

Jaime Serra Puche

POLITICAS FISCALES EN MEXICO

Un enfoque de equilibrio general



CE
336.2
S4876p

EL COLEGIO DE MEXICO

047036.2/S4876p

190910

Berra Puche,

Políticas fiscales ...



aem.

EL COLEGIO DE MEXICO



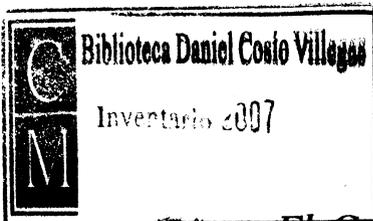
3 905 0335098 R

José, 1951-
Jaime Serra Puche

Fecha de vencimiento

Políticas fiscales en México ;

Un enfoque de equilibrio general



El Colegio de México

CE
336.2
S4876.2

190944

Open access edition funded by the National Endowment for the Humanities/Andrew W. Mellon Foundation Humanities Open Book Program.



The text of this book is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Primera edición (1 000 ejemplares), 1981
D. R. © EL COLEGIO DE MÉXICO
Camino al Ajusco 20, México 20, D. F.

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

ISBN 968-12-0100-0

CONTENIDO

<i>Agradecimientos</i>	1
<i>Introducción</i>	3
1 <i>Especificación del modelo</i>	9
1.1 Producción	9
1.2 Gobierno	16
1.3 Demanda	20
1.4 Sector externo	22
1.5 Inversión	23
1.6 Consideraciones finales	24
2 <i>Los equilibrios originales</i>	27
2.1 Introducción	27
2.2 Producción	29
2.3 Demanda	33
2.4 Gobierno	37
2.5 Sector externo	41
2.6 Inversión	41
2.7 Los equilibrios originales	41
2.8 Consideraciones finales	58
<i>Apéndice 2.1. Sobre la información</i>	59
3 <i>Políticas fiscales</i>	67
3.1 Introducción	67
3.2 Sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles (recaudación constante) por el Impuesto al Valor Agregado (IVA)	70
3.3 Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el IVA (.10)	78
3.4 Sustitución del Impuesto Sobre la Renta (recaudación constante) por el Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles	86
3.5 Reembolso único a los pobres y a los grupos de ingresos bajos	95

3.6	Movilización de los pobres hacia el estrato de ingresos bajos con transferencias (<i>lump sum</i>)	103
3.7	Cambios en la progresividad de las tasas del Impuesto Sobre la Renta	111
3.8	Consideraciones finales	119
4	<i>Estudio adicional de Políticas fiscales (análisis de sensibilidad de la elasticidad de sustitución)</i>	123
4.1	Introducción	123
4.2	Equilibrio original 2	124
4.3	Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.10)	133
4.4	Cambios en la progresividad de las tasas del Impuesto Sobre la Renta	142
4.5	Consideraciones finales	150
	<i>Conclusiones</i>	153
	<i>Referencias</i>	157
	<i>Lista de cuadros</i>	159

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a las personas que me prestaron su ayuda en la elaboración de este trabajo; en particular, a los miembros del comité de tesis: profesores Carlos Díaz Alejandro y Christopher Heady, por su interés y su guía. El profesor Herbert Scarf me introdujo en el tipo de análisis económico utilizado en esta tesis, proporcionándome valiosos comentarios. El profesor Gustav Ranis también me hizo indicaciones muy útiles.

El intercambio de ideas con mis compañeros de la Universidad de Yale me ayudó a elaborar muchos de los aspectos de este trabajo. En particular, estoy en deuda con mi amigo Timothy Kehoe por su ayuda y aliento.

Sally Mott leyó el manuscrito inglés y mejoró sustancialmente el estilo. Glenna Ames es la responsable de la excelente mecanografía de la versión en inglés. La traducción estuvo a cargo de Graciela Salazar y el excelente trabajo mecanográfico a cargo de Ma. Soledad Ponce de León. A todas ellas mi agradecimiento.

La ayuda financiera durante mis cuatro años en la Universidad de Yale fue proporcionada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y El Colegio de México.

Finalmente, quisiera dedicar este trabajo a mis padres.

INTRODUCCIÓN

La formulación correcta del análisis de políticas fiscales necesita de la comprensión cabal de sus efectos potenciales en todos los sectores de la economía. Uno de los enfoques más útiles es a través de la especificación de un modelo de equilibrio general que permita analizar los efectos de distintas políticas fiscales.

El modelo trata con varios sectores de producción y grupos de consumidores. El cálculo endógeno de los precios de equilibrio permite estudiar los efectos de las distintas políticas fiscales sobre la asignación y distribución del ingreso. Se analizan, entre otros esquemas de tributación, los efectos potenciales de la recientemente aprobada sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el impuesto uniforme al valor agregado.

El modelo —que sigue el marco del equilibrio general walrasiano estático— se instrumenta utilizando el algoritmo de Scarf. Debo explicar, de manera muy intuitiva, la forma en que este algoritmo aproxima la solución de un modelo de equilibrio general. Para que el algoritmo funcione es necesario que las funciones de demanda de mercado (sección 1.6) satisfagan la ley de Walras: el valor de los excesos de demanda del mercado debe ser cero. También es necesario suponer que la frontera de posibilidades de producción sea cerrada por arriba (sección 1.1). Dadas estas dos condiciones, se define un equilibrio competitivo por un vector de precio \hat{p} , un vector de niveles de actividades \hat{y} , y un ingreso total proveniente de la tributación $\hat{T}R$, que implica demanda igual a oferta para todos los productos y ganancias netas igual a cero en todas las actividades en uso (sección 1.6). Por lo tanto, el objetivo del algoritmo es encontrar \hat{p} , \hat{y} , y $\hat{T}R$ que satisfagan las condiciones de un equilibrio competitivo.¹

¹ Ver a Scarf (1973 y 1977) para una descripción formal y detallada del algoritmo. También, ver a J. Shoven y J. Whalley (1973) para una descripción detallada del algoritmo con impuestos utilizado en esta investigación. Aunque en este trabajo se usa el método de Merrill, las reglas de asociación para el algoritmo son muy similares a las usadas por Shoven y Whalley.

De manera intuitiva se puede mostrar en un diagrama cómo trabaja este algoritmo. Este es un algoritmo de punto fijo, que encuentra un "punto fijo" que representa el equilibrio. Si analizamos el caso de dos productos e ingreso, como se muestra en la figura A, se observa que el *simplex* cuenta con precios (p_1, p_2) y el ingreso total (TR). El algoritmo busca un vector de precios y un ingreso total $\pi(\hat{p}_1, \hat{p}_2, \hat{TR})$ de equilibrio.

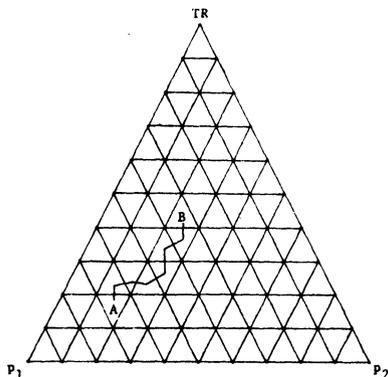


FIGURA A

El vector de precios de equilibrio $\pi(\hat{p}_1, \hat{p}_2, \hat{TR})$ (triángulo B) representa una aproximación a la solución. En otras palabras, el algoritmo empieza con una hipótesis inicial (triángulo A) y, siguiendo reglas específicas —descritas con amplitud por Scarf (1973) y por Shoven y Whalley (1973)—, se encuentra una solución de equilibrio. Esta solución es más exacta mientras más pequeño es el "triángulo". Sólo en el límite, cuando la superficie del triángulo es cero (i.e., un punto), se obtiene la solución real del problema. Por lo tanto, a mayor refinamiento del *grid* (subdivisión) del *simplex*, más exacta la aproximación.

En la investigación se ha utilizado el método de Merrill,² que permite empezar los cálculos en cualquier punto en el *simplex* y llevar adelante una continua refinación del *grid*. La versión original del algoritmo no permitía el inicio del proceso en cualquier punto del *simplex* sino en uno de sus vértices y, en vez de refinar paulatinamente el *grid*, tenía el tamaño fijo de éste.³ El método de Merrill permite el

² Ver a Scarf (1977), para una descripción muy clara de este método, p. 72.

³ La desventaja del *grid* fijo es que si la exactitud de su solución no es satisfactoria debe reiniciarse el algoritmo con un *grid* más refinado haciéndolo menos eficiente que en el caso del método de Merrill.

refinamiento del *grid* a través del cálculo del primer vector de precios de equilibrio y del ingreso $\pi^0(\hat{p}_1^0, \hat{p}_2^0, \hat{TR}^0)$ como la hipótesis inicial para el siguiente cómputo (que tiene un *grid* de mayor tamaño) encontrando $\pi^1(\hat{p}_1^1, \hat{p}_2^1, \hat{TR}^1)$ y así sucesivamente. Por ejemplo, en nuestras simulaciones se hacen cinco cómputos (cinco *Merril loops*). En los capítulos 2 y 3 se empieza con un tamaño del *grid* original de 200 y se termina con uno de 3,200. En el capítulo 4, que requiere de mayor exactitud para observar algunos "efectos de segundo orden", se comienza con un tamaño del *grid* original de 800 y se termina con uno de 12,800. Por tanto, se aumenta el tamaño del *grid* en un factor de dos entre cada cálculo durante cuatro veces (i.e., cinco *Merril loops*).

Se espera que las ventajas de esta técnica se muestren a lo largo del trabajo. Los modelos que puede resolver este algoritmo no requieren de supuestos de linealidad, ni en las funciones de demanda ni en las de producción. No se restringe el número de los factores de producción ni el de sectores. Se pueden considerar varios grupos de consumidores con distintas preferencias y dotaciones iniciales. Estos modelos pueden aplicarse tanto a análisis de corto plazo como de largo plazo. La mayoría de las restricciones impuestas en esta investigación provienen de la falta de información más que de las limitaciones del algoritmo.

La aplicación de esta técnica nos permite obtener una "réplica" de la economía mexicana a través del cálculo de lo que llamamos el equilibrio original. Permitiendo dos papeles distintos del comportamiento del gobierno, se calculan dos equilibrios originales que sirven como referencias para los ejercicios de estática comparada de la investigación. El cálculo de estos equilibrios originales también constituye una prueba de consistencia de la información. Para el cálculo de los equilibrios originales se escogieron unidades tales que todos los precios son iguales a la unidad (i.e., valores = cantidades). Se han calculado los equilibrios intentando obtener valores para la producción total, la demanda final e ingresos gubernamentales lo más semejantes a los valores reales en 1968.⁴

Una vez calculados los equilibrios originales se empezaron a simular las distintas políticas fiscales. Primero, se simuló la sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el impuesto uniforme al valor agregado bajo dos esquemas alternativos: un impuesto al valor agregado (que mantiene el ingreso tributario constante) y un impuesto al valor agregado del 10% (que es la tasa aprobada por la reforma fiscal de 1979). Los resultados más importantes de esta política (IVA 10%)

⁴ El hecho que todos los cálculos se hicieran utilizando el período de producción y transacciones de 1968, debido a la falta de información adecuada más reciente, representa una de las principales desventajas de esta investigación.

residen en que al aumentar los ingresos por recaudación de impuestos, se lleva a cabo una reasignación de recursos hacia los sectores en los que su producción tiene una demanda relativamente más elevada por parte del gobierno. Estos sectores se caracterizan por el uso de técnicas intensivas en el uso de mano de obra. Por lo tanto, esta reasignación de recursos repercute en una disminución de la razón precio del capital-precio del trabajo urbano que conduce a la selección de técnicas de producción intensivas en el uso de capital.

En segundo lugar, se simula la sustitución del impuesto sobre la renta por el impuesto sobre las ventas (manteniendo constante el ingreso tributario) como política para evitar la evasión en el pago de impuestos. El resultado a esperar con esta política es que, en virtud de que la estructura del impuesto sobre la renta es progresiva, esta sustitución tiene efectos regresivos en la distribución del ingreso.

Tercero, se simula un reembolso único a los cuatro grupos de consumidores más pobres, equivalente a sus pagos del impuesto sobre la renta. El resultado de este reembolso es que estos grupos de consumidores mejoran su posición dentro de la distribución total del ingreso. Al mismo tiempo, se da una asignación de recursos de los sectores cuya producción tiene una demanda relativamente más elevada por parte del gobierno hacia aquellos sectores cuya producción tiene una demanda relativamente más elevada por parte de dichos grupos.

Cuarto, simulamos una transferencia única a los dos grupos de ingresos más bajos (llamados "pobres" en el modelo), con el objeto de lograr que su ingreso promedio sea equivalente al ingreso mínimo del siguiente grupo de ingresos más altos. Los efectos son muy similares a los obtenidos en la política precedente.

Quinto, se simuló un cambio en la estructura del impuesto sobre la renta que elimina los impuestos que afrontan los cuatro grupos más pobres de la economía y aumenta las tasas impositivas que afrontan los dos grupos de ingresos más altos, manteniendo constante el ingreso por tributación. Esta política tiene efectos distintos en la distribución del ingreso y asignación de recursos a los observados en la política precedente. Con esta nueva política el ingreso tributario es constante y la participación de la demanda gubernamental permanece inalterada. Por lo tanto, la asignación de recursos se lleva a cabo en los sectores cuya producción tiene una demanda relativamente más elevada por los grupos más pobres. La distribución del ingreso resulta ser más equitativa que en el caso del reembolso ya que ahora los diferenciales en el ingreso entre los grupos más ricos y pobres son menores.

Finalmente, después de simular estas políticas, se analiza qué tan sensibles son éstas a los parámetros del modelo. En particular, se simulan dos de las políticas iniciales bajo distintos valores de la elasticidad de sustitución. Los resultados muestran que, mientras más elevados

sean los valores de la elasticidad de sustitución, más bajos serán los cambios de los precios de los factores, mayores serán los cambios en la asignación de los factores entre sectores y más uniformes serán los cambios en la distribución del ingreso. Este último resultado no es independiente del primero puesto que, como se mencionó, para valores muy elevados de la elasticidad de sustitución los cambios en los precios de los factores —que explican una gran parte de los cambios en la distribución del ingreso— son muy pequeños.

La estructura de este trabajo es como sigue: en el capítulo 1 se describe la especificación del modelo en el que se presentan el lado de la producción y el de la demanda, así como los sectores gubernamental, externo y de inversión.

El capítulo 2 aborda el cálculo de los equilibrios originales. Se calcularon dos equilibrios distintos utilizando especificaciones distintas: una supone que el gobierno impone un "impuesto inflacionario" a modo de equilibrar su presupuesto; la otra especificación incorpora el *déficit* gubernamental al suponer que el gobierno recibe préstamos de fuentes internas y externas. Se presentan los resultados de estos cálculos y se comparan con los valores reales de la producción, de la demanda final y de los ingresos y egresos gubernamentales en México en 1968. El apéndice de este capítulo describe todos los ajustes y procedimientos de agregación requeridos por la información con el fin de hacerla consistente y útil para los objetivos de este trabajo.

El capítulo 3 describe simulaciones de políticas fiscales. Cada simulación se ha elaborado dos veces, una vez con cada uno de los equilibrios originales. Se simuló utilizando los equilibrios 1 y 2, la sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el impuesto al valor agregado, la sustitución del impuesto sobre la renta por el impuesto sobre las ventas, el reembolso único a los grupos "pobres" y de "ingresos bajos", la transferencia única a los grupos "pobres" y los cambios en la progresividad del impuesto sobre la renta.

En el capítulo 4 se simula, una vez más, la introducción del impuesto al valor agregado del 10% y el cambio en la estructura del impuesto sobre la renta bajo tres estados distintos de la economía: primero, con los valores originales de la elasticidad de sustitución (σ_j); segundo, con $\sigma_j = .5 \forall j$; y tercero, con $\sigma_j = 100 \forall j$.

New Haven, mayo de 1979.

CAPÍTULO 1

ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

El modelo utilizado en esta investigación sigue el marco de un modelo walrasiano de equilibrio general estático. Conjunta las decisiones sobre la demanda y producción que determinan un vector de precios de equilibrio. Todas las transacciones —uso de los factores de producción así como la compra y la venta de bienes producidos— se efectúan a esos precios.

La producción y la demanda se llevan a cabo bajo el supuesto de que los consumidores escogen la combinación de bienes que maximiza su utilidad y los productores seleccionan la combinación de factores de producción que maximiza sus ganancias. También se supone la existencia de mercados perfectamente competitivos, movilidad perfecta de factores, ninguna externalidad, así como una oferta inelástica de los factores.

Describamos el modelo en detalle. Se discutirá, siguiendo la división natural del modelo, el lado de la producción de la economía, el papel del gobierno, el lado de la demanda de la economía y los sectores externo y de inversión.

1.1. *Producción*

Al considerar el lado de la producción de la economía, se han utilizado las funciones de producción que combinan una especificación de coeficientes fijos para los bienes intermedios con una de elasticidad de sustitución constante (CES) para los factores escasos. Se utilizan los datos de la matriz insumo-producto para determinar las relaciones entre los bienes intermedios y los del valor agregado —así como los de elasticidad de sustitución y de los parámetros de distribución— para especificar las relaciones entre los factores de producción.

Estas funciones de producción concentran toda la información que puede extraerse de los datos disponibles. Incluyen la información rela-

tiva a las interrelaciones entre los distintos sectores productivos de la economía y al uso de los factores de producción.

Describamos estas funciones con mayor detalle. La función de producción para el sector j es

$$(1.1) \quad Q_j = \text{mín} (A_j, VA_j),$$

donde A_j representa la especificación de coeficientes fijos para los bienes intermedios en el sector j

$$(1.2) \quad A_j = \text{mín} \left(\frac{x_{ij}}{a_{ij}} \right),$$

donde x_{ij} representa las cantidades físicas del insumo i utilizado en la producción del bien j , y a_{ij} es el insumo mínimo del bien i por unidad de producción del bien j .

VA_j representa la especificación CES para el valor agregado en el sector j

$$(1.3) \quad VA_j = c_j [\delta_j K_j^{-\rho_j} + (1 - \delta_j) L_j^{-\rho_j}]^{-1/\rho_j},$$

donde δ_j es el parámetro de distribución o de intensidad del insumo, c_j es el parámetro de eficiencia y ρ_j es el parámetro de sustitución ($\sigma_j = 1/(1 + \rho_j)$).

De aquí surge una relación que determina la producción en el sector j como función de todos los bienes intermedios de la economía y del capital y trabajo en el sector j . Este tipo de especificación introduce sustitución en la matriz de insumo-producto, según se explica más adelante.

La información de los bienes intermedios consiste en un conjunto de vectores de coeficientes técnicos. Para el sector j se tiene

$$(1.4) \quad a^j = (a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj})',$$

que representa una columna de la matriz de análisis de actividades.¹ Sus elementos están dados por las características técnicas del proceso productivo.

Por el otro lado, se tienen tres factores de producción: mano de obra rural (L^R), mano de obra urbana (L^U), y capital (K). Como se verá en el capítulo siguiente, no hay ningún sector que utilice más de

¹ Con posterioridad se explicará que se trata de una matriz de análisis de actividades (A) que se deriva de la matriz insumo-producto (A')

$$A = I - A'$$

En lo que se refiere a los coeficientes de factores de producción, éstos se derivan de una maximización restringida de (1.3), como se mostrará más adelante.

dos de estos factores. El único sector que utiliza mano de obra rural es el sector agrícola que, en contraste, no hace uso de fuerza de trabajo urbana. Por lo tanto, el valor agregado puede ser representado por funciones de producción que utilizan exclusivamente dos factores, tal como se muestra en la ecuación (1.3) (donde $L_j = L_j^R$ si j se refiere al sector agrícola y $L_j = L_j^U$ en los otros casos)

Los valores del parámetro de sustitución (ρ_j) cambian la forma de la función de producción (1.3) con dos casos limitantes ($\rho_j = 0$ y $\rho_j = \infty$). Algunos de los sectores del modelo tienen, supuestamente, funciones de producción Cobb-Douglas ($\rho_j = 0$) porque no existen datos de los valores de ρ_j . Sin embargo, este supuesto no altera la especificación original dado que la función de producción Cobb-Douglas sólo es una forma especial de la función CES presentada en (1.3).²

² Se probará que (1.3) lleva a una especificación Cobb-Douglas cuando $\rho_j \rightarrow 0$. Tomando el límite de (1.3) cuando $\rho_j \rightarrow 0$, se obtiene:

$$\lim_{\rho_j \rightarrow 0} VA_j = \lim_{\rho_j \rightarrow 0} c_j \left(\delta_j K_j^{-\rho_j} + (1 - \delta_j) L_j^{-\rho_j} \right)^{-1/\rho_j}$$

que se puede representar como

$$\lim_{\rho_j \rightarrow 0} VA_j = \lim_{\rho_j \rightarrow 0} \frac{c_j}{\left[\frac{\delta_j}{K_j^{\rho_j}} + \frac{1 - \delta_j}{L_j^{\rho_j}} \right]^{1/\rho_j}}$$

Multiplicándola por L_j da

$$\lim_{\rho_j \rightarrow 0} VA_j = \lim_{\rho_j \rightarrow 0} \frac{c_j L_j}{\left[\delta_j \left(\frac{L_j}{K_j} \right)^{\rho_j} + (1 - \delta_j) \right]^{1/\rho_j}}$$

Ignórese el numerador por un momento y llámese D al denominador y entonces

$$1/n D = \frac{\left[\delta_j \left(\frac{L_j}{K_j} \right)^{\rho_j} + (1 - \delta_j) \right]}{\rho_j}$$

Esta expresión es indeterminada en el límite ($\rho_j \rightarrow 0$) Si se aplica la regla L'Hospital

En resumen, la función de producción del valor agregado adquiere la forma de elasticidad de sustitución constante con diferentes valores del parámetro de sustitución para los distintos sectores.

Se ha explicado la forma en que los coeficientes fijos —relativos a los bienes intermedios— entran en la matriz de producción, pero no se ha mostrado la forma en que se incluye la información del valor agregado —coeficientes de capital y de fuerza de trabajo. En otras palabras, aún queda por mostrar cómo se introduce la sustitución entre factores en la matriz de análisis de actividades. Bajo el supuesto de la maximización de ganancias de los productores, se derivan las expresiones para el capital y fuerza de trabajo como funciones de los precios de los factores y del resto de los parámetros. Para cada vector de precios debe escogerse la combinación de factores que minimiza el costo. Esto se encuentra al considerar la minimización restringida de los costos para un valor agregado dado (VA_j). Formando el lagrangeano se obtiene

$$(1.5) \quad \text{mín } \mathcal{L} = rK_j + wL_j + \lambda [VA_j - c_j (\delta_j K_j^{\rho_j} + (1 - \delta_j) L_j^{-\rho_j})^{-1/\rho_j}]$$

$$\lim_{\rho_j \rightarrow 0} \ln D = \lim_{\rho_j \rightarrow 0} \frac{\delta_j e^{\rho_j \ln(L_j/K_j)} \ln \left(\frac{L_j}{K_j} \right)}{\left[\delta_j \left(\frac{L_j}{K_j} \right)^{\rho_j} + (1 - \delta_j) \right]} = \delta_j \ln \left(\frac{L_j}{K_j} \right)$$

Por tanto, el límite de D cuando $\rho_j \rightarrow 0$ es

$$\lim_{\rho_j \rightarrow 0} D = \left(\frac{L_j}{K_j} \right)^{\delta_j},$$

y, por consiguiente, el límite de (1.3) cuando $\rho_j \rightarrow 0$ es

$$\lim_{\rho_j \rightarrow 0} VA_j = \frac{c_j L_j}{\left(\frac{L_j}{K_j} \right)^{\delta_j}} = c_j K_j^{\delta_j} L_j^{1-\delta_j},$$

que es la función de producción Cobb-Douglas.

Las condiciones de primer orden llevan a:

$$(1.6) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K_j} = r - \lambda \delta_j K_j^{-\rho_j - 1} c_j [\delta_j K_j^{-\rho_j} + (1 - \delta_j) L_j^{-\rho_j}]^{-(1/\rho_j) - 1} = 0,$$

$$(1.7) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial L_j} = w - \lambda (1 - \delta_j) L_j^{-\rho_j - 1} c_j [\delta_j K_j^{-\rho_j} + (1 - \delta_j) L_j^{-\rho_j}]^{-(1/\rho_j) - 1} = 0.$$

$$(1.8) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = VA_j - c_j [\delta_j K_j^{-\rho_j} + (1 - \delta_j) L_j^{-\rho_j}]^{-1/\rho_j} = 0.$$

De (1.6) y (1.7)

$$K_j = \left[\left(\frac{w}{r} \right) \left(\frac{\delta_j}{1 - \delta_j} \right) \right]^{-1/(1+\rho_j)} \cdot L_j.$$

Utilizando (1.8)

$$VA_j = c_j \left[\delta_j \left[\frac{w}{r} \cdot \frac{\delta_j}{1 - \delta_j} \right]^{-\rho_j/(1+\rho_j)} L_j^{-\rho_j} + (1 - \delta_j) L_j^{-\rho_j} \right]^{-1/\rho_j}$$

que conduce a

$$(1.9) \quad L_j = \left[\delta_j \left[\frac{w}{r} \cdot \frac{\delta_j}{1 - \delta_j} \right]^{-\rho_j/(1+\rho_j)} + (1 - \delta_j) \right]^{1/\rho_j} \cdot \frac{VA_j}{c_j}.$$

Por simetría

$$(1.10) \quad K_j = \left[(1 - \delta_j) \left[\frac{r}{w} \cdot \frac{1 - \delta_j}{\delta_j} \right]^{-\rho_j/(1+\rho_j)} + \delta_j \right]^{1/\rho_j} \cdot \frac{VA_j}{c_j}.$$

Las ecuaciones (1.9) y (1.10) representan la demanda por los factores de producción (fuerza de trabajo y capital, respectivamente) que minimizan el costo en el sector j . Para aquellos sectores con especificación Cobb-Douglas se derivan las expresiones de la demanda por fuerza de trabajo y capital en la solución del lagrangeano

$$(1.11) \quad \text{mín } \mathcal{L} = rK_i + wL_i + \lambda [VA_i - c_i K_i^{\delta_i} L_i^{1-\delta_i}].$$

Las condiciones de primer orden conducen a:

$$(1.12) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K_i} = r - \lambda \delta_i c_i K_i^{\delta_i - 1} L_i^{1 - \delta_i} = 0,$$

$$(1.13) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial L_i} = w - \lambda (1 - \delta_i) c_i K_i^{\delta_i} L_i^{-\delta_i} = 0,$$

$$(1.14) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = VA_i - c_i K_i^{\delta_i} L_i^{1 - \delta_i} = 0,$$

que conducen a

$$(1.15) \quad K_i = \frac{VA_i}{c_i} \left[\frac{w}{r} \cdot \frac{\delta_i}{1 - \delta_i} \right]^{1 - \delta_i}$$

y

$$(1.16) \quad L_i = \frac{VA_i}{c_i} \left[\frac{r}{w} \cdot \frac{1 - \delta_i}{\delta_i} \right]^{\delta_i}$$

Las ecuaciones (1.15) y (1.16) representan la demanda por factores —(capital y fuerza de trabajo, respectivamente)—, que minimizan el costo en el sector i , que cuenta con una especificación Cobb-Douglas.³

Por lo tanto, la matriz de análisis de actividades incluye los coeficientes fijos relativos a los bienes intermedios y a los coeficientes de capital y fuerza de trabajo que representan el valor agregado.

$$(1.17) \quad A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & & a_{2j} & & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & & a_{nj} & & a_{nn} \\ l_1^R & l_2^R & & l_j^R & \dots & l_n^R \\ l_1^U & l_2^U & & l_j^U & \dots & l_n^U \\ k_1 & k_2 & & k_j & \dots & k_n \end{bmatrix}$$

³ El lector debe estar enterado de que cuando se introduce el "impuesto sobre la producción" —ver tarifas arancelarias en la sección siguiente— el maximando en la producción se convierte en las ganancias netas de cada una de las actividades en la matriz de producción (A):

$$\max pA(I-T),$$

donde T es la "matriz de impuestos" que únicamente tiene una columna no cero (las tarifas arancelarias).

A es la matriz de análisis de actividades que describe el lado de la producción del modelo. Como se mencionó con anterioridad, a_{ij} representa el coeficiente técnico fijo que muestra el monto del bien i requerido para producir una unidad del bien j . Por el otro lado, k_j representa el monto del capital utilizado en la producción de una unidad de j —i.e., está representado por (1.10) o (1.15), dependiendo del valor de p_j , normalizado por la producción total en j . Al mismo tiempo, l_j^R y l_j^U representan los montos de la fuerza de trabajo rural o urbana utilizada en la producción de j —i.e., representadas por (1.9) o (1.16), dependiendo del valor de p_j , normalizado por la producción total en j . Finalmente, el lector podrá advertir que en (1.17) no se incluyen las actividades de disposición libre (*free disposal activities*).

En resumen, la matriz A es una matriz de análisis de actividades que permite sustitución entre los factores escasos y utiliza coeficientes fijos entre los insumos intermedios. Si se representara gráficamente tal especificación de la producción, se utilizaría la figura 1-A para mostrar la forma de las isocuantas para cualquier par de insumos intermedios (x_{hj} y x_{ij}); la figura 1-B muestra la forma de las isocuantas para las combinaciones de capital y fuerza de trabajo. Ambas figuras muestran las combinaciones posibles de los insumos usados en la producción de j (en la figura 1-A se da una combinación única).

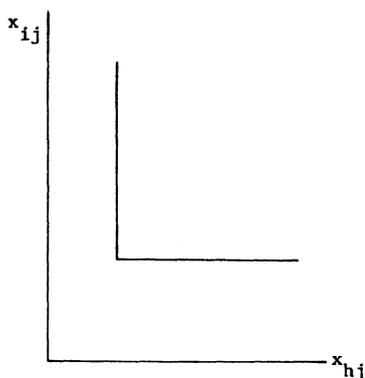


FIGURA 1-A

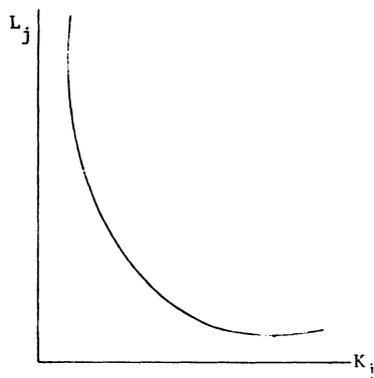


FIGURA 1-B

Cada columna de la matriz A representa una actividad de producción. Esta matriz tiene tantas columnas como sectores tiene el modelo. Los coeficientes k , l^R , l^U representan las combinaciones de capital y fuerza de trabajo utilizadas, dado un vector de precios. Cualquier cambio en los precios relativos de los factores se reflejará en un cambio en las combinaciones de capital y fuerza de trabajo, como se mues-

tra en la figura 1-B. Finalmente, sólo existe sustitución entre los factores escasos, no hay producción conjunta y —como se mencionó con anterioridad— existe sólo un proceso de producción para cada bien.⁴

1.2. Gobierno

El gobierno, en este modelo, tiene dos funciones básicas: recaudación de los impuestos y gasto. Se analizará la primera función. Existen tres tipos de impuestos: impuestos sobre la renta (directos), impuestos a las ventas (indirectos) y tarifas arancelarias.

El impuesto sobre la renta puede describirse como sigue. Cada grupo de consumidores h , con ingreso Y^h , enfrenta una tasa impositiva i^h ($h = 1, \dots, H$). Es decir, cada grupo de consumidores h enfrenta un impuesto sobre el valor de sus dotaciones originales puesto que su ingreso está dado por $Y^h = \sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^h$, donde ω_i^h representa las dotaciones de i en las manos del grupo de consumidores h antes de que la producción se lleve a cabo y p_i es el precio de i (se explicará con más detalle en la sección siguiente). Cada grupo de consumidores h pagará, para cualquier vector de precios p (los precios p son afrontados por los consumidores antes del pago de cualquier impuesto),

$$(1.18) \quad I^h = i^h \left(\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^h \right)$$

El ingreso por recaudación que recibe el gobierno es

$$(1.19) \quad I = \sum_{h=1}^H I^h.$$

Los consumidores enfrentan el impuesto sobre las ventas cuando compran algún bien. Cada grupo de consumidores h afronta impuestos *ad valorem* para pagarse en la compra de bienes. Sea $c = (c_1, \dots, c_{n+3})'$ el vector de las tasas impositivas afrontado por los consumidores en la compra de los $n+3$ bienes de la economía. Los pagos efectuados

⁴ Existen otras formas de permitir la sustitución en una matriz de análisis de actividades. Ver Chenery (1971). Algunos autores han utilizado cuadros de insumo-producto de distintos países y han derivado una sola matriz que contiene tantas columnas como sectores tiene el modelo por el número de países en consideración. No se utilizó aquí este enfoque porque al permitir el uso de actividades productivas que no están disponibles en el país objeto de estudio se ignorarían las restricciones, ineficiencias y ventajas particulares del sistema de producción en su conjunto.

por el grupo de consumidores h son (para cualquier vector de precios p)

$$(1.20) \quad C^h = \sum_{i=1}^{n+3} c_i p_i X_i^h$$

donde X_i^h es la demanda del grupo h por el bien i (ver la sección siguiente). El ingreso total que se genera de estos impuestos es

$$(1.21) \quad C = \sum_{h=1}^H C^h.$$

Las tarifas arancelarias se imponen en las actividades de importación. Como se describirá más adelante, las importaciones, en la especificación original del modelo, son no competitivas y, en particular, se supone que están representadas por un bien homogéneo. Este bien, "importaciones", se obtiene de una actividad en A (1.17). En otras palabras, para obtener una unidad de "importaciones" se requiere de divisas derivadas de las exportaciones de la economía. Así, esta actividad de importación representa otro vector en la matriz A:

$$(1.22) \quad a^m = (a_{1m}, a_{2m}, \dots, a_{nm}, l_m^R, l_m^U, k_m)'$$

donde l_m^R, l_m^U, k_m son cero y el coeficiente a_{im} ($i \neq m$) representa la exportación de bienes i por unidad de "importaciones" m .

En relación a la actividad a^m se tiene un vector $t = (t_{1m}, \dots, t_{n+3m})'$ cuyos componentes son impuestos *ad valorem* a las importaciones, cuando la actividad a^m se utiliza a nivel positivo. Esta tasa tributaria se aplica a todas las actividades que utilizan las importaciones como insumo. Así, el ingreso que se genera de esta tarifa arancelaria agregada (para cualquier vector de precios p) es

$$(1.23) \quad R_m = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{n+3} n_j t_{ij} a_{ij}$$

Como el lector debe sospechar, el vector t sólo tiene un elemento distinto de cero (la tarifa arancelaria agregada) puesto que no existen impuestos sobre la exportación.⁵

⁵ Puede utilizarse esta técnica en el análisis de los "impuestos sobre la producción", donde los impuestos *ad valorem* se aplican a insumos y/o los productos. Este caso se presentará en el capítulo 3 donde se considera el impuesto al valor agregado. Para el trabajo original sobre impuestos en este tipo de modelo, ver Shoven y Whalley (1972), (1973) y (1974).

El gobierno recibe, gracias a dicha imposición:

$$(1.24) \quad TR = I + C + R_m .$$

Se supone que cada grupo de consumidores h obtiene (a través de un reembolso), R^h de TR :

$$(1.25) \quad R^h = \alpha^h TR,$$

con $\alpha^h \geq 0$. Al mismo tiempo, se supone que el gobierno retiene α^G para su propio gasto: ⁶

$$(1.26) \quad R^G = \alpha^G TR,$$

con

$$\sum_{h=1}^H \alpha^h + \alpha^G = 1 \text{ y } \alpha^G \geq 0.$$

Veamos ahora la otra función del gobierno: el gasto. Se supone que el gobierno tiene una función de utilidad que —como en el caso de los grupos de consumidores en la sección siguiente— tiene una forma Cobb-Douglas

$$(1.27) \quad U^G(X) = \sum_{i=1}^{n+3} b_i^G \log X_i^G.$$

Se supone también que el gobierno maximiza (1.27), sujeta a las restricciones presupuestarias dadas por el ingreso derivado de la recaudación de impuestos (1.26) y por el valor de sus activos:

$$(1.28) \quad Y^G = \sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^G,$$

donde ω^G es un vector no negativo de los activos originales que pertenecen al gobierno antes de que la producción se lleve a cabo.

Si se forma el lagrangeano correspondiente, se obtiene

$$(1.29) \quad \text{máx } \mathcal{L}^G = \sum_{i=1}^{n+3} b_i^G \log X_i^G + \lambda \left[\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^G + \alpha^G \left(\sum_{h=1}^H i^h \left(\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^h \right) \right) \right]$$

⁶ En el siguiente capítulo se mostrará que los equilibrios originales están calculados bajo el supuesto $\alpha^G = 1$. Sin embargo, se permitirá la existencia de transferencias con el objeto de analizar las políticas de reembolsos para mejorar la distribución del ingreso.

$$+ \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n+3} c_i p_i X_i^h + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{n+3} p_i t_{ij} a_{ij}) - \sum_{i=1}^{n+3} p_i X_i^G].$$

Las condiciones de primer orden originan

$$(1.30) \quad X_i^G = \frac{b_i^G (\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^G + R^G)}{p_i} \quad (i = 1, \dots, n+3).$$

La ecuación (1.30) representa la demanda del gobierno por el bien i , que es una proporción fija de los ingresos totales del gobierno.

En virtud de que se está trabajando en un modelo de equilibrio general, debe asegurarse que la condición de equilibrio se satisfaga en todos los sectores. En consecuencia, debe suponerse que el déficit del gobierno está balanceado, como ya se hizo. Si este déficit no se encuentra balanceado —como es el caso de México— la estructura del modelo encontrará mecanismos para balancearlo. Para que el presupuesto esté en equilibrio tiene que haber “alguien” que pague impuestos para cubrir el déficit. Para encontrar la forma de pago (¿qué tipo de impuesto?) se utilizaron los siguientes supuestos: *a*) el déficit del gobierno está financiado únicamente por el aumento de la oferta monetaria y *b*) la elasticidad del ingreso de la demanda por el dinero es igual a la unidad, para todos los individuos. Si este es el caso, un aumento proporcional del impuesto sobre la renta para todos los individuos resolvería el problema.

Sea i^{*h} la nueva tasa del impuesto sobre la renta para el grupo de consumidores h que ahora paga

$$(1.31) \quad I^{*h} = i^{*h} (\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^h).$$

El ingreso por el impuesto sobre la renta recabado por el gobierno, bajo este supuesto, es

$$(1.32) \quad \sum_{h=1}^H I^{*h} = I^*.$$

La diferencia entre (1.32) y (1.19) $[I^* - I]$ deberá ser igual al monto del déficit. Así, si se introduce un “impuesto inflacionario” se obtiene un presupuesto balanceado del gobierno.

En este modelo se ha incluido una especificación alternativa del comportamiento del gobierno. Se incorporan los déficits del gobierno y de la balanza de pagos, partiendo del supuesto que el gobierno ob-

tiene préstamos de fuentes internas y externas a modo de equilibrar su presupuesto.⁷

1.3. *Demanda*

El lado de la demanda del modelo se representa con H grupos de consumidores con distintos niveles de ingreso. Cada grupo contiene un número de familias cuyo ingreso cae dentro de un rango particular.

Antes de que la producción se lleve a cabo, cada grupo de consumidores cuenta con capital y fuerza de trabajo que, evaluados a precios de mercado, representará el ingreso del grupo. Se supone que cada uno de estos maximiza su función de utilidad sujeta a las respectivas restricciones de ingreso.

Concentrémonos en el grupo de consumidores h . Sea ω^h un vector no negativo de sus dotaciones. Si el vector no negativo de precios p^h representa los precios de mercado prevalecientes, entonces el ingreso del grupo h es

$$(1.33) \quad Y^h = p \cdot \omega^h,$$

que se obtiene al vender las dotaciones del grupo ω^h a los precios de mercado. Dada Y^h , el grupo de consumidores h maximiza su función de utilidad. Se supondrá que cada función de utilidad tiene una especificación Cobb-Douglas:

$$(1.34) \quad U^h(X) = \sum_{i=1}^{n+3} b_i^h \log X_i^h.$$

Si se toma en consideración la existencia de impuestos sobre la renta e impuestos a las ventas, así como la posibilidad de transferencias por parte del gobierno, la restricción presupuestaria para el grupo de consumidores h puede escribirse como

⁷ Esta segunda especificación se describe con amplitud en el siguiente capítulo bajo el nombre de equilibrio original 2. La especificación con el "impuesto inflacionario", que ignora ambos déficits, se llama equilibrio original 1.

⁸ Nótese que w y r en (1.5) son elementos de este vector. Esta es la razón por la que el vector tiene la dimensión $(n+3) \times 1$.

⁹ Nótese que para todos los grupos de consumidores $b_{n+1}^h, b_{n+2}^h, b_{n+3}^h \forall h$ son cero, dado que se ha partido del supuesto que los consumidores no demandan ninguno de los factores de producción. Se supone lo mismo para el gobierno ($b_{n+1}^G, b_{n+2}^G, b_{n+3}^G$ son cero).

$$\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^h + R^h = \sum_{i=1}^{n+3} p_i X_i^h + i^h \sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^h + \sum_{i=1}^{n+3} c_i p_i X_i^h.$$

El lagrangeano para el grupo q es

(1.35)

$$\begin{aligned} \mathcal{L}^q = & \sum_{i=1}^{n+3} b_i^q \log X_i^q + \lambda [(\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^q) (1 - i^q) + \alpha^q (\sum_{h=1}^H i^h (\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^h))] \\ & + \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n+3} c_i p_i X_i^h + \sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^{n+3} p_i t_{ij} a_{ij} - \sum_{i=1}^{n+3} p_i (1 + c_i) X_i^q]. \end{aligned}$$

Las condiciones de primer orden dan:

(1.36)

$$\frac{\partial \mathcal{L}^q}{\partial X_i^q} = \frac{b_i^q}{X_i^q} + \lambda \alpha^q c_i p_i - \lambda p_i (1 + c_i) = 0 \quad (i = 1, \dots, n+3),$$

(1.37)

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}^q}{\partial \lambda} = & (\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^q) (1 - i^q) + \alpha^q [\sum_{h=1}^H i^h (\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^h)] + \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n+3} c_i p_i X_i^h \\ & + \sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^{n+3} p_i t_{ij} a_{ij} - \sum_{i=1}^{n+3} p_i (1 + c_i) X_i^q = 0. \end{aligned}$$

Por tanto, de (1.36) se obtiene:

$$(1.38) \quad X_i^q = \frac{b_i^q}{\lambda p_i (1 + c_i) \left[1 - \alpha^q \frac{c_i}{1 + c_i} \right]}.$$

Utilizando (1.37) se sustituye por $\lambda [1 - \alpha^q (c_i / [1 + c_i])]$ en (1.38), resolviendo para el bien i :

$$(1.39) \quad X_i^q = \frac{b_i^q [(\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^q) (1 - i^q) + R^q]}{p_i (1 + c_i)},$$

$$\text{donde } R^q = \alpha^q \left[\sum_{h=1}^H i^h \left(\sum_{i=1}^{n+3} p_i \omega_i^h \right) + \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n+3} c_i p_i X_i^h + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{n+3} p_i t_{ij} a_{ij} \right].$$

La ecuación (1.39) representa la función de demanda del grupo de consumidores q por el bien i , que es una proporción constante de su ingreso disponible más la transferencia recibida por el grupo q .¹⁰ En particular, b_i^q es la proporción que gasta el grupo q en el bien i . Los H grupos tienen el mismo comportamiento aun cuando los valores de los parámetros (b_i) varían para los distintos grupos de consumidores.

Las funciones de demanda individuales (1.39) generan las funciones de mercado

(1.40)

$$X_i(p, TR) = \sum_{h=1}^H X_i^h(p, R^h) + X_i^G(p, R^G) \quad (i = 1 \dots, n+3),$$

que representan la suma de las demandas individuales de todos los consumidores más la demanda del gobierno. Así, (1.40) es la demanda de mercado para el bien i . Las demandas de mercado ayudan a definir las funciones de exceso de demanda (i.e., las demandas de mercado menos la oferta de bienes, antes de que la producción se lleve a cabo):

$$(1.41) \quad E(p, TR) = X^T(p, TR) - \omega.^{11}$$

1.4. Sector externo

Tal como se dijo, la especificación original del modelo supone que todas las importaciones son no competitivas y componen un bien homogéneo, que se obtiene de las divisas generadas por las exportaciones, según se muestra en (1.22). Esta expresión para el vector α^m supone, implícitamente, una composición fija de exportaciones, así como

¹⁰ Este resultado, bien conocido —debido al supuesto de las funciones de utilidad Cobb-Douglas—, facilita la aplicación empírica de la función de demanda, tal como se verá en el capítulo siguiente.

¹¹ Estas funciones de exceso de demanda y de mercado son continuas. Ambas satisfacen la ley de Walras:

$$pX^T(p, TR) = p\omega \text{ para la demanda de mercado}$$

$$pE(p, TR) = 0 \text{ para el exceso de demanda,}$$

donde X^T es el vector de las demandas de mercado (X_i^T) y E representa los excesos de demanda. Finalmente, las demandas de mercado son homogéneas de grado cero, así como los excesos de demanda. Ver Scarf (1976 y 1977) para un tratamiento más completo.

equilibrio en la balanza comercial. Este último supuesto se relaja en la especificación del equilibrio original 2.

La especificación de este sector permite trabajar con una tarifa "agregada", tal como se explicó. Si se estudiaran las políticas comerciales, se eliminaría el supuesto de importaciones no competitivas y se abriría la economía permitiéndole la importación de cualquier bien que se produzca internamente. La matriz de análisis de actividades contendría otras $n-2$ actividades, que serían las actividades de importación, cada una importaría uno de los bienes de la economía. Existiría otro conjunto de actividades de exportación asociado con estas actividades (i.e., estas $2(n-2)$ actividades excluyen el sector "inversión", que se analizará en la sección siguiente, y el sector "importaciones"). Por lo tanto, esta especificación permitiría trabajar con más de una tarifa arancelaria y, a la vez, considerar distintos esquemas de protección.¹²

1.5. Inversión

El modelo que se presentó con anterioridad es estático. Sin embargo, debe incluirse la inversión que se lleva a cabo durante el período bajo análisis. Se introduce una actividad de inversión que produce un "bien" denominado "capital del mañana" (K_{t+1}), en oposición al "capital actual" (K se utiliza en las funciones de producción). Esta actividad se representa por una columna final en la matriz A (1.17),

$$(1.42) \quad a^i = (a_{1i}, a_{2i}, \dots, a_{ni}, l_i^R, l_i^U, k_i)'$$

donde l_i^R , l_i^U y k_i equivalen a cero y el coeficiente a_{ii} representa la inversión que se lleva a cabo en el tiempo t en el sector i por unidad de K_{t+1} (i.e., normalizada con la inversión total). La actividad a^i , cuando se utiliza a un nivel unitario, "produce" una unidad de K_{t+1} utilizando las proporciones de inversión por sector

$$(1.43) \quad a_{ii} = \frac{\text{inversión en el sector } i \text{ en el tiempo } t}{\text{inversión total en el tiempo } t}$$

Este "bien" K_{t+1} es el resultado de la inversión en el tiempo t . Es demandado por los distintos grupos de consumidores. La demanda del grupo de consumidores h por K_{t+1} es (en el caso de $\alpha^h = 0 \forall h$)

¹² Ver Shoven y Whalley (1974) para el trabajo de tarifas arancelarias. Los autores usan una especificación distinta a la sugerida en este trabajo.

$$(1.44) \quad X_{K_{t+1}}^h = \frac{(1 - APC^h) Y^h (1 - i^h)}{p_{K_{t+1}} (1 + c_{K_{t+1}})},$$

donde APC^h es la propensión media a consumir del grupo h .

Por el otro lado, la función utilidad del gobierno $U^G(X)$ también cuenta con K_{t+1} en su argumento. La función de demanda es

$$(1.45) \quad X_{K_{t+1}}^G = \frac{b_{K_{t+1}}^G (Y^G + R^G)}{p_{K_{t+1}}},$$

donde $b_{K_{t+1}}^G$ es la proporción de la inversión del gobierno en su gasto total.

La demanda de los consumidores por K_{t+1} más la demanda del gobierno por K_{t+1} debe ser igual a la inversión total (TI) en la economía:

$$(1.46) \quad \sum_{h=1}^H X_{K_{t+1}}^h + X_{K_{t+1}}^G = TI.$$

El papel de K_{t+1} sólo es para incluir la inversión en el modelo. Por definición K_{t+1} no puede utilizarse en la producción durante el período t y, aun cuando se demande en el período t , no puede consumirse en dicho período.

1.6. Consideraciones finales

Se ha descrito un modelo que se utilizará para un análisis de largo plazo de la economía mexicana. La producción está representada por una matriz de análisis de actividades, que produce n bienes y utiliza tres factores de producción. Algunas de las actividades — a^l y a^m — no hacen uso de ninguno de los factores de producción. La matriz A no contiene producción conjunta y sólo permite la sustitución entre factores.

El lado de la demanda está representado por H grupos de consumidores quienes, antes de que la producción se lleve a cabo, cuentan con capital y fuerza de trabajo, fuentes de sus ingresos. Los grupos de consumidores maximizan —para sus ingresos dados— funciones de utilidad Cobb-Douglas de las que se derivan funciones de demanda proporcionales a sus ingresos disponibles.

El gobierno regula la actividad económica al gravar la renta, las ventas y el comercio internacional. El ingreso tributario retenido por

el gobierno, más el ingreso gubernamental, restringen la maximización de su propia función de utilidad Cobb-Douglas.

El sector externo está representado por una actividad en la matriz de análisis de actividades. Las importaciones son no competitivas y constituyen un bien homogéneo que se "produce" a través de la exportación de bienes producidos internamente. Esta especificación sólo permite una tarifa arancelaria agregada.

Finalmente, la inversión se lleva a cabo cuando los grupos de consumidores y el gobierno demandan el "capital del mañana" (K_{t+1}). La demanda de consumidores por K_{t+1} se deriva de la propensión media al ahorro y la demanda gubernamental por K_{t+1} es una proporción —equivalente a la proporción de la inversión gubernamental en su gasto total— de su ingreso total. El "bien" K_{t+1} no se utiliza en la producción ni en el consumo del período.

Se describirán someramente las condiciones de equilibrio. La demanda de mercado por el bien i es, como en (1.40),

$$(1.40) \quad X_i^T = \sum_{h=1}^H X_i^h(p, R^h) + X_i^G(p, R^G) \quad (i = 1, \dots, n+3),$$

que es continua, homogénea de grado cero y satisface la ley de Walras. Por otro lado, se supone que la matriz de análisis de actividades A satisfice

$$(1.47) \quad Ay \geq 0,$$

donde y es el vector de los niveles de actividad.

Un vector de precios \hat{p} , un ingreso total $\hat{T}\hat{R}$ y un vector no negativo de los niveles de actividad \hat{y} , son la solución para el problema del equilibrio general si

$$(1.48) \quad X^T(\hat{p}, \hat{T}\hat{R}) = \omega + A\hat{y}$$

y

$$(1.49) \quad \hat{p}A(I-T) \leq 0,$$

con igualdad estricta si $\hat{y} > 0$.

La ecuación (1.48) implica igualdad entre la demanda y la oferta para todos los bienes y factores. La ecuación (1.49) implica que ninguna actividad produce ganancias positivas después del pago de impuestos. Las actividades utilizadas tienen cero ganancias.

CAPÍTULO 2

LOS EQUILIBRIOS ORIGINALES

2.1. *Introducción*

Después de la descripción formal del modelo se presenta su aplicación a la economía mexicana. El modelo se ha aplicado a un período de producción y transacciones, 1968 (este año representa, dentro de la información publicada, el año más reciente con los datos requeridos por este modelo). Esto representa una de las deficiencias principales de esta investigación pero no hubo otra alternativa.¹ Todas las cifras están deflacionadas a precios de 1960, utilizando el deflactor del PNB. Todos los resultados se presentan en miles de millones de pesos.

Los equilibrios originales son “réplicas” de las condiciones económicas que prevalecían en México en 1968 —representaciones de las principales variables económicas y del comportamiento de los agentes de la economía. Los equilibrios originales representarán las referencias para la simulación de las políticas; tales simulaciones afectan algunas de las características de los equilibrios originales conduciendo a nuevos equilibrios. Los originales representarán las bases para los ejercicios de estática comparada.

El modelo consiste —como se dijo con anterioridad— de ocho sectores de producción además de las actividades de inversión e importación. Cada sector se caracteriza por una columna en la matriz de análisis de actividades, que se deriva de una versión agregada de la matriz insumo-producto para México. También, se incluye la información del valor agregado —uso de los factores de producción— para cada uno de los sectores de producción. Esta información conduce a una representación completa del lado de la oferta de la economía.

La demanda está representada por ocho grupos de consumidores.

¹ El apéndice 2.1 contiene toda la información relacionada con los datos utilizados en esta investigación.

Cada uno representa un conjunto de familias cuyo ingreso cae dentro de un rango en particular. Cada grupo h posee una combinación de activos ω^h que, evaluado a precios de mercado, representan el ingreso del grupo. Al mismo tiempo, se supone que cada grupo maximiza su función de utilidad que determina los patrones de demanda del grupo (esta información se obtuvo de la Encuesta de Ingresos y Gastos de las Familias en México en 1968).

El gobierno tiene dos funciones básicas: el gasto y la recaudación de impuestos. Se supone que cuenta con dotaciones originales ω^G que, además de los ingresos provenientes de la tributación, representan el presupuesto del gobierno. El comportamiento de su gasto está determinado por una función de utilidad en particular y su actividad tributaria se limita a tres tipos de impuestos: sobre la renta, sobre las ventas y tarifas arancelarias.

El sector externo está representado por un vector en la matriz de análisis de actividades y se supone que está en equilibrio en lo que se refiere al equilibrio original 1. En el equilibrio original 2 se toma en consideración el déficit comercial. Todas las importaciones son no competitivas y están representadas por un bien homogéneo.

La inversión se lleva a cabo al "producir" un bien llamado el "capital del mañana". También está representado por una actividad en la matriz de producción. La demanda de este bien está dada por la propensión media al ahorro de los respectivos grupos y la actividad de inversión del gobierno.

Los equilibrios originales no sólo representan las "réplicas" de la economía sino que también constituyen una prueba de consistencia. Como el cálculo de cada equilibrio reúne la demanda y la producción, que provienen de distintas fuentes de información (la encuesta de ingresos y gastos y las cuentas nacionales, respectivamente), existen inconsistencias por resolverse. Al buscar la consistencia se normaliza la información a modo que todos los precios sean igual a uno para poder trabajar con cantidades iguales a los valores. Esta prueba de consistencia se concentra en los valores de los precios de equilibrio determinados endógenamente. El algoritmo determina un vector de precios \hat{p} tal que (1.48) y (1.49) se satisfacen. La consistencia precisa que todos los elementos de p sean iguales a uno. El cumplimiento de este requisito ($\hat{p}_i = 1; i = 1, \dots, 13$) asegurará que los equilibrios originales representen "réplicas fieles" de la economía mexicana en 1968.

En este capítulo se presenta la descripción del lado de la producción seguido por la descripción del lado de la demanda, del gobierno, del sector externo y de la actividad de inversión. Se termina con una explicación de los resultados obtenidos en los cálculos de los equilibrios originales 1 y 2.

2.2. Producción

La producción está representada por una matriz de análisis de actividades en donde cada columna representa un proceso de producción para cada sector de la economía, tal como se muestra en el cuadro 2.2 (el cuadro 2.1 presenta una identificación extensa de los sectores del modelo). Esta matriz sólo contiene los coeficientes fijos. En otras palabras, representa (1.17) sin los tres renglones del final (sin los coeficientes de capital y de trabajo). No incluye las actividades de disposición libre. En la sección 2.7 se presenta una versión general de la matriz de análisis de actividades, donde los coeficientes de los factores se calculan como resultado del cómputo de los precios de equilibrio.

La primera columna del cuadro 2.2 representa el proceso que produce valor equivalente a .9464 miles de millones de pesos de bienes "agrícolas"; el insumo que se utiliza con mayor intensidad es el de "alimentos".² Los coeficientes de fuerza de trabajo y capital, asociados con esta actividad, se derivan de la minimización de costos (1.11) con la restricción

$$(2.1) \quad VA_1 = (1.8855)K_1^{.33}L_1^{.67},$$

donde L_1 representa la fuerza de trabajo rural y K_1 el capital utilizado en la agricultura.³ El término 1.8855 es el parámetro de eficiencia (c_1), y .33 y .67 son los parámetros de distribución (δ_1 y $1 - \delta_1$); el parámetro de sustitución (ρ_1) es cero. Así, se supone que el valor agregado sigue la especificación Cobb-Douglas, puesto que no se cuenta con valores de la elasticidad de sustitución para este sector.

Presentemos la expresión del valor agregado para un caso que no es Cobb-Douglas. La segunda columna representa la producción de "productos minerales". Produce el equivalente de .8628 miles de millones de pesos de "productos minerales"; "servicios" es el insumo que se utiliza con mayor intensidad. Se asocia con la siguiente expresión de valor agregado (la restricción en (1.5)):

$$(2.2) \quad VA_2 = (1.9971) [.47K_2^{-.2896} + .53L_2^{-.2896}]^{-1/.2896},$$

donde K_2 representa el capital utilizado en la industria minera y L_2 la fuerza de trabajo urbana utilizada en este sector. El término 1.9971 es el parámetro de eficiencia (c_2), .2896 es el de sustitución (ρ_2), y .47 y .53 son los parámetros de distribución (δ_2 y $1 - \delta_2$).

² Estos términos se utilizan arbitrariamente para hacer referencia a cada sector. El cuadro 2.1 presenta cada sector en detalle.

³ L_1 representa la oferta total de la fuerza de trabajo rural. El sector uno es el único que utiliza este tipo de fuerza de trabajo.

CUADRO 2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES

Sector	Subsector
1. "Agricultura"	Agricultura (01) Silvicultura (02) Ganadería (03) Pesca (04)
2. "Minería"	Minería metálica (05) Minería no metálica (06) Elaboración de productos minerales no metálicos (28)
3. "Petróleo"	Petróleo, refinación del petróleo, productos derivados del carbón (07)
4. "Alimentos"	Productos lácteos, matanza y preparación de ganado y aves (08) Trillado y molienda de trigo y maíz, pastelería (09) Otros productos alimenticios (10) Elaboración de bebidas (11) Elaboración de productos derivados del tabaco (12)
5. "Químicos y textiles" ^a	Hilado, cosido y terminado de textiles suaves (13) Otras industrias textiles (14) Vestimenta y zapatos (15) Madera y corcho (16) Papel y sus derivados (17) Industria de la publicidad y conexos (18) Peletería y sus derivados (19) Caucho y productos derivados (20) Orgánicos básicos y químicos inorgánicos (21) Productos plásticos y caucho sintético (22) Fertilizantes e insecticidas (23) Jabones, detergentes y otros productos para la limpieza (24) Farmacéuticos (25) Perfumes, cosméticos y productos de tocador (26) Otras industrias químicas (27)
6. "Maquinaria"	Metales industriales básicos, procesamiento del bronce y otros metales (29) Elaboración y reparación de productos metálicos (30) Elaboración y reparación de maquinaria (31) Elaboración y reparación de maquinaria eléctrica (32) Elaboración y reparación de equipo de transporte (33) Industria automotriz (34) Otras manufacturas (35)
7. "Construcción"	Construcción y acondicionamiento (36) Electricidad (37)
8. "Servicios"	Entretenimiento (38) Transporte (39) Comunicaciones (40) Comercio (41) Renta de viviendas (43) Restaurantes, hoteles, etc. (43) Crédito, seguros y servicios bancarios (44) Otros servicios (45)
9. "Importaciones"	Importación de bienes y servicios
10. "Inversión"	Inversión

^a De aquí en adelante, esta categoría será denominada "Químicos". Los nombres que se han dado a los 10 sectores son arbitrarios. Los números de los subsectores corresponden a los utilizados en las Cuentas Nacionales.

CUADRO 2.2. MATRIZ DE ANALISIS DE ACTIVIDADES SIN COEFICIENTES DE FACTORES Y SIN ACTIVIDADES DE DISPOSICIÓN LIBRE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Agricultura	.9464	-.0015	-.0001	-.2323	-.0665	-.0017	-.0002	-.0002	-.2783	-.0495
2. Minería	-.0001	.8628	-.0101	-.0102	-.0063	-.0341	-.1043	-.0006	-.1788	-.0050
3. Petróleo	-.0195	-.0624	.6905	-.0153	-.0151	-.0288	-.0248	-.0118	-.0324	-.0049
4. Alimentos	-.0531	-.0025	-.0012	.8338	-.0085	-.0031	-.0027	-.0020	-.2076	-.0103
5. Químicos	-.0480	-.0507	-.0158	-.0234	.7698	-.0588	-.0537	-.0178	-.1118	-.0324
6. Maquinaria	-.0113	-.0357	-.0098	-.0204	-.0200	.7584	-.1540	-.0139	-.0570	-.1627
7. Construcción	-.0075	-.0462	-.0031	-.0094	-.0160	-.0135	.9801	-.0112	0.0	-.4672
8. Servicios	-.0416	-.1034	-.0448	-.1127	-.1401	-.0941	-.1299	.8780	-.1341	-.1588
9. Importaciones	-.0123	-.0279	-.0529	-.0139	-.0748	-.1115	-.0456	-.0071	1.1700	-.1091
10. Inversión (K_{t+1})	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0000

FUENTE: L. Goreux y A. Manne (1973), *Multi-level Planning: Case Studies in Mexico, North-Holland, Amsterdam*, cuadro 3, capítulo II, 2. Ver apéndice 2.1 para mayor información.

Todos los sectores siguen las especificaciones (2.1) o (2.2), dependiendo del valor del parámetro de sustitución.⁴ Los parámetros del valor agregado para cada sector se presentan en el cuadro 2.3.

Este cuadro contiene la información utilizada en la especificación de las funciones del valor agregado para los ocho sectores que utilizan factores escasos. Q_i representa el valor *bruto* de la producción en el sector i ; VA_i representa el valor agregado *bruto*; ρ_i es el parámetro de sustitución para el sector i ($\sigma_i = 1/(1 + \rho_i)$); δ_i es el parámetro de distribución para el sector i ; y c_i representa el parámetro de eficiencia para el sector i .

En resumen, los cuadros 2.2 y 2.3 contienen la información que permite especificar el lado de la oferta de la economía. Esta información aparece en la definición contable siguiente:

$$(2.3) \quad Q_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} y_j + c_j [\delta_j K_j^{-\rho_j} + (1 - \delta_j) L_j^{-\rho_j}]^{-1/\rho_j}$$

CUADRO 2.3. PARÁMETROS DEL VALOR AGREGADO
(Miles de millones de pesos de 1960)

Sector	VA_i^a	ρ_i^b	δ_i^c	$1 - \delta_i^c$	c_i^a	Q_i^a
1. Agricultura	32.5580	0.0	.33	.67	1.8855	44.7750
2. Minería	5.2010	.2896	.47	.53	1.9971	10.4250
3. Petróleo	10.8030	-.2017	.76	.24	1.6853	17.0010
4. Alimentos	17.3800	.0657	.77	.23	1.7279	48.6890
5. Químicos	21.3960	.1799	.33	.67	1.9017	50.4110
6. Maquinaria	16.3150	.1285	.29	.71	1.8433	37.9990
7. Construcción	15.0720	0.0	.36	.64	1.9222	32.4430
8. Servicios	141.1760	0.0	.53	.47	1.9964	174.6780

FUENTE: a) L. Goreux y A. Manne (1973), cuadro 3, capítulo II.2.

b) H. Bruton (1972), cuadro 3. Se utilizan los resultados de 1965 como una aproximación para 1968. El cálculo de las elasticidades "agregadas" utiliza los pesos de producción de los distintos subsectores.

c) L. Goreux y A. Manne (1973), cuadro 8, capítulo II.2. En este caso se supone que la participación del capital y la fuerza de trabajo en el valor agregado no cambiaron de 1960 a 1968. Para una información más detallada ver el apéndice 2.1.

⁴ La descripción de las actividades de importación e inversión se presenta en las secciones 2.5 y 2.6, respectivamente.

donde y_j representa el nivel de actividad de la industria j . La ecuación (2.3) contiene toda la información para cada uno de los sectores. El algoritmo utilizado aquí encontrará, además de los precios de equilibrio, los valores \hat{y}_j para la solución de equilibrio. De la expresión VA_j , el algoritmo calcula también k_j y l_j en equilibrio. Por lo tanto, la información que se presenta es suficiente para caracterizar el lado de la oferta de la versión agregada de la economía mexicana en 1968.

2.3. *Demanda*

El lado de la demanda está representado por ocho grupos distintos de consumidores. Cada grupo contiene un número de familias cuyo ingreso cae dentro de cierto rango. Se describirá cada grupo por separado. Se han dividido los ocho grupos en urbanos y rurales. De acuerdo con sus ingresos, se han clasificado como pobres (P), de ingresos bajos (L_o), ingresos medios (M), y ricos (R).

El grupo de pobres urbanos (P^u) está constituido por familias que residen en las áreas no agrícolas y cuyo ingreso mensual es de 0 a 600 pesos. Los pobres rurales (P^r) son las familias que viven en las áreas agrícolas y cuyo ingreso es del mismo rango.

El grupo de ingresos bajos en las áreas urbanas (L_o^u) está representado por todas las familias cuyos ingresos mensuales son del rango de 601 a 3,000 pesos; el grupo de ingresos bajos en las áreas rurales (L_o^r) cae dentro del mismo rango.

El grupo de ingresos medios en las áreas urbanas (M^u) lo forman las familias cuyos ingresos van de 3,001 a 6,000 pesos por mes. El grupo de ingresos medios en las áreas rurales (M^r) cae dentro del mismo rango.

Finalmente, los ricos de las áreas urbanas (R^u) son los que tienen ingresos superiores a 6,001 pesos mensuales. Los ricos en las áreas rurales (R^r) están en la misma categoría.

Esta clasificación es arbitraria. Las familias cuyos ingresos superan en muy poco los 6,001 pesos mensuales no pueden considerarse ricos, estrictamente hablando. Sin embargo, representan una proporción reducida de la población. La clasificación ideal debería distinguir entre familias cuyos niveles de ingreso difieren en mil pesos o menos; esta distinción no fue posible para nuestro modelo debido a la falta de información. Sin embargo, la división rural-urbana captura las diferencias entre los grupos, las cuales están determinadas por las características de dualidad de la economía mexicana.

Según se muestra en el cuadro 2.4, cada grupo cuenta con dotaciones de fuerza de trabajo y de capital.

Los grupos urbanos de consumidores no cuentan con fuerza de trabajo rural (L^R) y viceversa. El capital se considera homogéneo, sin importar su origen. Las dotaciones representan los ingresos de los grupos, puesto que todos los precios son uno.

CUADRO 2.4. DOTACIONES POR GRUPOS DE CONSUMIDORES
(Miles de millones de pesos de 1960)

Grupo de consumidores	Mano de obra rural (L^R)	Mano de obra urbana (L^U)	Capital (K)
Urbano pobre (P^U)	0.0	1.118611	1.143000
Rural pobre (P^R)	2.907709	0.0	5.905000
Urbano de ingresos bajos (L_0^U)	0.0	33.079995	20.081000
Rural de ingresos bajos (L_0^R)	13.782171	0.0	22.602000
Urbano de ingresos medios (M^U)	0.0	50.455172	32.358000
Rural de ingresos medios (M^R)	3.388233	0.0	10.565000
Urbano rico (R^U)	0.0	26.176337	23.718000
Rural rico (R^R)	1.611986	0.0	8.416000

FUENTE: Banco de México (1974), cuadro III.1. El ingreso es por grupo de consumidores (el número de familias varía entre los distintos grupos). Ver apéndice 2.1 para una explicación más detallada de los ajustes efectuados para obtener consistencia con las cifras de las cuentas nacionales.

La ecuación (1.33) representa la definición del ingreso para el grupo h . Como se parte del supuesto —para efectos de consistencia— de que todos los precios son uno, (1.33) se representa, para el grupo P^U , como:

$$(2.4) \quad Y^{P^U} = e\omega^{P^U},$$

donde Y^{p^U} representa el ingreso del grupo P^U , $e = (1, 1, \dots, 1)'$, y ω^{p^U} es el vector de dotaciones del grupo P^U .⁵ Lo mismo es cierto para el resto de los grupos. Por lo tanto, el ingreso —dado el supuesto $p_i = 1 \forall i$ — es la suma de las dotaciones del grupo.

Cada grupo de consumidores tiene una función de utilidad distinta —todos ellos de la forma Cobb-Douglas. Los parámetros de tales funciones se proporcionan en el cuadro 2.5. En este cuadro, cada columna representa los parámetros asociados con la función de utilidad de cada grupo de consumidores. Cada elemento de estos vectores representa un valor particular de b_i^h en (1.34). Como ejemplo se analizará, una vez más, el grupo P^U .

Los pobres en las áreas urbanas (P^U) afrontan la siguiente función de utilidad:

$$(2.5) \quad U^{p^U}(X) = X_1^{.3127} \cdot X_2^{.0008} \cdot X_3^{.0216} \cdot X_4^{.48} \\ \cdot X_5^{.0611} \cdot X_6^{.0069} \cdot X_8^{.0113} \cdot X_{10}^{.1086},$$

donde X_i representa el monto del bien i . La maximización de (2.5), sujeta a las restricciones presupuestarias de P^U , arrojan para el bien 1

$$(2.6) \quad X_1^{p^U} = \frac{(.3127) \sum_{i=1}^{n+3} \omega_i^{p^U} (1 - i^{*p^U})}{(1 + c_1)},$$

que da a entender que el grupo P^U gasta una proporción constante de su ingreso disponible en el bien 1, tal como se muestra en la ecuación (1.39). Esto se aplica para todos los bienes y para todos los grupos de consumidores. Cada vector en el cuadro 2.5 representa la proporción del ingreso que se gastó en cada bien por cada uno de los grupos de consumidores.⁶ La información que se presenta en los cuadros 2.4 y

⁵ Como se muestra en el cuadro 2.4 el vector

$$\omega^{p^U} = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1.118611 \ 1.1430]'$$

es de dimensión 13×1 y muestra que este grupo no cuenta —antes de que la producción se lleve a cabo— con ninguno de los bienes intermedios y sólo con fuerza de trabajo urbana y capital. Lo mismo es cierto para el resto de los grupos urbanos. Los grupos rurales tampoco cuentan con ninguno de los bienes intermedios pero poseen mano de obra rural y nada de fuerza de trabajo urbana.

⁶ $\sum_{i=1}^{n+3} b_i = 1$ para todos los consumidores según se expresó en el capítulo 1.

El lector puede verificar que este es el caso para todas las columnas el cuadro 2.5.

CUADRO 2.5. PARÁMETROS DE LAS FUNCIONES DE UTILIDAD (b_{ij})

Sector.	Grupo de consumidores				L ^R ₀	L ^U ₀	L ^R ₀	M ^U	M ^R	U ^R	R ^R
	P ^U	P ^R	U ^U	U ^R							
1. Agricultura	.3127	.1385	.0852	.0901	.0814	.1150	.0859	.1308			
2. Minería	.0008	.0008	.0008	.0008	.0008	.0008	.0008	.0008			
3. Petróleo	.0216	.0178	.0165	.0166	.0164	.0172	.0165	.0176			
4. Alimentos	.4800	.2179	.1376	.1449	.1318	.1824	.1386	.2062			
5. Químicos	.0611	.0950	.1041	.1032	.1047	.0990	.1040	.0963			
6. Maquinaria	.0039	.0283	.0353	.0347	.0358	.0314	.0352	.0293			
7. Construcción	0.0	0.0	.0066	.0059	.0072	.0021	.0065	0.0			
8. Servicios	.0113	.3600	.4603	.4511	.4674	.4043	.4590	.3745			
9. Importaciones	0.0	.0043	.0073	.0071	.0075	.0056	.0073	.0048			
10. Inversión (K _{t+1})	.1086	.1388	.1464	.1457	.1469	.1421	.1463	.1399			
11. Fuerza de trabajo rural (L ^R)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
12. Fuerza de trabajo urbana (L ^U)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
13. Capital (K)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

FUENTE: Banco de México (1974), cuadro IV-2 y Presidencia (1974), cuadro 1.5. Ver apéndice 2.1 para una descripción de los ajustes efectuados para lograr consistencia con las Cuentas Nacionales.

2.5 es necesaria y suficiente para el cálculo del lado de la demanda del modelo.

2.4. Gobierno

El gobierno —como ya se mencionó— efectúa gastos y recaudaciones. Se describe el lado de los gastos por una función de utilidad con los siguientes parámetros: b_i^G

$$(2.7) \quad U^G(X) = X_1^{.0007} \cdot X_2^{.0069} \cdot X_3^{.0061} \cdot X_4^{.0022} \cdot X_5^{.0203} \cdot X_6^{.0217} \cdot X_7^{.0146} \cdot X_8^{.4077} \cdot X_9^{.0087} \cdot X_{10}^{.5111}.$$

Al mismo tiempo, las dotaciones del gobierno están representadas por el vector

$$(2.8) \quad \omega^G = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3.593)',$$

que supone que el gobierno sólo cuenta con capital —para la especificación del equilibrio original 1—. ⁷ Por lo tanto, el ingreso total del gobierno está representado por (2.8) más los ingresos provenientes de la tributación, R^G en (1.26). La maximización de (2.7), sujeta a las restricciones presupuestarias del gobierno conduce, para el bien 1, a

$$(2.9) \quad X_1^G = (.0007) \left[\sum_{i=1}^{n+3} \omega_i^G + R^G \right],$$

la que, una vez más, supone que la demanda del gobierno por el bien 1 es una proporción constante del ingreso total del gobierno. Este resultado se aplica a todos los bienes. ⁸

La tributación se efectúa por la imposición de impuestos a cada uno de los grupos de ingreso, a cada compra de bienes de los grupos y a las actividades de importación. Se describirán por separado.

En 1968 la recaudación del gobierno por impuestos fue de 28.3730 miles de millones de pesos. ⁹ El gasto durante ese mismo año fue de 41.124 miles de millones de pesos. Hubo un déficit de 9.160 miles de millones de pesos, tomando en consideración la dotación de capital del

⁷ Las dotaciones del gobierno son distintas en el equilibrio original 2 (ver sección 2.7.2).

⁸ Las fuentes de información de (2.7) y (2.8) son L. Goreux y A. Manne (1973), cuadro 3, capítulo II.2, y Nafinsa (1974), cuadro 6.29. Para mayor información ver apéndice 2.1.

⁹ Ver Nafinsa (1974), cuadro 6.29 para 1968, excluyendo el renglón de "préstamos". Ver apéndice 2.1 para mayor información.

gobierno de 3.593 miles de millones (K^G). Tal como se mostró en (1.31) y (1.32) este déficit será cubierto por un aumento en la tasa del impuesto sobre la renta, sólo en la especificación del equilibrio original 1.¹⁰

Al calcular las tasas del impuesto sobre la renta, para los distintos grupos de consumidores, se utilizó la distribución de las tasas de dicho impuesto entre los distintos consumidores, ajustándose a las cifras gubernamentales.¹¹ El ingreso por recaudación en 1968 (ecuación (1.19))

CUADRO 2.6. TASAS AGREGADAS DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA POR GRUPO DE CONSUMIDORES (Equilibrio Original 1)

Grupo de consumidores	Tasas de impuesto (i^{*h})
Urbano pobre (P^U)	.04
Rural pobre (P^R)	.041
Urbano de ingresos bajos (L_0^U)	.06
Rural de ingresos bajos (L_0^R)	.061
Urbano de ingresos medios (M^U)	.09
Rural de ingresos medios (M^R)	.10
Urbano rico (R^U)	.11
Rural rico (R^R)	.12

FUENTE: Reyes Heroles (1976), cuadro 3.9 y Nacional Financiera (1974), cuadro 6.29. Debe señalarse que estas tasas equivalen al impuesto sobre la renta que proporcionan consistencia en el modelo. Ver apéndice 2.1 para una descripción detallada del cálculo. Las tasas del impuesto sobre la renta para el equilibrio original 2 se presentan en el cuadro 2.16.

¹⁰ En el equilibrio original 2 el déficit no se cubre con un impuesto inflacionario (ver sección 2.7.2).

¹¹ Ver Reyes Heroles (1976), cuadro 3.9. Ver apéndice 2.1 para la descripción de estos ajustes.

fue de 12.084 miles de millones de pesos; ajustando para cubrir el déficit (ecuación (1.31)), el ingreso es

$$(2.10) \quad I^* = 21.244 \text{ miles de millones de pesos.}$$

Estas tasas de impuestos ajustadas se presentan en el cuadro 2.6 que representa el vector i^* en la ecuación (1.31).

Estas tasas de impuestos sobre la renta tal vez no sean realistas. Seguramente se debe a la agregación de consumidores, al ajuste de sus ingresos y al ajuste de las propias tasas de impuestos. Sin embargo, tal como se mostrará con posterioridad, éstas son consistentes con el ingreso total proveniente de la recaudación por concepto del impuesto sobre la renta en 1968, más el déficit en el mismo año. Para el equilibrio original 2 se calculó un conjunto alternativo de tasas de impuesto sobre la renta que sólo genera el ingreso total por concepto de los impuestos sobre la renta percibido por el gobierno en 1968 (aproximadamente 12.084 miles de millones de pesos).

Estudiemos ahora los impuestos a las ventas. El ingreso por este concepto (ecuación 1.21) en 1968 fue

$$(2.11) \quad C = 9.9750 \text{ miles de millones de pesos.}$$

De nuevo, manteniendo la estructura relativa de las tasas, se efectúa el ajuste a las cifras oficiales. Las tasas del impuesto a las ventas se muestran en el cuadro 2.7, que representa el vector c en la ecuación (1.20).

Ni la inversión ni los factores enfrentan impuestos. Estas tasas de impuesto son, una vez más, el resultado de la agregación de los sectores y de las distintas tasas impositivas. Su interpretación se discutirá en el capítulo 3.

Las tarifas arancelarias en los equilibrios originales están representadas por una "tarifa agregada" que se impone al bien homogéneo "importaciones". Si se ajustan las cifras oficiales para obtener el total de ingresos provenientes de tarifas arancelarias, devengados por el gobierno mexicano en 1968 (ecuación (1.23)),

$$(2.12) \quad R_m = 6.314 \text{ miles de millones de pesos,}^{12}$$

se obtiene una tarifa arancelaria de .17. Esta tasa se ha impuesto a las importaciones como un bien homogéneo y, aunque genera el ingreso consistente proveniente de los impuestos al comercio internacional, no refleja la estructura arancelaria de México 1968 debido a la agregación.

¹² Ver Nafinsa (1974), cuadro 2.69.

CUADRO 2.7. TASAS AGREGADAS DEL IMPUESTO
A LAS VENTAS POR SECTOR
(Ambos equilibrios)

Sector	Tasa impositiva (c_i)
1. Agricultura	.0338
2. Minería	.0338
3. Petróleo	.0389
4. Alimentos	.0456
5. Químicos	.0338
6. Maquinaria	.0347
7. Construcción	.0355
8. Servicios	.0509
9. Importaciones	0.0 ^a
10. Inversión (K_{t+1})	0.0
11. Mano de obra rural (L^R)	0.0
12. Mano de obra urbana (L^U)	0.0
13. Capital (K)	0.0

FUENTE: Reyes Heróles (1976), cuadro 3.9, Naínza (1974), cuadro 6.29. Ver apéndice 2.1 para los procedimientos de agregación.

^a El impuesto a las importaciones (tarifas arancelarias), se trata más adelante.

Como el lector puede verificar, estas tasas impositivas sobre la renta, sobre las ventas y sobre las importaciones, más la dotación del gobierno (2.8), aseguran un presupuesto balanceado dado el nivel de gasto del gobierno en 1968. El gasto total del gobierno es igual a

$$(2.12) \quad I^* + C + R_m + e\omega^G$$

donde $e = (1, 1, \dots, 1)'$. Bajo el supuesto de que $\alpha^G = 1$ (en la ecuación (1.26)), la expresión de este equilibrio puede escribirse como

$$(2.13) \quad R^G + e\omega^G,$$

que asegura un presupuesto balanceado.

2.5. Sector externo

El sector externo está representado por la actividad número 9 en el cuadro 2.2. Exportando distintas cantidades de artículos producidos internamente —indicados por los elementos negativos en la actividad— el modelo obtiene un valor equivalente a 1.17 miles de millones de pesos de “importaciones”.

Esta actividad se valora a precios mundiales, razón por la cual el elemento en la diagonal es 1.17, puesto que la tarifa arancelaria agregada es .17, según se indicó con anterioridad (el precio mundial de las importaciones (p_g^*) es igual al precio doméstico (p_g) dividido por 1 más la tarifa arancelaria, $p_g^* = p_g / (1+t)$).

El consumidor tiene una demanda por “importaciones” según se muestra en el renglón 9 del cuadro 2.5. Todos los grupos de consumidores —con excepción del urbano pobre (P^U)— tienen una demanda distinta de cero por este producto. El gobierno también demanda “importaciones”; su participación en la demanda está dada por el exponente de X_9 en la ecuación (2.7) (.0087 del ingreso total del gobierno se destina a las importaciones).

2.6. Inversión

La inversión está caracterizada por la actividad número 10 en el cuadro 2.2. Cada elemento representa la inversión proporcional realizada en cada uno de los sectores. Por ejemplo, .4672 de la inversión total se llevó a cabo en el sector construcción. Esta actividad produce una unidad del capital del mañana (K_{t+1}) que, se supone, representa la inversión, tal como se explicó en el capítulo anterior.

El bien (K_{t+1}) es demandado por parte de los consumidores y por el gobierno. Los parámetros de los consumidores de la demanda por K_{t+1} están representados en el renglón 10 del cuadro 2.5; estas cifras son la propensión media de ahorro de cada grupo de consumidores. La demanda del gobierno por este “bien” está representada por la inversión total efectuada por el gobierno en 1968. El exponente de X_{10} en (2.7) representa la proporción de la inversión gubernamental en su gasto total (se invirtió .5111 del ingreso total), según se expresa en la ecuación (1.45).

2.7. Los equilibrios originales

El algoritmo de Scarf aproxima soluciones de equilibrio al modelo descrito con anterioridad. Tal como se mencionó en la introducción,

el algoritmo encuentra precios y niveles de actividad que satisfacen (1.48) y (1.49). Se han calculado dos equilibrios originales distintos: primero, uno que introduce un "impuesto inflacionario" (i.e., tasas del impuesto sobre la renta más elevadas) con el objeto de cubrir el déficit del gobierno, al que se denominará equilibrio original 1; posteriormente, el que incorpora el déficit del gobierno y el déficit en la balanza comercial, bajo el supuesto de que el gobierno obtiene préstamos, se denominará equilibrio original 2 (esta especificación alternativa se describe en la sección 2.7.2.). Ambos equilibrios encontrados por el algoritmo parecen tener gran similitud y ambos representan "réplicas" consistentes en la economía mexicana en 1968. Probémoslo.

2.7.1. *Equilibrio original 1*

La solución se obtuvo después de cinco cálculos, *Merril loops*, con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 529; 1,962 para el segundo; 818 para el tercero; 706 para el cuarto, y 3,014 para el quinto. El cálculo del equilibrio final requirió menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 del Centro de Cómputo de Yale.

Los resultados constituyen una representación de la economía mexicana. Como ya se mencionó, el cálculo del equilibrio original representa una prueba de consistencia de la información. La consistencia precisa que todos los precios sean igual a uno y que los niveles de actividad, multiplicados por los coeficientes en la diagonal de la matriz A (cuadro 2.2), sean iguales a la producción total de los distintos sectores.

Los precios de equilibrio calculados por el algoritmo se presentan en el cuadro 2.8. La mayoría de los precios se acercan a uno, lo que asegura consistencia. Sin embargo, el precio del petróleo es ligeramente alto. Estas diferencias se derivan de la falta de exactitud de la información (i.e., errores y omisiones en los cálculos originales de la información).

La primera columna se refiere a los precios de productores, con la normalización del *grid*; la segunda columna se refiere a los mismos precios, normalizados con el salario urbano (pL^u) que se escogió como numerario en esta investigación¹³ y la tercera columna se refiere a los precios de los consumidores ($p_i(1 + c_i)$) normalizados también con el salario urbano (pL^u).

¹³ Todos los resultados de las simulaciones en el capítulo siguiente se presentan en términos del salario urbano.

CUADRO 2.8. PRECIOS DE EQUILIBRIO EN EL EQUILIBRIO ORIGINAL 1

Sector	Precios de los productores	Precios de los productores/ p^{LU}	Precios de los consumidores/ p^{LU}
1. Agricultura	1.1080	1.0619	1.0979
2. Minería	1.0231	.9805	1.0137
3. Petróleo	1.1906	1.1411	1.1855
4. Alimentos	1.0063	.9644	1.0084
5. Químicos	1.0733	1.0287	1.0634
6. Maquinaria	1.0913	1.0459	1.0822
7. Construcción	1.1403	1.0929	1.1317
8. Servicios	1.0087	.9667	1.0159
9. Importaciones	1.0733	1.0287	1.0287
10. Inversión	1.1080	1.0619	1.0619
11. Mano de obra rural	1.0793	1.0344	1.0344
12. Mano de obra urbana	1.0434	1.0	1.0
13. Capital	1.0542	1.0104	1.0104

Aunque no todos los precios son exactamente uno, los resultados del equilibrio original 1 son una buena representación de la economía mexicana en 1968.

La matriz de análisis de actividades se presenta en el cuadro 2.9. Incluye los coeficientes de capital, mano de obra rural y mano de obra urbana, pero no así las actividades de disposición libre.

Se utiliza mano de obra rural, y ninguna de otro tipo, para la producción de bienes agrícolas. La mano de obra rural no se utiliza en ningún otro sector. La producción de bienes agrícolas (actividad 1) usa intensivamente la mano de obra, así como la producción de bienes de minería (actividad 2), la de la industria química (actividad 5), la de maquinaria (actividad 6) y la construcción (actividad 7). La producción de petróleo (actividad 3) usa intensivamente el capital, así como la de alimentos (actividad 4) y la de servicios (actividad 8). Finalmente, ni la actividad de importación ni la de inversión utilizan ninguno de los factores de producción. Estas diferencias en la intensi-

CUADRO 2.9. MATRIZ DE ANALISIS DE ACTIVIDADES SIN ACTIVIDADES DE DISPOSICION LIBRE
EQUILIBRIO ORIGINAL 1

Sector	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Agricultura	.9464	-.0015	-.0001	-.2323	-.0665	-.0017	-.0002	-.0002	-.2783	-.0495
2. Minería	-.0001	.8628	-.0101	-.0102	-.0063	-.0341	-.1043	-.0006	-.1788	-.0050
3. Petróleo	-.0195	-.0624	.6905	-.0153	-.0151	-.0288	-.0248	-.0118	-.0324	-.0049
4. Alimentos	-.0531	-.0025	-.0012	.8358	-.0085	-.0031	-.0027	-.0020	-.2076	-.0103
5. Químicos	-.0480	-.0507	-.0158	-.0234	.7698	-.0588	-.0537	-.0178	-.1118	-.0324
6. Maquinaria	-.0113	-.0357	-.0098	-.0204	-.0200	.7584	-.1540	-.0139	-.0570	-.1627
7. Construcción	-.0075	-.0462	-.0031	-.0094	-.0160	-.0135	.9801	-.0112	0.0	-.4672
8. Servicios	-.0416	-.1034	-.0448	-.1127	-.1401	-.0941	-.1299	.8780	-.1341	-.1588
9. Importaciones	-.0123	-.0279	-.0529	-.0139	-.0748	-.1115	-.0456	-.0071	1.1700	-.1091
10. Inversión (K_{t+1})	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0000
11. Mano de obra rural (L^R)	-.4833	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12. Mano de obra urbana (L^U)	0.0	-.2621	-.1226	-.0876	-.2749	-.2965	-.3182	-.3819	0.0	0.0
13. Capital (K)	-.3055	-.2369	-.5128	-.2696	-.1495	-.1329	-.2187	-.4021	0.0	0.0

NOTA: La única diferencia que existe entre este cuadro y el 2.2 consiste en los tres últimos renglones. Los coeficientes de capital y mano de obra para el equilibrio original 2 se presentan en el cuadro 2.18.

dad del uso de factores será de crucial importancia, cuando se consideren las distintas políticas tributarias.

Los niveles de actividad se presentan en el cuadro 2.10. Las ganancias netas se aproximan a cero, tal como lo requiere la ecuación (1.49).

CUADRO 2.10. NIVELES DE ACTIVIDADES, GANANCIAS E INGRESOS POR TARIFAS ARANCELARIAS. EQUILIBRIO ORIGINAL 1

Actividad	Nivel	Ganancia neta	Ingresos por tarifas arancelarias ^a
1	44.8971	-.0001	.1008
2	11.0044	-.0003	.0560
3	16.4336	0.0	.1582
4	50.5913	-.0007	.1288
5	49.8658	0.0	.6804
6	36.9866	-.0007	.7518
7	31.3404	-.0001	.2608
8	176.3033	-.0007	.2282
9	17.5905	-.0009	3.7548
10	52.0787	-.0007	1.0374

^a Miles de millones de pesos.

Cada actividad genera un ingreso derivado de la imposición de tarifas arancelarias. La suma de todos los ingresos de las actividades debe ser igual al percibido por el gobierno proveniente de las tarifas arancelarias, según se mostrará con posterioridad.

Estos niveles de actividades de equilibrio multiplicados por los elementos diagonales de la matriz A en el cuadro 2.2, arrojarán la producción total por sector. El cuadro 2.11 muestra los resultados del modelo comparados con los valores reales de la producción de cada sector en 1968. Una vez más, las diferencias se deben a la falta de exactitud en la información (errores y omisiones). Hablando estrictamente, las cifras de los dos últimos renglones del cuadro 2.11 no representan la producción total de las importaciones y de la inversión, sino el total de importaciones e inversión, respectivamente.

CUADRO 2.11. PRODUCCIÓN TOTAL POR SECTOR
EN EL EQUILIBRIO ORIGINAL 1
(Miles de millones de pesos de 1960)

Sector	Producción total (Real) ^a	Producción total (A ^D y) ^b (Modelo)
1. Agricultura	42.3750	42.4906
2. Minería	9.1720	9.4937
3. Petróleo	11.7400	11.3474
4. Alimentos	40.6950	42.2842
5. Químicos	41.3650	38.3867
6. Maquinaria	32.5380	28.0507
7. Construcción	32.0380	30.7167
8. Servicios	154.4100	154.7943
9. Importaciones	21.0000	20.5809
10. Inversión (K _{t+1})	54.2100	52.0788

^a Estas cifras representan la producción total neta (para cada sector se ha deducido el monto del bien utilizado dentro del sector que lo produce).

^b A^D es la matriz diagonal formada con los elementos de la diagonal de la matriz en el cuadro 2.2.

Para probar la consistencia se calculó, utilizando los resultados del equilibrio, el valor agregado por sector, así como las participaciones de los factores de producción en el valor agregado. El cuadro 2.12 contiene las cifras reales y las del modelo; esta comparación muestra consistencia.

Por otro lado, el cuadro 2.13 muestra que la ecuación (1.48) —igualdad entre la demanda y la oferta para todos los bienes y los factores— es satisfecha por los resultados del equilibrio original. El cuadro muestra la demanda y oferta del modelo, así como las cifras de la demanda final real.

Puesto que los factores de producción no entran en ninguna de las funciones de utilidad, su demanda es igual a cero. Dado que la oferta, después de que la producción se lleva a cabo, se aproxima a cero para estos tres factores —tal como se muestra en el cuadro 2.13— puede asegurarse que la condición establecida por la ecuación (1.48) se sa-

CUADRO 2.12. VALOR AGREGADO Y PARTICIPACIÓN DE LOS FACTORES EN EL EQUILIBRIO ORIGINAL 1^a
(Miles de millones de pesos de 1960)

Sector	Valor Agregado (Real)	Valor Agregado (Modelo)	Participación			
			del capital (Real)	del capital (Modelo)	de la mano de obra (Real)	de la mano de obra (Modelo)
1. Agricultura	32.5580	35.4178	10.8679	13.7171	21.6900	21.7007
2. Minería	5.2010	5.4897	2.4973	2.6061	2.7035	2.8835
3. Petróleo	10.8030	10.4421	8.7537	8.4275	2.0493	2.0146
4. Alimentos	17.3800	18.0685	13.2018	13.6375	4.1782	4.4310
5. Químicos	21.3960	21.1659	7.5293	7.4569	13.8667	13.7090
6. Maquinaria	16.3150	15.8806	5.1017	4.9148	11.2133	10.9658
7. Construcción	16.0720	16.8268	5.7891	6.8549	10.2829	9.9719
8. Servicios	141.1760	138.2288	74.6398	70.8986	66.5362	67.3302
9. Importaciones	-- ^b	--	--	--	--	--
10. Inversión (K_{t+1})	-- ^b	--	--	--	--	--

^a Estos valores se obtienen al multiplicar los niveles de actividad por los coeficientes de capital y mano de obra.

^b La actividad de importación y la de inversión no añaden ningún valor.

tisface plenamente. Al mismo tiempo, la comparación entre la demanda del modelo y la demanda real, corrobora la consistencia de nuestros resultados.

Finalmente, la prueba de consistencia debe concentrarse también en las cifras del ingreso tributario. El ingreso total proveniente del impuesto sobre la renta y sobre las ventas, más el ingreso de las tarifas arancelarias, generadas en el modelo, debe ser igual al ingreso total devengado por el gobierno, según se expresó en (2.12). El cuadro 2.14 muestra las cifras reales y las del modelo por recaudación de impuestos.

La condición de equilibrio —presupuesto balanceado— se satisface dentro del modelo. Existen diferencias entre las cifras del modelo y las reales. Sin embargo, éstas —debidas a la falta de exactitud en la información— no invalidan la consistencia del modelo.

Estos resultados (cuadros 2.8 a 2.14) prueban que el equilibrio original 1 es, en efecto, una representación cercana a la versión agregada de la economía mexicana en 1968. No es posible el cálculo de cifras idénticas debido a los errores y omisiones en la información ori-

CUADRO 2.13. DEMANDA Y OFERTA EN EL EQUILIBRIO ORIGINAL 1
(Miles de millones de pesos de 1960)

Sector	Oferta (Modelo)	Demanda (Modelo)	Demanda (Real)
1. Agricultura	19.8263	19.9896	21.0430
2. Minería	.4516	.4707	.4680
3. Petróleo	3.5103	3.5546	4.0310
4. Alimentos	34.6890	34.9958	33.8570
5. Químicos	23.5803	23.7890	24.3280
6. Maquinaria	8.2072	8.3868	8.7380
7. Construcción	1.7421	1.7720	1.8710
8. Servicios.	120.1842	121.2983	118.8520
9. Importaciones	1.9325	1.9636	1.9300
10. Inversión (K_{t+1})	52.0788	52.5581	54.2100
11. Mano de obra rural (L^R)	-.0106	0.0	0.0
12. Mano de obra urbana (L^U)	-.4761	0.0	0.0
13. Capital (K)	-.1326	0.0	0.0

CUADRO 2.14. INGRESOS DERIVADOS POR RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS Y EL PRESUPUESTO GUBERNAMENTAL

	Modelo	Real
Ingreso por impuesto sobre la renta (I^*)	22.4965	21.2440
Ingreso por impuesto sobre las ventas (C)	10.0156	9.9750
Ingreso por tarifas arancelarias (R_m)	7.1580	6.3140
Ingreso total (TR^*)	39.6703	37.5330
Gasto Total	43.1998	41.1260

NOTA: El ingreso real por el impuesto sobre la renta incluye el monto del *déficit*. En la sección que sigue se considera exclusivamente el ingreso ignorando el monto del *déficit*.

ginal y a la misma naturaleza del algoritmo que *aproxima* una solución del equilibrio.

Después de que la producción se lleva a cabo, los bienes elaborados se distribuyen y asignan, de acuerdo a las funciones de utilidad de los consumidores, a sus ingresos, a la función de utilidad del gobierno y a su ingreso. El cuadro 2.15 muestra la asignación final de los bienes entre los distintos grupos de consumidores y el gobierno. Este cuadro muestra los porcentajes de la producción final que se asignan a cada grupo de consumidores. El lector debe tener en mente que el número de familias varía de un grupo a otro (ver el apéndice 2.1). Por lo tanto, las cifras del cuadro 2.15 representan la participación por grupo de consumidores y no por consumidor.

2.7.2. Equilibrio original 2

Este equilibrio se calculó bajo una especificación distinta que incorpora los déficits gubernamental y de la balanza comercial. No se supone —tal como se hizo en el equilibrio original 1— una fuerza exógena que aumente las exportaciones para obtener el equilibrio en la balanza comercial, ni la introducción de un impuesto inflacionario para lograr el balance en el presupuesto. Se incorporan ambos déficits partiendo del supuesto de que el gobierno obtiene préstamos de fuentes internas y externas y así financia el gasto en su totalidad.

La demanda de los consumidores más la demanda del gobierno por el capital del mañana —o la inversión total como en (1.46)— es

$$(2.14) \quad K_{t+1} = PS + GI + (TD - GD),$$

donde PS representa el ahorro privado, GI inversión del gobierno, TD el déficit comercial, y GD el déficit gubernamental.

Esta nueva especificación difiere de la anterior en el término entre paréntesis. El nuevo supuesto es que el gobierno obtiene préstamos que provienen del ahorro interno privado y de fuentes externas. Por tanto, la inversión total en el modelo también es igual a la inversión real —como en el equilibrio original 1— y con supuestos diferentes. Primero, se supone que el gobierno cuenta con una dotación igual a TD bajo la forma de “importaciones”: el vector ω^G en la ecuación (2.8) ahora contiene un elemento distinto de cero en el renglón de “importaciones” que es igual a TD (7.130 miles de millones de pesos). Así, la economía es ahora “más rica” por este monto. Segundo, se supone que la diferencia entre TD y GD , que es positiva, es una inversión que le pertenece al sector privado efectuada por el gobierno. Después de que la producción se lleva a cabo, esta diferencia (2.03 miles

de millones de pesos) se redistribuye entre los distintos individuos, según se observará. Finalmente, las nuevas tasas del impuesto sobre la renta se calculan a modo de generar el ingreso real derivado de este impuesto, sin incluir GD , como se hizo en el equilibrio original 1.

Las nuevas tasas del impuesto sobre la renta (i^h) que representan el vector i en la ecuación (1.18) se presentan en el cuadro 2.16.

CUADRO 2.16. TASAS AGREGADAS DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA POR GRUPO DE CONSUMIDORES. EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Grupo de Consumidores	Tasas del impuesto (i^h)
Urbano pobre (P^U)	.023
Rural pobre (P^R)	.025
Urbano de ingresos bajos (L_0^U)	.032
Rural de ingresos bajos (L_0^R)	.035
Urbano de ingresos medios (M^U)	.054
Rural de ingresos medios (M^R)	.058
Urbano rico (R^U)	.059
Rural rico (R^R)	.062

El cálculo de este nuevo equilibrio arrojó una solución que se obtuvo después de cinco *Merril loops*, un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200, como en el equilibrio original 1. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 2,275; 1,652 para el segundo; 1,241 para el tercero; 2,186 para el cuarto y 850 para el quinto. El cálculo del equilibrio utilizó aproximadamente dos minutos en la misma máquina computadora usada para el equilibrio original 1 (IBM 370/158).

Los precios de equilibrio se presentan en el cuadro 2.17. El lector puede verificar que son muy cercanos a uno, condición que asegura consistencia. El precio del petróleo también es ligeramente elevado como en el cálculo previo. Se utiliza la misma normalización (el salario urbano (pL^U) es numerario) y los precios de los consumidores se definen de la misma manera. Estos precios y los niveles de actividad (cuadro 2.19) llevan a una representación cercana de la economía mexicana en 1968, como se mostrará de inmediato.

El cuadro 2.18 muestra los nuevos coeficientes de capital y mano de obra para los distintos sectores. Existen diferencias menores respec-

CUADRO 2.17. PRECIOS DE EQUILIBRIO EN EL EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Sector	Precios de los productores	Precios de los productores/pLU	Precios de los consumidores/pLU
1. Agricultura	1.1018	1.0263	1.0610
2. Minería	1.0465	.9748	1.0077
3. Petróleo	1.2094	1.1265	1.1703
4. Alimentos	1.0193	.9494	.9927
5. Químicos	1.0872	1.0127	1.0469
6. Maquinaria	1.1280	1.0507	1.0872
7. Construcción	1.1551	1.0759	1.1141
8. Servicios	1.0349	.9640	1.0131
9. Importaciones	1.1008	1.0253	1.0253
10. Inversión	1.1280	1.0507	1.0507
11. Mano de obra rural	1.0552	.9829	.9899
12. Mano de obra urbana	1.0736	1.0	1.0
13. Capital	1.0775	1.0036	1.0036

CUADRO 2.18. COEFICIENTES DE CAPITAL Y MANO DE OBRA EN EL EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Sector	Mano de obra rural	Mano de obra urbana	Capital
1. Agricultura	0.4905	0.0	0.3009
2. Minería	0.0	0.2614	0.2375
3. Petróleo	0.0	0.1218	0.5136
4. Alimentos	0.0	0.0872	0.2700
5. Químicos	0.0	0.2744	0.1501
6. Maquinaria	0.0	0.2959	0.1334
7. Construcción	0.0	0.3174	0.2191
8. Servicios	0.0	0.3806	0.0420
9. Importaciones	0.0	0.0	0.0
10. Inversión	0.0	0.0	0.0

to del equilibrio original 1 en el uso de los factores. Sin embargo, no hay cambio en las intensidades. La producción de petróleo, alimentos y servicios todavía usa intensivamente el capital y la producción del resto de los sectores es con técnicas intensivas en el uso de mano de obra, como se observó en la simulación anterior.

Los niveles de actividad se presentan en el cuadro 2.19. Así como en el equilibrio original 1, las ganancias netas se aproximan a cero, según lo requiere la ecuación (1.49). Sin embargo, la diferencia principal entre las dos especificaciones se refleja en el nivel de la actividad 9 (importaciones). Hay un descenso sustancial en el nivel de im-

CUADRO 2.19. NIVELES DE ACTIVIDADES
EN EL EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Actividad	Nivel	Ganancias netas	Ingresos por tarifas arancelarias
1	44.3666	-.0007	.0073
2	9.9095	-.0004	.0037
3	16.3154	-.0005	.0115
4	49.8967	-.0008	.0093
5	50.4366	-.0006	.0504
6	37.3799	-.0002	.0557
7	32.2131	-.0009	.0196
8	177.1119	-.0005	.0168
9	11.7643	0.0	.1840
10	53.9320	-.0008	.0787

portaciones, que se explica por la nueva dotación de importaciones (= TD) otorgada al gobierno antes de la producción. Sin embargo, la "producción total" de las importaciones (el nivel de actividad multiplicado por 1.17) es menor en aproximadamente el monto del déficit comercial, según se mostrará más adelante. Por otra parte, las diferencias en los niveles de actividad entre los dos equilibrios no son considerables.

El cuadro 2.20 muestra la producción total por sector que se obtiene, como ya se mencionó, al multiplicar el vector de los niveles de actividad por la matriz diagonal formada con la matriz A en el cuadro 2.2. El lector puede verificar que las cifras de producción total son muy cercanas a las cifras del equilibrio anterior y, por lo tanto, a las cifras reales. En el caso de las importaciones, la diferencia se cubre con

**CUADRO 2.20. PRODUCCIÓN TOTAL
POR SECTOR EN EL EQUILIBRIO
ORIGINAL 2**

Sector	Producción total
1. Agricultura	41.9885
2. Minería	8.5499
3. Petróleo	11.2658
4. Alimentos	41.7037
5. Químicos	38.8261
6. Maquinaria	28.3489
7. Construcción	31.5720
8. Servicios	155.5042
9. Importaciones	13.7643
10. Inversión	53.9320

**CUADRO 2.21. VALOR AGREGADO Y PARTICIPACIÓN DE LOS
FACTORES EN EL EQUILIBRIO ORIGINAL 2**

Sector	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra
1. Agricultura	35.1130	13.3516	21.7614
2. Minería	4.9439	2.3534	2.5905
3. Petróleo	10.3670	8.3803	1.9867
4. Alimentos	17.8203	13.4707	4.3496
5. Químicos	21.4080	7.5698	13.8382
6. Maquinaria	16.0493	4.9872	11.0620
7. Construcción	17.2841	7.0590	10.2251
8. Servicios	138.5962	71.1953	67.4009
9. Importaciones	0.0	0.0	0.0
10. Inversión	0.0	0.0	0.0

el déficit comercial; si se añade el monto de las importaciones “producidas” a TD se obtienen las importaciones totales del modelo en la economía ($13.7643 + 7.130 = 20.8943$ miles de millones de pesos), que son muy cercanas a la cifra real de 21 miles de millones de pesos.

Las cifras para el valor agregado y la participación de los factores (cuadro 2.21) muestran el mismo patrón que en el equilibrio original 1. La participación del capital en los sectores productores de petróleo, alimentos y servicios es mayor que la participación de la mano de obra. La participación de mano de obra es mayor para el resto de los sectores. Estos resultados son muy cercanos a los valores reales (cuadro 2.12) y, por lo mismo, el equilibrio original 2 pasa otra prueba de consistencia.

Los resultados del cuadro 2.22 satisfacen la ecuación (1.48) —igualdad entre la demanda y la oferta para todos los bienes y factores. Por

CUADRO 2.22. DEMANDA Y OFERTA
EN EL EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Sector	Oferta	Demanda
1. Agricultura	20.9779	21.3152
2. Minería	.4402	.4573
3. Petróleo	3.6465	3.6905
4. Alimentos	35.3199	35.6197
5. Químicos	24.6257	24.8467
6. Maquinaria	8.4393	8.5255
7. Construcción	1.7696	1.7991
8. Servicios	121.3695	122.7561
9. Importaciones	1.9645	1.9948
10. Inversión ...	53.9320	54.4541
11. Mano de obra rural	-.0713	0.0
12. Mano de obra urbana	-.6226	0.0
13. Capital	.0136	0.0

otro lado, la demanda final en el modelo es muy cercana a la demanda final real de la economía, gracias a la consistencia de nuestros resultados. La oferta de los factores de producción se aproxima a cero, como lo requiere la ecuación (1.48).

El equilibrio original 2 parece llenar los requisitos de consistencia, como sucedió con el equilibrio original 1. Se compararán —como

una prueba final de consistencia— los resultados del modelo con el ingreso tributario real derivado de la imposición al ingreso, a las ventas y a las tarifas arancelarias. El cuadro 2.23 muestra los ingresos reales y los derivados del modelo. El ingreso real proveniente del impuesto sobre la renta no incluye el monto de *GD*, como sucedió en el equilibrio original 1. De ahí que el ingreso total, más la dotación de capital del gobierno, en el modelo es menor con respecto al gasto total real en aproximadamente el monto del déficit (9.160 miles de millones de pesos), mientras que en el equilibrio original 1 fueron prácticamente iguales. En resumen, el ingreso del modelo es muy cercano al ingreso real en todas sus partes y en el total. Por lo tanto, el equilibrio original 2

CUADRO 2.23. INGRESOS POR
RECAUDACIÓN. EQUILIBRIO ORIGINAL 2

	Modelo	Real
Ingreso por impuesto sobre la renta (I)	12.9914	12.0840
Ingreso por impuesto sobre las ventas (C)	10.4258	9.9750
Ingreso por tarifas arancelarias (Rm)	6.1182	6.3140
Ingreso total (TR)	29.5354	28.3730
Gasto total	33.1284	40.1240

también representa una “réplica” consistente y fiel de la economía mexicana en 1968. De hecho, esta especificación parece ser más realista, puesto que incorpora explícitamente el déficit gubernamental así como el de la balanza comercial.

Las diferencias entre las cifras del modelo y las reales —muy similares en magnitud a las del equilibrio original 1— se deben principalmente a la falta de exactitud en la información. Puesto que ambas especificaciones, una que impone la condición de presupuesto balanceado y una balanza comercial en equilibrio y la otra que incorpora los dos déficits, muestran el mismo tipo de divergencias con respecto a las cifras reales, se podría concluir que la falta de exactitud se debe a los errores y omisiones en la información original y no a los supuestos implícitos en el modelo.

La asignación final (cuadro 2.24) muestra normas muy similares a las observadas en el equilibrio anterior. La participación del gobierno es más baja puesto que, en este caso, no recauda tanto. La participación de los consumidores y del gobierno en la columna de inversión, se calcularon por medio de la redistribución de 2.03 miles de millones de pesos de la inversión que le pertenece al sector privado efectuada por el gobierno, sin cambiar la estructura relativa de las participaciones

originales. Ahora la participación de los consumidores es mayor mientras que la del gobierno es menor. Al mismo tiempo, se observa que los niveles de utilidad de los consumidores, así como el bienestar social, son mayores en esta especificación porque —como se mencionó con anterioridad— la economía es más rica debido al monto del déficit comercial.

2.8. *Consideraciones finales*

El cálculo de los equilibrios originales produce vectores de precios de equilibrio (cuadros 2.8 y 2.17) y vectores de niveles de actividades (cuadros 2.10 y 2.19) que conducen al cálculo de la producción total (cuadros 2.11 y 2.20), del valor agregado y de la participación de los factores (cuadros 2.12 y 2.21), de la demanda y oferta (cuadros 2.13 y 2.22) y del ingreso tributario (cuadros 2.14 y 2.23). Al mismo tiempo, el algoritmo calcula los coeficientes de capital y de mano de obra (cuadros 2.19 y 2.18) que indican si la producción es intensiva en el uso de capital o en el uso de mano de obra. Finalmente, este cálculo lleva a la asignación final de los bienes elaborados (cuadros 2.15 y 2.24) que proporcionan información sobre la participación de los distintos grupos de consumidores en la demanda final.

Todos estos resultados, así como su especificación, representan sendas “réplicas” de la economía mexicana en 1968, así como pruebas de consistencia de la información. Se trata de representaciones “fieles” de la economía mexicana en la medida en que todos los precios se acercan a uno y los niveles de actividades conducen a los valores apropiados de la producción total, valor agregado, demanda final e ingreso tributario.

El cálculo de los coeficientes de capital y de mano de obra, así como los niveles de actividad, permite el estudio de la asignación de recursos y de las intensidades en el uso de factores de las distintas técnicas de producción bajo diferentes esquemas de políticas tributarias. Estos aspectos tienen gran importancia para el análisis a largo plazo de diversas políticas fiscales.

La información proveniente de la asignación final de los bienes elaborados permite el estudio de bienestar social y los efectos de distintas políticas fiscales sobre la distribución del ingreso familiar, que es de especial importancia para la economía mexicana.

Finalmente, los equilibrios originales representan las referencias para el análisis de estática comparada de políticas fiscales. Sin embargo, el supuesto crítico que hace posible este análisis, se relaciona con la unicidad del equilibrio. Si éste no es único, el análisis de estática comparada puede conducir a resultados sin sentido. Por lo tanto, se supone, de forma crucial, la unicidad del equilibrio original.

APÉNDICE 2.1

SOBRE LA INFORMACIÓN

El lector puede percatarse ya que el modelo utilizado en la investigación requiere de información muy completa y detallada. La información sobre la economía mexicana es muy escasa; durante los últimos años se han hecho intentos por recopilarla de manera consistente y organizada. Sin embargo, se tuvo que ir hasta 1968 para encontrar la información satisfactoria. Es el año más reciente con datos sobre demanda (encuesta de ingresos y gastos de las familias, *HS*) y producción (matriz insumo-producto).¹

En virtud de que la información que se utiliza en este estudio proviene de distintas fuentes, existen algunas inconsistencias que deben resolverse antes de poder alimentar la computadora. En este apéndice se presenta una explicación detallada de estas inconsistencias, así como su solución.

Las dos fuentes principales de información provienen de la encuesta de ingresos y gastos de las familias (*HS*) de 1968 (ver Banco de México (1974)) y de las Cuentas Nacionales (*NA*) de 1968 (ver Goreux y Manne (1973)). Confiere distintos valores para las mismas variables. Se ajustarán los valores de la *HS* a los valores dados por *NA*, que se supone representan los valores reales de la economía.

El cuadro 2.1.1 representa las transacciones entre industrias en 1968. También incluye la demanda final y el valor agregado. Este cuadro es una versión agregada del cuadro 3 (capítulo II.2) que aparece en Goreux y Manne (1973), el que, a su vez, también es una versión agregada de la matriz de 45 sectores de las transacciones interindustriales del censo de 1960. (Para mayores detalles en la actualización de la matriz, ver Goreux y Manne, 1973, pp. 87-96).

De este cuadro se calculó el cuadro 2.2 que representa la matriz insumo-producto. La derivación de las primeras ocho actividades es directa. El cálculo de la actividad de inversión no es muy complicado; sus elementos no son más que las proporciones de las inversiones por sector (elementos en la columna inversión, cuadro 2.1.1, dividida por la inversión total, 54.21 miles de millones de pesos), que "producen" una unidad del capital del mañana. La actividad importación ignora, en el equilibrio original 1, el déficit en la balanza comercial; esta actividad se calcula al encontrar las proporciones de exportaciones por

¹ Después de haber efectuado todos los cálculos se publicó en México una matriz insumo-producto en 1975. Ésta se utilizará para estudios posteriores sobre políticas fiscales.

sector al total de importaciones, que "produce" 1.17 unidades de importación.

Los parámetros del valor agregado se calcularon partiendo del supuesto de que la participación del capital y de la mano de obra en el valor agregado no cambiaron de manera sustancial entre 1960 y 1968. Si se utiliza la participación de 1960 (cuadro 8 de Goreux y Manne (1973), p. 104)), se obtienen las participaciones de capital y mano de obra en valor agregado para 1968. Estos valores permiten el cálculo de los parámetros de distribución y eficiencia:

$$(2.1.1) \quad \delta_i = \frac{1}{\rho_i^{+1} \left| \frac{L_i}{K_i} \right| + 1}$$

y

CUADRO 2.1.1. TRANSACCIONE
(Miles de millon)

Sector de destino Sector de origen	1 Agricultura	2 Mineria	3 Petróleo	4 Alimentos	5 Químicos	6 Maquinaria	7 Construcción
1. Agricultura	2.400	.016	.002	11.312	3.354	.066	.005
2. Minería	.006	1.430	.171	.497	.317	1.297	3.385
3. Petróleo	.875	.650	5.261	.744	.760	1.093	.803
4. Alimentos	2.379	.026	.020	7.994	.430	.119	.086
5. Químicos	2.150	.529	.268	1.137	1.605	2.235	1.743
6. Maquinaria	.508	.372	.166	.991	1.007	9.182	4.996
7. Construcción	.335	.482	.053	.460	.807	.512	.647
8. Servicios	1.864	1.078	.761	5.489	7.063	3.574	4.213
9. Importaciones	.552	.291	.900	.678	3.772	4.237	1.479
Valor agregado bruto	32.558	5.201	10.803	17.380	21.396	16.315	16.072
Valor bruto de la producción (Suma de los renglones)	44.776	10.427	17.001	48.689	50.411	37.999	32.443

NOTA: Las sumas de los renglones no son exactas debido a los errores y omisiones que presentan los resultados ajustados.

^a Incluye el consumo turístico.

^b Incluye las inversiones fijas e inventarios.

(2.1.2)

$$c_i = \frac{VA_i}{[\delta_i K_i^{-\rho_i} + (1 - \delta_i) L_i^{-\rho_i}]^{-1/\rho_i}}$$

El cálculo de δ_i es resultado de la maximización del lagrangeano en la ecuación (1.5) y del supuesto de que todos los precios (incluyendo los de los factores) son uno.

Se supone que los parámetros de sustitución (ρ_i) son cero para los sectores 1, 7 y 8, en virtud de que no existen cálculos de elasticidades de sustitución para estos sectores. El resto de los parámetros es una agregación ponderada de los resultados de H. Bruton (1972, cuadro 3, p. 23) en sus cálculos de las elasticidades de sustitución de la industria mexicana en 1965.

Se corregirán dichas inconsistencias.

Primero, el ingreso obtenido por los consumidores no coincide con

NITRE INDUSTRIAS EN 1968 pesos en 1960)

8 Servicios	Consumo de familias ^a	Consumo del gobierno	Exportaciones	Inversión ^b	Valor bruto de la producción (Suma de las columnas)
.033	21.019	.024	3.860	2.685	44.776
.103	.186	.282	2.480	.273	10.427
2.067	3.780	.251	.450	.267	17.001
.342	33.7650	.092	2.880	.556	48.689
3.114	23.4910	.837	1.550	1.755	50.411
2.426	7.8440	.894	.790	8.823	37.999
1.948	1.269	.602	0.0	25.330	32.443
1.317	102.0840	16.768	1.860	8.609	174.678
1.245	1.573	.357	0.0	5.915	21.000
41.176	0.0	0.0	0.0	0.0	260.901
74.678	195.01	20.107	13.870	54.210	

s en el cuadro original (ver cuadro 3, pp. 92-94, Goreux y Manne, 1973). Se

la cifra del valor agregado en *NA*.² Para resolver esta inconsistencia, se encontraron factores de ajuste que hacen que los dos conjuntos de información sean mutuamente consistentes.

El monto del valor agregado por la mano de obra rural (L^R) (mano de obra en el sector agrícola) fue de 21.6901 miles de millones de pesos (*NA*), 2.8596 veces la cifra de *HS*. Por lo tanto, todas las dotaciones de mano de obra rural se incrementaron en 2.8596. El valor agregado por la mano de obra urbana (L^U) (mano de obra en los demás sectores) fue de 110.8301 miles de millones de pesos, que significa 2.5459 veces la cifra *HS*. En este caso también se ajustaron las dotaciones de la mano de obra. Finalmente, el capital (K) —cualquier fuente de ingreso distinta de la mano de obra— requiere de un factor de ajuste de 2.9342, el que, multiplicado por las cifras de *HS*, proporciona los valores consistentes. Estos ajustes alteran los estratos de ingreso de los grupos de consumidores. Sin embargo, esto no cambia la estructura relativa en la distribución de los factores de producción. Los resultados se presentan en el cuadro 2.4.

Segundo, los parámetros de utilidad —proporciones del ingreso asignado a los distintos bienes— derivados de *HS* no son consistentes con la demanda final de *NA* en el cuadro 2.1.1.³ Para resolver esta incon-

² El cuadro III-1 del Banco de México (1974) proporciona información mensual. Estas cifras, multiplicadas por 12 meses y por el número de familias, no es igual al valor agregado de 1968. En este año, de acuerdo con los datos de Presidencia (1974, cuadro 1.7), existían 8.290,743 familias de las cuales 4.230,622 residían en las áreas urbanas y 4.060,119 en las rurales. De acuerdo con los distintos niveles de ingreso, la distribución es la siguiente:

Ingreso por estrato	Ingreso (millones de pesos)	Número de familias (millones)	Ingreso medio anual (pesos)	Ingreso medio mensual (pesos)	
0 - 600	P^U	2261.611	.638734	3540.77	295.06
	P^R	8812.709	1.992242	4423.51	368.63
601 - 3,000	L^U	53160.995	2.056998	25843.97	2153.66
	L^R	36384.171	1.720760	21144.24	1762.02
3,001 - 6,000	M^U	82813.172	1.168653	70862.07	5905.17
	M^R	13953.233	.255441	54624.09	4552.01
6,001 +	R^U	49894.337	.355210	140464.34	11705.36
	R^R	10027.986	.089608	111909.49	9326.79

FUENTE: Presidencia (1974), cuadros 2.20 y 2.21. Estas cifras representan el resultado de la agregación que aquí se presenta.

³ La identificación de los sectores —*HS* vs. *NA*— se hizo siguiendo una desagregación detallada de los sectores de producción al encontrar la correspondencia entre las dos clasificaciones.

sistencia se supone que la información disponible en *HS* es invariablemente incorrecta. La solución se obtiene al cambiar la información de *HS* de tal modo que las demandas de mercado por los bienes son iguales al consumo de las familias, del cuadro 2.1.1.

Sea D_i la demanda por el bien i (de *HS*) y Y el total del ingreso. Por lo tanto,

$$(2.1.3) \quad D_i = a_i + b_i Y,$$

donde $\sum_{i=1}^{n+3} a_i = 0$ y $\sum_{i=1}^{n+3} b_i = 1$. Si se calcula a_i y b_i con una simple regresión lineal, utilizando exclusivamente ocho observaciones (número de grupos de consumidores), se obtienen los resultados que se muestran en el cuadro 2.1.2.

CUADRO 2.1.2. CALCULO DE CONSISTENCIA EN LOS VECTORES DE CONSUMO

Sector.	a_i	b_i	R^2
1. Agricultura	.563506 (.6535)	.0796654 (3.8974)	.7116
2. Minería	-- ^a	--	--
3. Petróleo	.013935 (.1912)	.009933 (5.6768)	.8930
4. Alimentos	.848874 (.3917)	.269950 (5.1879)	.8177
5. Químicos	-.096265 (.1839)	.221547 (17.6270)	.9811
6. Maquinaria	-.073870 (.1602)	.04361 (3.9393)	.7212
7. Construcción	-.084953 (.9826)	.0145645 (7.0159)	.8914
8. Servicios	-1.05956 (.6344)	.293698 (7.3237)	.8994
9. Importaciones	-.03145 (.4757)	.004273 (2.6915)	.5470
10. Inversión (K_{t+1})	-.080270 (.0571)	.06276 (1.8594)	.3656

^a Este sector no tiene una demanda positiva (ver más adelante). Todas las cifras en paréntesis corresponden a los valores estadísticos t .

Los valores que se presentan en el cuadro provienen de la información de *HS*. Con el objeto de hacerlos consistentes con los valores de la demanda final, se ha cambiado la pendiente de cada ecuación hasta encontrar los valores reales (A o B), tal como se muestra en la gráfica 2.1.1.

CUADRO 2.1.3. VALORES DE LA
PENDIENTE DE LAS FUNCIONES
DE DEMANDA AJUSTADAS

Sector	b_i^* Coeficientes
1. Agricultura	.0746
2. Minería	.0008
3. Petróleo	.0162
4. Alimentos	.1216
5. Químicos	.1059
6. Maquinaria	.0367
7. Construcción	.0082
8. Servicios	.4802
9. Importaciones	.0079
10. Inversión (K_{t+1})	.1479

que la recaudación fuera consistente con el ingreso real alcanzado por el gobierno en 1968. Se analizará cada uno de los impuestos.

La tasa del impuesto sobre la renta proporcionada por Reyes Heróles (1976, cuadro 3.9), no coincide —dentro del modelo— con el ingreso total generado por el impuesto sobre la renta (cuadro 6.29 de Nafinsa (1974)). Manteniendo sin cambios la estructura relativa, se ajustó la tasa del ingreso sobre la renta con el objeto de cubrir el ingreso por este mismo concepto y, añadiendo el déficit del gobierno, se obtuvieron las tasas del ingreso sobre la renta que son consistentes con la especificación del equilibrio original 1. Para llegar a 21.244 miles de millones de pesos, las tasas del impuesto sobre la renta se ajustaron con un factor de 1.55.⁵ Las tasas de impuestos finales se presentan en el cuadro 2.6.

Las tasas del impuesto a las ventas son el resultado de una agregación de impuestos sobre los bienes, de impuestos sobre los servicios y de impuestos sobre ingresos mercantiles. Las tasas de impuesto originales se ajustaron a modo que se igualaran con los ingresos de 9.9750 miles de millones de pesos derivados del impuesto a las ventas; el factor de ajuste es 1.69. Las tasas de impuestos finales se presentan en el cuadro 2.7.

⁵ Se maneja una agregación de ocho tasas distintas de impuesto en vez de utilizar las 17 tasas de impuesto presentadas por Reyes Heróles (1976). Estos ajustes no son necesarios para los propósitos del equilibrio original 2.

La tarifa arancelaria agregada se calculó ajustándola al total de ingresos provenientes de los impuestos en el comercio exterior (incluyendo exportaciones e importaciones), que fue de 6.314 miles de millones de pesos. La tarifa calculada (.17) llevó al ingreso realmente obtenido.

De aquí que estas tasas proporcionan

$$I^* + C + R_m = 37.533 \text{ miles de millones de pesos,}$$

que es 3.593 miles de millones de pesos menos que el total de gastos. Esta cantidad se cubre con las dotaciones de capital del gobierno —ecuación (2.8)— que asegura un presupuesto balanceado, según se requiere en la especificación del equilibrio original 1.⁶

Los parámetros de consumo del gobierno —proporcionados en la ecuación (2.7)— se derivan de la columna del consumo gubernamental en el cuadro 2.1.1, tomando exclusivamente las proporciones del gasto total. Se incluyó la inversión total del gobierno en 1968 —demanda por K_{t+1} — (cuadro 6.3.1 de Nafinsa (1974)), para el cálculo de este vector.

⁶ El ingreso total en el equilibrio original 2 fue de 37.533 miles de millones de pesos menos el déficit gubernamental.

CAPÍTULO 3

POLÍTICAS FISCALES

5.1. *Introducción*

La finalidad de efectuar el cálculo de los equilibrios originales es crear un esquema para el análisis de políticas gubernamentales. Este capítulo trata la simulación de las políticas fiscales y sus efectos sobre la asignación de recursos y la distribución del ingreso.

Las políticas a disposición del gobierno dentro del modelo consisten en ajustes a las tasas del impuesto sobre la renta, de impuestos sobre ingresos mercantiles, de impuestos sobre el valor agregado y de impuestos sobre producción, así como las políticas de subsidios o transferencias a los grupos de consumidores. En particular, las simulaciones de este capítulo consisten en la sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por un impuesto uniforme al valor agregado; el impuesto sobre la renta por el de ingresos mercantiles y el cambio en la progresividad del impuesto sobre la renta, a través de subsidios a ciertos grupos de consumidores, o bien, a través de cambios en las tasas impositivas. Estas tres políticas parecen cubrir los instrumentos fiscales de mayor uso en el gobierno.

Dada la naturaleza del modelo, cada simulación tiene efectos sobre todas las variables. El análisis sólo se concentrará en algunas de ellas. Dependiendo de la naturaleza de la simulación, se otorgará mayor atención a ciertas variables. La mayoría de los resultados, según se mostrará, están en total acuerdo con la predicción de un análisis ortodoxo de equilibrio general de estas políticas. Se describirán algunos de los resultados esperados.

Cuando se sustituye el impuesto de ingresos mercantiles por el del valor agregado, se observan, dependiendo de los cambios en el ingreso gubernamental, efectos distintos. Para el caso de recaudación constante (sección 3.2) —donde el “tamaño” de los desórdenes es menor— se esperaría que, si la demanda por los bienes intensivos en el uso de capital tienen un aumento relativo respecto del resto, aumentará la razón

precio del capital-precio del trabajo urbano,¹ lo que conduce a la sustitución de capital por mano de obra en la producción y a la utilización de técnicas intensivas en el uso de mano de obra. Por otro lado, si aumenta la demanda de bienes en el uso intensivo de mano de obra, descenderá la razón precio del capital-precio del trabajo urbano, lo que conduce a la utilización de técnicas de producción intensivas en el uso de capital. La asignación de recursos respondería a estos cambios en la demanda permitiendo el aumento de producción en los sectores cuya producción tiene una demanda ligeramente más elevada. Los efectos sobre la distribución del ingreso serán, según se espera, muy pequeños porque sólo se llevan a cabo efectos sobre los precios; no se esperan cambios sustanciales sobre el ingreso.

Cuando se considera un cambio mayor (IVA del 10% en la sección 3.3), el resultado a esperarse es más directo. Dado que aumenta el ingreso por tributación, la demanda gubernamental "domina" el patrón de demanda total y conduce a una reasignación de recursos hacia los sectores cuya producción tiene una demanda relativamente más elevada por parte del gobierno. Si sucede que estos sectores son intensivos en el uso de fuerza de trabajo —que es el caso— se dará un descenso en la razón precio del capital-precio del trabajo urbano, ocasionando un ajuste de las combinaciones de capital y fuerza de trabajo. Con esta política, no sólo se esperan los efectos de los precios en la distribución del ingreso, sino también el efecto directo derivado de la carga extra del IVA del 10%, pagado por los grupos de consumidores.

Se esperaría que la sustitución del impuesto sobre la renta por el de ingresos mercantiles (sección 3.4), tuviera —si la estructura tributaria original es progresiva— efectos regresivos en la distribución del ingreso. La asignación de recursos reaccionará dependiendo de los pesos de dos efectos distintos: por un lado, los incentivos de consumo generados por la destitución del impuesto sobre la renta y, por el otro, el aumento en el impuesto sobre ingresos mercantiles que, se espera, tendrá el efecto contrario. El primer incentivo es más fuerte para los grupos más ricos mientras que el efecto del impuesto a las ventas es igual para todos los consumidores. Se esperaría que la asignación de recursos —con recaudación constante— genere un incremento en la producción de aquellos sectores cuya producción tiene una demanda relativamente más elevada por parte de los grupos más ricos. La selección de técnicas, así como los cambios en los precios de los factores, dependerá de las intensidades originales de factores para tales sectores.

Los efectos esperados del *reembolso único* a los grupos de pobres y de bajos ingresos, equivalentes al monto de sus pagos por el impuesto sobre la renta (sección 3.5), significarían, por un lado y en términos

¹ Como se esperaría del modelo de dos por dos.

de asignación de recursos, el aumento del nivel de producción en los sectores cuya producción tiene una demanda relativamente mayor por parte de esos grupos. Por el otro lado, significarían un descenso en el nivel de producción en los sectores cuya producción tiene una demanda relativamente más elevada por parte del gobierno. De nuevo, los efectos en los precios de los factores, así como en la selección de técnicas, dependen de las intensidades originales de los factores en los distintos sectores. Finalmente, se esperaría una mejoría en la posición relativa de los grupos de pobres y de bajos ingresos dentro de la distribución del ingreso.

Cuando se analiza la transferencia —*lump sum*— a los grupos pobres con el objeto de lograr que su ingreso medio sea igual al ingreso mínimo de los grupos de bajos ingresos (sección 3.6), se esperan efectos muy similares a los del experimento anterior, puesto que las funciones de utilidad de los grupos de bajos ingresos no son muy distintas de las funciones de utilidad de los grupos de pobres. En este caso, se espera que sólo los grupos pobres mejoren su situación dentro de la distribución del ingreso.

La destitución del impuesto sobre la renta que afrontan los grupos pobres y de bajos ingresos, acompañada por el aumento en los impuestos de los grupos más ricos, para obtener una recaudación constante (sección 3.7), traería cambios pronosticados en el caso del *reembolso único*. El gobierno mantiene ahora el mismo ingreso tributario y los grupos ricos son los que sufren en términos de su ingreso disponible. Sólo si la función de utilidad del gobierno fuera muy similar a la función de utilidad de los ricos, que no es el caso, se obtendrían prácticamente los mismos cambios en la demanda final que aquellos observados en el ejemplo anterior. Finalmente, se esperaría una mejoría en los grupos pobres y de bajos ingresos dentro de la estructura de la distribución del ingreso, en virtud de que su ingreso disponible sería igual a su ingreso antes del pago de impuestos (tasa del impuesto sobre la renta igual a cero).

Ambos equilibrios originales se calcularon utilizando tasas efectivas dentro del modelo (capítulo 2). Todas estas simulaciones de políticas se elaboraron utilizando las especificaciones originales y los ejercicios de estática comparada se hicieron con respecto de los resultados obtenidos en el capítulo 2, que incluye las llamadas tasas efectivas del modelo. De ahí que surjan dos conjuntos de simulaciones de políticas utilizando los equilibrios originales 1 y 2 respectivamente.

Se presentará cada una de las políticas con las dos especificaciones y se compararán con los resultados de los equilibrios originales. Las características de cada uno de los experimentos de estática comparada se describen al inicio de cada sección y los resultados se presentan en términos de cambios porcentuales.

3.2. *Sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles (recaudación constante) por el impuesto al valor agregado (IVA)*

La legislación mexicana aprobó una reforma tributaria que sustituye el impuesto sobre ingresos mercantiles por un impuesto uniforme del 10% al valor agregado,² que entrará en vigor en 1980.

Tal reforma se simula dentro del modelo sustituyendo el impuesto a las ventas por la tasa uniforme del IVA que devenga el mismo ingreso tributario percibido por el gobierno en el equilibrio original. El cálculo de la tasa del IVA (t^v) se hizo utilizando la siguiente condición:

$$(3.1) \quad R^{VAT} = \sum_{j=1}^8 \sum_{i=10}^{13} p_i t_{ij}^v \gamma_{ij} = \sum_{h=1}^8 \sum_{i=1}^{10} c_i p_i X_i^h = C,$$

donde R^{VAT} es el ingreso derivado del IVA, γ_{ij} se refiere a los coeficientes k_j y l_j , y C es el ingreso devengado por el impuesto a las ventas en el equilibrio original. Puesto que t_{ij}^v es constante sobre las actividades y factores (aplicado al valor agregado en su conjunto), se obtiene

$$(3.2) \quad t^v = \frac{C}{\sum_{j=1}^8 \sum_{i=10}^{13} p_i \gamma_{ij}}.$$

La ecuación (3.2) representa la tasa del IVA que reditúa el ingreso equivalente al ingreso tributario proveniente de las ventas en el equilibrio original.

Dado que ambos equilibrios tienen el mismo ingreso proveniente del impuesto a las ventas, se ha calculado t^v de tal manera que lleve a $R^{VAT} = C$. Por lo tanto, bajo este nuevo sistema tributario, $c_i = 0$ para todas las i y $t^v = .0383$ para todas las γ_{ij} en ambas especificaciones. El gobierno no impone impuestos sobre las ventas (c_i) pero grava un IVA uniforme (t^v) al valor agregado de cada actividad que produce el mismo ingreso tributario. Se describirán los nuevos equilibrios con el IVA.

² La siguiente simulación trabaja exactamente con el IVA del 10%. En ambos casos se aplica (rendimiento constante y 10%) la tasa uniforme del IVA a todos los sectores, haciendo a un lado las excepciones efectuadas en esta reforma.

3.2.1. El IVA en el equilibrio original ³

Con la completa destitución del impuesto a las ventas los precios de los productores son equivalentes a los precios de los consumidores. El nuevo vector de precios con el IVA (cuadro 3.1) muestra un aumento en los precios de todos los bienes respecto de los precios originales de los productores (signos a la derecha de la primera columna).⁴ Los precios suben a causa del aumento en los "costos" de producción: los productores pagan $(1 + t)$ más veces por unidad de valor agregado en la producción.

En lo referente a los precios de los factores, se observa que la razón precio del capital-precio del trabajo urbano sufre un descenso como resultado del aumento en la demanda por los bienes intensivos en el uso de fuerza de trabajo (e.g., minería), que parece ser mayor que el aumento total en la demanda por bienes intensivos en el uso de capital. Esto se debe al hecho de que el ingreso gubernamental subió (ver nota 5, pág. 76). Estos cambios en los precios relativos de los factores explican los cambios en los coeficientes de capital y fuerza de trabajo. De la ecuación (1.9) y (1.10) se sabe que $\partial K_j / \partial(r/w) < 0$ y $\partial L_j / \partial(r/w) > 0$, por lo que se da un aumento para todos los sectores —con excepción de la agricultura— en los coeficientes de capital y un descenso en los coeficientes de fuerza de trabajo. Aun cuando las intensidades originales de los factores no se invierten, existe una clara tendencia a la utilización de técnicas de producción intensivas en el uso de capital.

Los niveles de actividad muestran una reasignación de recursos en contra de las inversiones y de las importaciones debido al aumento en los precios de los bienes que los "crean". Esta reasignación se da en favor de los sectores de alimentos y servicios, que son los que enfrentan las tasas más elevadas en el impuesto a las ventas en la especificación original.

La mayoría de los precios de los consumidores disminuyen. La total destitución del impuesto sobre ingresos mercantiles ha dado como resultado un descenso en los precios de los consumidores en casi todos los sectores. El efecto del IVA no parece compensar el efecto de la

³ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 1,128, 1,530 para el segundo, 2,620 para el tercero, 1,694 para el cuarto y 2,827 para el quinto. El cálculo del equilibrio original requirió menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 en el Centro de Cómputo de Yale.

⁴ Los signos a la izquierda de la primera columna en los cuadros 3.1, 3.3, 3.5 y 3.7, representan la dirección de los cambios con respecto de los precios originales de los consumidores en los equilibrios originales respectivos.

CUADRO 3.1. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE INGRESOS MERCANTILES
 POR EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (.0383). EQUILIBRIO ORIGINAL 1
 (Cambio porcentual)

Sector	Precios ^a	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	(-)1.0944(+)	0.0	.021	-.071	-.066	-.090	-.051	-.105
Minería	(+)1.0140(+)	.253	-.267	-1.117	-1.109	-.833	-1.356	.531
Petróleo	(-)1.1760(+)	.175	-.653	-.046	-.047	.116	-.730	.504
Alimentos	(-) .9965(+)	.148	-.457	.732	.732	.888	.250	.785
Químicos	(-)1.0618(+)	.401	-.182	-.246	-.247	.125	-.449	-.180
Maquinaria	(-)1.0781(+)	.376	-.202	-.660	-.661	-.248	-.845	.149
Construcción	(-)1.1270(+)	.183	-.251	-1.955	-2.020	-1.768	-2.193	.536
Servicios	(-) .9977(+)	0.0	-.367	.178	-.018	.137	-.181	1.662
Importaciones	1.0618(+)	--	--	-1.252	--	--	--	-3.213
Inversión	1.0956(+)	--	--	-2.525	--	--	--	-2.863
Mano de obra rural	1.0269(-)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	1.0035(-)	--	--	--	--	--	--	--

^a Los cambios en los precios se describen por los signos entre paréntesis. Todos los precios se presentan en términos de salarios urbanos (numérico). Las cifras representan los precios y no los cambios porcentuales (esto se aplica a todos los cuadros).

CUADRO 3.2. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE INGRESOS MERCANTILES
 POR EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (.0383)
 (ASIGNACIÓN FINAL)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 1

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Ali- mentos	Químicos	Maquinaria	Construc- ción	Servicios	Impor- taciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.031	.004	.011	.030	.005	.001	0.0	.001	0.0	.004	.030
Pobre rural	.054	.014	.036	.053	.032	.027	0.0	.025	.018	.021	-.150
Urbano de ingresos bajos	.195	.083(-)	.196	.196	.207(+)	.195	.164(-)	.187	.181	.131(-)	-.340
Rural de ingresos bajos	.143	.058	.137	.142	.142	.133	.102	.126(-)	.122	.090(-)	-.080
Urbano de ingresos medios	.281	.126(-)	.295(+)	.283	.313	.298	.271(-)	.287	.280(-)	.198(-)	.340
Rural de ingresos medios	.067	.021	.052	.066	.050	.044	.013	.042	.036(+)	.032	-.120
Urbano rico	.175	.074(-)	.175	.175	.183	.173	.144(-)	.166	.161	.116(-)	.270
Rural rico	.053	.015	.037	.052	.034	.029	0.0	.027	.021	.022	-.100
Gobierno	.001	.605(+)	.061(+)	.003	.034(+)	.100(+)	.306(+)	.139(+)	.181	.386(+)	.330
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	.230

^a Cambios porcentuales.

destitución del impuesto a las ventas. De las ecuaciones de demanda sabemos que $\partial X_i^h(p) / \partial c_i < 0$. Por tanto, la demanda debe aumentar en todos aquellos sectores con una disminución neta en los precios de los consumidores. La columna de demanda (cuadro 3.1) muestra un aumento casi consistente en las demandas de mercado finales (de aquí en adelante se denominará únicamente demandas finales). La demanda final por importaciones e inversión sufre un descenso como resultado del IVA, en virtud de que estos sectores no enfrentan ningún impuesto a las ventas en la especificación original.⁵

En términos de efectos de distribución de esta política, se observan muy pocos cambios en las participaciones en la asignación final (cuadro 3.2). Sólo el gobierno muestra un aumento consistente en su participación final así como en su nivel de utilidad.⁶

Por otro lado, se observa un patrón muy consistente en los niveles de utilidad de los grupos de consumidores: aumentaron los de los grupos urbanos como resultado del incremento en los salarios urbanos y descendieron los de los grupos rurales como resultado de la disminución de los salarios rurales. El cambio en el precio del capital, así como su distribución entre los individuos, parece no alterar este efecto.

3.2.2. El IVA en el equilibrio original 2⁷

En este caso también se observa un aumento consistente en los precios de los bienes (cuadro 3.3). De nuevo, el "costo" ha aumentado por $(1 + t)$ veces por unidad de valor agregado. Como en el caso del equilibrio original 1, existe una clara tendencia al aumento de los precios de los bienes.

Sin embargo, respecto de los precios de los factores se observa precisamente el efecto contrario al presentado con anterioridad. La razón

⁵ Se han calculado, para todas las simulaciones con "recaudación constante", las tasas adecuadas bajo el supuesto de precios unitarios. Puesto que éstos no son siempre exactamente igual a 1, existen algunas variantes en el ingreso recaudado y, por lo tanto, se dan variantes en la demanda gubernamental que se reflejan en el vector de la demanda final.

⁶ Este incremento puede explicarse con las variantes en el ingreso tributario (ver nota 5).

⁷ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 2,800, 1,256 para el segundo, 2,640 para el tercero, 3,549 para el cuarto y 1,664 para el quinto. El cálculo del equilibrio original requirió menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 en el Centro de Cómputo de Yale.

precio del capital-precio del trabajo urbano aumenta por el incremento en la demanda por bienes en el uso intensivo de capital (e.g., servicios). En este caso, el ingreso tributario del gobierno es menos significativo (ver capítulo 2) y su demanda tiene un peso menor dentro del patrón de demanda total. Esta puede ser la explicación de la diferencia entre las dos especificaciones. Los cambios en los precios de los factores llevan a la utilización de técnicas intensivas en el uso de mano de obra en todos los sectores, excepto en la agricultura donde descendió la razón precio del capital-precio del trabajo rural. Aun cuando no son revertidas las intensidades originales de los “sectores de uso intensivo de capital”, todas las actividades de producción —excepto la primera— se vuelven más intensivas en el uso de mano de obra.

Las actividades de inversión y de importación muestran, de nuevo, un descenso sustancial en su “nivel de producción”. Todos los productos que “crean” importaciones e inversión son más caros. Al mismo tiempo, se observa que únicamente los servicios son los que se benefician de la reasignación de recursos resultante de la sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el del valor agregado.

También es muy distinto el comportamiento de los precios de los consumidores; la mayoría va en forma ascendente (signo a la izquierda de la columna precios). Únicamente descienden los precios de los consumidores de maquinaria y servicios (este último con la tasa más elevada del impuesto a las ventas). El resto de los precios de los consumidores aumenta y, por lo tanto, debe esperarse un descenso en las demandas finales. Sin embargo, aumenta la demanda por la minería (esto se explica por la variación en el ingreso tributario, dada la intensidad en la cual el gobierno demanda productos derivados de la minería). Finalmente, el descenso en la demanda por importaciones e inversión es más fuerte porque estos dos sectores no se gravaron en la especificación original y, como resultado de la imposición del IVA, se “producen” con “costos” más elevados.

Los efectos de distribución del IVA no siguen un patrón claro (cuadro 3.4). Los cambios en las participaciones no muestran una tendencia clara, con excepción de la gubernamental, que experimenta un incremento consistente. La mayoría de los niveles de utilidad muestran una tendencia descendente puesto que los cambios en los precios de los factores no dan como resultado cambios sustanciales en el ingreso de los grupos y, por tanto, en sus niveles de utilidad. En este caso no se observan diferencias en los cambios del bienestar entre los grupos urbanos y rurales. Parecería como si el aumento en el precio del capital, y su distribución entre los individuos, compensara los cambios en los salarios rurales y urbanos.

CUADRO 3.3. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE INGRESOS MERCANTILES
 POR EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (.0383)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 2
 (Cambio porcentual)

Sector	Precios	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	(+)1.0748(+)	.066	-.041	-.421	-.432	-.371	-.469	-1.110
Minería	(+)1.0092(+)	-.126	.115	-1.741	-1.742	-1.853	-1.641	1.006
Petróleo	(+)1.1773(+)	-.058	.246	-.390	-.373	-.458	-.015	-.328
Alimentos	(+) .9963(+)	-.074	.115	-.030	-.029	-.094	.172	-.175
Químicos	(+)1.0619(+)	-.133	.073	-.823	-.823	-.976	-.739	-1.191
Maquinaria	(-)1.0868(+)	-.150	.101	-1.222	-1.221	-1.392	-1.144	.347
Construcción	(+)1.1265(+)	-.046	.095	-2.537	-2.509	-2.614	-2.437	-.472
Servicios	(-) .9972(+)	0.0	.131	.794	.876	.811	.945	1.966
Importaciones	1.0609(+)	--	--	-2.529	--	--	--	-2.928
Inversión	1.1007(+)	--	--	-3.196	--	--	--	-3.823
Mano de obra rural	.9871(+)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	1.0065(+)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 3.4. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE INGRESOS MERCANTILES
 POR EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (.0383)
 (ASIGNACIÓN FINAL)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Alimentos	Químicos	Maquinaria	Cons- trucción	Servicios	Impor- taciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.031	.004	.011	.029	.005	.001	0.0	.001	0.0	.005	-1.020
Pobre rural	.053(+)	.015	.036(+)	.052	.031	.026	0.0	.024	.018	.023	-.190
Urbano de ingresos bajos	.193(-)	.089	.197	.195	.206	.196	.169(-)	.188(-)	.183(-)	.146(-)	-.150
Rural de ingresos bajos	.140(+)	.060(-)	.134	.140(+)	.139	.131	.103	.126	.122(+)	.099	.010
Urbano de ingresos medios	.282	.135(-)	.297(-)	.283(-)	.315(-)	.302(-)	.280(-)	.292	.287(-)	.223(-)	-.180
Rural de ingresos medios	.067(-)	.023	.058(+)	.066	.051(+)	.045(+)	.014	.042	.036	.036	-.110
Urbano rico	.179	.081(-)	.179(-)	.179	.188	.178(-)	.151(-)	.171(-)	.167(-)	.133(-)	-.170
Rural rico	.054	.016	.038(-)	.054	.035	.030	0.0	.028	.022	.026	-.180
Gobierno	.001	.577(+)	.055(+)	.002	.030	.091(+)	.283(+)	.128(+)	.165(+)	.309(+)	-.140
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-.150

^a Cambios porcentuales.

3.2.3. Comparación de las dos simulaciones

La comparación entre los dos conjuntos de resultados muestra algunas ambigüedades. Los cambios en los precios relativos de los factores tienen direcciones opuestas y, por tanto, es muy diferente la selección de técnicas.

Sin embargo, hay algunos resultados comunes. Ambas especificaciones muestran una clara tendencia ascendente en los precios de los bienes. En ambos casos, la sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el IVA da como resultado la reasignación de recursos en favor de los sectores que enfrentaban originalmente impuestos sobre ingresos mercantiles elevados (e.g., servicios) y en contra de los sectores que no enfrentaban ningún impuesto sobre ingresos mercantiles (e.g., importaciones e inversión).

Los efectos de esta política sobre la distribución del ingreso son distintos debido a la diferencia en los cambios de los precios de los factores.⁸

3.3. Sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el IVA (.10)

Aun cuando el IVA del 10% entrará en efecto en México en enero de 1980, cuando el gobierno devengará una recaudación mayor por impuestos y la economía se encontrará en un rango de producción distinto al de 1968, se ha decidido simular esta política para analizar —con desórdenes más grandes— los efectos de este tipo de tributación. El propósito tiene dos aspectos: simular esta política aprobada recientemente por el gobierno mexicano y subrayar los efectos del IVA con una tasa impositiva más elevada, con el fin de eliminar las ambigüedades obtenidas en el caso de la recaudación constante.

La nueva tasa del IVA está determinada exógenamente ($t_1^v = .10$). El ingreso total derivado de la tributación aumentará puesto que $t_1^v > t^v$. De nuevo, la economía está en una situación donde los impuestos sobre las ventas son cero ($c_{i_1} = 0 \forall i$) y existe un IVA uniforme ($t_1^v = .10 \forall \gamma_{ij}$) con el mismo monto en ambas especificaciones. Se describirán los nuevos equilibrios.

⁸ El lector puede suponer que todas estas diferencias se deben a las distintas especificaciones subyacentes en los dos equilibrios originales. Para probar esta hipótesis se simulará —en la sección siguiente— la misma política, con desórdenes de mayor magnitud.

3.3.1. El IVA (.10) en el equilibrio original ⁹

La sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el IVA da como resultado un aumento consistente en los precios de los bienes (cuadro 3.5). Ahora la producción paga $(1 + t_1^*)$ veces más por unidad de valor agregado, razón por la que se elevan los “costos” de producción.

El cambio en los precios de los factores sigue el mismo patrón que se muestra en 3.2.1. El precio del capital descendió con respecto al precio de la mano de obra urbana, resultado de un agudo incremento en el ingreso tributario que percibe el gobierno (puesto que éste demanda relativamente más bienes que usan intensivamente la mano de obra). Este descenso en la razón precio del capital-precio del trabajo urbano se refleja en los movimientos de los coeficientes de capital y mano de obra. Con excepción de la agricultura —donde el precio de la mano de obra descendió pronunciadamente—, todos los sectores utilizan ahora técnicas de producción más intensivas en el uso de capital. Sin embargo, ninguno de los cambios en los coeficientes es lo suficientemente fuerte como para invertir las intensidades originales de los factores.

El comportamiento de los niveles de actividades muestra un patrón distinto al que se siguió en los experimentos anteriores. Por ejemplo, aumenta la inversión y las importaciones aun cuando se hayan elevado los precios de los bienes que los “crean”. La explicación de este resultado está íntimamente ligada a la magnitud de la tasa del IVA. El gobierno percibe un ingreso mucho más elevado y, por lo tanto, aumenta su demanda por la producción de sectores como minería, construcción e inversión,¹⁰ otorgando incentivos para mayores niveles de producción en aquellos sectores que tienen una alta demanda, tanto directa como indirecta, por parte del gobierno (i.e., aumentos en los niveles de producción en maquinaria e importaciones que se utilizan en la elaboración de la minería, construcción, servicios, etc.).¹¹

⁹ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 3,678, 970 para el segundo, 1,602 para el tercero, 1,561 para el cuarto y 2,268 para el quinto. El cálculo del equilibrio original requirió menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 en el Centro de Cálculo de Yale.

¹⁰ Ver la ecuación (2.7) en el capítulo 2 para confirmar que el gobierno asigna, en términos relativos, grandes proporciones de su ingreso a la demanda por tales sectores.

¹¹ Este resultado no se debe a las características del IVA sino al aumento en el ingreso tributario. Sin tomar en consideración la política, un aumento en el ingreso gubernamental da como resultado la reasignación de recursos en

**CUADRO 3.5. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE INGRESOS MERCANTILES
POR EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (.10)
EQUILIBRIO ORIGINAL 1
(Cambios porcentuales)**

Sector	Precios	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	(-)1.0949(+)	-1.833	1.842	-2.197	-1.801	-4.009	-406	-1.538
Minería	(+)1.0505(+)	.886	-.839	3.559	3.569	4.524	2.709	18.886
Petróleo	(+)1.2217(+)	.546	-2.284	-.235	-.235	.305	-2.492	-2.251
Alimentos	(+)1.0291(+)	.519	-1.598	-3.256	-3.256	-2.756	-4.794	-3.713
Químicos	(+)1.0933(+)	1.271	-.655	-1.561	-1.561	-.337	-2.226	-3.059
Maquinaria	(+)1.1376(+)	1.354	-.641	2.167	2.168	3.585	1.533	-2.574
Construcción	(+)1.1805(+)	.640	-.817	5.190	4.958	5.857	4.339	6.428
Servicios	(+)1.0520(+)	0.0	-1.178	.509	-.143	.373	-.686	.439
Importaciones	1.0933(+)	--	--	2.006	--	--	--	-.494
Inversión	1.1376(+)	--	--	6.103	--	--	--	6.462
Mano de obra rural	.9572(-)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	.9877(-)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 3.6. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE INGRESOS MERCANTILES
 POR EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (.10)
 (ASIGNACIÓN FINAL)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 1

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Alimentos	Químicos	Maquinaria	Construc- ción	Servicios	Impor- taciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.031	.003(-)	.011	.030	.006(+)	.001	0.0	.001	0.0	.004	-3.030
Pobre rural	.053(-)	.011(-)	.035(-)	.052(-)	.031(-)	.025(-)	0.0	.023(-)	.017(-)	.018	-6.840
Urbano de ingresos bajos	.197(+)	.068(-)	.193(-)	.197(+)	.205(-)	.189(-)	.147(-)	.178(-)	.170(-)	.114(-)	-4.210
Rural de ingresos bajos	.139(-)	.045(-)	.130(-)	.139(-)	.137(-)	.124(-)	.088(-)	.117(-)	.111(-)	.076(-)	-7.450
Urbano de ingresos medios	.283(+)	.102(-)	.290(-)	.285(+)	.311(-)	.289(-)	.243(-)	.273(-)	.263(-)	.173(-)	-4.267
Rural de ingresos medios	.066(-)	.017(-)	.050(-)	.065(-)	.048(-)	.042(-)	.012(-)	.040(-)	.032(-)	.027(-)	-6.620
Urbano rico	.176(+)	.060(-)	.172(-)	.176(+)	.182(-)	.167(-)	.129(-)	.158(-)	.151(-)	.102(-)	-4.440
Rural rico	.053	.012(-)	.036(-)	.052	.033(-)	.027(-)	0.0	.025(-)	.019(-)	.020(-)	-6.050
Gobierno	.002(+)	.682(+)	.083(+)	.004(+)	.047(+)	.136(+)	.381(+)	.185(+)	.237(+)	.466(+)	32.510
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.760

^a Cambios porcentuales.

Aun cuando aumentaron los precios de los consumidores (signos a la izquierda de la columna de precios, cuadro 3.5), con excepción del de la agricultura,¹² las demandas finales no descienden de manera consistente. Los incrementos en la demanda del gobierno por la minería, construcción, servicios e inversión,¹³ compensan el descenso en la demanda final de los consumidores. Sin embargo, para el resto de los sectores parece prevalecer el efecto del aumento en el precio $[\partial X_i^h(p) / \partial p_i < 0]$.

Los efectos distributivos de esta política son bastante claros. Los consumidores experimentan un descenso considerable en su participación en la asignación final de la producción (cuadro 3.6). La carga extra del nuevo IVA ($R_1^{VAT} - R^{VAT}$) es pagada, en su totalidad, por los grupos de consumidores. Puesto que los consumidores enfrentan más pago de impuestos que en los equilibrios originales, se da una pérdida neta en sus niveles de utilidad. Los ingresos reales han descendido a causa del incremento resultante en los precios de los bienes. Sin embargo, el gobierno muestra un aumento definitivo en su participación en la asignación final de la producción y, por tanto, en su nivel de utilidad.

3.3.2. EL IVA (.10) en el equilibrio original 2¹⁴

Los resultados de esta simulación son muy similares a los que se obtuvieron utilizando el equilibrio original 1, en el IVA (.0383) y en el IVA (.10). Se dan algunos efectos no obtenidos en el equilibrio original 2 con la recaudación constante del IVA, pero estos han sido captados con el desorden más grande del IVA de 10%.

Los precios de los bienes aumentan de manera consistente como en los otros casos (cuadro 3.7). Los "costos" de producción sufrieron un aumento —tal como se mencionó— con la introducción del IVA. Descendió la razón precio del capital-precio del trabajo urbano, debido,

favor de los sectores cuya producción tiene una demanda muy elevada por parte del gobierno, tal como se mostró con anterioridad.

¹² El descenso en los salarios rurales compensa el efecto del IVA en los precios de los bienes de origen agrícola.

¹³ Estos aumentos se esperan debido al signo de $\partial X_i^G(p) / \partial R^G > 0$ en la ecuación de la demanda gubernamental. Este efecto domina, para los sectores con un b_i^G relativamente elevado, al efecto $\partial X_i^h(p) / \partial p_i < 0$ en la demanda de las familias.

¹⁴ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 1,785, 1,632 para el segundo, 1,338 para el tercero, 2,970 para el cuarto y 2,834 para el quinto. El cálculo del equilibrio original requirió menos de dos minutos CPU en la computadora 370/158 del Centro de Cómputo de Yale.

CUADRO 3.7. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE INGRESOS MERCANTILES
 POR EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (-10)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 2
 (Cambios porcentuales)

Sector	Precios	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	(+)1.0629(+)	-2.526	2.508	-2.110	-1.525	-4.580	.349	-2.160
Minería	(+)1.0437(+)	.926	-.842	3.550	3.554	4.604	2.671	1.977
Petróleo	(+)1.2170(+)	.565	-2.299	-.483	-.480	.066	-2.784	-3.317
Alimentos	(+)1.1668(+)	.519	-1.606	-4.238	-4.236	-3.733	-5.794	-3.863
Químicos	(+)1.0976(+)	1.266	-.692	-2.786	-2.783	-1.552	-3.456	-5.113
Maquinaria	(+)1.1348(+)	1.424	-.608	1.743	1.746	3.184	1.098	-2.094
Construcción	(+)1.1695(+)	.685	-.819	4.566	4.332	5.243	3.703	5.708
Servicios	(+)1.0449(+)	0.0	-1.235	.967	.299	.827	-.260	.654
Importaciones	1.0796(+)	--	--	2.413	--	--	--	.251
Inversión	1.1335(+)	--	--	5.331	--	--	--	5.276
Mano de obra rural	.8909(-)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	.9808(-)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 3.8. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE INGRESOS MERCANTILES
 POR EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (.10)
 (ASIGNACION FINAL)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Alimentos	Químicos	Maquinaria	Cons- trucción	Servicios	Impor- taciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.031	.003(-)	.011	.030(+)	.005	.001	0.0	.001	0.0	.004(-)	-3.380
Pobre rural	.051(-)	.011(-)	.033(-)	.050(-)	.030(-)	.024(-)	0.0	.022(-)	.016(-)	.020(-)	-7.610
Urbano de ingresos bajos	.196(-)	.071(-)	.194(-)	.197(+)	.205(-)	.190(-)	.152(-)	.181(-)	.173(-)	.129(-)	-4.290
Rural de ingresos bajos	.135(-)	.047(-)	.127(-)	.135(-)	.133(-)	.122(-)	.088(-)	.114(-)	.109(-)	.083(-)	-8.230
Urbano de ingresos medios	.285(+)	.109(-)	.294(-)	.286(+)	.315(-)	.294(-)	.251(-)	.281(-)	.270(-)	.197(-)	-4.400
Rural de ingresos medios	.065(-)	.018(-)	.050(-)	.065(-)	.048(-)	.042(-)	.012(-)	.039(-)	.034(-)	.031(-)	-7.180
Urbano rico	.180(+)	.085(-)	.177(-)	.181(+)	.187(-)	.173(-)	.136(-)	.163(-)	.157(-)	.117(-)	-4.560
Rural rico	.055(-)	.013(-)	.037(-)	.053(-)	.034(-)	.028(-)	0.0	.026(-)	.020(-)	.022(-)	-6.540
Gobierno	.002(+)	.663(+)	.077(+)	.003(+)	.043(+)	.126(+)	.361(+)	.173(+)	.221(+)	.397(+)	37.670
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.470

^a Cambios porcentuales.

una vez más, al incremento en el ingreso gubernamental, que parece asignarse, en su mayoría, a la demanda por bienes intensivos en el uso de mano de obra. Estos movimientos explican los cambios esperados en los coeficientes de capital y de mano de obra. Mientras que la agricultura se vuelve más intensiva en el uso de mano de obra —debido al aumento de la razón precio del capital-precio del trabajo rural— el resto de los sectores usa más intensivamente el capital.

Los niveles de producción cambian, una vez más, con la influencia de la demanda gubernamental. El aumento en el ingreso tributario por esta nueva política se refleja en una demanda final más elevada y en el aumento en los niveles de producción de los sectores que tienen más demanda por parte del gobierno. En particular, el aumento en la producción de la minería, construcción y servicios, así como en la inversión total, es el resultado de un ingreso tributario más elevado percibido por el gobierno. La producción de maquinaria se eleva debido a la demanda intermedia de los sectores en crecimiento y por la demanda directa por parte del gobierno (cuadro 3.7).

Todos los precios de los consumidores aumentan. El descenso esperado en la demanda final para todos los sectores se compensa por el incremento de la demanda gubernamental, según se explicó en la sección anterior. Los sectores en los que su demanda final aumenta son los que se asocian con las b_i^G relativamente elevadas en la función de utilidad del gobierno.

Finalmente, se da un aumento en la participación del gobierno en la distribución final de la producción, que está acompañada de un descenso consistente en la participación de los consumidores. Este cambio en la asignación final —que también se observa en la simulación anterior— conduce a un descenso en los niveles de utilidad de los consumidores y a un aumento sustancial del nivel de utilidad del gobierno (cuadro 3.8).

3.3.3. Comparación de las dos simulaciones

Ambas especificaciones muestran prácticamente los mismos resultados, que están en concordancia absoluta con los resultados de la simulación de recaudación constante del IVA con el equilibrio original 1. La dimensión de este nuevo desorden permite que el algoritmo capte los efectos del IVA que no fueron tan evidentes en las simulaciones del IVA con recaudación constante.

Se observa que la sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por un IVA uniforme conduce a los siguientes resultados:

- Se da un aumento consistente en los precios de los bienes.
- Se observa un descenso en la razón precio del capital-precio del

trabajo urbano que da como resultado la utilización de técnicas de producción intensivas en el uso de capital (sin invertir las intensidades originales de los factores).

— En cuanto al IVA del 10%, se da un aumento en los precios de los consumidores, efectuándose el descenso esperado en la demanda final únicamente entre los sectores en los que la demanda por parte del gobierno no es muy significativa.

— Se lleva a cabo la reasignación de recursos —en el caso del IVA del 10%— en favor de los sectores cuya producción es demandada por parte del gobierno. En particular, se da un aumento en la inversión total y en las importaciones totales (el aumento de la demanda gubernamental por las importaciones tanto directas como indirectas, pudo tener un efecto negativo en la balanza de pagos si ésta no se mantuviera constante). Los sectores construcción y minería se favorecen con esta asignación de recursos. Algunos otros sectores (e.g., maquinaria) aumentan su nivel de producción debido al incremento en la demanda intermedia más que en la final.

3.4. *Sustitución del impuesto sobre la renta (recaudación constante) por el impuesto sobre ingresos mercantiles*

La intención original de esta política es evitar la evasión en el pago de los impuestos. Al destituir el impuesto sobre la renta y aumentar el impuesto a las ventas con el objeto de obtener el ingreso tributario que el gobierno debería percibir, se erradicaría la evasión de impuestos sobre la renta y el gobierno recibiría el ingreso tributario esperado. Como se verá, esta política conduce a efectos no deseados en la distribución del ingreso, debido a sus características regresivas.

La absoluta destitución del impuesto sobre la renta requiere de nuevas tasas de impuesto a las ventas (c_i^1) que generen los ingresos tributarios derivados de los impuestos originales sobre ingresos mercantiles *más* el ingreso proveniente de los impuestos originales sobre la renta:

$$(3.3) \quad \sum_{h=1}^8 \sum_{i=1}^{10} c_i^1 X_i^h(p) = \sum_{h=1}^8 \sum_{i=1}^{10} c_i X_i^h(p) + I,$$

donde $\sum_{h=1}^8 \sum_{i=1}^{10} c_i X_i^h(p)$ e I son los impuestos originales sobre las ventas y sobre la renta, respectivamente.

Si se denomina ξ a la razón del ingreso por el impuesto a la renta sobre el ingreso por impuestos sobre las ventas

$$(3.4) \quad \xi = \frac{I}{\sum_{h=1}^8 \sum_{i=1}^{10} c_i X_i^h(p)}$$

entonces (3.3) puede expresarse como

$$(3.5) \quad \sum_{h=1}^8 \sum_{i=1}^{10} c_i^1 X_i^h(p) = \sum_{h=1}^8 \sum_{i=1}^{10} c_i (1 + \xi) X_i^h(p),$$

que conduce a

$$(3.6) \quad c_i^1 = c_i (1 + \xi)$$

manteniendo las mismas tasas relativas de impuestos a las ventas.

Estas nuevas tasas generan el ingreso original causado por el impuesto a las ventas y por el impuesto sobre la renta. Por lo tanto, los consumidores no enfrentan ningún impuesto sobre la renta ($i^h = 0 \forall h$), y enfrentan nuevas tasas de impuestos sobre las ventas (c_i^1) que son $(1 + \xi)$ veces más elevadas que las originales.

3.4.1. Nueva tasa del impuesto sobre ingresos mercantiles en el equilibrio original 1 ¹⁵

Para la especificación del equilibrio original 1, el valor ξ está dado por

$$(3.7) \quad \xi^* = \frac{I^*}{C},$$

donde I^* y C representan el ingreso tributario por el impuesto sobre la renta y por el de ingresos mercantiles, respectivamente (cuadro 2.14). De aquí que la nueva tasa del impuesto sobre las ventas es uniformemente $(1 + \xi^*)$ veces más grande que en la especificación original (cuadro 2.7). Las tasas de impuestos sobre la renta son cero para todos los grupos de consumidores.

Como resultado de la completa destitución del impuesto sobre la renta, los precios de los productores bajan de manera consistente. Al mismo tiempo, se da un descenso en el precio relativo del capital. Las razones precio del capital-precio del trabajo urbano y rural disminuyen (cuadro 3.9). Estos cambios en los precios relativos de los factores se deben al hecho de que los bienes intensivos en el uso de capital enfrentan los impuestos sobre las ventas más elevados. Al aumentar las tasas, la demanda por los bienes intensivos en el uso de capital desciende

¹⁵ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 456, 606 para el segundo, 2,629 para el tercero, 3,363 para el cuarto y 1,535 para el quinto. El cálculo del equilibrio final requirió menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 en el Centro de Cómputo de Yale.

(e.g., la demanda por alimentos y servicios). El descenso en las razones precio del capital-precio del trabajo urbano y rural conduce a la utilización de técnicas de producción intensivas en el uso de capital. No se invierten las intensidades originales de los factores.

Los cambios en los niveles de actividad muestran una reasignación de recursos del sector servicios (i.e., el sector que afronta la tasa más elevada de impuestos sobre las ventas) hacia el resto de los sectores. El incremento en el impuesto sobre ingresos mercantiles afecta negativamente la demanda por servicios, lo que conduce a la reducción en su nivel de producción. Por lo tanto, se dan cambios inducidos por la demanda en la producción que, combinados con los incentivos de la destitución del impuesto sobre la renta, resultan en niveles de actividades crecientes para todos los sectores, con excepción de servicios.

Todos los precios de los consumidores han sufrido un aumento (cuadro 3.9). Se esperaría que este aumento consistente en los precios de los consumidores —explicado por la imposición de c_i^1 —, resultara en un descenso de las demandas finales. Sin embargo, este no es el caso. Tal como se esperaba, los sectores con la tasa de impuesto sobre las ventas más elevada (e.g., alimentos y servicios) experimentan disminución en su demanda final. Para el resto de los sectores —con excepción de la minería—¹⁶ se da un aumento en la demanda final. La explicación reside en que el efecto $\partial X_i^h(p)/\partial c_i < 0$ es dominado por el efecto $\partial X_i^h(p)/\partial i^h < 0$ en los casos que enfrentan tasas de impuesto sobre las ventas relativamente bajas. Por lo tanto, los sectores con tasas de impuesto sobre las ventas originales “elevadas” (c_i) experimentan un descenso en su demanda final mientras que los sectores con c_i “bajas” experimentan un aumento, debido al efecto compensatorio del aumento del ingreso disponible. Finalmente, se da un aumento considerable en la demanda final por importaciones debido al efecto de sustitución creado por el aumento del impuesto sobre las ventas. Si no se hubiera mantenido constante la balanza de pagos, entonces esta política tendría un efecto negativo en dicha balanza.

En cuanto a la distribución del ingreso, se observa un descenso consistente en las participaciones de los grupos pobres y de ingresos bajos en la producción final y una mejoría muy evidente en la participación de los grupos medios y ricos (cuadro 3.10).

La disminución en los niveles de utilidad de los grupos pobres y

¹⁶ El descenso en la demanda final por los productos mineros puede explicarse por las variantes en el ingreso gubernamental. La demanda de los consumidores por los productos mineros no es importante y el incremento en la tasa del impuesto a las ventas puede contrabalancear el aumento del ingreso disponible.

CUADRO 3.10. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA POR EL IMPUESTO
 SOBRE INGRESOS MERCANTILES
 (ASIGNACIÓN FINAL)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 1

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Alimentos	Químicos	Maquinaria	Cons- trucción	Servicios	Impor- taciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.030(-)	.004	.011	.028(-)	.005	.001	0.0	.001	0.0	.004	-3.800
Pobre rural	.052(-)	.015(+)	.035(-)	.051(-)	.031(-)	.026(-)	0.0	.024(-)	.018	.021	-3.100
Urbano de ingresos bajos	.190(-)	.086(+)	.192(-)	.191(-)	.202(-)	.192(-)	.165	.185(-)	.179(-)	.133(+)	-1.750
Rural de ingresos bajos	.141(-)	.061(+)	.136(-)	.141(-)	.140(-)	.132(-)	.103(+)	.127	.122	.093(+)	-.850
Urbano de ingresos medios	.283(+)	.135(+)	.298(+)	.285(+)	.316(+)	.303(+)	.281(+)	.292(+)	.287(+)	.207(+)	-1.490
Rural de ingresos medios	.068(+)	.023(+)	.053(+)	.067(+)	.051(+)	.045(+)	.014(+)	.043(+)	.038(+)	.034(+)	2.900
Urbano rico	.180(+)	.081(+)	.181(+)	.180(+)	.189(+)	.179(+)	.153(+)	.173(+)	.168(+)	.124(+)	3.660
Rural rico	.055(+)	.016(+)	.039(+)	.055(+)	.035(+)	.030(+)	0.0	.028(+)	.022(+)	.024(+)	4.940
Gobierno	.001	.579(-)	.055(-)	.022(-)	.031(-)	.092(-)	.284(-)	.127(-)	.166(-)	.360(-)	-4.860
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-4.90

^a Cambios porcentuales.

de ingresos bajos se debe a las características regresivas de esta política. Estos grupos enfrentaban tasas de impuesto sobre la renta relativamente bajas en la especificación original y ahora afrontan los mismos aumentos de las tasas del impuesto sobre las ventas que enfrentan los grupos más ricos. Es evidente que los grupos pobres y de ingresos bajos han visto deteriorada su situación bajo este nuevo sistema de impuestos. Los grupos de ingresos medios y en especial los ricos, han mejorado su situación puesto que enfrentaban tasas del impuesto sobre la renta relativamente elevadas.

Aun cuando no se ha alentado la evasión de impuestos con esta nueva política, sus efectos en la distribución del ingreso no son deseables porque la destitución del ingreso sobre la renta beneficiaría a los grupos más ricos, agravando la ya desigual distribución del ingreso. Puesto que las tasas discriminatorias del impuesto sobre ingresos mercantiles (c^h , cambian para cada h) no serían prácticas, esta política de sustitución del impuesto sobre la renta por el de ingresos mercantiles no parece adecuada para un sistema como el mexicano.

3.4.2. Nueva tasa del impuesto sobre ingresos mercantiles en el equilibrio original 2¹⁷

Para la especificación del equilibrio original 2, el valor de ξ está dado por

$$(3.8) \quad \xi_1 = \frac{I}{C},$$

donde I y C representan el ingreso tributario por el impuesto de la renta y el de ingresos mercantiles, respectivamente (cuadro 2.23). Las nuevas tasas del impuesto sobre las ventas son uniformemente $(1 + \xi_1)$ veces más grandes que las tasas originales (cuadro 2.7). Debido a las diferencias en la especificación de los dos equilibrios originales, se tiene $\xi^* > \xi_1$ puesto que las tasas en el impuesto sobre la renta en el equilibrio original 1 cubren el déficit del gobierno. Los desórdenes en este caso son menos significativos que en el anterior. Sin embargo, los resultados son muy similares. Se demostrará.

Se observa un descenso en la mayoría de los precios de los pro-

¹⁷ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 2,337, 1,652 para el segundo, 1,234 para el tercero, 3,908 para el cuarto y 1,949 para el quinto. El cálculo del equilibrio final requirió menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 en el Centro de Cómputo de Yale.

ductores de los bienes (cuadro 3.11). Puesto que la destitución del impuesto de la renta no tiene tanto impacto como en el caso anterior, el descenso de estos precios no es tan agudo. También se observa —como en la simulación anterior— una disminución de las razones precio del capital-precio del trabajo tanto urbano como rural, por los mismos discernimientos existentes en la simulación anterior (i.e., los bienes que utilizan intensivamente el capital enfrentan las tasas del impuesto sobre la ventas más elevadas).

La disminución en las razones precio del capital-precio del trabajo urbano y rural explican los cambios en los coeficientes de capital y mano de obra ($\partial L_j / \partial (r/w) > 0$, $\partial K_j / \partial (r/w) < 0$), que hacen que todas las actividades sean más intensivas en el uso de capital sin cambiar las intensidades originales de los factores.

Los cambios en los niveles de actividades muestran, una vez más, la asignación de recursos de los sectores alimentos y servicios (los sujetos a los impuestos sobre ingresos mercantiles más elevados) hacia el resto de los sectores. Estos cambios, inducidos por la demanda, en los niveles de producción reflejan la reasignación de recursos (en este caso, el sector alimentos también se ve dañado por esta política). El aumento en los niveles de importación e inversión no es tan significativo como en el caso anterior debido a que los precios de los productores no registraron un descenso tan marcado en esos sectores, las tasas del impuesto sobre las ventas no aumentaron tanto.

Todos los precios de los consumidores sufren un ascenso. Es evidente que el efecto $\partial X_i^h(p) / \partial c_i < 0$ está dominado por el efecto $\partial X_i^h(p) / \partial i^h < 0$ en sólo dos sectores (petróleo y maquinaria). El resto de los sectores que enfrentan el impuesto sobre ingresos mercantiles muestran un descenso en la demanda final como resultado del incremento en los precios de los consumidores. La demanda por la inversión y las importaciones sufre un aumento, causado por la destitución del impuesto sobre la renta y por el efecto de sustitución creado por el aumento en las tasas del impuesto sobre las ventas.

La distribución del ingreso entre familias se ve afectada por esta política, agravando la situación de los pobres y la de los de ingresos bajos, según lo muestra la disminución en su participación en la producción final. Los grupos de ingresos medios y ricos logran una mejoría puesto que su participación en la asignación final de recursos aumenta de manera consistente (cuadro 3.12). Los efectos regresivos de esta política conducen —como en el caso anterior— a una distribución menos equitativa. Los niveles de utilidad de los pobres y de los grupos de ingresos bajos disminuyen y, más claramente que en el caso anterior, los grupos ricos y de ingresos medios terminan con niveles de utilidad más elevados.

CUADRO 3.12. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA POR EL IMPUESTO
 SOBRE INGRESOS MERCANTILES
 (ASIGNACIÓN FINAL)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Alimentos	Químicos	Maquinaria	Cons- trucción	Servicios	Impor- taciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.030(-)	.004	.011	.029	.005	.001	0.0	.001	0.0	.005	-2.640
Pobre rural	.051(-)	.015	.035	.051(-)	.031	.026	0.0	.024	.018	.023	-2.050
Urbano de ingresos bajos	.191(+)	.091(+)	.194(-)	.192(-)	.203(-)	.194(-)	.170	.187(-)	.183(-)	.147	-1.140
Rural de ingresos bajos	.138(-)	.062(+)	.133(-)	.138(-)	.137(-)	.130(-)	.103	.125(-)	.121	.100(+)	- .850
Urbano de ingresos medios	.285(+)	.142(+)	.301(+)	.286(+)	.319(+)	.307(+)	.288(+)	.296(+)	.291(+)	.229(+)	1.110
Rural de ingresos medios	.068	.024(+)	.053(+)	.067(+)	.051(+)	.045(+)	.014	.043(+)	.037(+)	.037(+)	1.280
Urbano rico	.181(+)	.085(+)	.182(+)	.181(+)	.191(+)	.182(+)	.157(+)	.175(+)	.171(+)	.138(+)	1.560
Rural rico	.055(+)	.017(+)	.040(+)	.054	.035	.030	0.0	.029(+)	.023(+)	.027(+)	1.530
Gobierno	.001	.560(-)	.051(-)	.002	.028(-)	.085(-)	.268(-)	.120(-)	.156(-)	.294(-)	-3.290
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	- .420

^a Cambios porcentuales.

3.4.3. Comparación de las dos simulaciones

La sustitución del impuesto sobre la renta por el impuesto sobre las ventas tiene efectos muy similares en ambas especificaciones. Aun cuando en el equilibrio original el desorden es menor —debido a la magnitud de las tasas originales del impuesto sobre la renta—, ambos casos presentan las mismas tendencias, que pueden resumirse de la siguiente manera:

— Un descenso en los precios de los productores de bienes.

— Un descenso en la razón precio del capital-precio del trabajo en los sectores urbano y rural, debido al cambio en el patrón de demanda. Esta disminución en el precio relativo del capital lleva a la utilización de técnicas de producción más intensivas en el uso de capital.

— La reasignación de recursos afecta de manera desfavorable a los sectores que están sujetos a las tasas de impuesto sobre las ventas más elevadas (servicios y alimentos), beneficiando al resto de los sectores.

— Aumentan los precios de los consumidores en todos los sectores y descende (o aumenta) la demanda final, dependiendo de si el efecto $\partial X_i^h(p)/\partial i^h < 0$ domina al efecto $\partial X_i^h(p)/\partial c_i < 0$. Aumenta la demanda por las importaciones y la inversión.

— Finalmente, las características regresivas de esta política afectan la distribución del ingreso al agravar la situación de los pobres y de los grupos de ingresos bajos y mejorar la de los ricos y la de los grupos de ingresos medios.

La implementación de tal política tiene efectos negativos en la distribución del ingreso y su efecto potencialmente desalentador en la evasión de impuestos no la justifica. Esta política no parece ser la alternativa más razonable para combatir la evasión porque los consumidores de ingresos bajos, en particular, podrían evadir con dificultad el pago de impuestos, mientras que los consumidores con ingresos más elevados, por lo general, los evaden con mayor frecuencia. Deben estructurarse políticas alternativas para evitar la evasión de impuestos sin perjudicar a las personas no responsables.

3.5. Reembolso único a los pobres y a los grupos de ingresos bajos

Esta política consiste en un reembolso único a los pobres y a los grupos de ingresos bajos igual al monto de sus pagos por el impuesto sobre la renta. El objetivo de esta política es mejorar la distribución del ingreso. Este reembolso afecta directamente el ingreso tributario del gobierno porque éste no retiene todo el ingreso proveniente de la tributación. En otras palabras, α^G , en la ecuación (1.26), no es igual a uno.

Bajo esta nueva política, el α^h en la ecuación (1.25) adquiere los siguientes valores:

(3.9)

$$\alpha^h = \frac{i^h \sum_{i=1}^{13} \omega_i^h p_i}{TR} \quad (h = 1, \dots, 4),$$

donde $h = 1, 2$ se refiere a los pobres urbanos y rurales, y $h = 3, 4$ a los grupos de ingresos bajos, respectivamente. TR es el ingreso total, definido en la ecuación (1.24).

Al mismo tiempo, el resto de α^h es igual a cero:

$$(3.10) \quad \alpha^h = 0, \quad (h = 5, \dots, 8),$$

donde $h = 5, \dots, 8$ se refiere a los grupos urbanos y rurales de ingresos medios, así como a los grupos ricos urbanos y rurales.

La proporción del ingreso total retenido por el gobierno es

$$(3.11) \quad \alpha^G = 1 - \sum_{h=1}^4 \alpha^h.$$

3.5.1. Reembolso único a los pobres y a los grupos de ingresos bajos en el equilibrio original 1¹⁸

La especificación del equilibrio original 1 requiere de los siguientes reembolsos:

$$(3.12) \quad \alpha^{*h} = \frac{i^{*h} \sum_{i=1}^{13} \omega_i^h p_i}{TR^*} \quad (h = 1, \dots, 4),$$

donde i^{*h} son las tasas del impuesto sobre la renta que aseguran el presupuesto balanceado del gobierno (cuadro 2.6). Todos los consumidores enfrentan las mismas tasas de impuesto sobre la renta que en la especificación original; los cuatro grupos más pobres reciben un reembolso equivalente al pago de sus impuestos sobre la renta. Se analizarán los efectos de esta política.

¹⁸ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 1,024, 569 para el segundo, 2,658 para el tercero, 2,888 para el cuarto y 1,333 para el quinto. El cálculo del equilibrio final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 en el Centro de Cómputo de Yale.

Se observa un aumento en la razón precio del capital-precio del trabajo urbano debido, principalmente, al descenso en el ingreso gubernamental. La demanda por bienes intensivos en el uso de capital (e.g., alimentos) aumenta a la vez que desciende la demanda por varios bienes intensivos en el uso de mano de obra (e.g., minería y construcción), lo que genera el aumento de la razón precio del capital-precio del trabajo urbano (cuadro 3.13). Estos movimientos en las demandas finales se explican, por un lado, por las preferencias de los pobres y de los grupos de bajos ingresos y, por el otro, por el efecto directo del reembolso único en el ingreso gubernamental. Este aumento de la razón precio del capital-precio del trabajo urbano conduce a la utilización de técnicas intensivas en el uso de mano de obra.

La reducción en el ingreso retenido por el gobierno ($\alpha^G \cdot TR^*$) afecta la asignación de recursos a través del efecto $\partial X_i^G(p) / \partial \alpha^G > 0$. El descenso en el ingreso gubernamental reduce su demanda por todos los bienes y, en particular, la demanda final en los sectores cuya demanda por parte del gobierno es muy elevada (e.g., minería, construcción, inversión). Esta disminución en la demanda final baja los niveles de producción de estos sectores. El descenso en los niveles de actividades de estos sectores genera, como resultado posterior, una disminución en los niveles de actividades de otros sectores cuya producción se utiliza como insumo en la minería, la construcción, etc. (e.g., petróleo, maquinaria, importaciones). De ahí que el reembolso único resulte en una clara reasignación de recursos de los sectores que cuenta con una demanda elevada por parte del gobierno hacia los sectores donde la demanda es más intensa por parte de los pobres y los grupos de bajos ingresos (e.g., agricultura, alimentos, químicos). Esto se debe al efecto $\partial X_i^h(p) / \partial \alpha^h > 0$.

Estos cambios en el patrón de demanda se ven acompañados por un descenso en la demanda por importaciones, debido a la demanda poco significativa por importaciones de los grupos pobres y de los bajos ingresos, como a la disminución en la demanda intermedia. Si la balanza comercial no estuviera fija, esta política tendría un efecto positivo sobre ella.

El reembolso mejora la condición de los pobres y de los grupos de bajos ingresos. Se observa una mejoría clara y consistente en la participación de estos grupos en la asignación de la producción final. La transferencia efectuada por el gobierno da como resultado un descenso de su participación en la asignación de la producción, que se ve reflejada en una disminución en su nivel de utilidad. También se da un aumento consistente en los niveles de utilidad de los pobres y de los grupos de ingresos bajos. Sin embargo, la situación de los pobres urbanos no mejora sustancialmente, puesto que estaban pagando impues-

CUADRO 3.13. REEMBOLSO ÚNICO DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA A LOS POBRES
Y A LOS GRUPOS DE INGRESOS BAJOS
EQUILIBRIO ORIGINAL 1
(Cambios porcentuales)

Sector	Precios	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.0743(+)	1.146	-1.097	1.254	1.021	2.418	.138	3.509
Minería	.9687(-)	-.084	.038	-3.424	-3.415	-3.457	-3.374	-10.919
Petróleo	1.1396(-)	-.020	.082	-.135	-.134	-.161	-.020	2.732
Alimentos	.9634(-)	-.037	.114	1.822	1.822	1.796	1.903	4.765
Químicos	1.0103(-)	-.067	.036	1.852	1.852	1.790	1.886	4.947
Maquinaria	1.0422(-)	-.075	.034	-2.134	-2.133	-2.199	-2.104	1.625
Construcción	1.0743(-)	0.0	.031	-5.050	-5.040	-5.080	-5.012	-2.957
Servicios	.9622(-)	0.0	.052	-.349	-.317	-.342	-.291	.775
Importaciones	1.0274(-)	--	--	-2.265	--	--	--	-.825
Inversión	1.0583(-)	--	--	-6.049	--	--	--	-5.303
Mano de obra rural	1.0709(+)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	1.0114(+)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 3.14. REEMBOLSO ÚNICO DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA A LOS POBRES
Y A LOS GRUPOS DE INGRESOS BAJOS
(ASIGNACION FINAL)
EQUILIBRIO ORIGINAL I

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Alimentos	Químicos	Maquinaria	Cons- trucción	Servicios	Impor- taciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.031	.004	.011	.030	.005	.001	0.0	.001	0.0	.005(+)	3.870
Pobre rural	.073(+)	.023(+)	.050(+)	.072(+)	.045(+)	.038(+)	0.0	.035(+)	.026(+)	.032(+)	4.183
Urbano de ingresos bajos	.197(+)	.100(+)	.203(+)	.198(+)	.212(+)	.204(+)	.184(+)	.198(+)	.194(+)	.148(+)	6.540
Rural de ingresos bajos	.148(+)	.072(+)	.145(+)	.147(+)	.148(+)	.141(+)	.115(+)	.137(+)	.133(+)	.104(+)	7.940
Urbano de ingresos medios	.268(-)	.143(-)	.287(-)	.270(-)	.304(-)	.295(-)	.285(+)	.286(-)	.284(+)	.210(+)	.460
Rural de ingresos medios	.064(-)	.024(-)	.051(-)	.064(-)	.049(-)	.044(-)	.014(+)	.042	.036(+)	.035(+)	-4.350
Urbano rico	.167(-)	.084(+)	.170(-)	.167(-)	.178(-)	.171(-)	.152(-)	.166	.162(+)	.124(+)	.440
Rural rico	.051(-)	.017(+)	.037	.050(-)	.033(-)	.029	0.0	.027	.022(+)	.024(+)	2.550
Gobierno	.001	.533(-)	.046(-)	.002(-)	.026(-)	.077(-)	.250(-)	.108(-)	.143(-)	.318(-)	-25.660
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-2.840

^a Cambios porcentuales.

tos sobre la renta muy bajos, como se muestra en la especificación original. El pequeño reembolso a este grupo en particular (α^{*1}) no tiene gran impacto (cuadro 3.14).

3.5.2. Reembolso único a los pobres y a los grupos de ingresos bajos en el equilibrio original 2¹⁹

La especificación del equilibrio original 2 requiere de un reembolso único

(3.13)

$$\alpha^h = \frac{i^h \sum_{i=1}^{13} \omega_i^h p_i}{TR} \quad (h = 1, \dots, 4),$$

donde i^h son las tasas del impuesto sobre la renta utilizadas en la segunda especificación del equilibrio original (cuadro 2.16). Nótese que $i^h < i^{*h}$ para todos los bienes h y, por lo tanto, $TR < TR^*$. Puesto que la diferencia entre TR y TR^* no compensa la existente entre i^{*h} e i^h , todos los reembolsos son más pequeños en el equilibrio original 2 ($\alpha^h < \alpha^{*h} \forall h = 1, \dots, 4$). Así, los efectos no serán tan claros en esta simulación como los del caso anterior. Sin embargo, aún se observan las principales tendencias mostradas con anterioridad. Se probará.

Dado que los reembolsos son más pequeños, el descenso de la demanda gubernamental por los bienes intensivos en el uso de mano de obra no es tan fuerte como antes y el aumento en la demanda por bienes intensivos en el uso de capital tampoco es muy fuerte. En general, hay un incremento neto en la demanda por bienes intensivos en el uso de mano de obra, que da como resultado un descenso en la razón precio del capital-precio del trabajo urbano (cuadro 3.15).²⁰ Por lo tanto, existe la tendencia —contraria a la del caso anterior— de utilizar técnicas de producción intensivas en el uso de capital.

Sin embargo, la reasignación de recursos sigue una tendencia muy similar a la del caso anterior aunque las magnitudes son distintas. De

¹⁹ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 2,375, 1,665 para el segundo, 1,312 para el tercero, 3,310 para el cuarto y 1,406 para el quinto. El cálculo del equilibrio final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 en el Centro de Cómputo de Yale.

²⁰ El lector puede comparar los cuadros 3.13 y 3.15 para confirmar estas diferencias.

CUADRO 3.15. REEMBOLSO ÚNICO DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA A LOS POBRES
Y A LOS GRUPOS DE INGRESOS BAJOS
EQUILIBRIO ORIGINAL 2
(Cambios porcentuales)

Sector	Precios	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.0369(+)	.499	- .489	.280	.171	.777	- .202	.063
Minería	1.0824(+)	.168	- .153	-1.112	-1.112	- .931	-1.278	-4.067
Petróleo	1.1254(-)	.117	- .493	.055	.054	.162	- .403	.694
Alimentos	.9612(+)	.074	- .344	- .080	-2.085	-1.984	-2.398	- .135
Químicos	1.0117(-)	.266	- .146	.450	.449	.698	.314	.904
Maquinaria	1.0496(-)	.300	- .101	- .653	- .653	- .379	- .777	.350
Construcción	1.0758(-)	.137	- .158	-1.463	-1.507	-1.339	-1.623	-1.479
Servicios	.9630(-)	0.0	- .263	.047	- .083	.020	- .192	.020
Importaciones	1.0243(-)	--	--	- .982	--	--	--	- .321
Inversión	1.0496(-)	--	--	-1.751	--	--	--	-1.957
Mano de obra rural	.9927(+)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	.9991(-)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 3.16. REEMBOLSO ÚNICO DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA A LOS POBRES
Y A LOS GRUPOS DE INGRESOS BAJOS
(ASIGNACION FINAL)
EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Ali- mentos	Químicos	Maquinaria	Construc- ción	Servicios	Importa- ciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.031	.004	.011	.030(+)	.006	.001	0.0	.001	0.0	.005	1.120
Pobre rural	.053(+)	.016(+)	.036(+)	.052	.032(+)	.027(+)	0.0	.025(+)	.019(+)	.024(+)	2.080
Urbano de ingresos bajos	.198(+)	.096(+)	.201(+)	.198(+)	.210(+)	.201(+)	.177(+)	.195(+)	.190(+)	.154(+)	2.750
Rural de ingresos bajos	.143(+)	.065(+)	.138(+)	.143(+)	.142(+)	.135(+)	.108(+)	.130(+)	.126(+)	.105(+)	3.260
Urbano de ingresos medios	.278(-)	.142(-)	.296(-)	.280(-)	.313(-)	.302(-)	.286(+)	.291(-)	.288	.228(+)	- .360
Rural de ingresos medios	.066(-)	.024(+)	.053(+)	.065(-)	.050	.044	.014	.042	.036	.037(+)	- .370
Urbano rico	.176(-)	.085(+)	.178(-)	.177(-)	.186(-)	.178(-)	.154(+)	.172	.168	.136(+)	- .410
Rural rico	.054	.017(+)	.038(-)	.053(-)	.034(-)	.030	0.0	.028	.022	.026	- .540
Gobierno	.001	.551(-)	.049(-)	.002	.027(-)	.082(-)	.261(-)	.116(-)	.151(-)	.285(-)	-8.480
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.020

^a Cambios porcentuales.

nuevo, los cambios —inducidos por la demanda— más elevados en el nivel de producción se observan en el descenso de los niveles de actividades de los sectores minería, construcción y servicios (este último un sector de uso intensivo del capital). El descenso en los demás sectores —de menor magnitud— se debe a los efectos en las demandas intermedias. De ahí que el reembolso único debilite la demanda final en los sectores cuya demanda por parte del gobierno es elevada ($\partial X_i^G(p) / \partial \alpha^G > 0$), generando los cambios descritos en los niveles de producción.

La distribución del ingreso entre las familias sigue la misma norma (cuadro 3.16). Se observa un aumento evidente en la participación de los pobres y de los grupos de ingresos bajos en la asignación final, mejorando sus niveles de utilidad. Al mismo tiempo, y como resultado de este reembolso a los grupos mencionados, la participación gubernamental y su nivel de utilidad sufren un descenso agudo.

3.5.3. *Comparación de las dos simulaciones*

Aun cuando los desórdenes en el equilibrio original 2 son de menor magnitud que en el equilibrio original 1, debido a las diferencias en las tasas originales del impuesto sobre la renta, ambos resultados muestran prácticamente los mismos efectos:

— Se da un descenso en la demanda final por los bienes de demanda intensiva por parte del gobierno y un aumento en la demanda final por aquellos bienes que tienen demanda intensiva por parte de los pobres y los grupos de ingresos bajos.

— Estos cambios en los patrones de demanda dan como resultado la reasignación de recursos de los sectores cuya producción tiene una demanda elevada por parte del gobierno a los sectores cuya producción tiene demanda elevada por los pobres y los grupos de ingresos bajos.

— Finalmente, el reembolso único mejora la situación de los pobres y de los grupos de ingresos bajos porque aumenta su participación en la asignación final de la producción y sus niveles de utilidad. El reembolso afecta al sector gubernamental porque disminuye su participación en la asignación final y, por lo tanto, desciende su nivel de utilidad.

3.6. *Movilización de los pobres hacia el estrato de ingresos bajos con transferencias (lump sum)*

Esta política tiene las mismas características técnicas que la anterior (cambios en el α^h). Sin embargo, el propósito de esta política es

otorgar una transferencia (*lump sum*) a los grupos pobres rurales y urbanos, con el objeto de lograr la movilización de su ingreso medio al siguiente estrato de ingresos más altos. Esta transferencia mejorará el bienestar de la gente pobre al movilizarlos, en promedio, al estrato de ingresos bajos y afectará al gobierno tal como sucedió en la simulación anterior.

Las transferencias son de las siguientes magnitudes:

$$(3.14) \quad \alpha^h = \frac{Y^h(\beta^h - 1)}{TR} \quad (h = 1, 2),$$

donde $\beta^h = Y_{LO}^{min}/\bar{Y}^h$, con Y_{LO}^{min} ingreso mínimo percibido por los individuos en el estrato de ingresos bajos. \bar{Y}^h es el ingreso medio del grupo h ; y Y^h es el ingreso del grupo h ($= \sum_{i=1}^{13} \omega_i^h p_i$).

Aún se tiene

$$(3.15) \quad \alpha^h = 0 \quad (h = 3, \dots, 8)$$

y el gobierno sólo retiene

$$(3.16) \quad \alpha^G = 1 - \sum_{h=1}^2 \alpha^h.$$

Las tasas de impuesto no han sufrido cambios. La transferencia del reembolso a los grupos proviene del ingreso tributario y el único afectado directamente es el gobierno ($\alpha^G < 1$).

3.6.1. *Movilización de los pobres hacia el estrato de ingresos bajos en el equilibrio original 1*²¹

En este caso, la magnitud de la transferencia, como proporción del ingreso tributario total, es menos importante que en el equilibrio original 2:

$$(3.17) \quad \alpha^{*h} = \frac{Y^h(\beta^h - 1)}{TR^*},$$

²¹ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primero *Merril loop* fue de 461, 608 para el segundo, 3,094 para el tercero, 1,852 para el cuarto y 1,836 para el quinto. El cálculo del equilibrio final se llevó menos de dos minutos CPU en la computadora 370/158 del Centro de Cómputo de Yale.

donde TR^* es el ingreso total derivado de la tributación en el caso del presupuesto gubernamental balanceado (cuadro 2.14).

Los resultados de esta política son muy semejantes a los que se obtuvieron en la simulación anterior. Se registra un aumento en la razón precio del capital-precio del trabajo urbano debido al incremento relativo en la demanda por bienes intensivos en el uso de capital (e.g., alimentos) y al descenso del ingreso gubernamental, que, como ya se mencionó, se asigna principalmente al consumo de artículos intensivos en el uso de mano de obra (e.g., minería, construcción, etc.). El aumento en la razón precio del capital-precio del trabajo urbano lleva a la utilización de técnicas intensivas en el uso de la mano de obra (cuadro 3.17).

Los cambios en los niveles de actividad reflejan la reasignación de recursos inducida por la demanda. Existe un descenso claro y consistente del nivel de producción en los sectores caracterizados por una demanda muy elevada por parte del gobierno (e.g., minería, construcción, inversión) y en los sectores que abastecen bienes intermedios para esa producción final. Los sectores cuya producción tiene una demanda muy elevada por parte de los grupos pobres (v.gr., agricultura y alimentos), aumentan con gran rapidez.

Este cambio en el patrón de demanda se ve acompañado, una vez más, por un descenso en la demanda por importaciones, puesto que la demanda por parte de los grupos pobres por las importaciones, es cero o casi nula. Estos resultados tendrían un efecto positivo en la balanza de pagos si se permitiera movilizarla con toda libertad.

La distribución del ingreso entre familias sufre un cambio en la dirección esperada (cuadro 3.18). Las participaciones en la asignación final de la producción que se dirige a los grupos pobres sube sustancialmente, así como sus niveles de utilidad. Debido a la transferencia del gobierno, sus niveles de participación y utilidad sufren un descenso agudo.

3.6.2. *Movilización de los pobres hacia el estrato de ingresos bajos en el equilibrio original 2*²²

Las magnitudes de las transferencias, bajo esta especificación, son

$$(3.18) \quad \alpha^h = \frac{Y^h (\beta^h - 1)}{TR},$$

²² La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 2,539, 1,515 para el segundo, 3,057 para el tercero, 1,858 para el cuarto y 1,746 para el quinto. El cálculo del equilibrio final se

CUADRO 3.17. MOVILIZACIÓN DE LOS POBRES AL ESTRATO DE INGRESOS BAJOS
 CON TRANSFERENCIA (LUMP SUM)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 1
 (Cambios porcentuales)

Sector	Precios	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.1121(+)	1.964	-1.842	2.245	1.865	4.234	.351	3.737
Minería	.9814(+)	-.929	.839	-2.625	-2.609	-3.519	-1.783	-8.158
Petróleo	1.1447(+)	-.546	2.365	.702	.711	.146	3.078	3.874
Alimentos	.9977(+)	-.556	1.598	3.693	3.703	3.150	5.403	4.773
Químicos	1.0303(+)	-1.204	.691	1.475	1.645	.365	2.342	3.629
Maquinaria	1.0642(+)	-1.430	.641	-1.889	-1.880	-3.255	-1.263	-.008
Construcción	1.0957(+)	-.640	.817	-4.278	-4.055	-4.891	-3.481	-4.261
Servicios	.9826(+)	0.0	1.231	-1.004	-.342	-.867	.211	-.774
Importaciones	1.0630(+)	--	--	-2.001	--	--	--	-3.636
Inversión	1.0794(+)	--	--	-5.088	--	--	--	-5.036
Mano de obra rural	1.1202(+)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	1.0339(+)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 3.18. MOVILIZACIÓN DE LOS POBRES AL ESTRATO DE INGRESOS BAJOS
 CON TRANSFERENCIA (LUMP SUM)
 (ASIGNACIÓN FINAL)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 1

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Alim- entos	Químicos	Maquinaria	Construc- ción	Servicios	Importa- ciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.059(+)	.009(+)	.022(+)	.057(+)	.010(+)	.003(+)	0.0	.001	0.0	.009(+)	99.440
Pobre rural	.083(+)	.027(+)	.058(+)	.082(+)	.052(+)	.044(+)	0.0	.042(+)	.031(+)	.037(+)	63.530
Urbano de ingresos bajos	.181(-)	.092(+)	.190(-)	.182(-)	.201(-)	.193(-)	.174(+)	.187	.184(+)	.138(+)	-1.050
Rural de ingresos bajos	.138(-)	.066(+)	.138(+)	.138(-)	.143(+)	.137(+)	.112(+)	.132(+)	.129(+)	.099(+)	2.590
Urbano de ingresos medios	.261(-)	.139(+)	.285(-)	.263(-)	.304(-)	.296(-)	.286(+)	.287	.283(+)	.207(+)	-980
Rural de ingresos medios	.064(-)	.024(+)	.052	.063(-)	.050	.045(+)	.014(+)	.043(+)	.037(+)	.035(+)	1.620
Urbano rico	.162(-)	.082(+)	.170(-)	.163(-)	.179(-)	.172(-)	.152(+)	.167(+)	.164(+)	.123(+)	-860
Rural rico	.051(-)	.017(+)	.037	.050(-)	.034	.029	0.0	.028(+)	.022(+)	.024(+)	1.090
Gobierno	.001	.544(-)	.048(-)	.002(-)	.027(-)	.081(-)	.262(-)	.113(-)	.150(-)	.328(-)	-18.130
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.760

^a Cambios porcentuales.

donde TR es el ingreso tributario total en el equilibrio original 2 (cuadro 2.23). Puesto que $TR < TR^*$, las transferencias en este caso son mayores —como una proporción del ingreso total— que en el caso anterior ($\alpha^h > \alpha^{*h} \forall h = 1, 2$).

Los efectos de las transferencias (*lump sum*) a los grupos pobres y de bajos ingresos son prácticamente los mismos en ambas especificaciones. Como resultado del aumento en la demanda por bienes intensivos en el uso del capital, la razón precio del capital-precio del trabajo urbano aumenta (cuadro 3.19).

Esto lleva a la utilización de técnicas intensivas en el uso de mano de obra, tal como sucedió en el caso anterior.

La asignación de recursos muestra también un patrón muy similar. De nuevo, los recursos se asignan de los sectores sujetos a una demanda elevada del gobierno a los que su demanda es significativa por parte de los grupos pobres. Estos cambios, inducidos por la demanda, en los niveles de producción se derraman sobre los sectores cuya producción se utiliza como bienes intermedios en la elaboración de los sectores afectados directamente. En resumen, en ambas especificaciones se observan cambios, inducidos por la demanda —dados por $\partial X_i^h(p)/\partial \alpha^h > 0$ y $\partial X_i^G(p)/\partial \alpha^G > 0$ —, en los niveles de producción y las demandas finales e intermedias.

La distribución del ingreso sigue la misma norma. Se da una mejora en el bienestar de los pobres en la medida en que aumentan su participación en la asignación final y sus niveles de utilidad (3.20). También se observa un descenso agudo en la participación del gobierno y en su nivel de utilidad.

3.6.3. Comparación de las dos simulaciones

Ambas especificaciones muestran prácticamente las mismas reacciones ante las transferencias (*lump sum*) a los grupos pobres, aun cuando los desórdenes son relativamente más grandes en la segunda simulación. Se resumen estos efectos:

— Se da un incremento en la razón precio del capital-precio del trabajo urbano como resultado del aumento de la demanda por bienes intensivos en el uso de capital.

— Reasignación de recursos en favor de los sectores cuya producción tiene una demanda muy elevada por parte de los grupos pobres y en contra de los sectores cuya producción tiene una demanda muy elevada por parte del gobierno. También, en contra de los sectores cuya

CUADRO 3.19. MOVILIZACIÓN DE LOS POBRES AL ESTRATO DE INGRESOS BAJOS
 CON TRANSFERENCIA (LUMP SUM)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 2
 (Cambios porcentuales)

Sector	Precios	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.0749(+)	2.360	-2.243	2.199	.170	4.605	-.083	2.579
Minería	.9726(-)	-.379	.394	-3.066	-3.064	-3.421	-2.741	-8.660
Petróleo	1.1378(+)	-.214	.903	.165	.167	-.053	1.092	2.292
Alimentos	.9717(+)	-.222	.573	3.806	3.807	3.591	4.479	4.773
Químicos	1.0237(+)	-.533	.255	.681	.682	.181	.956	1.823
Maquinaria	1.0484(-)	-.525	.270	-1.860	-1.858	-2.402	-1.613	1.222
Construcción	1.0867(+)	-.228	.347	-4.180	-4.093	-4.423	-3.866	-5.492
Servicios	.9727(+)	0.0	.473	-.935	-.676	-.881	-.457	-.778
Importaciones	1.0356(+)	--	--	-3.029	--	--	--	-2.035
Inversión	1.0621(+)	--	--	-4.807	--	--	--	-4.850
Mano de obra rural	1.0621(+)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	1.0128(+)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 3.20. MOVILIZACIÓN DE LOS POBRES AL ESTRATO DE INGRESOS BAJOS
 CON TRANSFERENCIA (LUMP SUM)
 (ASIGNACIÓN FINAL)
 EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Ali- mentos	Químicos	Maquinaria	Construc- ción	Servicios	Importa- ciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.057(+)	.008(+)	.021(+)	.055(+)	.010(+)	.002(+)	0.0	.001	0.0	.010(+)	94.830
Pobre rural	.080(+)	.027(+)	.056(+)	.079(+)	.050(+)	.042(+)	0.0	.040(+)	.030(+)	.040(+)	61.100
Urbano de ingresos bajos	.181(-)	.098(+)	.191(-)	.182(-)	.200(-)	.195(-)	.178(+)	.189	.187(+)	.153(+)	-1.020
Rural de ingresos bajos	.134(-)	.069(+)	.135(+)	.135(-)	.140(+)	.134(+)	.112(+)	.130(+)	.127(+)	.107(+)	2.070
Urbano de ingresos medios	.264(-)	.150(-)	.289(-)	.265(-)	.308(-)	.301(-)	.296(+)	.293(+)	.292(+)	.234(+)	-.860
Rural de ingresos medios	.064(-)	.026(+)	.052	.063(-)	.050	.045(+)	.016(+)	.043(+)	.037(+)	.039(+)	.590
Urbano rico	.167(-)	.090(+)	.175(-)	.168(-)	.183(+)	.178(-)	.160(+)	.173(+)	.170(+)	.140(+)	-.990
Rural rico	.052(-)	.018(+)	.038(-)	.051(-)	.035	.031(+)	0.0	.029(+)	.023(+)	.027(+)	.320
Gobierno	.001	.514(-)	.043(-)	.002	.024(-)	.072(-)	.238(-)	.102(-)	.134(-)	.250(-)	-20.520
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.910

^a Cambios porcentuales.

producción se utiliza, con más intensidad, como insumo intermedio en la producción final de aquellos sectores con demanda por parte del gobierno.

— Se observa un descenso evidente en las demandas finales e intermedias por las importaciones.

— Finalmente, hay una clara mejoría en el bienestar de los grupos pobres, que, a causa de las transferencias, aumentan su participación en la asignación final y sus niveles de utilidad. El gobierno sufre un agudo descenso con esta medida tanto en su participación en la asignación final como en su nivel de utilidad.

Los resultados obtenidos en estas simulaciones —así como los resultados del reembolso único a los pobres y a los grupos de ingresos bajos— están en completa concordancia con una interpretación de sentido común de esta política. La reasignación de recursos que se observó, así como los cambios en la distribución del ingreso, representan los resultados esperados intuitivamente en una transferencia (*lump sum*) con las características descritas.

3.7. Cambios en la progresividad de las tasas del impuesto sobre la renta

La última simulación de políticas consiste en el cambio de la progresividad de las tasas efectivas del impuesto sobre la renta. Existen varias maneras de cambiar la progresividad. Se ha escogido solamente una: destituir las tasas del impuesto sobre la renta de los pobres y de los grupos de ingresos bajos y aumentar las tasas que afrontan los grupos ricos, a modo de contar con una recaudación constante. Los grupos de ingresos medios no se ven afectados directamente por esta política y, en tanto que los pobres y los grupos de ingresos bajos enfrentan tasas cero, los ricos tienen que pagar impuestos más altos.

Las nuevas tasas del impuesto sobre la renta, son:

$$(3.19) \quad i_1^h = 0 \quad (h = 1, \dots, 4),$$

donde 1-4 se refiere a los pobres y a los grupos de ingresos bajos, rurales y urbanos, respectivamente.

Las tasas para los grupos de ingresos medios no cambian:

$$(3.20) \quad i_1^h = i^h \quad (h = 5, 6),$$

donde 5 y 6 se refieren a los grupos de ingresos medios urbanos y rurales, respectivamente.

Los grupos ricos enfrentan tasas más elevadas. La nueva tasa de impuesto para los ricos urbanos, es

$$(3.21) \quad i_1^r = i^r + \frac{\tilde{I}^r (\sum_{h=1}^4 i^h Y^h)}{Y^r},$$

y los ricos rurales enfrentan

$$(3.22) \quad i_1^s = i^s + \frac{\tilde{I}^s (\sum_{h=1}^4 i^h Y^h)}{Y^s},$$

donde i_1^h se refiere a las nuevas tasas impositivas. $\tilde{I}^r = I^r / (I^r + I^s)$ e $\tilde{I}^s = I^s / (I^r + I^s)$ se refieren a la razón entre el pago del impuesto sobre la renta por los grupos ricos urbanos y rurales y el pago total del impuesto sobre la renta efectuado por los grupos ricos en conjunto ($I^r + I^s$). Y^r y Y^s se refieren a los ingresos de los grupos ricos urbanos y rurales, respectivamente. Por lo tanto, bajo este nuevo sistema tributario, los grupos pobres y de ingresos bajos no pagan ningún impuesto sobre la renta y los grupos ricos pagan tasas más elevadas manteniendo constante la recaudación del impuesto sobre la renta. Se analizarán los efectos de esta política.

3.7.1. Cambios en la progresividad del impuesto sobre la renta en el equilibrio original 1²³

Las nuevas tasas de impuesto para esta especificación son cero para los pobres y para los grupos de ingresos bajos, las mismas que en el caso original para los grupos de ingresos medios y

$$(3.23) \quad i_1^{*r} = i^{*r} + \frac{\tilde{I}^r (\sum_{i=1}^4 i^{*h} Y^h)}{Y^r}$$

²³ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 516, 1,924 para el segundo, 818 para el tercero, 706 para el cuarto y 2,554 para el quinto. El cálculo del equilibrio final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 del Centro de Cómputo de Yale.

CUADRO 3.21. CAMBIO EN LA PROGRESIVIDAD DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA
EQUILIBRIO ORIGINAL¹
(Cambios porcentuales)

Sector	Precios	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.0607(-)	-.065	.083	.223	.238	.148	.295	-.046
Minería	.9805	.084	-.114	.316	.326	.422	.242	-.085
Petróleo	1.1397(-)	.059	-.245	.197	.196	.252	-.035	-.023
Alimentos	.9633(-)	.037	-.228	.138	.138	.190	-.023	-.038
Químicos	1.0149(-)	.134	-.073	1.104	1.104	1.231	1.035	1.217
Maquinaria	1.0435(-)	.150	-.067	.522	.521	.661	.459	-.095
Construcción	1.0767(-)	.091	-.094	.193	.171	.258	.111	1.546
Servicios	.9713(+)	0.0	-.131	-.256	-.322	-.267	-.377	-.602
Importaciones	1.0274(-)	--	--	.379	--	--	--	.015
Inversión	1.0595(-)	--	--	.127	--	--	--	.112
Mano de obra rural	1.0297(-)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	1.0079(-)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 3.22. CAMBIO EN LA PROGRESIVIDAD DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA
(ASIGNACION FINAL)
EQUILIBRIO ORIGINAL 1

Consumidores	Agri- cultura	Minería	Petróleo	Ali- mentos	Químicos	Maquinaria	Construc- ción	Servicios	Importa- ciones	Inversión	Nivel de utilidad
Pobre urbano	.033(+)	.004	.012(+)	.031(+)	.005	.001	0.0	.001	0.0	.004	4.220
Pobre rural	.056(+)	.015(+)	.038(+)	.055(+)	.034(+)	.028(+)	0.0	.026(+)	.019(+)	.022(+)	4.030
Urbano de ingresos bajos	.207(+)	.089(+)	.208(+)	.208(+)	.220(+)	.208(+)	.175(+)	.199(+)	.193(+)	.140(+)	6.300
Rural de ingresos bajos	.152(+)	.062(+)	.146(+)	.152(+)	.151(+)	.142(+)	.109(+)	.135(+)	.130(+)	.097(+)	6.180
Urbano de ingresos medios	.281	.127	.295(+)	.283	.313	.299(+)	.271(-)	.287	.281	.199	.380
Rural de ingresos medios	.067	.021	.052	.066	.050	.044	.014(+)	.042	.035	.032	-.250
Urbano rico	.156(-)	.067(-)	.156(-)	.156(-)	.164(-)	.154(-)	.129(-)	.148(-)	.144(-)	.104(-)	-10.920
Rural rico	.047(-)	.013(-)	.033(-)	.046(-)	.030(-)	.025(-)	0.0	.024(-)	.019(-)	.020(-)	-12.080
Gobierno	.001	.602(+)	.060	.003	.033	.099	.302(-)	.138	.179	.382	-.090
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-.060

a Cambios porcentuales.

$$(3.24) \quad i_1^{*8} = i^{*8} + \frac{\tilde{I}^8 (\sum_{i=1}^4 i^{*h} Y^h)}{Y^8}$$

para los grupos ricos urbanos y rurales, respectivamente. Las tasas originales del impuesto sobre la renta (i^{*h}) son .11 y .12, mientras que las nuevas tasas (3.23) y (3.24) son .2063 y .2252, respectivamente.

Los efectos más importantes de esta política se reflejan en los cambios en la distribución del ingreso.²⁴ Los efectos, ocasionados al cambiar la progresividad del impuesto sobre la renta, se reflejan con toda claridad en los cambios del bienestar y distribución del ingreso (cuadro 3.22). Se da una mejoría en la participación de los pobres y los grupos de bajos ingresos en la asignación final de la producción. Los cuatro grupos muestran un aumento en la mayoría de sus participaciones generando así una mejoría en sus niveles de utilidad.

Como resultado del aumento en las tasas del ingreso sobre la renta enfrentado por los grupos ricos, se observa un descenso consistente en su participación en la asignación final de la producción y, por lo tanto, un descenso agudo en sus niveles de utilidad.

3.7.2. Cambios en la progresividad del impuesto sobre la renta en el equilibrio original 2²⁵

En relación a la especificación del equilibrio original 2, donde no se da ningún aumento en el impuesto sobre la renta para balancear el presupuesto gubernamental, las nuevas tasas tributarias son cero para los pobres y para los grupos de bajos ingresos, manteniéndose inalteradas para los grupos de ingresos medios y son

$$(3.25) \quad i_1^7 = i^7 + \frac{\tilde{I}^7 (\sum_{h=1}^4 i^h Y^h)}{Y^7}$$

²⁴ Los cambios en los precios (cuadro 3.21 y 3.23) en este caso no son tan considerables como en el caso del reembolso único (sección 3.5), debido a que el cambio de la demanda del gobierno ($\partial X_i^G(p)/\partial \alpha^G > 0$) indujo los cambios en los precios de los factores.

²⁵ La solución se obtuvo después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 200 y uno final de 3,200. El número de iteraciones para el primer *Merril loop* fue de 2,275, 1,652 para el segundo, 1,242 para el tercero, 2,186 para el cuarto y 864 para el quinto. El cálculo del equilibrio final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 del Centro de Cómputo de Yale.

CUADRO 3.23. CAMBIO EN LA PROGRESIVIDAD DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA
EQUILIBRIO ORIGINAL 2
(Cambios porcentuales)

Sector	Precios	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.0263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.008
Minería	.9748	0.0	0.0	-.001	-.002	0.0	-.004	0.0
Petróleo	1.1265	0.0	0.0	-.001	-.001	-.001	0.0	0.0
Alimentos	.9494	0.0	0.0	.004	.004	.004	.005	.006
Químicos	1.0127	0.0	0.0	-.004	-.004	-.004	-.004	-.005
Maquinaria	1.0507	0.0	0.0	-.003	-.003	-.004	-.003	-.006
Construcción	1.0759	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.001
Servicios	.9640	0.0	0.0	-.0001	-.0003	-.0001	-.0004	-.006
Importaciones	1.0253	--	--	-.003	--	--	--	.005
Inversión	1.0507	--	--	-.004	--	--	--	-.003
Mano de obra rural	.9829	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	1.0036	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 3.24. CAMBIO EN LA PROGRESIVIDAD DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA
(ASIGNACION FINAL)
EQUILIBRIO ORIGINAL 2

Consumidores	Agricultura	Minería	Petróleo	Alimentos	Químicos	Maquinaria	Construcción	Servicios	Importaciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.031	.004	.011	.031(+)	.005	.001	0.0	.001	0.0	.005	2.350
Pobre rural	.054(+)	.015	.037(+)	.053(+)	.032(+)	.027(+)	0.0	.026(+)	.018	.024(+)	2.560
Urbano de ingresos bajos	.201(+)	.092(+)	.203(+)	.201(+)	.213(+)	.203(+)	.175(+)	.195(+)	.190(+)	.152(+)	3.370
Rural de ingresos bajos	.144(+)	.064(+)	.139(+)	.144(+)	.144(+)	.136(+)	.107(+)	.130(+)	.126(+)	.103(+)	3.630
Urbano de ingresos medios	.282	.136	.298	.284	.316	.303	.282	.292	.288	.244	.010
Rural de ingresos medios	.067(-)	.023	.052	.066	.050	.045(+)	.014	.042	.036	.036	-.010
Urbano rico	.168(-)	.077(-)	.169(-)	.169(-)	.177(-)	.167(-)	.143(-)	.162(-)	.158(-)	.126(-)	-5.700
Rural rico	.051(-)	.015(-)	.036(-)	.050(-)	.033(-)	.028(-)	0.0	.026(-)	.021(-)	.024(-)	-6.000
Gobierno	.002(+)	.574	.055(+)	.002	.030	.090	.279(+)	.126	.163	.306	0.0
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	.020

^a Cambios porcentuales.

$$(3.26) \quad i_1^8 = i^8 + \frac{\tilde{I}^8 (\sum_{h=1}^4 i^h Y^h)}{Y^8}$$

para los grupos ricos urbanos y rurales, respectivamente. Las tasas originales del ingreso sobre la renta eran .059 y .062, mientras que las nuevas (3.25) y (3.26), son .1127 y .1183, respectivamente.

Las magnitudes de los desórdenes son aun menos significativas que en el caso anterior. Los cambios son mayores en el equilibrio original 1 debido al hecho de que $i^{*h} > i^h$ para todas las h . Por tanto, las diferencias entre las nuevas tasas tributarias y las originales son mayores en (3.23) y (3.24) que en (3.25) y (3.26). En otras palabras, puesto que el gobierno obtiene menos ingresos bajo esta especificación, los cambios en las tasas impositivas son menos significativas y los efectos de la política son todavía menos evidentes que en el caso anterior.

Puesto que los desórdenes son tan insignificantes, no existen cambios aparentes en los precios (cuadro 3.23). Sin embargo, se observa una vez más la tendencia del caso anterior: los cambios en la distribución del ingreso en favor de los pobres y de los grupos de ingresos bajos. Se observa una mejoría evidente en su participación en la asignación final de la producción, que da como resultado el aumento de sus niveles de utilidad (cuadro 3.24).

Al mismo tiempo, se observa un deterioro en la situación de los grupos ricos porque descienden su participación en la asignación final y sus niveles de utilidad. El nivel de utilidad del gobierno no sufre ningún cambio debido a la ausencia de cambios en los precios relativos. Puesto que aquí no se da ningún cambio en los precios, el ingreso tributario es exactamente el mismo que en el equilibrio original y, por lo mismo, no cambia el nivel de utilidad del gobierno.²⁶

3.7.3. Comparación de las dos simulaciones

En ambos casos, los desórdenes no parecen tener efectos graves en los precios relativos.²⁷ Sin embargo, se observa un cambio evidente en la distribución del ingreso. Como resultado de la nueva estructura del impuesto sobre la renta (tasas impositivas cero para los pobres y para los grupos de ingresos bajos y tasas más elevadas para los grupos ricos), se da una mejoría en la participación de los pobres y los grupos de bajos ingresos en la asignación final de la producción y en sus niveles

²⁶ Ver nota 5.

²⁷ Ver nota 24.

de utilidad. También se observa un descenso en la participación de los grupos ricos en la asignación final y en sus niveles de utilidad.

En resumen, aun cuando los desórdenes no son lo suficientemente significativos como para que el algoritmo capte en su totalidad los efectos en los precios relativos de los bienes y los factores, los efectos en la distribución del ingreso son muy claros. Los cuatro grupos más pobres obtienen una participación mayor de la producción final, mejorando, en conjunto, la distribución del ingreso.

3.8. *Consideraciones finales*

El cálculo de los dos conjuntos de simulaciones, que siguen sus especificaciones originales respectivas, conlleva a la conclusión de que los efectos más importantes de las políticas simuladas son prácticamente los mismos en ambas especificaciones. Las tendencias más claras y significativas muestran la misma dirección sin importar la especificación original utilizada. Las diferencias entre los dos enfoques son insignificantes. En algunos casos, la intensidad de los cambios varía de acuerdo con la especificación original. Aun cuando existen diferencias entre la magnitud de los desórdenes, las tendencias de los cambios siguen el mismo patrón en ambos esquemas.

Las políticas simuladas versan con el uso de los instrumentos fiscales más importantes a disposición del gobierno. Primero, se considera la sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el del valor agregado, que es uno de los principales cambios de la reforma fiscal, aprobada recientemente en México. Las simulaciones, en ambos equilibrios originales, utilizan la tasa del IVA que conduce a la recaudación original derivada del impuesto a las ventas y, más adelante, la tasa del IVA del 10% que entrará en vigor en enero de 1980. En ambos casos, esta política da como resultado un aumento en los precios de los bienes debido al incremento de los "costos" de producción (IVA) y en un descenso de la razón precio del capital-precio del trabajo urbano causado por el incremento en la demanda por los bienes intensivos en el uso de mano de obra, que conduce a la utilización de técnicas intensivas en el uso de capital (caso contrario en la agricultura). Al simular la imposición del IVA del 10%, se observa un aumento en los precios de los consumidores y la disminución esperada en las demandas finales sólo se lleva a cabo en los sectores donde la demanda por parte del gobierno no es muy fuerte. En este caso ($IVA = .10$) se da una reasignación de recursos en favor de los sectores sujetos a una demanda muy elevada por parte del gobierno, ocasionada por el aumento tan importante del ingreso tributario.

Segundo, la sustitución del impuesto sobre la renta por el impues-

to sobre las ventas, con el que se intenta disminuir la evasión de impuestos, se simula en ambos equilibrios y los resultados son muy similares. Los efectos más importantes se reflejan en el descenso de los precios de los productores y en la reasignación de recursos en contra de los sectores con los impuestos originales sobre las ventas más elevadas (e.g., alimentos y servicios). Aumentan los precios de los consumidores en todos los sectores que afrontan impuestos a las ventas y las demandas finales descienden, o aumentan, dependiendo si el efecto $\partial X_i^h(p)/\partial i_i^h < 0$ domina el efecto $\partial X_i^h(p)/\partial c_i < 0$. Finalmente, esta política tiene efectos regresivos en la distribución del ingreso porque se agrava la situación de los pobres y los grupos de ingresos bajos, que originalmente enfrentaban impuestos sobre la renta relativamente bajos; la de los grupos de ingresos medios y los ricos, que enfrentaban tasas de impuesto sobre la renta más elevadas, mejora con este cambio.

Tercero, el reembolso único a los pobres y a los grupos de ingresos bajos (igual a sus pagos del impuesto sobre la renta) da como resultado un agudo descenso en la demanda final de la producción de los sectores sujetos a una demanda intensiva por parte del gobierno. De ahí que se da una reasignación de recursos, inducida por la demanda, en contra de esos sectores y en favor de los que su producción tiene una demanda muy elevada por parte de los pobres y los grupos de ingresos bajos. Este reembolso ayuda a mejorar, de manera dramática, la participación de los pobres y los grupos de ingresos bajos en la asignación final de la producción así como sus niveles de utilidad.

Cuarto, la transferencia (*lump sum*), que moviliza a las familias pobres promedio al siguiente estrato ("ingresos bajos"), tiene efectos bastante similares a los de la simulación anterior. Se da una reasignación de recursos en favor de los sectores cuya producción tiene una demanda muy elevada por parte de los grupos pobres y en contra de los que su producción tiene una demanda muy elevada por el gobierno. La demanda final sufre un aumento agudo en los sectores cuya producción tiene una gran demanda por los grupos pobres, descendiendo en el resto, sobre todo en los sectores cuya producción tiene gran demanda por parte del gobierno. Se observa una mejoría evidente en el bienestar de esos grupos como resultado de esta transferencia.

Quinto, el cambio en la estructura del impuesto sobre la renta no fue lo suficientemente grande (en ninguno de los dos equilibrios) como para permitir que el algoritmo capturara de lleno los efectos de esta política en los precios relativos. Sin embargo, en ambas especificaciones esta nueva estructura tributaria tiene efectos muy claros en la distribución del ingreso y el bienestar. Existe una mejoría tanto en la participación de la asignación final de la producción como en los niveles de utilidad de los pobres y de los grupos de ingresos bajos. Los grupos

ricos resienten este nuevo sistema tributario que da como resultado una disminución de su participación en la asignación final y en sus niveles de utilidad.

En resumen, la utilización del modelo descrito para la simulación de políticas fiscales permite apreciar —dentro de sus propios límites— sus efectos a largo plazo en la asignación de recursos, intensidades en el uso de los factores y la distribución del ingreso. Aun cuando la mayoría de los resultados no se oponen a la intuición y al “sentido común” —como se probó con la comparación de los resultados del modelo con las afirmaciones de la primera sección de este capítulo—, este trabajo proporciona una manera más formal y sistemática de abordar el análisis de las políticas fiscales. Este enfoque de equilibrio general permite el entendimiento de todas las interacciones de los agentes económicos, a la vez que no ignora los efectos en cadena de los desórdenes de esta política. Por ejemplo, este modelo tiene la capacidad de captar los cambios en los precios de los factores y, por tanto, en los precios de los productores que modelos más simples no toman en cuenta.

CAPÍTULO 4

ESTUDIO ADICIONAL DE POLÍTICAS FISCALES (Análisis de sensibilidad de la elasticidad de sustitución)

4.1. Introducción

En las simulaciones anteriores de políticas fiscales se utilizaron los valores de las elasticidades de sustitución entre el capital y la mano de obra (σ_j) para la economía mexicana estimados por Bruton.¹ Este capítulo versa sobre la simulación de dos políticas presentadas con anterioridad bajo supuestos alternativos de los valores de σ_j . El propósito de estos experimentos es encontrar la sensibilidad del modelo con respecto a los valores de las elasticidades de sustitución. Se simularán dos estados de la economía, uno con una sustitución entre los factores de producción cercana a cero y el otro con una sustitución muy elevada.

Las políticas que se han escogido para estos experimentos son: la sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el impuesto al valor agregado (10%) y el cambio en la progresividad del impuesto sobre la renta simulados en el capítulo anterior. El primero mostró el efecto más fuerte (i.e., condujo a los cambios de mayor consideración), mientras que el segundo no mostró casi ningún efecto (i.e., condujo a cambios muy pequeños). Para confirmar la solidez de este modelo se espera que, a lo largo de este capítulo, se obtengan resultados muy similares a los del anterior.

Puesto que los cambios en σ_j son de "segundo orden", se ha aumentado el tamaño del *grid* a modo de obtener resultados más exactos y percibir los efectos que, de otra forma, no se obtendrían. El equilibrio original 2 se calcula una vez más con un mayor refinamiento del *grid*.²

¹ En los sectores en los que no se disponía de estimaciones de σ_j , se adoptó una especificación Cobb-Douglas. Ver cuadro 2.3 (sectores 1, 7 y 8).

² Para el análisis de sensibilidad se escogió el equilibrio original 2 porque se cree que su especificación es más realista que la del equilibrio original 1.

El experimento es como se describe a continuación. Primero, se supone que la economía está caracterizada por una sustitución muy baja entre el capital y la mano de obra ($\sigma_j = .5, \forall j$). Se simulan ambas políticas bajo este supuesto y se comparan sus resultados con el equilibrio original 2, con los mismos valores de la elasticidad de sustitución ($\sigma_j = .5, \forall j$). Segundo, se supone que la economía se caracteriza por una sustitución muy elevada entre el capital y la mano de obra ($\sigma_j = 100, \forall j$).³ Bajo este supuesto, una vez más, se simulan ambas políticas y se comparan sus resultados con el equilibrio original 2 calculado con la misma elasticidad de sustitución ($\sigma_j = 100, \forall j$). Los resultados de estas políticas se comparan con los efectos de las mismas políticas en el caso de los valores originales de las elasticidades de sustitución (capítulo 3). Por lo tanto, se obtienen tres conjuntos de resultados: la simulación de políticas bajo valores originales de σ_j , bajo el supuesto $\sigma_j = .5$ y bajo el supuesto $\sigma_j = 100$. Se compararán los efectos de las políticas dentro de los tres estados alternativos de la economía.

De la comparación de los resultados se podrá deducir si los valores de la elasticidad de sustitución tienen alguna influencia definitiva en los efectos de las políticas. Se esperaría que los resultados cualitativos (i.e., la dirección de los cambios) permanecieran inalterados y que los efectos cuantitativos (i.e., las magnitudes de los cambios) varíen con los distintos valores de σ_j . En particular, se espera que en el caso de $\sigma_j = .5$, los cambios en los precios, inducidos por las políticas, sean de mayor consideración que en el caso de $\sigma_j = 100$ y los cambios en la asignación de factores, también inducidos por las políticas, sean mayores en el último caso. Esto se explicará en la última sección de este capítulo.

Se presentarán los resultados. Primero, se describirán los equilibrios originales bajo los tres supuestos alternativos; segundo, se describirán los efectos del IVA del 10% en los tres estados de la economía; tercero, se describirán los efectos del cambio en la progresividad del impuesto sobre la renta en los tres casos y, finalmente, se resumirán los resultados y se presentarán las conclusiones.

4.2. Equilibrio original 2

Como se está utilizando un tamaño más refinado del *grid*, se tuvo que calcular el equilibrio original una vez más. Se utilizarán tres ver-

³ Estos supuestos de los distintos valores de las elasticidades de sustitución pueden ilustrarse al hacer la isocuanta en la gráfica 1.B (p. 21), una isocuanta en forma de *L* en el caso de $\sigma_j = .5$ y una línea casi recta en el caso de $\sigma_j = 100$. Debe resaltarse que la forma de la isocuanta en la gráfica 1.A permanece igual en todas las especificaciones alternativas.

siones distintas del equilibrio original 2 (σ_j original, $\sigma_j = .5$, y $\sigma_j = 100$). El cálculo de la primera versión no precisó de ningún cambio en los parámetros, sólo representa una versión más exacta de la que se presentó en el capítulo 2. El cálculo de las otras dos requirió de cambios en los parámetros de las funciones de producción. En particular, puesto que $\delta_j = f(\dots, \rho_j, \dots)$ y $c_j = g(\dots, \rho_j, \dots)$ —según se mostró en las ecuaciones (2.1.1) y (2.1.2) del apéndice 2.1— se tuvieron que calcular estos parámetros para los nuevos valores de ρ_j . Los valores de los nuevos parámetros se presentan en el cuadro 4.1 y pueden compararse con sus valores respectivos en la especificación original en el cuadro 2.3 del capítulo 2.

CUADRO 4.1. PARÁMETROS DEL VALOR AGREGADO
PARA LOS NUEVOS VALORES σ_i

Sector	δ_i		$1 - \delta_i$		c_i	
	$\rho_i = 1$	$\rho_i = -.99$	$\rho_i = 1$	$\rho_i = -.99$	$\rho_i = 1$	$\rho_i = -.99$
1. Agricultura	.2007	.4983	.7993	.5017	1.8009	1.9989
2. Minería	.4604	.4998	.5396	.5002	1.9969	2.0000
3. Petróleo	.9480	.5036	.0520	.4964	1.4437	1.9952
4. Alimentos	.9089	.5029	.0911	.4971	1.5747	1.9968
5. Químicos	.2277	.4985	.7723	.5015	1.8384	1.9991
6. Maquinaria	.1715	.4980	.8285	.5020	1.7541	1.9985
7. Construcción	.2407	.4986	.7593	.5014	1.8543	1.9992
8. Servicios	.5572	.5003	.4428	.4997	1.9918	2.0000

Es evidente que, dado $r=w=1$, las diferencias entre los parámetros de intensidad (δ_j) para mano de obra y capital son más agudas en el caso de $\sigma_j = .5$, mientras que los valores de los parámetros de eficiencia son consistentemente más elevados para el caso de $\sigma_j = 100$. El lector puede observar que, como se esperaba, los valores de estos parámetros bajo el σ_j original (cuadro 2.3) caen entre los valores de las especificaciones alternativas.

Los tres equilibrios originales utilizados⁴ para estos experimentos

⁴ Las soluciones de los tres equilibrios se obtuvieron después de cinco *Merril loops* con un tamaño original del *grid* de 800 y uno final de 12,800 (cuatro veces más grande que el de los cálculos anteriores). El número de iteraciones, en el caso original de σ_j , fue de 345 para el primer *Merril loop*, 2,804 para

se presentan en los cuadros 4.2 y 4.3. Las diferencias más importantes entre los tres se observan en los valores de los coeficientes de capital y mano de obra. Las diferencias en el resto de las variables no son de gran importancia. Sin embargo, existen algunos sectores que aproximan las cifras reales más fielmente bajo los valores alternativos de σ_j . En particular, la demanda final y el valor agregado en la minería y maquinaria —bajo la especificación $\sigma_j = .5$ — se asemejan más a la demanda real final y al valor agregado real en estos sectores. Un primer intento de conclusión sería que los valores de σ_j , utilizados en la especificación original, sobreestiman la sustitución real entre los factores de estos dos sectores. La minería y la maquinaria parecen encajar mejor, en este modelo, bajo el supuesto de $\sigma_j = .5$ más que con $\sigma_2 = .7754$ y $\sigma_6 = .8861$, respectivamente.⁵

Por otro lado, el sector de alimentos es el único que representa de manera más exacta los valores reales de la demanda final y del valor agregado bajo la especificación original.⁶ El resto de los sectores no muestra una mejoría evidente bajo las especificaciones alternativas. Las diferencias entre las tres especificaciones en términos de la asignación final y de los niveles de utilidad, también son muy pequeñas.

La importancia de la elasticidad de sustitución debe probarse con el análisis del impacto de las políticas fiscales. La pregunta es: ¿qué tan sensibles son los cambios inducidos por las políticas a los valores de elasticidad de sustitución?

Antes de entrar en el análisis de estos cambios, se mostrará la mejoría en la exactitud del cálculo con un mayor refinamiento del *grid*. La mejor manera de apreciar tal mejoría es comparando las diferencias entre la oferta y la demanda en el cálculo del equilibrio original 2. Es evidente que las diferencias entre las cifras de la oferta y la demanda son sustancialmente más pequeñas con un tamaño más grande del *grid*. Los valores de la oferta y la demanda en el cuadro 4.2 (σ_j original) son más fieles que en el cuadro 2.22. En equilibrio, las dos columnas

el segundo, 3,327 para el tercero, 1,861 para el cuarto y 2,837 para el quinto. El cálculo del equilibrio final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 del Centro de Cómputo de Yale. El número de iteraciones en el caso de $\sigma_j = .5$, fue de 1,299 para el primer *Merril loop*, 2,048 para el segundo, 1,679 para el tercero, 2,339 para el cuarto y 3,448 para el quinto. El cálculo del equilibrio final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la misma computadora. Finalmente, el número de iteraciones en el caso de $\sigma_j = 100$, fue de 998 para el primer *Merril loop*, 1,209 para el segundo, 1,296 para el tercero, 1,134 para el cuarto y 1,324 para el quinto. El cálculo del equilibrio final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la misma computadora.

⁵ Ver cuadro 2.3. Estos valores se derivaron de Bruton (1972).

⁶ La estimación de Bruton de $\sigma_j = .9384$ es más adecuada que el valor alternativo.

CUADRO 4.2. EQUILIBRIO ORIGINAL 2, CON MAYOR REFINACIÓN DEL GRID
(Miles de millones de pesos de 1960)
Original σ_j

Sector	Precios de los productores		Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda	Oferta	Precios de los productores/p ^L U	Precios de los consumidores/p ^L U
	Capital	Mano de obra	Capital	Mano de obra								
Agricultura	1.1033	.3011	.4903	44.2983	35.0551	13.3376	21.7175	21.1583	21.0857	1.0270	1.0617	
Minería	1.0465	.2386	.2603	9.8524	4.9154	2.3506	2.5648	.4552	.4498	.9741	1.0070	
Petróleo	1.2107	.5150	.1204	16.2888	10.3501	8.3892	1.9609	3.6660	3.6557	1.1270	1.1708	
Alimentos	1.0271	.2707	.0865	49.4546	17.6624	13.3858	4.2766	35.1380	34.9812	.9561	.9997	
Químicos	1.0936	.1510	.2734	50.1814	21.2998	7.5782	13.7216	24.5631	29.4908	1.0180	1.0524	
Maquinaria	1.1275	.1343	.2950	37.2070	15.9753	4.9986	10.9767	8.4827	8.4546	1.0495	1.0859	
Construcción	1.1613	.2198	.3161	31.9457	17.1217	7.0226	10.0991	1.7811	1.7718	1.0810	1.1194	
Servicios	1.0327	.4017	.3783	177.5480	138.4859	71.3223	67.1636	122.3521	121.9979	.9613	1.0102	
Importaciones	1.1006	--	--	11.6736	--	--	--	1.9847	1.9754	1.0245	1.0245	
Inversión	1.1410	--	--	53.3855	--	--	--	53.5573	53.3855	1.0621	1.0621	
Mano de obra rural	1.0455	--	--	--	--	--	--	0.0	-.0274	.9732	.9732	
Mano de obra urbana	1.0743	--	--	--	--	--	--	0.0	-.0669	1.0	1.0	
Capital	1.0661	--	--	--	--	--	--	0.0	-.0039	.9924	.9924	

CUADRO 4.2. (Continuación)

$$\sigma_j = .5 \sqrt{V_j}$$

Sector	Precios de los productores	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda	Oferta	Precios de los productores	Precios de los consumidores
		Capital	Mano de obra								
Agricultura	1.0754	.2477	.4797	45.2111	32.8871	11.2008	21.6863	21.7673	21.6851	1.0156	1.0499
Minería	1.0447	.2390	.2598	10.0016	4.9890	2.3906	2.5984	.4565	.4521	.9865	1.0198
Petróleo	1.2094	.5145	.1210	16.3607	10.3978	8.4183	1.9795	3.6759	3.6632	1.1420	1.1864
Alimentos	1.0209	.2710	.0861	50.0253	17.8674	13.5579	4.3095	35.4484	35.3566	.9641	1.0081
Químicos	1.0897	.1490	.2755	50.4680	21.4265	7.5206	13.9059	24.6830	24.5850	1.0290	1.0638
Maquinaria	1.1227	.1339	.2955	37.6381	16.1600	5.0394	11.1206	8.5281	8.5028	1.0602	1.0970
Construcción	1.1159	.1781	.3176	32.5529	16.1353	5.7974	10.3379	1.8520	1.8438	1.0538	1.0912
Servicios	1.0621	.4269	.3821	174.3620	141.0482	74.4313	66.6169	119.0828	118.7131	1.0030	1.0541
Importaciones	1.0955	--	--	11.8758	--	--	--	1.9952	1.9868	1.0345	1.0345
Inversión	1.1202	--	--	54.5178	--	--	--	54.6207	54.5178	1.0579	1.0579
Mano de obra rural	1.1340	--	--	--	--	--	--	--	.0038	1.0709	1.0709
Mano de obra urbana	1.0590	--	--	--	--	--	--	--	-.0386	1.0	1.0
Capital	1.0674	--	--	--	--	--	--	--	.0247	1.0080	1.0080

CUADRO 4.2. (Continuación)

$$\sigma_j = 100 \bar{v}_j$$

Sector	Precios de los productores	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda	Oferta	Precios de los productores/p.L.	Precios de los consumidores/p.L.
		Capital	Mano de obra								
Agricultura	1.0511	.2670	.4602	45.9552	33.4187	12.2687	21.1500	22.3730	22.3226	.9783	1.0114
Minería	1.0545	.2254	.2734	10.0008	4.9884	2.2543	2.7341	.4541	.4501	.9815	1.0147
Petróleo	1.2177	.5023	.1332	16.3695	10.4026	8.2217	2.1809	3.6695	3.6586	1.1334	1.1775
Alimentos	1.0204	.2643	.0928	50.3041	17.9603	13.2943	4.6660	35.6269	35.5486	.9498	.9931
Químicos	1.0987	.1396	.2848	50.4717	21.4211	7.0463	14.3748	24.6148	24.5590	1.0226	1.0572
Maquinaria	1.1327	.1229	.3063	37.5985	16.1399	4.6223	11.5176	8.4985	8.4771	1.0543	1.0909
Construcción	1.1220	.1674	.3281	32.5278	16.1149	5.4441	10.6708	1.8469	1.8398	1.0479	1.0851
Servicios	1.0719	.4055	.4027	173.8004	140.4651	70.4790	69.9861	118.6231	118.1693	.9977	1.0485
Importaciones	1.0918	--	--	11.8911	--	--	--	2.0129	2.0056	1.0163	1.0163
Inversión	1.1261	--	--	54.4707	--	--	--	54.5875	54.4707	1.0482	1.0482
Mano de obra rural	1.0770	--	--	--	--	--	--	0.0	.5401	1.0025	1.0025
Mano de obra urbana	1.0744	--	--	--	--	--	--	0.0	-5.3003	1.0	1.0
Capital	1.0756	--	--	--	--	--	--	0.0	4.7504	1.0011	1.0011

deben ser iguales. La solución calculada en este capítulo aproxima con mayor exactitud el equilibrio y, por tanto, permite un análisis más detallado de los cambios en las políticas bajo los tres distintos estados de la economía.

4.3. *Sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el impuesto al valor agregado (.10)*⁷

Esta política se describió en la sección 3.3 del capítulo anterior. Ya se analizaron los efectos de la política. Esta sección se restringe, más bien, al análisis de los efectos de σ_j en los cambios inducidos por las políticas que al análisis de los cambios como tales.

Antes de entrar en el análisis de estos cambios se compararán, someramente, los resultados de estas políticas —en el caso del σ_j original— con los de la misma política en el capítulo anterior (cuadro 3.7), como una “prueba de exactitud”. Los cambios en los precios siguen exactamente la misma norma. Aun cuando los cambios en los coeficientes son menores en el caso “más exacto” su dirección es idéntica. La asignación de recursos sigue el mismo patrón y la demanda final cambia de manera similar. La asignación final y los niveles de utilidad también cambian en la misma dirección. De ahí que la representación de esta política, con los valores originales de σ_j , es la misma que la presentada en el capítulo anterior pero con resultados más exactos (tamaño del *grid* más grande).

Se compararán los efectos de esta política bajo tres estados distintos de la economía. Tal como se mostró en los cuadros 4.4 y 4.5, no existen diferencias sustanciales en la dirección de los efectos. El único resultado sorprendente es que en el caso muy elástico se observa un aumento en la razón precio del capital-precio del trabajo urbano (cuadro 4.5), en vez de la disminución observada en el resto de los casos. La explicación de este pequeño incremento (.05%) en la razón precio

⁷ Las soluciones de los nuevos equilibrios se obtuvieron después de cinco *Merril loops*, con un tamaño original del *grid* de 800 y uno final de 12,800. El número de iteraciones en el caso de σ_j original, fue de 706 para el primer *Merril loop*, 3,345 para el segundo, 3,111 para el tercero, 1,319 para el cuarto y 6,521 para el quinto. El cálculo final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 del Centro de Cómputo de Yale. El número de iteraciones, en el caso de $\sigma_j = .5$, fue de 391 para el primer *Merril loop*, 4,069 para el segundo, 1,379 para el tercero, 2,553 para el cuarto y 13,718 para el quinto. El cálculo final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la misma computadora. Finalmente, el número de iteraciones en el caso de $\sigma_j = 100$, fue de 733 para el primer *Merril loop*, 1,327 para el segundo, 1,772 para el tercero, 2,321 para el cuarto y 3,327 para el quinto. El cálculo final se llevó aproximadamente dos minutos de tiempo CPU en la misma computadora.

del capital-precio del trabajo urbano es que, puesto que los sectores de uso intensivo de capital (petróleo, alimentos y servicios) son los que enfrentan los impuestos a las ventas más elevados antes de efectuar los cambios en la política, la destitución del impuesto sobre ingresos mercantiles resulta en un aumento en la demanda por esos bienes, aumentando el precio del capital. Sin embargo, debido a la reasignación de recursos en favor del gobierno (aumento del ingreso tributario total), que demanda fuertemente la producción de los sectores de uso intensivo de mano de obra (e.g., minería y construcción), se da un aumento en el precio de la mano de obra urbana. En el caso de $\sigma_j = 100$ los precios de los factores están virtualmente fijos y, puesto que el incremento en el consumo privado de bienes de uso intensivo de capital compensa el aumento del consumo gubernamental en bienes de uso intensivo en mano de obra, se da un aumento neto de la razón precio del capital-precio del trabajo urbano. Aun cuando este aumento es muy pequeño, se refleja en movimientos considerables de los coeficientes de capital y de mano de obra, debido al valor elevado de la elasticidad de sustitución.

Independientemente de esta diferencia, el resto de los resultados muestra las mismas tendencias aunque con magnitudes muy distintas. Se empezará con los efectos sobre los precios. Los movimientos en los precios de los bienes muestran la misma tendencia en todos los casos. Sin embargo, las magnitudes de los cambios en los precios de los factores son distintas. La razón precio del capital-precio del trabajo urbano sufre una disminución de 1.471% en el caso original y de 1.766% en el caso inelástico, aumentando .05% en el caso muy elástico. Mientras que la razón precio del capital-precio del trabajo rural aumenta 6.637% en la especificación original, se eleva 9.207% en el caso de $\sigma_j = .5$ y 6.625% en el caso de $\sigma_j = 100$. La primera conclusión es que las magnitudes de los cambios de los precios de los factores inducidos por las políticas están relacionadas inversamente al valor de la elasticidad de sustitución. Cuando mayor es la sustitución permitida entre los factores menos significativos son los cambios en los precios de los factores requeridos para el ajuste.

Los efectos de asignación tienen la misma dirección en todas las especificaciones. Sin embargo, la magnitud de los cambios varía con los valores de σ_j . Estas diferencias surgen de la columna de coeficientes en el cuadro 4.4. Aun cuando en el caso de $\sigma_j = 100$ se muestran los cambios menos significativos en los precios de los factores, se observan los cambios más importantes en los coeficientes de capital y mano de obra. Por ejemplo, el cambio en la razón precio del capital-precio del trabajo rural es muy similar en el caso original y en el elástico. Sin embargo, los cambios en los coeficientes de capital y mano de obra en el sector agrícola son aproximadamente diez veces más elevados

CUADRO 4.4. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE INGRESOS MERCANTILES POR EL IMPUESTO
AL VALOR AGREGADO (.10)
EQUILIBRIO ORIGINAL 2, CON MAYOR REFINACIÓN DEL GRID
(Cambios porcentuales)
ORIGINAL σ_i

Sector	Precios de los productores/p _U	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.0824(+)	-2.159	2.142	-2.245	-1.750	-4.358	-.149	-3.280
Minería	1.0641(+)	.587	-.538	3.410	3.414	4.033	2.846	18.190
Petróleo	1.2218(+)	.350	-1.495	-.562	-.557	-.211	-2.040	-3.104
Alimentos	1.0332(+)	.332	-1.040	-3.525	-3.520	-3.198	-4.529	-4.529
Químicos	1.1050(+)	.795	-.439	-2.674	-2.671	-1.884	-3.105	-4.716
Maquinaria	1.1452(+)	.968	-.407	1.614	1.618	2.535	1.201	-2.524
Construcción	1.1813(+)	.409	-.506	4.557	4.407	4.990	4.002	5.755
Servicios	1.0461(+)	0.0	-.793	.959	.530	.869	.171	.865
Importaciones	1.1046(+)	--	--	2.160	--	--	--	-1.522
Inversión	1.1545(+)	--	--	5.309	--	--	--	5.170
Mano de obra rural	.8992(-)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	.9778(-)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 4.4. (Continuación)

$$\sigma_j = .5 \sqrt{j}$$

Sector	Precios de los productos/p L U	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.0478(+)	-2.866	1.460	-1.412	-1.428	-4.273	.041	-1.652
Minería	1.0702(+)	.460	-.423	3.137	3.423	3.902	2.983	18.357
Petróleo	1.2345(+)	.175	-.744	-.786	-.787	-.619	-1.500	-3.243
Alimentos	1.0338(+)	.221	-.581	-3.437	-3.437	-3.231	-4.087	-4.235
Químicos	1.1158(+)	.604	-.290	-2.625	-2.625	-2.062	-2.930	-5.022
Maquinaria	1.1522(+)	.597	-.305	1.363	1.364	1.986	1.082	-5.727
Construcción	1.1480(+)	.561	-.315	4.148	4.148	4.742	3.815	5.637
Servicios	1.0933(+)	.422	-.471	.480	.481	.903	.009	.239
Importaciones	1.1021(+)	--	--	1.938	--	--	--	-.772
Inversión	1.1480(+)	--	--	4.824	--	--	--	4.810
Mano de obra rural	.9633(-)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	.9902(-)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 4.4. (Continuación)

$\sigma_j = 100 \cdot V_j$

Sector	Precios de los productos/pL U	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.0719(+)	-37.228	21.643	-3.716	-3.692	-39.555	17.111	-5.629
Minería	1.0762(+)	-2.795	2.304	3.293	3.295	.410	5.675	19.467
Petróleo	1.2463(+)	-1.095	4.129	-760	-759	-1.838	1.643	-3.167
Alimentos	1.0440(+)	-1.362	3.780	-4.117	-4.115	-5.403	-.445	-4.799
Químicos	1.1222(+)	-3.367	1.685	-2.489	-2.487	-5.801	-.863	-4.504
Maquinaria	1.1590(+)	-3.580	1.469	1.652	1.654	-2.011	3.125	-1.965
Construcción	1.1547(+)	-3.345	1.707	4.446	4.447	.943	6.234	6.189
Servicios	1.0992(+)	-2.540	2.558	1.010	1.012	-1.559	3.601	.951
Importaciones	1.1176(+)	--	--	1.924	--	--	--	-2.176
Inversión	1.1544(+)	--	--	5.165	--	--	--	5.260
Mano de obra rural	.9964(+)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	1.0016(+)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 4.5. SUSTITUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE INGRESOS MERCANTILES POR EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (.10)
EQUILIBRIO ORIGINAL 2, CON MAYOR REFINACIÓN DEL GRID
(ASIGNACIÓN FINAL)
ORIGINAL σ_j

Consumidores	Agricultura	Minería	Petróleo	Alimentos	Químicos	Maquinaria	Construcción	Servicios	Importaciones	Inversión	Nivel de utilidad ^a
Pobre urbano	.031	.003(-)	.011	.030(+)	.005	.001	0.0	.001	0.0	.004(-)	-4.210
Pobre rural	.052	.011(-)	.034(-)	.050(-)	.030(-)	.024(-)	0.0	.023(-)	.016(-)	.020(-)	-7.308
Urbano de ingresos bajos	.196(+)	.071(-)	.194(-)	.197(+)	.205(-)	.190(-)	.151(-)	.180(-)	.172(-)	.129(-)	-4.685
Rural de ingresos bajos	.135(-)	.047(-)	.127(-)	.135(-)	.133(-)	.122(-)	.088(-)	.115(-)	.109(-)	.084(-)	-7.726
Urbano de ingresos medios	.285(+)	.108(-)	.293(-)	.287(+)	.314(-)	.294(-)	.251(-)	.298(-)	.270(-)	.197(-)	-4.737
Rural de ingresos medios	.065(-)	.018(-)	.050(-)	.065(-)	.048(-)	.042(-)	.012(-)	.039(-)	.033(-)	.031(-)	-6.864
Urbano rico	.180(+)	.065(-)	.177(-)	.180(+)	.187(-)	.173(-)	.136(-)	.164(-)	.157(-)	.177(-)	-4.851
Rural rico	.054(+)	.013(-)	.037(-)	.053	.034(-)	.028(-)	0.0	.026(-)	.020(-)	.022(-)	-7.221
Gobierno	.002(+)	.664(+)	.077(+)	.003(+)	.044(+)	.126(+)	.362(+)	.194(+)	.223(+)	.396(+)	37.870
Total	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.348

^a Cambios porcentuales.

en el último caso. La asignación de factores sufre los cambios más dramáticos en el caso muy elástico. La segunda conclusión es que existe una relación directa entre las magnitudes de los cambios en los coeficientes de capital y mano de obra y los valores de elasticidad de sustitución.

De ahí que los ajustes en la "economía inelástica" se lleven a cabo, por lo general, a través de los precios de los factores, mientras que los ajustes en la "economía elástica" se llevan a cabo a través de la reasignación de factores. En el primer caso, los coeficientes están virtualmente fijos mientras que en el segundo son los precios los que están virtualmente fijos.

Los cambios en los niveles de actividad siguen una norma muy similar en las tres especificaciones alternativas. En todos los casos, la dirección es la misma: hay un aumento de la producción en los sectores con una demanda muy elevada por parte del gobierno (v.gr., minería, construcción) a costa de los sectores cuya producción apenas tiene demanda por parte del gobierno (v.gr., alimentos, químicos).

Los cambios en la demanda final, en todos los casos, tienen la misma dirección. La demanda final por la agricultura, petróleo, alimentos, químicos, maquinaria e importación sufre una disminución, mientras que se eleva la inversión total y la demanda por la minería, construcción y servicios, como resultado del incremento del ingreso gubernamental.

Los efectos de la sustitución del impuesto sobre las ventas por el IVA en la asignación final muestran diferencias muy ligeras entre las distintas alternativas (cuadro 4.5). Los efectos cualitativos de esta política son prácticamente los mismos en todas las alternativas: el bienestar de los grupos de consumidores sufre un descenso como resultado de la imposición del IVA del 10%.

Los efectos cuantitativos muestran algunas diferencias. Aun cuando la participación en la asignación final tiene cambios similares en todos los casos, no sucede lo mismo con los niveles de utilidad. Puesto que para los casos de σ_j original y $\sigma_j = .5$ el precio relativo de la mano de obra rural disminuye, el descenso total de los niveles de utilidad para los grupos rurales es más significativo. Sin embargo, los cambios en los precios de los factores en el caso de $\sigma_j = 100$ son menores y, en consecuencia, los diferenciales en los cambios de los niveles de utilidad entre los grupos rurales y urbanos son mucho menos importantes. En este último caso, el descenso de los niveles de utilidad es bastante uniforme: todos los niveles descienden en aproximadamente un 5%, mientras que en el caso $\sigma_j = .5$ el diferencial es el más elevado, debido a los movimientos tan agudos en los precios de los factores.

Así se obtiene una tercera conclusión: entre más elevada sea la elasticidad de sustitución, más uniformes son los cambios, inducidos

por las políticas, en la distribución del ingreso. Esto puede explicarse por el hecho de que el efecto de los precios en la distribución del ingreso es menor, mientras mayor sea la elasticidad de sustitución. Los efectos de la política en la distribución del ingreso, como se explicó en la introducción del capítulo 3, pueden dividirse en "efectos directos" (e.g., efectos de los cambios en las tasas del impuesto sobre la renta) y "efectos de los precios". Si el primero es constante, entre más pequeño es el segundo efecto, más pequeño será el efecto total (ver sección 4.5 para la prueba de $d(w/r) \rightarrow 0$ cuando $\sigma \rightarrow \infty$).

En resumen, los efectos cualitativos de la política son independientes de los valores de la elasticidad de sustitución. Las direcciones de los cambios son prácticamente las mismas en las tres alternativas. Las magnitudes de los cambios dependen de los valores de σ_j . En particular, para los valores bajos de σ_j se dan cambios importantes en los precios de los factores y cambios poco significativos en la asignación de los factores de producción y viceversa. Esta relación da como resultado cambios más uniformes en el bienestar para aquellos casos con valores elevados de σ_j .

4.4. Cambios en la progresividad de las tasas del impuesto sobre la renta⁸

Esta política se describió en la sección 3.7 del capítulo anterior, donde se mostró cómo se obtienen las nuevas tasas del impuesto sobre la renta a modo de destituir el impuesto sobre la renta que enfrentan los pobres y los grupos de ingresos bajos, manteniendo constante el ingreso tributario. Como se mencionó, es de interés la comparación de los efectos de las políticas bajo las tres especificaciones alternativas de la economía.

Por desgracia, y a pesar de que aumentó el tamaño del *grid*, los efectos de esta política en los precios no son muy claros. La mayoría

⁸ Las soluciones para los nuevos equilibrios se obtuvieron después de cinco *Merril loops*, con un tamaño original del *grid* de 800 y uno final de 12,800. El número de iteraciones, en el caso del σ_j original, fue de 345 para el primer *Merril loop*, 2,804 para el segundo, 3,327 para el tercero, 1,687 para el cuarto y 2,324 para el quinto. El cálculo final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la computadora IBM 370/158 en el Centro de Cómputo de Yale. El número de iteraciones, en el caso de $\sigma_j = .5$, fue de 1,321 para el primer *loop*, 2,104 para el segundo, 2,185 para el tercero, 1,994 para el cuarto y 5,249 para el quinto. El cálculo final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la misma computadora. Finalmente, el número de iteraciones en el caso de $\sigma_j = 100$, fue de 999 para el primer *loop*, 1,009 para el segundo 1,296 para el tercero, 1,134 para el cuarto y 1,324 para el quinto. El cálculo final se llevó menos de dos minutos de tiempo CPU en la misma computadora.

de los cambios en los precios relativos de los factores oscila alrededor del .5% y las diferencias entre las tres especificaciones tampoco son claras. Puesto que el desorden no es lo suficientemente grande como para obtener efectos considerables en los precios, se ignorarán los pequeños cambios observados. No se puede diseñar una política en base a cambios tan poco significativos.

Vale la pena mencionar que bajo la especificación muy elástica ($\sigma_j = 100$), cuadro 4.6, no se dan cambios en los precios. Este resultado confirma la relación inversa entre los valores de σ_j y la magnitud de los cambios en los precios inducidos por la política.

Aun cuando los efectos de esta política en los precios no se refleja con propiedad debido al nivel de exactitud del cálculo, los cambios en la distribución del ingreso son muy claros. La variación en la progresividad de la estructura del impuesto sobre la renta resulta en una mejoría sustancial en los niveles de utilidad de los cuatro grupos más pobres (cuadro 4.7). Se obtuvo el mismo resultado en la simulación de esta política con un tamaño más pequeño del *grid*, en el capítulo anterior.

Interesa analizar la forma en que se modifican los cambios en el bienestar con los distintos valores de elasticidad de sustitución. Los efectos cualitativos (dirección de los cambios) de la política no se ven afectados por los valores de σ_j : aumentan los niveles de utilidad de los grupos de ingresos bajos mientras que descienden los de los grupos ricos en todos los estados de la economía. La sustitución entre factores no afecta la dirección de la redistribución del ingreso inducida por el cambio en las tasas del impuesto sobre la renta.

Sin embargo, las magnitudes de los cambios en los niveles de utilidad dependen de los valores de la elasticidad de sustitución. Los diferenciales de los cambios en los niveles de utilidad son menos agudos en la medida en que se permita una mayor sustitución entre los factores (cuadro 4.7). El aumento en los niveles de utilidad de los pobres y los grupos de menores ingresos es más uniforme en el caso de una mayor elasticidad de sustitución ($\sigma_j = 100$). Los otros dos casos —con un σ_j más baja— muestran diferenciales más agudos en los cambios.

En resumen, aun cuando los desórdenes de la política del impuesto sobre la renta no fueron lo suficientemente grandes como para ilustrar con fidelidad los cambios en los precios, los resultados de la comparación de los tres distintos estados de la economía están en absoluta concordancia con las conclusiones de la sección anterior. Existe una relación inversa entre la magnitud de los cambios en precios, inducidos por las políticas, y el valor de σ_j . Cuando mayor es la sustitución entre factores, más uniformes son los cambios en la distribución del ingreso.

CUADRO 4.6. CAMBIO EN LA PROGRESIVIDAD DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA
EQUILIBRIO ORIGINAL 2, CON MAYOR REFINACI3N DEL GRID
(Cambios porcentuales)
ORIGINAL σ_1

Sector	Precios de los productos p^L	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participaci3n del capital	Participaci3n de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.0278(+)	.033	-.061	-.006	-.018	.048	-.058	.027
Minería	.9770(+)	-.042	.077	.081	.081	.027	.131	-.044
Petr3leo	1.1296(+)	-.019	.083	.044	.043	.012	.180	-.134
Alimentos	.9600(+)	-.037	.116	-.048	-.048	-.078	.049	-.308
Químicos	1.0212(+)	-.066	.073	-.005	-.005	-.079	.035	-.224
Maquinaria	1.0531(+)	-.074	.034	.042	.041	-.041	.078	-.230
Construcci3n	1.0847(+)	-.045	.063	.078	.091	.040	.126	-.118
Servicios	.9645(+)	0.0	.079	.003	.042	.011	.074	-.223
Importaciones	1.0307(+)	--	--	.030	--	--	--	-.464
Inversi3n	1.0655(+)	--	--	.080	--	--	--	-.136
Mano de obra rural	.9761(+)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	.9937(+)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 4.6. (Continuación)

$\sigma_j = .5 \sqrt{j}$

Sector	Precios de los productos/p.L.U	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	1.0132(-)	.081	-.042	.098	.099	.165	.066	.079
Minería	.9845(-)	.083	-.077	-.085	-.086	-.003	-.162	.022
Petróleo	1.1388(+)	.039	-.165	.036	.079	.109	-.051	.131
Alimentos	.9630(-)	.037	-.116	-.138	-.138	-.099	-.259	-.039
Químicos	1.0292(+)	.134	-.036	.022	.022	.126	-.035	-.172
Maquinaria	1.0557(-)	.075	-.068	-.043	-.042	.068	-.092	-.020
Construcción	1.0548(+)	.112	-.063	-.154	-.154	-.052	-.211	-.200
Servicios	1.0011(-)	.070	-.105	.008	.008	.083	-.076	.019
Importaciones	1.0324(-)	--	--	-.076	--	--	--	.050
Inversión	1.0580(+)	--	--	-.186	--	--	--	-.194
Mano de obra rural	1.0696(-)	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	1.0048(-)	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 4.6. (Continuación)

$$\sigma_j = 100 \bar{V}_j$$

Sector	Precios de los productos/p.L U	Coeficientes		Niveles de actividad	Valor agregado	Participación del capital	Participación de mano de obra	Demanda
		Capital	Mano de obra					
Agricultura	.9783	0.0	0.0	.018	.018	.018	.018	.011
Minería	.9815	0.0	0.0	.010	.010	.010	.010	0.0
Petróleo	1.1334	0.0	0.0	.008	.008	.008	.008	.005
Alimentos	.9498	0.0	0.0	.019	.019	.019	.019	.010
Químicos	1.0226	0.0	0.0	.008	.008	.008	.008	-.001
Maquinaria	1.0543	0.0	0.0	.007	.007	.007	.007	-.001
Construcción	1.0479	0.0	0.0	.010	.010	.010	.010	-.070
Servicios	.9977	0.0	0.0	-.011	-.011	-.011	-.011	-.003
Importaciones	1.0163	--	--	.013	--	--	--	-.010
Inversión	1.0482	--	--	.007	--	--	--	-.0001
Mano de obra rural	1.0025	--	--	--	--	--	--	--
Mano de obra urbana	1.0	--	--	--	--	--	--	--
Capital	1.0011	--	--	--	--	--	--	--

4.5. Consideraciones finales

Se han utilizado funciones de producción con elasticidad de sustitución constante para caracterizar la relación entre el valor agregado y los factores de producción. Estas funciones tienen características específicas que facilitan el análisis de los precios de los factores y de su asignación. A continuación se derivarán las expresiones que muestran la importancia del valor de σ_j en las variaciones de los precios de los factores. La elasticidad de sustitución se define como

$$(4.1) \quad \sigma_j = \frac{d \left[\frac{K_j}{L_j} \right] / \left[\frac{K_j}{L_j} \right]}{d \left[\frac{w}{r} \right] / \left[\frac{w}{r} \right]}$$

Al resolver para el cambio en los precios relativos de los factores, se obtiene

$$(4.2) \quad d \left[\frac{w}{r} \right] = \frac{1}{\sigma_j} \cdot \left[\frac{w}{r} \right] \left[\frac{d \left[\frac{K_j}{L_j} \right]}{\frac{K_j}{L_j}} \right].$$

Se ve con claridad la relación inversa entre el valor de la elasticidad de sustitución (σ_j) y el cambio en los precios relativos de los factores: entre más alta sea la elasticidad de sustitución, menos significativo será el cambio en los precios relativos de los factores. En el límite $\sigma_j \rightarrow \infty$ se obtiene

$$(4.3) \quad \lim_{\sigma_j \rightarrow \infty} d \left[\frac{w}{r} \right] = 0,$$

para una razón del capital-mano de obra dada.

La razón de ser de este resultado radica en que para valores bajos de σ_j los factores son relativamente desiguales y es difícil sustituir un factor por el otro. Para valores elevados de σ_j , los factores se asemejan mucho entre sí, desde un punto de vista tecnológico; esto hace posible la sustitución de un factor por otro.

Este resultado, bien conocido, parece confirmarse en nuestro análisis. Se observa la forma en que los factores se sustituyen entre sí, como resultado de los cambios en la políticas. En particular, se observó —en concordancia con la ecuación (4.3)— que la mayoría de los ajustes, en una economía elástica, se efectúan a través de la reasignación de factores mientras que en una economía no elástica, éstos se llevan a cabo a través de cambios en los precios de los factores.

Así, los resultados teóricos e intuitivos son del todo consistentes con los resultados de las simulaciones del modelo. Se hará un resumen de los resultados:

— Los efectos cualitativos (dirección de los cambios) de las políticas no se ven afectados por el valor de la elasticidad de sustitución.

— Se da una relación inversa entre la magnitud de los cambios en los precios, inducidos por las políticas, y el valor de la elasticidad de sustitución.

— Se da una relación directa entre las magnitudes de los cambios en la asignación de factores, inducidos por las políticas, y los valores de elasticidad de sustitución.

— Entre más elevada sea la elasticidad de sustitución menos bruscos serán los cambios, inducidos por las políticas, en la distribución del ingreso.

En resumen, para diseñar políticas se deben tomar en consideración los valores de la elasticidad de sustitución entre los factores de producción cuando el análisis se refiera a las magnitudes de los cambios. En cuanto al estudio de las “direcciones” de los cambios, los valores de la elasticidad de sustitución no parecen ser muy relevantes.

CONCLUSIONES

Se ha elaborado un modelo de equilibrio general para la economía mexicana —contiene 10 sectores, 3 factores de producción, 8 grupos de consumidores y el sector gubernamental— que se resuelve para 1968, utilizando el algoritmo de Scarf.

Se obtienen dos soluciones alternativas, representaciones cercanas de la economía mexicana en 1968. Estos dos equilibrios difieren en sus supuestos sobre el papel del gobierno y los déficits gubernamental y comercial. Sin embargo, ambos se han utilizado como referencias para llevar a cabo las simulaciones de políticas fiscales. Las diferencias entre estos dos modelos —en términos de los efectos de las políticas— parecen ser menores.

Los ejercicios de estática comparada (i.e., simulaciones de políticas) se han efectuado tomando como base los resultados del cálculo de los equilibrios originales. Los efectos a largo plazo de las políticas específicas se analizan bajo el supuesto de que la economía mexicana está representada con toda fidelidad en tales equilibrios originales. En particular, analizamos los efectos de estas políticas en la distribución del ingreso y en la asignación de recursos.

La simulación de la sustitución del impuesto sobre ingresos mercantiles por el impuesto uniforme al valor agregado (IVA), manteniendo constantes los ingresos tributarios, produce —entre otros resultados— un incremento de los precios de los productores y una reasignación de recursos en favor de los sectores sujetos originalmente a impuestos indirectos elevados (v.gr., servicios) y en contra de los sectores que no enfrentan ningún impuesto en las ventas (v.gr., importaciones e inversiones).

Cuando simulamos la misma política con una tasa del IVA del 10%, que entrará en vigor en enero de 1980 en México, se observa —entre otros efectos— un aumento en los precios de los productores. En virtud de que el ingreso por tributación aumenta de manera sustancial, la reasignación de recursos y la demanda final siguen patrones distintos a los observados en la simulación previa. Aumenta la demanda de los bienes que utilizan intensivamente mano de obra (v.gr., las mercancías con una demanda relativamente más elevada por parte del gobierno, como son la minería, construcción, etc.), generando un descenso en la razón precio del capital-precio del trabajo urbano. La rea-

signación de recursos se da en favor de estos sectores y en contra de los que su producción no tiene gran demanda por parte del gobierno. Se registra un aumento en el nivel de importaciones que podría tener un efecto negativo en la balanza comercial, si ésta no se mantuviera constante. En cuanto a la distribución del ingreso, se observa un deterioro en todos los grupos de consumidores puesto que sólo ellos pagan la carga extra del IVA del 10%.

La sustitución del impuesto sobre la renta por el impuesto sobre las ventas, manteniendo constante el ingreso tributario, produce —entre otros resultados— un descenso en todos los precios de los productores. La reasignación de recursos afecta de manera adversa a los sectores sujetos a la tasa más elevada del impuesto a las ventas (i.e., servicios y alimentos) y beneficia al resto de los sectores. Las características regresivas de esta política afectan negativamente la distribución del ingreso porque los grupos “pobres” y de “ingresos bajos” sufren un deterioro, mientras que los grupos de ingresos medios y los “ricos” mejoran su situación.

La simulación de un reembolso único a los cuatro grupos más pobres, equivalente a sus pagos del impuesto sobre la renta, conduce a la reasignación de recursos de los sectores cuya producción tiene una demanda muy elevada por parte del gobierno hacia aquellos sectores cuya producción cuenta con gran demanda por parte de los grupos pobres y de los de ingresos bajos. Esta reducción mejora, como era de esperarse, la situación de los pobres y de los grupos de bajos ingresos dentro de la distribución del ingreso en su conjunto.

La transferencia única a los grupos “pobres” para lograr que su ingreso medio sea igual al ingreso mínimo del siguiente estrato con ingresos más altos, da como resultado un aumento de la razón precio del capital-precio del trabajo debido al aumento de la demanda por bienes que utilizan intensivamente el capital. De nuevo, la reasignación se efectúa favoreciendo los sectores cuya producción tiene una demanda elevada por parte de los grupos “pobres” y en contra de los sectores cuya producción tiene demanda elevada por parte del gobierno. La demanda final e intermedia por importaciones desciende de tal modo que, si la balanza comercial no se mantuviera constante, esta política tendría un efecto positivo en ella. Como era de esperarse, existe una mejoría sustancial en el bienestar de la gente pobre.

La eliminación del impuesto sobre la renta que enfrentan los cuatro grupos más pobres y el aumento de las tasas que enfrentan los ricos, manteniendo constante el ingreso tributario, tiene efectos distintos a los observados en el caso de la transferencia. En virtud de que el ingreso tributario es constante, no se observa ningún descenso en los niveles de actividad de los sectores cuya producción tiene una demanda elevada por parte del gobierno. En este caso, la reasignación

de recursos se da en favor de los sectores cuya producción tiene una demanda relativamente elevada por parte de los grupos "pobres" y de "ingresos bajos" y en contra de los sectores cuya producción tiene una demanda elevada por parte de los grupos "ricos". Esta política mejora la distribución del ingreso en su conjunto con más fuerza que la transferencia porque reduce la brecha de ingresos entre los "pobres" y los "ricos".

Finalmente, se llevó a cabo un análisis de sensibilidad del modelo con respecto a la elasticidad de sustitución entre los factores de producción. Nos preguntamos qué tan sensibles son los cambios inducidos por las políticas a los valores de elasticidad de sustitución. Para efectuar este experimento, simulamos la introducción del IVA del 10% y del cambio en la progresividad del impuesto sobre la renta bajo tres estados alternativos de la economía: *a*) con los valores originales de σ_j ; *b*) con $\sigma_j = .5 \forall j$; y *c*) con $\sigma_j = 100 \forall j$. Los resultados más importantes mostraron que: 1) la magnitud en los cambios en los precios de los factores, inducidos por las políticas, se relacionan inversamente con los valores de sustitución; 2) existe una relación directa entre la magnitud de los cambios de los coeficientes de capital y trabajo, inducidos por las políticas, y los valores de elasticidad de sustitución y 3) mientras más elevada sea la elasticidad de sustitución más uniformes serán los cambios, inducidos por las políticas, en la distribución del ingreso.

La mayoría de los resultados están en completa concordancia con lo que se esperaría del sentido común y, más aún, con las predicciones de un análisis de equilibrio general ortodoxo de estas políticas.

Aun cuando los supuestos subyacentes en este modelo son bastante restrictivos y llevan a claros inconvenientes en el análisis, la utilidad de esta investigación conlleva dos aspectos: 1) representa una herramienta sistemática y flexible para el análisis de políticas y 2) puesto que su complejidad está por encima del modelo tradicional de dos por dos y sus resultados concuerdan con las predicciones de dicho modelo, tiene la capacidad de sugerir criterios para el mejoramiento de modelos más sencillos.

REFERENCIAS

- Banco de México (1974). *La Distribución del Ingreso en México: Encuesta Sobre los Ingresos y Gastos de las Familias*. México: F.C.E.
- Boadway, R. y J. Tredderick (1978). "A General Equilibrium Computation of the Effects of the Canadian Tariff Structure", *Canadian Journal of Economics*, XI (diciembre): 424-446.
- Bruton, H. (1972). "The Elasticity of Substitution in Developing Countries", Research Memorandum No. 5, Center for Development Economics, Williams College, Massachusetts.
- Chenery, H., ed. (1971). *Studies in Development Planning*. Cambridge: Harvard University Press.
- Evans, J. (1971). *The Evolution of the Mexican Tax System, with Special References to Developments Since 1956*. Tesis de doctorado, University of Wisconsin.
- Fullerton, D.; A. King; J. Shoven; y J. Whalley (1978). "A General Equilibrium Appraisal of U.S. Corporate and Personal Tax Integration" (doc. mim.).
- Fullerton, D.; J. Shoven; y J. Whalley (1978). "General Equilibrium Impacts of Replacing the U.S. Income Tax with a Progressive Consumption Tax", trabajo presentado en la North American Meetings of the Econometric Society, Chicago, agosto 31; 1978.
- Heady, C. y P. Mitra (1977). "The Computation of Linear Taxation", (doc. mim.).
- Goreux, L. y A. Manne (1973). *Multi-Level Planning: Case Studies in Mexico*. Amsterdam: North-Holland.
- Harris, R. y J. MacKinnon (1977). "A Simple Technique for Computing Optimal Tax Equilibria", Discussion Paper No. 270, Department of Economics, Queen's University, Kingston, Ontario.
- Helpman, E. (1976). "Solutions of General Equilibrium Problems for a Trading World", *Econometrica*, 44:577-559.
- Jones, R. (1977). "Two-ness" in Trade Theory: Costs and Benefits. Special Papers in International Economics No. 12. Princeton, New Jersey: International Finance Section, Department of Economics, Princeton University.
- Mackinnon, J. (?). "General Equilibrium with Taxes", Discussion Paper No. 200, Institute for Economic Research, Queen's University, Kingston, Ontario.
- Nacional Financiera, S. A. (1974). *Statistics on the Mexican Economy*. México: Nacional Financiera, S. A.

- Presidencia, Secretaría de la. (1974). *Estudios de Ingresos y Gastos de las Familias* (doc. mim.), México, D. F.
- Reyes Heróles, J. (1976). *Política Fiscal y Redistribución del Ingreso: Estimación de la Incidencia del Sistema Fiscal Mexicano en 1968*, Tesis de licenciatura, ITAM, México, D. F.
- Scarf, H. (1977). "The Computation of Equilibrium Prices: An Exposition", Cowles Foundation Discussion Paper No. 473, Yale University, New Haven, Connecticut.
- con la colaboración de Terje Hansen (1973). *The Computation of Economic Equilibria*. New Haven: Yale University Press.
- Shoven, J. (1974). "A Proof of the Existence of a General Equilibrium with *ad valorem* Commodity Taxes", *Journal of Economic Theory*, 8:1-25.
- y J. Whalley (1972). "A General Equilibrium Calculation of the Effects of Differential Taxation on Income from Capital in the U.S.", *Journal of Public Economics*, 1:281-321.
- (1973). "General Equilibrium with Taxes: A Computational Procedure and an Existence Proof", *Review of Economic Studies*, 40:475-490.
- (1974). "On the Computation of Competitive Equilibrium on International Markets with Tariffs", *Journal of International Economics*, 4:341-354.
- (1977). "Equal Yield Tax Alternatives: General Equilibrium Computational Techniques", *Journal of Public Economics*, 8:211-224.
- Taylor, L. y S. Black (1974). "Practical General Equilibrium Estimation of Resource Pulls under Trade Liberalization", *Journal of International Economics*, 4:37-58.

LISTA DE CUADROS

<i>Cuadro</i>	<i>Pág.</i>
2.1 Identificación de los sectores	30
2.2 Matriz de análisis de actividades sin coeficientes de factores y sin actividades de disposición libre	31
2.3 Parámetros del valor agregado	32
2.4 Dotaciones por grupos de consumidores	34
2.5 Parámetros de las funciones de utilidad	36
2.6 Tasas agregadas del Impuesto Sobre la Renta por grupo de consumidores (equilibrio original 1)	38
2.7 Tasas agregadas del impuesto a las ventas por sector ...	40
2.8 Precios de equilibrio en el equilibrio original 1	43
2.9 Matriz de análisis de actividades (equilibrio original 1)	44
2.10 Niveles de actividades, ganancias e ingresos por tarifas arancelarias	45
2.11 Producción total por sector en el equilibrio original 1	46
2.12 Valor agregado y participación de los factores en el equilibrio original 1	47
2.13 Demanda y oferta en el equilibrio original 1	48
2.14 Ingresos derivados por recaudación de impuestos y el presupuesto gubernamental (equilibrio original 1)	48
2.15 Asignación final en el equilibrio original 1	49
2.16 Tasas agregadas del Impuesto Sobre la Renta por grupo de consumidores (equilibrio original 2)	51
2.17 Precios de equilibrio en el equilibrio original 2	52
2.18 Coeficientes de capital y mano de obra en el equilibrio original 2	52
2.19 Niveles de actividades en el equilibrio original 2	53
2.20 Producción total por sector en el equilibrio original 2 ...	54
2.21 Valor agregado y participación de los factores en el equilibrio original 2	54
2.22 Demanda y oferta en el equilibrio original 2	55
2.23 Ingresos por recaudación en el equilibrio original 2	56
2.24 Asignación final en el equilibrio original 2	57
2.1.1 Transacciones entre industrias en 1968	60
2.1.2 Cálculos de consistencia en los vectores de consumo	63
2.1.3 Valores de la pendiente de las funciones de demanda ajustadas	65

<i>Cuadro</i>	<i>Pág.</i>
3.1 Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.0383). Equilibrio original 1	72
3.2 Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.0383). Equilibrio original 1 (asignación final)	73
3.3 Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.0383). Equilibrio original 2	76
3.4 Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.0383). Equilibrio original 2 (asignación final)	77
3.5 Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.10). Equilibrio original 1	80
3.6 Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.10). Equilibrio original 1 (asignación final)	81
3.7 Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.10). Equilibrio original 2	83
3.8 Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.10). Equilibrio original 2 (asignación final)	84
3.9 Sustitución del Impuesto Sobre la Renta por el Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles. Equilibrio original 1	89
3.10 Sustitución del Impuesto Sobre la Renta por el Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles. Equilibrio original 1 (asignación final)	90
3.11 Sustitución del Impuesto Sobre la Renta por el Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles. Equilibrio original 2	92
3.12 Sustitución del Impuesto Sobre la Renta por el Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles. Equilibrio original 2 (asignación final) ..	94
3.13 Reembolso único del Impuesto Sobre la Renta a los pobres y a los grupos de ingresos bajos. Equilibrio original 1 ...	98
3.14 Reembolso único del Impuesto Sobre la Renta a los pobres y a los grupos de ingresos bajos. Equilibrio original 1 (asignación final)	99
3.15 Reembolso único del Impuesto Sobre la Renta a los pobres y a los grupos de ingresos bajos. Equilibrio original 2	101
3.16 Reembolso único del Impuesto Sobre la Renta a los pobres y a los grupos de ingresos bajos. Equilibrio original 2 (asignación final)	102
3.17 Movilización de los pobres al estrato de ingresos bajos con transferencia. Equilibrio original 1	106

Cuadro

Pág

3.18	Movilización de los pobres al estrato de ingresos bajos con transferencia. Equilibrio original 1 (asignación final) . . .	107
3.19	Movilización de los pobres al estrato de ingresos bajos con transferencia. Equilibrio original 2	109
3.20	Movilización de los pobres al estrato de ingresos bajos con transferencia. Equilibrio original 2 (asignación final)	110
3.21	Cambio en la progresividad del Impuesto Sobre la Renta. Equilibrio original 1	113
3.22	Cambio en la progresividad del Impuesto Sobre la Renta. Equilibrio original 1 (asignación final)	114
3.23	Cambio en la progresividad del Impuesto Sobre la Renta. Equilibrio original 2	116
3.24	Cambio en la progresividad del Impuesto Sobre la Renta. Equilibrio original 2 (asignación final)	117
4.1	Parámetros del valor agregado para los nuevos valores de σ_j	125
4.2	Equilibrio original 2, con mayor refinación del <i>grid</i> (original σ_j ; $\sigma_j = .5$, $\sigma_j = 100$)	127
4.3	Asignación final en el equilibrio original 2, con mayor refinación del <i>grid</i> (original σ_j ; $\sigma_j = .5$, $\sigma_j = 100$)	130
4.4	Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.10). Equilibrio original 2, con mayor refinación del <i>grid</i> (original σ_j ; $\sigma_j = .5$, $\sigma_j = 100$)	135
4.5	Sustitución del Impuesto Sobre Ingresos Mercantiles por el Impuesto al Valor Agregado (.10). Equilibrio original 2, con mayor refinación del <i>grid</i> . (Asignación final) (original σ_j ; $\sigma_j = .5$, $\sigma_j = 100$)	138
4.6	Cambio en la progresividad del Impuesto Sobre la Renta. Equilibrio original 2, con mayor refinación del <i>grid</i> (original σ_j ; $\sigma_j = .5$, $\sigma_j = 100$)	144
4.7	Cambio en la progresividad del Impuesto Sobre la Renta. Equilibrio original 2, con mayor refinación del <i>grid</i> (asignación final). (Original σ_j ; $\sigma_j = .5$, $\sigma_j = 100$)	147

Políticas fiscales en México, de Jaime Serra Puche, se terminó de imprimir en el mes de junio de 1981, en *Impresos SOJIVA*, Av. 10, núm. 130, México, D. F. Se tiraron 1 000 ejemplares más sobrantes para reposición. Diseñó la portada Mónica Díez-Martínez. Cuidó la edición el Departamento de Publicaciones de El Colegio de México.

EL COLEGIO DE MEXICO



3 905 0335098 R



CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS Y DEMOGRAFICOS

El autor nació en la Ciudad de México el 11 de enero de 1951. Obtuvo el doctorado en economía en la Universidad de Yale en 1979. La presente obra es la versión en español de su tesis doctoral con la que, además, obtuvo el *Premio Nacional de Economía, Banamex, 1979*. En ella, el profesor Serra Puche hace un análisis de incidencia de los principales instrumentos tributarios en la economía mexicana, dentro de un esquema de equilibrio general.

Actualmente, el doctor Serra Puche es profesor-investigador del Centro de Estudios Económicos y Demográficos de El Colegio de México. En esta institución imparte cátedras de teoría económica y realiza investigaciones sobre política fiscal. El profesor Serra Puche ha publicado varios trabajos en revistas especializadas.

Este trabajo fue escrito antes de que la reforma fiscal (en particular la introducción del IVA) se pusiera en marcha. Muchos de los resultados presentados por el autor parecen estarse registrando en nuestra economía.

