

EL COLEGIO DE MEXICO

CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRIA EN ECONOMIA

EFFECTOS DE LA APERTURA COMERCIAL EN EL  
EMPLEO Y EL BIENESTAR EN MEXICO: UN  
ENFOQUE DE EQUILIBRIO GENERAL.

Arturo Pérez Mendoza

Promoción 1987-89

Noviembre, 1989

ASESOR: Prof. Alvaro Baillet

REVISOR: Prof. Carlos Urzúa

## RESUMEN

Este trabajo presenta un modelo de Equilibrio General utilizado para evaluar el impacto sobre el empleo de una reducción de aranceles. El modelo consta de tres sectores productivos ( bienes importables, exportables y no comerciables), dos consumidores y dos tipos de trabajo (calificado y no calificado). El año que fue tomado como base es 1983, y la simulación que se realizó consiste en reducir los aranceles en un 50% y evaluar los efectos sobre el empleo sectorial, el consumo de cada individuo, el producto, el nivel de bienestar y la balanza comercial. La simulación se efectuó para tres escenarios distintos: uno que supone pleno empleo, otro que supone rigidez en el salario del trabajo no calificado, y uno tercero donde se supone rigidez en todos los salarios.

El método utilizado para resolver el modelo es el "Transaction Value approach" con la ayuda del paquete GAMS-HERCULES.

Los resultados que se obtuvieron indican que entre mayor sea la rigidez salarial, una reducción de aranceles provoca un mayor desempleo, disminución en el producto y deterioro de la balanza comercial. El sector menos afectado negativamente es el de los bienes exportables, y el más, es el de los importables. El nivel de consumo y bienestar es mayor y el consumidor más beneficiado varía de acuerdo a la especificación del mercado de trabajo.

## INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. LOS SALARIOS MINIMOS Y LA TEORIA PURA DEL COMERCIO INTERNACIONAL.	7
2.1 <u>La Teoria Pura del Comercio Internacional.</u>	7
2.2 <u>El Modelo de Brecher.</u>	10
3. MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL.	22
3.1 <u>Principales Caracteristicas.</u>	22
3.1.1 Producción.	22
3.1.2 Mercado de Factores.	23
3.1.3 Demanda.	25
3.1.4 Sector Externo.	26
3.2 <u>Especificación del Modelo.</u>	26
3.2.1 Ecuaciones de Precios	26
3.2.2 Ecuaciones de Producción	28
3.2.3 Mercado de Factores.	30
3.2.4 Sector Externo.	32
3.2.5 Ecuaciones de Ingreso de los Consumidores.	33
3.2.6 Gobierno.	33
3.2.7 Ecuaciones de Inversión.	34
3.2.8 Ecuaciones de demanda de consumo.	34
3.2.9 Equilibrio en el Mercado de Productos.	35
3.3 <u>Reglas de Cierre.</u>	36
3.4 <u>Ley de Walras.</u>	39

4. MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL PARA EL AÑO BASE.	42
4.1 <u>Consideraciones Generales.</u>	42
4.2 <u>Flujos representados en la Matriz</u>	43
5. EFECTOS DE LA APERTURA COMERCIAL EN EL EMPLEO Y EL BIENESTAR	
	54
5.1 <u>Efectos Sobre el Empleo y el Producto.</u>	54
5.2 <u>Efectos sobre el Consumo y el Bienestar.</u>	57
5.3 <u>Efectos sobre la Balanza Comercial.</u>	60
6. CONCLUSIONES.	63
ANEXOS	67
BIBLIOGRAFIA.	86

## 1. INTRODUCCION.

El objetivo del presente trabajo es evaluar, a través de un modelo de equilibrio general, el impacto que puede tener sobre el empleo y el bienestar una reducción de aranceles.

A partir de 1982 se empezó a llevar a cabo una política de apertura comercial en la economía mexicana. La justificación de tal política ha sido el lograr que la planta productiva mexicana aumente su eficiencia y logre producir artículos que puedan tener competitividad a nivel mundial. Asimismo, con tal política se ha pretendido reducir el elevado nivel de precios originado por las ganancias monopólicas surgidas por el proteccionismo que caracterizó a la economía mexicana a partir del inicio del proceso de industrialización.

Desde que se empezó a instrumentar esta política, y sobre todo en julio de 1985 y diciembre de 1987 en que se intensificó, el gobierno en ningún momento ha considerado que una reducción de la protección pueda provocar efectos nocivos para la economía. Se ha reconocido que si bien es cierto que la apertura comercial provocará el cierre de algunas empresas ineficientes, también se logrará que el consumidor pueda tener acceso a productos más baratos y de mejor calidad.

Por otro lado, algunos sectores de la sociedad como la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación y organizaciones políticas de izquierda han considerado que la apertura comercial traerá consecuencias negativas para la

economía. La justificación que se ha dado es que la planta industrial mexicana no tiene la capacidad para competir con productos extranjeros, y si se permite la entrada de éstos, se producirán efectos negativos en la producción y en el empleo.

A pesar de que una y otra posición contienen bases que sustentan sus afirmaciones, lo cierto es que son escasos los trabajos que mediante estimaciones cuantitativas han podido dar cifras más exactas sobre el impacto de la apertura en el empleo y el nivel de bienestar.

En diversos países se han elaborado modelos de equilibrio general para evaluar el impacto de una reducción de aranceles. En muchas ocasiones, los resultados que se desprenden de estos modelos dependen de la forma en que se hace la especificación. Por ejemplo, Harris ha demostrado que si un país pequeño comercia con otro muy grande, es importante considerar que existen rendimientos crecientes a escala y tomar en cuenta las estructuras de mercado que rigen en cada industria ya que de lo contrario se puede llegar a resultados muy distintos<sup>(1)</sup>.

Asimismo, es diferente evaluar el efecto de una reducción de aranceles cuando el mercado de trabajo es modelado bajo un esquema neoclásico en relación a uno keynesiano. En el primero no se pueden medir los efectos

---

(1) Véase el artículo de Harris que aparece en Srinivasan y Whalley (1986).

sobre el nivel de empleo, que si son capturados en el segundo.

Por lo anterior, el modelo que se presenta en este trabajo contiene tres especificaciones distintas para el mercado de trabajo. Una de ellas, que denominamos **Neoclásica**, supone que el salario es flexible y que por lo tanto siempre existe pleno empleo. La segunda especificación, que denominamos "**Semi-keynesiana**", se caracteriza por considerar que parte de la mano de obra no está plenamente utilizada debido a rigidez en el salario: el trabajo calificado al ser escaso está plenamente empleado, en tanto que el no calificado, al presentar un salario rígido, no se encuentra totalmente utilizado.

La tercera especificación, que denominamos **Keynesiana**, se caracteriza por suponer que todos los salarios son rígidos y, por lo tanto, existe desempleo tanto de trabajadores calificados como no calificados.

El método que se utilizó para realizar las simulaciones del modelo es el enfoque Transaction Value (TV) y se hizo uso del paquete HERCULES que ha empezado a tener una amplia difusión en varios países<sup>(2)</sup>.

El paquete HERCULES surgió ante lo absorbente de tiempo que resultaba elaborar algoritmos de solución y calibrar los modelos. El antecedente de este paquete fue el llamado

---

(2) En México, los modelos de equilibrio general que se han realizado se calibraron sin la ayuda de algún paquete computacional y fueron resueltos con un algoritmo programado en algún lenguaje de computación.

SAMLIB que surgió en 1980 a través de un proyecto financiado por el Banco Mundial y que fue acompañado de una metodología para construir modelos: el enfoque TV (Transaction Value) basado en la elaboración de Matrices de Contabilidad Social para estimar modelos de equilibrio general.

La idea detrás del enfoque TV (Transaction Value approach) es que para especificar un modelo de Equilibrio General, el modelador sólo necesita construir una matriz de contabilidad social. Utilizando esta matriz, se especifica en cada celda el tipo de expresión algebraica que le corresponde; en tanto que en cada cuenta se especifica si cada variable es endógena o exógena. Además, si cada cuenta tiene un precio, se especifica si el precio y la cantidad son exógenos o endógenos.

Modificaciones al paquete SAMLIB dieron lugar al paquete HERCULES (Highlevel Economic Representation for Creating and Using Large Economywide Systems) que posteriormente fue integrado al paquete GAMS y que fue utilizado para la estimación del modelo de este trabajo. HERCULES permite definir, calibrar y resolver Modelos de Equilibrio General basados en matrices de contabilidad social, simplificando mucho la construcción de estos modelos.

La estructura de este trabajo es la siguiente: en el capítulo dos se presenta un marco teórico en el cual se discute el impacto que tiene una reducción de aranceles sobre el empleo y el bienestar. Se integra de dos partes

principales. La primera expone los postulados de la teoría pura del comercio internacional y presenta los efectos que una reducción de aranceles puede tener sobre la economía cuando se supone que existe pleno empleo. La segunda expone un modelo en que se analizan los efectos que tiene una reducción de aranceles cuando existe rigidez salarial.

La principal conclusión que se desprende de este capítulo es que cuando existen rigideces salariales, una reducción de aranceles puede tener efectos distintos en el empleo y el bienestar dependiendo de la intensidad factorial de los bienes que se exportan e importan y de la balanza comercial. Esta conclusión difiere de la que se desprende del modelo Heckscher-Ohlin que establece que toda reducción de aranceles aumenta el bienestar y conserva el pleno empleo gracias a la flexibilidad del salario. De lo anterior resulta que a nivel teórico los efectos de una apertura comercial dependerán de la flexibilidad del salario, por lo que un modelo empírico que intente medir el impacto de una reducción de aranceles va a condicionar los resultados de acuerdo a cómo considere el comportamiento del mercado de trabajo.

El tercer capítulo presenta las ecuaciones del modelo de equilibrio general. Dado que la estimación se realizó con el paquete HERCULES, no era necesario haber especificado todas las ecuaciones debido a que la especificación es hecha a través de una matriz de contabilidad social como se verá más adelante. Sin embargo, esto es útil posteriormente

cuando se analiza la relación que existe entre el programa computacional y estas ecuaciones. Además, el establecimiento de las ecuaciones permite ver claramente la formulación de las tres reglas de cierre que se utilizaron , así como deducir la ley de Walras para checar la consistencia del modelo.

El cuarto capítulo detalla la forma en que fue construida la matriz de contabilidad social que sirvió de base para la estimación del modelo. Debido a que este tipo de matrices no son de uso común entre muchos economistas, al principio del capítulo se hace una breve exposición sobre su significado y utilización.

El capítulo quinto presenta los efectos que puede tener la reducción de aranceles sobre el empleo y el bienestar en México de acuerdo a los resultados obtenidos con el modelo. En él puede verse que si se reducen los aranceles el nivel de bienestar aumenta independientemente de la especificación del mercado de trabajo: cuando los salarios son flexibles el incremento en el nivel de bienestar es mayor que cuando se consideran rígidos. Si la regla de cierre que se utiliza es neoclásica, el empleo permanece constante cuando se reducen los aranceles. Pero si se utiliza cualquiera de las otras dos , el empleo sufre una reducción.

En el capítulo sexto se presentan las conclusiones, y al final los anexos, entre los cuales se encuentra el programa elaborado para estimar el modelo y la relación que existe entre ambos.

## 2. LOS SALARIOS MINIMOS Y LA TEORIA PURA DEL COMERCIO INTERNACIONAL.

### 2.1 La Teoría Pura del Comercio Internacional.<sup>(3)</sup>

Por lo general, cuando se revisan los efectos que puede tener sobre una economía una reducción de aranceles, se hace uso del modelo de Heckscher-Ohlin que se basa en considerar que existe competencia perfecta y que no hay distorsiones en la economía. A partir de este modelo se llega a la conclusión de que la eliminación de aranceles trae consigo un nivel de bienestar mayor para una economía pequeña, manteniéndose la mano de obra plenamente utilizada gracias a la flexibilidad del salario que permite el ajuste completo en el mercado de trabajo. Esto puede verse en la figura 2.1

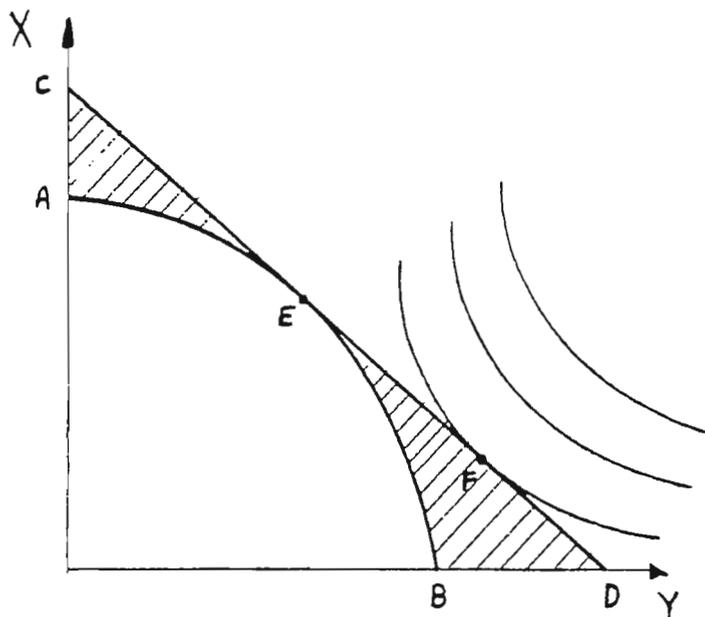
Consideremos primero el caso de un país que vive en autarquía. Con el uso pleno y eficiente de los factores productivos, el país cuenta con una curva de posibilidades de producción AB. Dada una relación de precios internos, el país considerará eficiente producir en algún punto de la frontera de posibilidades de producción de tal manera que la relación de precios coincida con la tasa marginal de transformación. Dado que no existe comercio internacional,

---

(3) Para ver con más detalle lo expuesto en este inciso véase Bhagwati (1969, p.149-163).

FIGURA 2.1

Equilibrio interno con pleno empleo



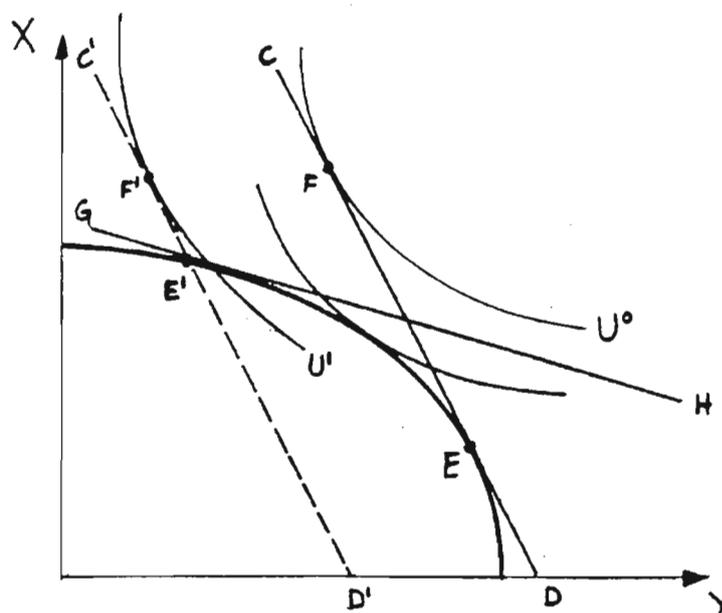
el consumo coincidirá con la producción y estará restringido por la curva AB.

Con libre comercio los precios mundiales son los que rigen al interior del país. Supongamos que esta relación de precios está representada por la línea CD. El país considerará óptimo producir en un punto como E, y a través del comercio mundial podrá tener acceso a puntos de consumo a lo largo de la curva CD que se encuentran por arriba de las posibilidades de consumo originales (excepto el punto E). Gracias al comercio el país podrá consumir en un punto como F, el cual no podría ser alcanzado si el país hubiera optado por mantenerse en autarquía. En conclusión, el libre comercio permite mejorar el bienestar manteniéndose el pleno empleo.

Una vez que el libre comercio se produce, si consideramos que el país es pequeño, al imponerse un arancel a las importaciones el bienestar disminuye y el pleno empleo se conserva. La figura 2.2 ilustra este punto.

FIGURA 2.2

Equilibrio interno con un arancel a las importaciones.



La línea CD muestra la relación mundial de precios, el punto E la producción con libre comercio, y F el consumo. Por lo tanto, el bien X se importa y el bien Y se exporta. Cuando el país impone un arancel a las importaciones, el precio del bien X se encarece y la relación de precios domésticos es GH, que difiere de la relación de precios que rige a nivel mundial. Ahora el país va a considerar óptimo producir en el punto E' y consumir en el punto F' localizado sobre la línea C'D' que representa la relación de precios

Internacionales. En el nuevo equilibrio habrá un menor nivel de bienestar al pasar el nivel de utilidad de  $U^0$  a  $U^1$  manteniéndose el pleno empleo. Por lo tanto, si en un país existen aranceles a las importaciones resultará conveniente eliminarlos para mejorar el bienestar.

## 2.2 El Modelo de Brecher.

Hasta el momento hemos trabajado con un modelo en el que cualquier medida de política comercial que se quiera llevar a cabo no tendrá efectos en el empleo pues se considera que la flexibilidad de los salarios garantiza que el mercado de trabajo esté siempre en equilibrio. Sin embargo, si relajamos el supuesto de flexibilidad de salarios, y por lo tanto el de pleno empleo, los resultados que se obtienen son muy distintos a los expuestos en la sección anterior.

El análisis que permite ver lo anterior se basa en el trabajo de Brecher(1972,1974). Consideremos que existe rigidez en el salario real y que por lo tanto existe la posibilidad de desempleo<sup>(4)</sup>. Supongamos también que se producen dos bienes: X que es intensivo en capital y Y que es intensivo en trabajo. De acuerdo al teorema de Stolper-Samuelson, si los precios relativos de los productos se

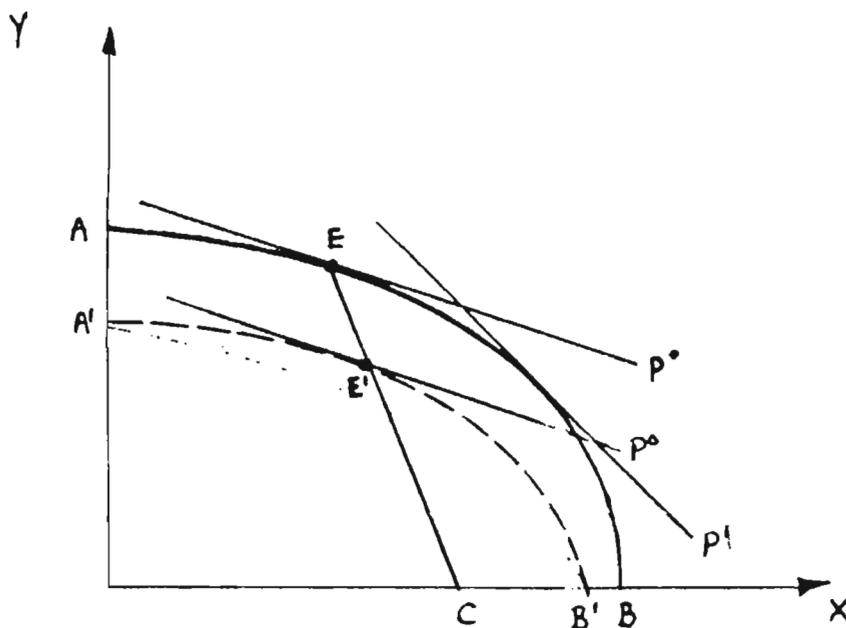
(4) Resulta más conveniente considerar el salario real constante en lugar del salario nominal debido a que con un salario nominal rígido, las modificaciones en precios relativos pueden permitir que el desempleo se elimine. Véase Brecher(1974,p.100, cita 8).

mantienen constantes, la remuneración de los factores también lo estará por lo que el salario real no sufrirá modificaciones. Si el precio relativo de uno de los bienes sube, la remuneración del factor en que es intensivo dicho bien también lo hará.

Partamos de una situación de equilibrio como la que se muestra en la figura 2.3. La curva AB muestra la frontera de posibilidades de producción de un país que emplea plenamente sus recursos. Supongamos que el nivel de precios inicial es  $P^0$  y que a ese nivel de precios corresponde un salario real que es el mínimo que están dispuestos a aceptar los trabajadores. Dado este equilibrio, el precio relativo de Y no puede disminuir puesto que ello implicaría que el salario real cayera por debajo del mínimo. Por lo

FIGURA 2.3

Frontera de posibilidades de producción con salarios mínimos.



tanto, una relación de precios como  $P'$  no podría ser viable. Por el contrario, un aumento en el precio relativo de  $Y$  sí sería posible debido a que provocaría un aumento en el salario real.

Consideremos ahora un nivel de empleo menor tal que la curva de posibilidades de producción se desplace a  $A'B'$ . Para que el salario real permanezca constante a este nuevo nivel de empleo, es necesario que la relación de precios se mantenga constante, por lo que el nuevo punto de equilibrio será el punto  $E'$ . El nuevo equilibrio se va a caracterizar porque el nivel de producción del bien intensivo en trabajo disminuye y el del bien intensivo en capital aumenta, de acuerdo al teorema de Rybczynski. Si repetimos el mismo ejercicio varias veces obtendremos una nueva curva de posibilidades de producción<sup>(5)</sup>,  $AECB$ , en la que a lo largo de la línea  $EC$  (línea de Rybczynski) habrá diversos niveles de empleo a un salario constante.

Entre más elevado sea el salario mínimo, mayor será el precio relativo del bien  $Y$  y más a la izquierda se encontrará la línea de Rybczynski, de tal manera que puede darse el caso en que esta línea sea como se muestra en la figura 2.4.

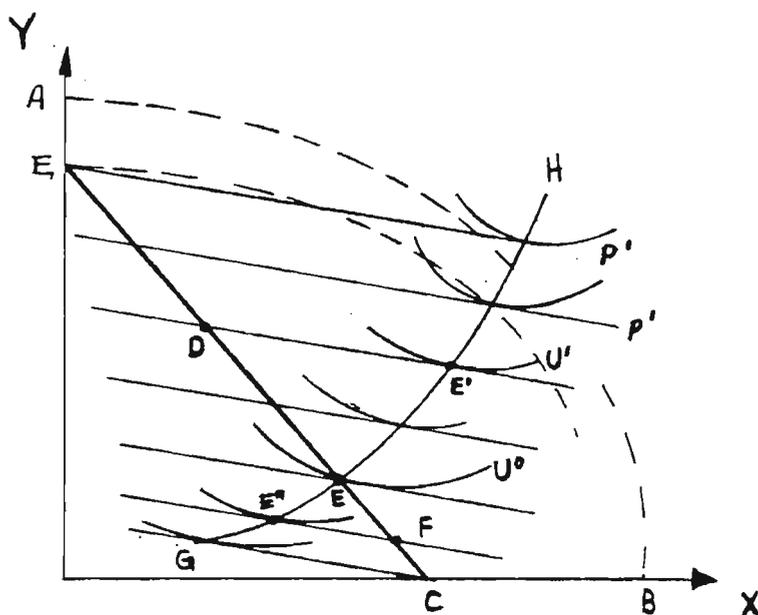
La frontera de posibilidades de producción será ahora  $ECB$  o  $AECB$  dependiendo de la especificación del salario

---

(5) Brecher prefiere llamarla curva de transformación puesto que a lo largo de ella no se está empleando completamente el factor trabajo en todo momento.

FIGURA 2.4

Equilibrio interno con salario mínimo



real<sup>(6)</sup>. Por simplicidad, y para los fines del presente trabajo, sólo nos concentraremos en la parte  $EC$ . Para determinar cuál va a ser el nivel de empleo, en primer lugar necesitamos conocer las preferencias de la sociedad. De acuerdo a las curvas de utilidad social mostradas en la figura 2.4, si unimos cada punto en que son tangentes con la relación de precios constante  $P^1$  podemos obtener la senda de expansión del Ingreso  $GH$ . Si el país está en autarquía, el nivel de empleo estaría determinado por el punto  $E$ , en donde el nivel de producción coincide con el de consumo, y el nivel de bienestar es  $U^0$ . Con libre comercio, el país podría

(6) Si el salario real es especificado en términos del bien  $Y$  la curva de transformación sería  $ECB$ ; si el salario real fuera especificado en términos de los dos bienes de tal forma que los trabajadores mantuvieran un nivel de utilidad constante, la curva de transformación sería  $AECB$ . Véase Brecher (1974, p. 100, 101 y cita 2 p.106).

ganar o perder bienestar dependiendo del bien que se va a exportar. Supongamos que con libre comercio el país se encuentra en el punto de equilibrio  $E'$  en el cual exporta el bien intensivo en trabajo e importa el bien intensivo en capital (ver figura 2.4). Ahora el nivel de bienestar será mayor y con ello el empleo.

La producción se desplaza del punto E al punto D. Ahora la producción del bien Y, que es intensivo en trabajo, aumenta y disminuye la del bien X que es intensivo en capital. Para aumentar la producción de Y tiene que utilizarse mayor capital, el cual se obtiene del sector X. Cada unidad de capital que sale de este sector disminuye el empleo en una cantidad menor al empleo que genera esa misma unidad de capital en el sector Y, por lo que el empleo en toda la economía aumenta.

Como el empleo es mayor y el salario real es constante, el nivel de consumo y bienestar aumentan.

Si con libre comercio el nuevo punto de equilibrio es  $E''$ , el nivel de bienestar y de empleo son menores al del equilibrio original. Ahora el nivel de producción se desplaza a F (la del bien intensivo en capital sube y la del bien intensivo en trabajo baja). Para lograr lo anterior se necesita que salga capital de la producción del bien Y y se desplace a la del bien X. La cantidad de desempleo que se produce por la reducción del producto del bien intensivo en trabajo es mayor a la cantidad de empleo que se genera en la producción del bien intensivo en

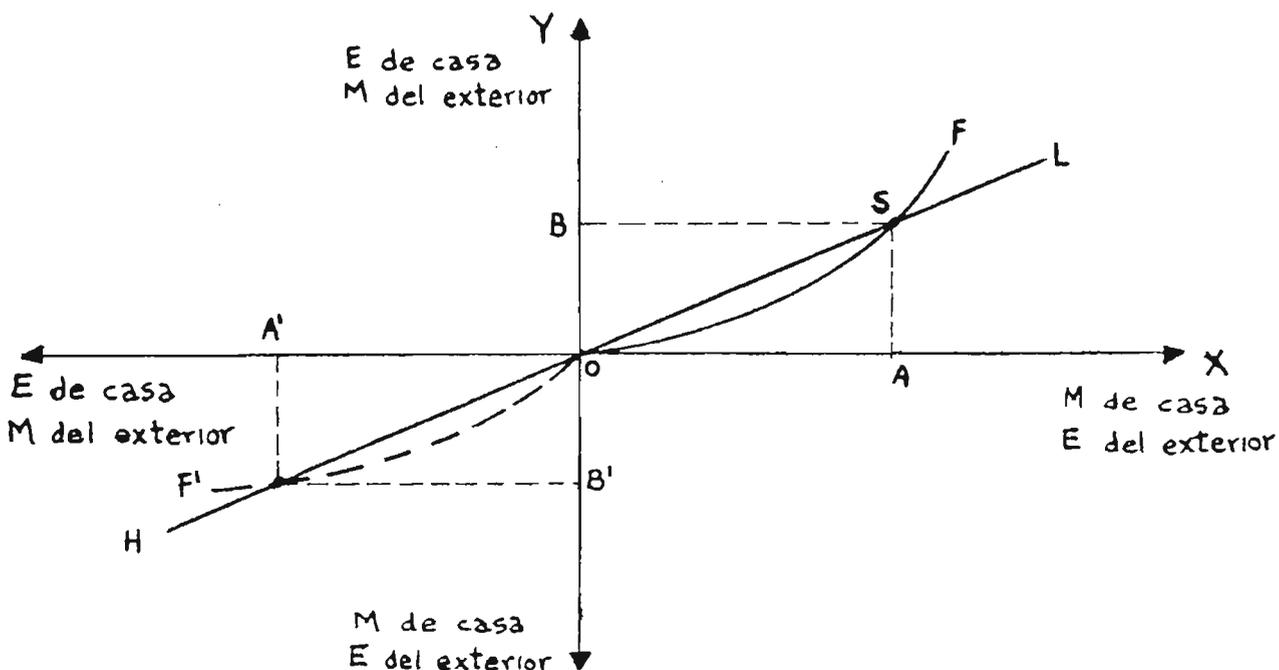
capital, por lo que a nivel de toda la economía el empleo sufre una reducción.

Con menor empleo y un salario real constante, el nivel de consumo y bienestar tienen que disminuir.

El nivel de equilibrio que finalmente regirá dependerá de la curva de oferta externa. En la figura 2.5 puede verse que dada una curva de oferta externa F, el nivel de exportaciones estará determinado por la intersección de esta curva con la de oferta doméstica (HL). En equilibrio se importaría OA del bien X y se exportaría OB del bien Y.

FIGURA 2.5

Equilibrio mundial con salario rígido.



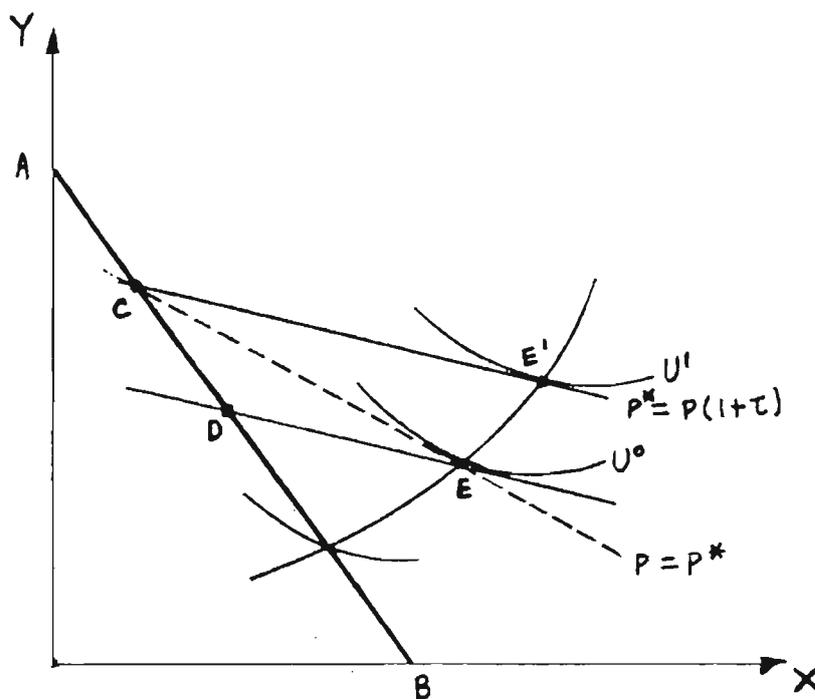
Si la curva de oferta externa fuera F', el bien exportado sería X por un monto de OA' y se importaría OB' del bien Y.

Ahora consideremos el impacto de imponer un arancel. Consideremos que inicialmente el país está en equilibrio en

el punto E con una relación de precios determinada por la línea punteada (ver figura 2.6). El nivel de bienestar es  $U^0$  y se está importando el bien intensivo en capital(X) y exportando el bien intensivo en trabajo(Y).

FIGURA 2.6

Equilibrio Interno con arancel y salario rígido.



Supongamos que se impone un arancel sobre las importaciones cuyo valor es "t". Ahora los precios internos estarán dados por la siguiente relación:

$$P_y/P_x = P_y^*/P_x^*(1+t) \quad \text{ó} \quad P = P^*/(1+t)$$

Donde: P = relación de precios nacionales ( $P_y/P_x$ ).

$P^*$  = " " " " Internacionales ( $P_y^*/P_x^*$ ).

Si el bien que se estuviera importando fuera el intensivo en trabajo (Y), la relación sería

$$P_y/P_x = [P_y^*(1+t)]/P_x^* \quad \text{ó} \quad P = P^*(1 + t)$$

Dado que el salario real permanece constante, la relación de precios internos también lo hará, por lo que la curva de transformación y la senda de expansión del ingreso permanecerán inalteradas una vez que se ha impuesto un arancel. El precio interno del bien X en términos absolutos aumenta debido al arancel, por lo que se debe incrementar el precio absoluto de Y para mantener los precios relativos internos constantes. A nivel internacional el precio relativo de Y respecto a X es mayor debido al aumento del precio absoluto del primero y a que el precio internacional del segundo permanece constante.

Si el nivel de empleo no sufriera modificación, el nuevo punto de equilibrio sería E' (ver figura 2.6). El nivel de consumo y bienestar sería mayor debido a que el salario real permanece constante y el precio internacional de nuestras exportaciones es mayor respecto al de nuestras importaciones (con menos cantidad del bien Y se puede comprar una mayor cantidad del bien X).

Si con la imposición del arancel el nivel de bienestar permanece constante en el punto E, el nivel de empleo tiene que disminuir dado que ahora podemos adquirir más bienes extranjeros con una menor cantidad de bienes exportados. La producción de Y disminuye y la de X aumenta, pero debido a



se aumentara la producción local del bien importado. La producción del bien X tendría que aumentar y la de Y tendría que disminuir lo que produciría una reducción en el empleo al desplazarse capital de un sector intensivo en trabajo a uno intensivo en capital.(7)

El impacto del arancel sobre el nivel de bienestar, cuando se está importando el bien intensivo en capital, va a depender de la elasticidad de la curva de oferta externa. La figura 2.7 ilustra este punto.

Supongamos primero que la curva de oferta externa es F y que al imponer un arancel el nuevo punto de equilibrio es E' tal y como se ha desarrollado hasta el momento. Si el nivel de bienestar original se quisiera mantener constante, el nivel de producción tendría que desplazarse de C a D (ver figura 2.6) por lo que las importaciones disminuirían y habría un traslado de capital de la producción del bien Y a la del bien X. En la figura 2.7, el punto D'' representa un nivel de bienestar equivalente al original representado por el punto E. Con este nivel de bienestar se produciría un exceso de oferta de importaciones que sólo podría ser eliminado disminuyendo la producción del bien X y aumentando con ello el empleo. El nivel de bienestar aumenta debido a que se tiene un salario real constante ,

---

(7) No estamos tomando en cuenta la posibilidad de que se produzca la paradoja de Metzler que consiste en que al imponer una tarifa la producción del bien importable permanece constante o disminuye lo que provoca que el efecto en el empleo sea de sentido opuesto al señalado. Para mayores detalles véase Brecher(1972, p.22-34).

por lo que un punto como  $E'$  representa una situación mejor en comparación con  $D''$ .

Sin embargo, el resultado anterior se invertiría si la curva de oferta externa fuera elástica como  $F'$  en la figura 2.7. Al introducirse el arancel, el nuevo punto de equilibrio es  $E''$ . Si el nivel de bienestar original representado por  $D''$  se quisiera conservar, se produciría un exceso de demanda de importaciones domésticas. La única forma de eliminar este desequilibrio es aumentando la producción local del bien importado, que al ser intensivo en capital provocaría una disminución en el empleo. Con un nivel de desempleo mayor del que se necesita para mantener el nivel de utilidad constante, se produce una reducción de bienestar.

Cuando el bien importado es el intensivo en trabajo se sigue un razonamiento muy parecido al anterior por lo que es omitido en esta exposición<sup>(8)</sup>.

Resumiendo lo anterior podemos decir que cuando se impone un arancel se producen efectos sobre el empleo y el nivel de bienestar que dependen de la intensidad factorial del bien importado y de la elasticidad de la oferta de exportaciones del exterior. Cuando existe desempleo nada garantiza que ante una reducción de aranceles el nivel de bienestar aumente. Esta conclusión hace ver la importancia que tiene considerar que existe desempleo cuando se mide el

---

(8) Véase Brecher (1972, p.22-34).

impacto de una apertura comercial, ya que de lo contrario siempre se esperará que el nivel de bienestar suba.

### 3. MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL.

#### 3.1 Principales Características.

##### 3.1.1 Producción.

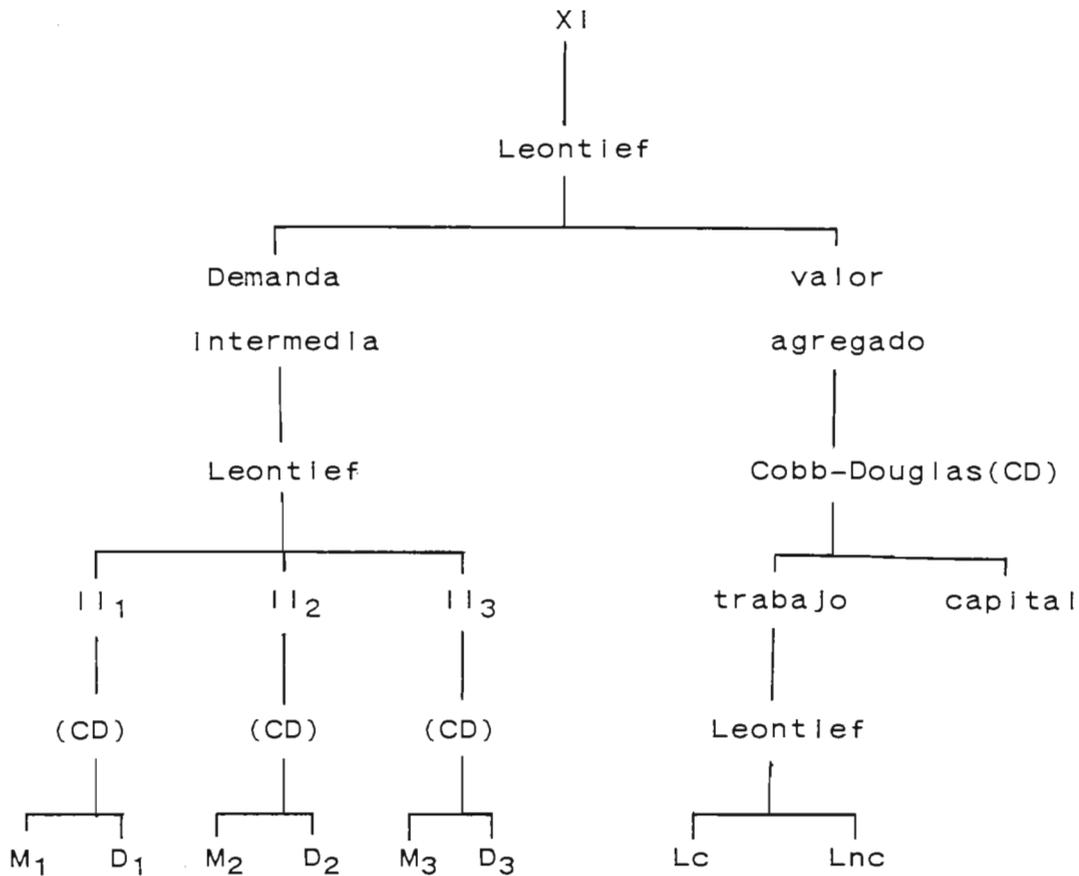
Existen tres sectores productivos: dos comerciables (exportables e importables) y un sector de bienes no comerciables. Cada sector económico se comporta como una empresa que maximiza beneficios.

Se utilizan funciones de producción anidadas a tres niveles, como puede ser visto en la figura 3.1. Para producir el bien  $X_1$  se necesitan bienes Intermedios y valor agregado en proporciones fijas, es decir, no hay sustituibilidad entre ellos, por lo que se combinan en una función de producción tipo Leontief. El valor agregado se obtiene agregando trabajo y capital en una función tipo Cobb-Douglas (se supone que la elasticidad de sustitución entre factores es constante e igual a uno).

Existen dos tipos de trabajo: calificado y no calificado, sin posibilidad de sustituir uno por otro; se combinan en proporciones fijas a través de una función Leontief. Existen tres insumos intermedios, los cuales son complementarios y agregados en proporciones fijas. Cada insumo corresponde a cada uno de los sectores en que ha sido dividida la economía. Cada uno de ellos representa a un bien

FIGURA 3.1

Función de producción anidada a tres niveles



compuesto ya que cada sector utiliza de los otros insumos nacionales e importados. Ambos tipos de insumos guardan cierta sustituibilidad, por lo que se utiliza una función de producción CD para combinarlos y obtener insumos compuestos.

### 3.1.2 Mercado de Factores.

Las demandas de factores se derivan a partir del proceso optimizador de las empresas. Al minimizar los costos

del trabajo y capital, sujetos a la función CD que produce valor agregado, se obtienen las demandas óptimas de factores.

Existe una oferta fija de capital utilizada plenamente gracias a que su remuneración es flexible y se ajusta para permitir que la demanda coincida con la oferta.

Por el lado del empleo existen tres especificaciones distintas. La primera supone una cantidad ilimitada de mano de obra a la cual tienen acceso las empresas al salario vigente. Esto crea la posibilidad de que exista desempleo. Dado el salario fijado exógenamente, las empresas deciden la cantidad que demandarán de trabajo, la cual es satisfecha por la cantidad ilimitada de mano de obra existente. A esta especificación la hemos denominado keynesiana.

Como una segunda especificación del mercado de trabajo se supondrá que el salario de los trabajadores calificados es flexible debido a que están en todo momento plenamente empleados ; el trabajo no calificado sigue manteniendo su salario rígido por ser un factor abundante. Esta especificación, que hemos denominado semi-keynesiana, permite analizar cómo la apertura comercial afecta al empleo de un sector de la mano de obra.

La tercera especificación la hemos denominado neoclásica y supone que existe pleno empleo gracias a la perfecta flexibilidad del salario.

La misma simulación será practicada bajo los tres escenarios y se verá cómo cada forma de especificar al mercado laboral puede arrojar diferentes resultados.

### 3.1.3 Demanda.

Existen cuatro demandantes en la economía: los consumidores, las empresas, el gobierno y el resto del mundo. Hay dos tipos o grupos de consumidores que derivan sus demandas por el bien compuesto a partir de maximizar una función de utilidad CD sujetos a su ingreso, deducida la cantidad de ahorro que desean realizar y los impuestos.

El gobierno demanda bienes en un monto fijado exógenamente. Se considera que su decisión de consumo responde a un plan fijado de antemano y que no varía en función de las circunstancias que se presenten.

Las empresas demandan insumos intermedios y factores productivos de acuerdo a lo expuesto anteriormente.

El resto del mundo demanda bienes a partir de una función de demanda de nuestras exportaciones que depende del tipo de cambio y de los precios internacionales de estos bienes.

### 3.1.4 Sector Externo.

Por el lado de las importaciones se adopta el supuesto de "economía pequeña" por considerar que su precio es dado exógenamente. Por el lado de las exportaciones supone que su precio es determinado por el país local a través del manejo de la política comercial y del tipo de cambio.

El tipo de cambio se considera fijo y permite que la balanza comercial se ajuste por cantidades, de tal manera que después de las simulaciones el déficit o superávit se puede modificar, variando con él el empleo y el bienestar.

## 3.2 Especificación.

El modelo está compuesto por ecuaciones que contienen variables endógenas, exógenas y parámetros. Las variables endógenas se representan con letras mayúsculas, las exógenas con letras mayúsculas con una barra y los parámetros con letras minúsculas o griegas.

### 3.2.1 Ecuaciones de Precios.

Los precios de las importaciones están determinados por los precios internacionales:

$$PM_I = \overline{PW}_I (1 + tm_I) \overline{ER} \quad (1)$$

Donde:  $PM_i$ , es el precio doméstico de la mercancía importada  $i$ ;  $\overline{PW}_i$ , es el precio internacional de la mercancía  $i$ ;  $tm_i$ , es el arancel impuesto a la mercancía  $i$ ; y  $\overline{ER}$ , es el tipo de cambio.

Por el lado de las exportaciones el país local tiene capacidad para influir en el precio de éstas a partir de subsidios y del tipo de cambio.

$$PWE_i = PD_i / (1 + te_i)\overline{ER} \quad (2)$$

Donde:  $PWE_i$ , es el precio internacional de la mercancía exportada  $i$ ;  $PD_i$ , es el precio doméstico de la mercancía  $i$ ; y  $te_i$ , es la tasa de subsidio otorgada a las exportaciones de la mercancía  $i$ .

Las decisiones de optimización de los agentes se basan en los precios de las mercancías compuestas y a partir de ellos derivan sus funciones de demanda. La forma de obtener dichos precios es la siguiente:

$$P_i = 1/b_i [PM_i/\alpha_i]^{\alpha_i} [PD_i/(1 - \alpha_i)]^{1-\alpha_i} \quad (3)$$

Donde:  $P_i$ , es el precio de la mercancía compuesta  $i$ ;  $b_i$  y  $\alpha_i$ , son parámetros de la función CD con la que se obtiene la mercancía compuesta  $i$ . La forma de obtener esta expresión consiste en derivar una función de costos de utilizar insumos nacionales e importados y a partir de ella obtener los costos medios e igualarlos al precio de la mercancía compuesta.

La última ecuación de precios a considerar es la del numerario. Se va a considerar que el tipo de cambio cumple este papel y por lo tanto su valor se mantendrá constante.

$$ER = \overline{ER} \quad (4)$$

### 3.2.2 Ecuaciones de Producción.

Como se muestra en la figura 3.1, para producir el bien  $i$  se necesita valor agregado e Insumos Intermedios en proporciones fijas, por lo que se combinan a partir de una función Leontief.

$$X_J^S = \min(MC_J, VA_J) \quad (5)$$

Donde:  $MC_J$ , es el producto obtenido del bien  $J$  a partir de la utilización de Insumos Intermedios;  $VA_J$ , es el valor agregado del bien  $J$  obtenido a partir de la utilización de trabajo y capital;  $X_J^S$ , es la cantidad producida del bien  $J$  sin considerar el monto de Impuestos Indirectos pagados.

$MC_J$  a su vez es producido a partir de la utilización de los tres productos compuestos que existen en la economía combinados en proporciones fijas:

$$MC_J = \min(I_{iJ}/a_{iJ}) \quad (6)$$

Donde:  $I_{iJ}$ , es la cantidad del bien compuesto  $i$  utilizada por el sector  $J$ ;  $a_{iJ}$ , es el coeficiente técnico.

La cantidad del bien compuesto  $I$  es obtenida a partir de una función CD que agrega importaciones,  $M_I$ , y bienes producidos domésticamente,  $D_I$ :

$$I_I = b_I M_I^{\alpha_I} D_I^{1-\alpha_I}$$

El valor agregado se obtiene a partir de combinar trabajo y capital a partir de una función CD:

$$VA_J = c_J L_J^{\pi_I} K_J^{1-\pi_I} \quad (7)$$

Donde:  $L_J$  y  $K_J$  son la cantidad de trabajo compuesto y capital respectivamente utilizados por el sector  $j$ .

El trabajo compuesto es una combinación de trabajo calificado y no calificado, los cuales al ser complementarios se combinan a partir de una función Leontief:

$$L_J = \min(L_{cJ}/a_{cJ}, L_{ncJ}/a_{ncJ})$$

Donde:  $L_{cJ}$ , es la cantidad de trabajo calificado utilizado por el sector  $J$ ;  $a_{cJ}$ , es el coeficiente técnico que indica la cantidad de trabajo calificado necesario para producir una unidad de  $L_J$ ;  $L_{ncJ}$ , es la cantidad de trabajo no calificado utilizado por el sector  $J$ ;  $a_{ncJ}$ , es el coeficiente técnico que indica la cantidad de trabajo no calificado necesario para producir una unidad de  $L_J$ .

### 3.2.3 Mercado de Factores.

Las demandas de trabajo son obtenidas a partir de minimizar los costos de capital y trabajo sujetos a la función que agrega los dos tipos de trabajo, obteniéndose:

$$L_j = VA_j / c_j [\pi_i R / (1 - \pi_i) W]^{1 - \pi_i} \quad (8)$$

Donde: R es la tasa de ganancia del capital.

Los costos salariales totales están dados por:

$$L_j W = L_{c_j} W_c + L_{nc_j} W_{nc}$$

Dividiendo todo entre  $L_j$ :

$$W = a_{c_j} W_c + a_{nc_j} W_{nc}$$

Sustituyendo en la ecuación anterior:

$$L_j^* = \frac{VA_j}{c_j} \left[ \frac{\pi_i \cdot R}{(1 - \pi_i) (a_{c_j} W_c + a_{nc_j} W_{nc})} \right]^{1 - \pi_i}$$

Las demandas por tipo de trabajo están dadas por:

$$L_{c_j} = L_j a_{c_j} \quad (9)$$

$$L_{nc_j} = L_j a_{nc_j} \quad (10)$$

La demanda total por calificación está determinada por la suma de cada tipo de trabajo que necesita cada sector:

$$L_{nc}^d = \sum_{j=1}^3 L_{nc_j} \quad (11)$$

$$L_c^d = \sum_{j=1}^3 L_{c_j} \quad (12)$$

El equilibrio en el mercado de trabajo va a estar determinado por la igualdad de la oferta y la demanda:

$$Lc^S = Lc^d \quad (13)$$

$$Lnc^S = Lnc^d \quad (14)$$

Más adelante se aclara la forma en que se determina el equilibrio en el mercado laboral.

La demanda de capital se obtiene a través del mismo procedimiento en que se obtiene la demanda de trabajo compuesto:

$$K_j^* = \frac{VA_j}{c_j} \left[ \frac{(1 - \pi_i) W}{\pi_i \cdot R} \right]^{\pi_i} \quad (15)$$

La demanda total de capital está dada por la suma del capital demandado en cada sector:

$$K^d = \sum_{j=1}^3 K_j^* \quad (16)$$

El equilibrio en el mercado de capital está dado por la igualdad de la oferta y la demanda de este factor:

$$K^d = \bar{K} \quad (17)$$

Donde:  $K$  es la dotación inicial de capital empleada totalmente gracias a la flexibilidad de la tasa de beneficio.

## 3.2.4 Sector Externo.

Dado el supuesto de que el precio de las exportaciones puede ser fijado por el país a partir del tipo de cambio y de los subsidios a la exportación, se tiene que establecer una función de demanda de nuestras exportaciones que dependa del precio de ellas:

$$E_j = \bar{E}_j \left( \frac{\gamma_j}{PWE_j} \right)^{\eta_j} \quad (18)$$

Donde:  $\gamma_j$ , es el precio mundial promedio de las exportaciones domésticas en dólares;  $\eta_j$ , es una constante que representa la elasticidad precio de la demanda de nuestras importaciones;  $\bar{E}_j$ , nos indica el valor que tendrían nuestras exportaciones si los precios nacionales coincidieran con el precio mundial promedio correspondiente en el año base.

Las importaciones se obtienen a partir de minimizar costos sujetos a (7):

$$M_i = \frac{\alpha_i}{1 - \alpha_i} \frac{PD_i}{PM_i} D_i \quad (19)$$

El equilibrio en la balanza de pagos está dado por la siguiente ecuación:

$$\sum_j \bar{P}W M_j - \sum_j PWE E_j - F = 0 \quad (20)$$

Donde: F indica la entrada neta de capital externo.

### 3.2.5 Ecuaciones de Ingreso de los Consumidores.

El ingreso disponible de cada consumidor va a estar dado por la suma de los ingresos recibidos por la venta de sus servicios factoriales, deducidos los impuestos correspondientes:

$$R_j = u_j W_c L_c (1 - \tau_c) + v_j W_{nc} L_{nc} (1 - \tau_{nc}) + R \bar{K}_j (1 - \tau_k) \quad (21)$$

Donde:  $u_j$ , es la proporción que del  $L_c$  posee el individuo  $j$ ;  $v_j$ , es la proporción que de  $L_{nc}$  posee el individuo  $j$ ;  $\tau_c$  y  $\tau_{nc}$ , son las tasas de impuesto directo sobre el ingreso del trabajo calificado y no calificado respectivamente;  $K_j$ , es la cantidad fija que tiene el individuo  $j$  de capital.

### 3.2.6 Gobierno.

Los ingresos netos del gobierno se obtienen de la suma de todos los impuestos que cobra menos los subsidios otorgados:

$$\begin{aligned} R_g = & \sum_j (t_c W_c L_{cj} + t_{nc} W_{nc} L_{ncj}) + \sum_i t_k R \cdot K_i^d \\ & + \sum t_{mj} \bar{P} W_i \bar{E} R \cdot M_j \\ & - \sum_j t_{ej} \bar{P} W E_j \bar{E} R \cdot E_j + \sum_i t_{dj} X_j^s P D_j \end{aligned} \quad (22)$$

Del ingreso del gobierno una cantidad constante la dedica al consumo y el remanente lo dedica al ahorro.

### 3.2.7 Ecuaciones de Inversión.

Suponemos que la inversión total es igual al ahorro interno total más el ahorro externo compuesto por la entrada neta de recursos del exterior:

$$\overline{TINV} = S_r + S_p + S_g + F \cdot \overline{ER} \quad (23)$$

Donde:  $TINV$ , es la inversión total y  $S_r$ ,  $S_p$  y  $S_g$  son el ahorro del consumidor rico, del pobre y del gobierno respectivamente.

La inversión en cada sector es considerada exógena, por lo que el ahorro tiene que ajustarse para permitir el equilibrio.

$$Z_i = \overline{Z}_i \quad (24)$$

### 3.2.8 Ecuaciones de Demanda de Consumo.

Cada consumidor deriva funciones de demanda de consumo por el bien compuesto a partir de maximizar funciones de utilidad CD sujetos a su ingreso, deducidos los impuestos y el ahorro que planean realizar. La demanda de cada consumidor estará determinada por:

$$C_{ij} = q_{ij}(1 - \overline{S}_j)R_j/P_i \quad (25)$$

Donde:  $q_{ij}$ , son los exponentes de la función de utilidad CD del agente  $J$  respecto al bien  $i$ .

Por lo tanto la demanda de consumo total por cada mercancía está dado por :

$$C_i = C_{ir} + C_{ip} + C_{ig} \quad (26)$$

La demanda del Insumo Intermedio  $i$  realizada por el sector  $J$  está dada por:

$$I_{ij} = a_{ij} X_j \quad (27)$$

La demanda Intermedia total por el bien compuesto está dado por:

$$V_i = \sum_{j=1}^3 a_{ij} X_j \quad (28)$$

### 3.2.9 Equilibrio en el Mercado de Productos.

La demanda Interna por bienes domésticos es una proporción de la demanda total por bienes de inversión, de consumo e insumos intermedios

$$D_i = UD_i (IN_i + C_i + V_i) \quad (29)$$

Donde:  $UD_i$ , es la razón de uso doméstico e indica cuál es la proporción de la demanda total de la mercancía  $i$  que es producida localmente. Puede ser obtenida a partir de minimizar los costos de utilizar insumos nacionales e importados sujetos a la función CD en que son agregados.

$$UD_i = \frac{1}{b_i} \left[ \frac{1 - \alpha_i}{\alpha_i} \frac{PM_i}{PD_i} \right]^{\alpha_i} \quad (30)$$

La demanda total por bienes producidos doméesticamente estará dada por la suma de la demanda interna y externa por estos bienes:

$$X_i^d = D_i + E_i \quad (31)$$

El equilibrio en el mercado de productos estará dado por:

$$X_i^d - X_i^s = 0 \quad (32)$$

### 3.3 Reglas de cierre.

El modelo tal y como se ha expuesto hasta el momento contiene un mayor número de variables que de ecuaciones. Existen dos variables más por lo que se deben definir dos ecuaciones adicionales relacionadas con la oferta de cada tipo de trabajo.

Variables		Ecuaciones		
PMI	3	PMI	3	(1)
PWEI	3	PWEI	3	(2)
PI	3	PI	3	(3)
$X_J^S$	3	$X_J^S$	3	(5)
MCJ	3	MCJ	3	(6)
IIIJ	9	IIIJ	9	(27)
VAJ	3	VAJ	3	(7)

LJ	3	LJ	3	(8)
LcJ	3	LcJ	3	(9)
LncJ	3	LncJ	3	(10)
Lnc <sup>d</sup>	1	Lnc <sup>d</sup>	1	(11)
Lc <sup>d</sup>	1	Lc <sup>d</sup>	1	(12)
KJ <sup>d</sup>	3	KJ <sup>d</sup>	3	(15)
K <sup>d</sup>	1	K <sup>d</sup>	1	(16)
R	1	K	1	(17)
EJ	3	EJ	3	(18)
MJ	3	MJ	3	(19)
F	1	B. P.	1	(20)
RJ	2	RJ	2	(21)
Rg	1	Rg	1	(22)
TINV	1	TINV	1	(23)
ZI	3	ZI	3	(24)
CIJ	9	CIJ	9	(25)
CI	3	CI	3	(26)
VI	3	VI	3	(28)
DI	3	DI	3	(29)
UDI	3	UDI	3	(30)
XI <sup>d</sup>	3	XI <sup>d</sup>	3	(31)
PDI	3	XI <sup>d</sup> =XI <sup>s</sup>	3	(32)
Lc <sup>s</sup>	1			
Lnc <sup>s</sup>	1			

De la forma como se establezcan las dos ecuaciones faltantes, quedará definida la regla de cierre del modelo en el mercado de factores. Si las dos ecuaciones establecen que la cantidad de cada tipo de trabajo es fija, la regla de cierre se conoce como neoclásica.

$$L_C^S = \overline{L_C^S}$$

$$L_{nc}^S = \overline{L_{nc}^S}$$

Si las ecuaciones faltantes establecen que el salario de cada tipo de trabajo es fijo, la regla de cierre es keynesiana.

$$W_C = \overline{W_C}$$

$$W_{nc} = \overline{W_{nc}}$$

En el presente trabajo se utilizan las dos reglas anteriores, además de una tercera que hemos denominado semi-keynesiana y que resulta de una combinación de ambas. En esta última se consideran fijos la cantidad de trabajo calificado y el salario del trabajo no calificado. La razón de utilizar las tres reglas de cierre fue explicada en la Introducción.

Por el lado de la inversión y el ahorro, la regla de cierre que se utiliza es la que se conoce con el nombre de "Investment driven", y se caracteriza, como se mencionó en el inciso 3.2.7, por ser la inversión exógena y el déficit

en cuenta corriente un residual que permite el equilibrio entre ahorro e inversión.

### 3.4 Ley de Walras.

La ley de Walras es una condición que permite verificar la consistencia del modelo. Se debe cumplir a cualquier nivel de precios debido a que establece que todos los ingresos deben ser iguales a los gastos.

La forma de obtenerla es a partir de las siguientes ecuaciones de ingreso-gasto de cada agente:

Consumidores

$$\begin{aligned} & \sum_{h=1}^2 [u_j W_c L_c^s (1 - \tau_c) + v_j W_{nc} L_{nc}^s (1 - \tau_{nc}) + R \bar{K}_j^s (1 - \tau_k)] \\ & = S_r + S_p + \sum_{h=1}^2 \sum_{i=1}^3 P M_i (1 - U D_i) X_{ih}^d + \sum_{h=1}^2 \sum_{i=1}^3 P D_i U D_i (1 + t_{di}) X_{ih}^d \end{aligned}$$

Gobierno

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^3 (\tau_c W_c L_{cj} + \tau_{nc} W_{nc} L_{ncj}) + \tau_k \cdot R \cdot \sum_{i=1}^3 K_i^d + \sum_j \tau_{mj} \bar{P} W_i \cdot \bar{E} R \cdot M_j \\ & - \sum_j \tau_{ej} P W E_j \bar{E} R \cdot E_j + \sum_{j=1}^3 \tau_{dj} X_j^s P D_i \\ & = S_g + P M_i (1 - U D_i) X_{ig}^d + P D_i \cdot U D_i (1 + t_{di}) X_{ig}^d \end{aligned}$$

Resto del mundo

$$\sum_i P M_i \cdot M_i = \sum_i P E_i \cdot E_i + F \cdot \bar{E} R$$

Empresas

$$\sum_{i=1}^3 PD_i \cdot X_i^S = \sum_{i=1}^3 \left[ \sum_{j=1}^3 P_j a_{ij} X_i^S + W_c L_{ci}^d + W_{nc} L_{nci}^d + R \cdot K_i^d \right]$$

Si sumamos las ecuaciones anteriores, igualamos a cero y agrupamos obtenemos:

$$\begin{aligned} & \left[ \sum_i R K_i^d - \sum_h R \bar{K}_j^S \right] + \left[ \sum_i W_c L_{ci}^d - W_c L_c^S \right] + \\ & \left[ \sum_i W_{nc} L_{nci}^d - W_{nc} L_{nc}^S \right] + \left[ \sum_h \sum_i P M_i (1 - U D_i) X_{ih}^d + P M_i (1 - U D_i) X_{ig}^d \right. \\ & \left. + \sum_i P E_i E_i + \sum_h \sum_i^3 P D_i \cdot U D_i (1 + t_{di}) X_{ih}^d + P D_i \cdot U D_i (1 + t_{di}) X_{ig}^d + \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 P_j a_{ij} X_i^S \right. \\ & \left. F \cdot \bar{E} R + S_r + S_p + S_g - \sum_i P M_i M_i^d - \sum_i P D_i X_i^S \right] \\ & + \left[ \sum_j t_{ej} P W E_j \bar{E} R \cdot E_j - \sum_j t_{mj} \bar{P} W_i \cdot \bar{E} R \cdot M_j - \sum_j t_{dj} X_j^S P D_j \right] \equiv 0 \end{aligned}$$

El primer paréntesis representa el exceso de demanda del mercado de capital; el segundo, el del mercado del trabajo calificado; el tercero, el del trabajo no calificado; el cuarto, el del mercado de productos. Estos excesos de demanda pueden ser expresados como:

$$\sum_{i=1}^6 P_i \xi_i \quad \text{donde } P_4 = R, P_5 = W_c \text{ y } P_6 = W_{nc}$$

Si denominamos a los Ingresos tributarios netos del gobierno ITNg obtenemos:

$$\begin{aligned} & \left[ \sum_j t_{ej} P W E_j \bar{E} R \cdot E_j - \sum_j t_{mj} \bar{P} W_i \cdot \bar{E} R \cdot M_j - \sum_j t_{dj} X_j^S P D_j \right] \\ & \equiv \left[ \sum_j (t_c W_c L_{cj} + t_{nc} W_{nc} L_{ncj}) - \sum_k t_k \cdot R \cdot K_i^d - ITNg \right] \\ & \equiv T - ITNg \end{aligned}$$

Donde T indica el monto de los impuestos directos cobrados por el gobierno. Por lo tanto la versión de la ley de Walras que debe cumplirse es :

$$\sum_{i=1}^6 P_i \epsilon_i + T \equiv ITNg$$

Por último cabría mencionar que en este trabajo no se necesito proponer varios vectores de precios para verificar el cumplimiento de la ley de Walras y con ello comprobar la consistencia del modelo. El paquete HERCULES automáticamente realiza este ejercicio.

#### 4. MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL PARA EL AÑO BASE.

##### 4.1 Consideraciones Generales.

Una Matriz de Contabilidad Social (MCS) es una representación de los flujos económicos realizados durante un periodo de tiempo. Está compuesta por igual número de renglones y columnas que representan a agentes económicos. Tiene por base una ley económica fundamental: para todo ingreso existe un correspondiente gasto. Un renglón representa el ingreso de un agente y una columna representa su gasto, por lo que el total de cada renglón debe ser igual al total de la columna correspondiente. En cada celda de la matriz en que existe un elemento distinto de cero se representa el pago del agente de la columna al agente del renglón.

Las MCS's suelen ser utilizadas como una sistematización y representación de datos. Pueden centrarse sobre una región particular, algún tipo de mercancía o algún conjunto particular de Instituciones. La mayor parte de las veces, como en el presente trabajo, tienen una aplicación a temas macroeconómicos.

Las MCS's también se han utilizado en menor medida para representar modelos económicos. Sin embargo, para tal efecto suele ser más común utilizar ecuaciones que indiquen el comportamiento de la economía.

La idea de utilizar MCS's para representar modelos se basa en la consideración de que todo modelo económico debe tener una base contable. En el presente trabajo este es el papel que se le da a la MCS que se expone en el siguiente inciso. Cada transacción incluida en una celda es representada numéricamente. Las funciones que describen la forma en la cual el valor de cada transacción es determinado, se representan por otra MCS en cuyas celdas se indica cada una de dichas funciones. Esta última matriz se presenta en el programa computacional incluido en el anexo B de este trabajo.

El enfoque TV en que se basa el cálculo del modelo de EG presentado en el capítulo anterior tiene como fundamento el reconocer la existencia de las dos versiones de una MCS, la numérica y la algebraica, para un modelo económico dado. La relación entre las dos versiones permite formular el modelo y a través del paquete HERCULES se logra calcular.

#### **4.2 Flujos Representados en la Matriz.**

La matriz de contabilidad social utilizada para el cálculo del modelo aparece en el cuadro 4.1. El año tomado como base es 1983 debido a que en ese año empieza a instrumentarse una política de apertura comercial. Los valores son expresados en millones de pesos de 1983. La matriz está compuesta por 33 cuentas y como puede verse

	TRAB-CAL	TRA-NOCAL	TRABAJO1	TRABAJO2	TRABAJO3	CAPITAL	ING-FAM-P	CON-FAM-P	ING-FAM-R	CON-FAM-R	ING-BOB
TRAB-CAL			52368.915	205070.42	1268645.3						
TRA-NOCAL			825288.08	1029252.5	1870462.6						
TRABAJO1											
TRABAJO2											
TRABAJO3											
CAPITAL						2547440.0					
ING-FAM-P	65563.760	1244264.6									
CON-FAM-P							3139332.0				
ING-FAM-R	1460520.9	2480738.5				8754387.9					
CON-FAM-R									7940919.9		
ING-BOB							161555.37		553593.42		
CONS-BOB											1562563
ANOR-INV							556381.04		4201134.1		546338.8
IMP-IND											
VA-I											
VA-E											
VA-N											
VAT-I											
VAT-E											
VAT-N											
MER-DOH-I											
MER-DOH-E											
MER-DOH-N											
MER-IMP-I											
MER-IMP-E											
MER-IMP-N											
MER-COM-I								527498.20		1195805.0	
MER-COM-E								802512.69		3242808.3	
MER-COM-N								1809321.1		3502306.5	
MER-EXP-I											
MER-EXP-E											
MER-EXP-N											
REST-MUN											
TOTAL	1526084.7	3725003.2	877657	1234323	3139108	11301828	3857268.4	3139332.0	12695647.	7940919.9	2108901.8
	1	2	3.1	3.2	3.3	4	5	6	7	8	9

CUADRO 4.1

MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL PARA 1983

ONS-GOB	AHOR-INV	IMP-IND	VA-I	VA-E	VA-N	VAT-I	VAT-E	VAT-N	MER-DOM-I	MER-DOM-E	MER-DOM-N	MER-IMP-I
			877657	1234323	3139108							
			2282023	5165813	3853986							
		1393753										
						124134	1117703	83361				45335.095
						3159680	6400142					
								6993094				
									3283814			
										7517851		
											7077055	
7346.332	1125483.4											
39625	451048											
455591.6	2133704.5											
									1567487.2	419530.08	1969429.8	
									932555.36	664138.00	1210073.6	
									475513.42	715113.91	1945374.5	
1562563	3710236	1393753	3159680	6400142	6993094	3283814	7517851	7077055	6259370	9316633	12201933	996085.83
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

MER-IMP-E	MER-IMP-N	MER-COM-I	MER-COM-E	MER-COM-N	MER-EXP-I	MER-EXP-E	MER-EXP-N	REST-MUN	TOTAL	
									1528084.7	1
									3725003.2	2
									877657	3.1
									1234523	3.2
									3139108	3.3
									11301828	4
									3857268.4	5
									3139932.0	6
									12635647.	7
									7940913.9	8
									2108901.8	9
									1562563	10
								-1533618	3710236	11
7121.4570	15492.447				0	0	0		1333753	12
									3159680	13
									6400142	14
									6993034	15
									3203814	16
									7517851	17
									7077055	18
		5831153.2			428210.73				6259370	19
			7130101			2186532			9316633	20
				11858765.			343167.26		12201333	21
		1041420.9							1041420.9	22
			212660						212660	23
				178160.06					178160.06	24
									6872580.2	25
									734276.1	26
									12036925.	27
								428210.73	428210.73	28
									2186532	29
									343167.26	30
205538.54	162667.61								1364292	31
212660	178160.06	6872580.2	734276.1	12036925.	428210.73	2186532	343167.26	1364292	152428907	TOTAL
23	24	25	26	27	28	29	30	31		

tiene una estructura diferente al tipo de matrices que suelen ser elaboradas. La razón de esta diferencia se debe a que fue integrada teniendo en mente su posterior utilización en el paquete GAMS-HERCULES.

La matriz puede ser representada como:

$$A = [ A_{ij} ]$$

$A_{ij}$  es el valor del ingreso que recibe el agente  $i$  proveniente del agente  $j$ .

Las cuentas pueden ser agrupadas en cinco grupos. El grupo de factores está integrado por las cuentas 1-4; el grupo de instituciones se divide en dos subgrupos: cuentas corrientes integradas por familias(5-8) y gobierno(9,10 y 12) y la cuenta combinada de capital (11); el tercer grupo está integrado por las cuentas de mercancías (22-30); y el último se integra por la cuenta que representa al resto del mundo.

Las celdas  $A_{1,3.1}$ ,  $A_{2,3.1}$ ,  $A_{1,3.2}$ ,  $A_{2,3.2}$ ,  $A_{1,3.3}$  y  $A_{2,3.3}$  indican la cantidad de trabajo calificado y no calificado que se utiliza en el sector de importables, exportables y no comerciables respectivamente. Cada tipo de trabajo es combinado para obtener la cantidad total de este factor que se utiliza en cada sector. Dicha cantidad fue obtenida de la matriz de transacciones totales elaborada para el año base presentada en el anexo A de este trabajo haciendo el supuesto de que los salarios son iguales a la unidad; posteriormente, se repartió entre los dos tipos de

trabajo de acuerdo a Información procedente de la encuesta Ingreso-Gasto 1983. Se consideró como trabajo calificado al de los profesionales, técnicos y afines; funcionarios, gerentes y propietarios; supervisores y capataces en el proceso de producción industrial y los trabajadores de oficina. Se consideró como trabajo no calificado al de los propietarios y trabajadores agrícolas, obreros y artesanos, comerciantes y vendedores, trabajadores en servicios, protección y vigilancia y no especificados.

Las celdas A5,1, A5,2, A7,1 y A7,2 indican el ingreso que reciben las dos familias representativas que integran la economía, por la cantidad de trabajo calificado y no calificado que venden a las empresas. Para integrar a las dos familias se recurrió a la encuesta Ingreso-Gasto, agrupando a los seis deciles de menores ingresos en un grupo para formar la "familia pobre", y agrupando a los restantes para formar a la "familia rica".

La cantidad de trabajo calificado y no calificado de cada familia se obtuvo a partir del cuadro sobre distribución del ingreso corriente total por deciles de hogares con jefe según su nivel de instrucción, de acuerdo a la encuesta Ingreso-Gasto. Se consideró que una familia obtenía ingreso a través de la venta de trabajo no calificado si el jefe de familia no poseía por lo menos un nivel de instrucción de preparatoria completa; de lo contrario se consideró que el trabajo era de tipo calificado.

Las celdas A<sub>5,4</sub> y A<sub>7,4</sub> indican la cantidad de Ingreso que obtienen las familias "pobre" y "rica", respectivamente, por la venta del capital que poseen. Para conocer esta dotación se recurrió al cuadro sobre distribución del Ingreso corriente monetario de los perceptores ocupados por posición en la ocupación y se consideró que si el perceptor era patrón, empresario, empleador, trabajador por cuenta propia, ejidatario o miembro de una cooperativa, su ingreso lo obtenía por la venta de capital. Cabe hacer la aclaración que este supuesto se basa en que la cantidad de capital total en la economía es equivalente al excedente bruto de operación el cual incluye todo aquel ingreso que se recibe por cualquier concepto que no sea estrictamente un salario o un sueldo.

Para que la cantidad total de Ingreso que reciben las familias fuera equivalente al total de sueldos y salarios y al excedente bruto de operación que aparece en la matriz de transacciones totales, únicamente se tomaron de la encuesta Ingreso-Gasto los coeficientes de los resultados.

Las celdas A<sub>6,5</sub> y A<sub>8,7</sub> indican la cantidad de ingreso que las familias "pobre" y "rica" dedican al consumo. El monto de la primera coincide con el total del consumo de las tres mercancías compuestas que realiza la familia "pobre" y está representado por las celdas A<sub>25,6</sub>, A<sub>26,6</sub> y A<sub>27,6</sub>; el monto de la segunda coincide con el consumo que realiza la familia rica de las tres mercancías compuestas y está representado por las celdas A<sub>25,8</sub>, A<sub>26,8</sub> y A<sub>27,8</sub>.

Para calcular el consumo por producto de cada familia, se recurrió a la Submatriz de Consumo Privado por objeto del gasto y rama de actividad económica de origen para 1970 elaborada por la SPP y el Banco de México, y a la encuesta Ingreso-Gasto. La submatriz fue agregada a los tres sectores del modelo y permitió obtener a partir de la encuesta Ingreso-Gasto el monto de consumo por familia de los tres bienes que integran la economía. Los resultados fueron ajustados de tal forma que la suma del consumo que realizan las familias por cada bien coincide con el total del consumo privado por dicho bien que aparece en la matriz de transacciones totales.

Las celdas  $A_{9,5}$  y  $A_{9,7}$  indican la cantidad de impuestos directos que pagan cada una de las familias. Su monto equivale al total del impuesto sobre la renta que cobró el Gobierno en el año base. Se supuso que todo el impuesto que se cobró a las personas físicas fue equivalente al pago de impuestos que realizaron las familias por los ingresos que recibieron por concepto de sueldos y salarios. La parte restante del impuesto sobre la renta se consideró que fue cobrado por los ingresos obtenidos por cualquier concepto que no haya sido un sueldo o salario. A partir de las cantidades totales de impuestos e ingresos se calcularon tasas de impuestos implícitas para el capital y para el trabajo de tal manera que reprodujeran el monto total de ISR y que cumplieran con la condición de que el impuesto que paga el trabajo calificado es el doble del que paga el no

calificado. Esta condición intentó hacer una distinción entre el impuesto que paga cada tipo de trabajo. La decisión de que fuera el doble se adoptó al no contar con alguna estimación del verdadero valor.

Las celdas  $A_{11,5}$  y  $A_{11,7}$  indican la cantidad total de ahorro que realizan la familia pobre y rica respectivamente. Se obtienen de manera residual, es decir, su monto equivale a la diferencia entre el ingreso de cada familia y la suma del consumo y los impuestos directos que pagó, por lo que son celdas que permiten equilibrar las cuentas de ingreso de las familias por renglón y columna. Papel similar cumplen las celdas  $A_{11,9}$  y  $A_{11,31}$  que indican la cantidad de ahorro que realiza el gobierno y el ahorro neto del exterior respectivamente.

La celda  $A_{10,9}$  indica la cantidad del ingreso que el gobierno destina al consumo y, al igual que en el caso de las dos familias, su monto equivale a la suma del consumo que realiza por cada mercancía compuesta representado por las celdas  $A_{25,10}$ ,  $A_{26,10}$  y  $A_{27,10}$ . Las cantidades de estas celdas fueron obtenidas de la matriz de transacciones totales.

El concepto que se maneja de Gobierno en este modelo es restringido ya que se supone que sólo recibe ingresos por cuatro conceptos: impuestos al valor agregado ( $A_{12,16}$ ,  $A_{12,17}$  y  $A_{12,18}$ ), impuestos sobre la renta, impuestos a la importación ( $A_{12,22}$ ,  $A_{12,23}$  y  $A_{12,24}$ ) e impuestos a la exportación ( $A_{12,28}$ ,  $A_{12,29}$  y  $A_{12,30}$ ), no se incluyen

ingresos por la venta y extracción del petróleo y otros de menor importancia. Asimismo, se considera que el único gasto que realiza es en bienes de consumo, no incluyéndose otros gastos como son los sueldos y salarios del personal que labora en el sector público. El motivo por lo que se hicieron estos supuestos fue que el objetivo de este trabajo no es analizar el impacto de la apertura comercial sobre el Gobierno, sino sobre otras variables como es el empleo y el nivel de bienestar.

Las celdas  $A_{25,11}$ ,  $A_{26,11}$  y  $A_{27,11}$  indican la cantidad de cada uno de los bienes que se adquirieron en la economía por concepto de inversión. El monto de cada celda equivale a la suma de formación bruta de capital y variación de existencias por cada bien de acuerdo a la matriz de transacciones totales.

Las celdas  $A_{3,1,13}$  y  $A_{4,13}$  indican la cantidad de trabajo y capital respectivamente que se utilizó en el sector de importables. Papel similar juegan las celdas  $A_{3,2,14}$ ,  $A_{4,14}$ ,  $A_{3,3,15}$  y  $A_{4,15}$ . Los datos de estas celdas fueron obtenidas directamente de la matriz de transacciones totales.

El valor agregado del sector de importables se forma a partir de la combinación de los impuestos indirectos ( $A_{12,16}$ ), los sueldos, salarios y el excedente bruto de operación que se generó en dicho sector ( $A_{13,16}$ ). De igual manera se forma el PIB en los otros sectores: en el de bienes exportables a través de las celdas  $A_{12,17}$  y  $A_{14,17}$ , y

en el de bienes no comerciables a través de las celdas A12,18 y A15,18.

La producción doméstica del sector de bienes Importables se obtiene por la combinación de valor agregado de dicho sector(A16,19) más los insumos intermedios que utilizó de cada uno de los bienes compuestos representados por las celdas A25,19, A26,19 y A27,19. De igual manera se obtiene la producción doméstica de los otros bienes. Todos los datos fueron obtenidos de la matriz de transacciones totales.

Las celdas A12,22, A12,23 y A12,24 indican el monto de impuestos por importación que pagaron cada uno de los sectores. El arancel que se cobró a cada sector se obtuvo a partir de información procedente de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y se ajustaron proporcionalmente para que reprodujeran el monto de impuestos que recibió el gobierno por este concepto. Es importante aclarar que el ajuste que se hizo en los aranceles se debió en parte a la forma en que se contabilizan los impuestos a la importación en las cuentas nacionales. Si a la oferta total de cada sector se le resta el valor bruto de la producción se obtiene el monto de las importaciones exentas de impuestos, ya que estos son contabilizados dentro del valor bruto de la producción y forman parte de los márgenes de comercialización y distribución. Sin embargo, la contabilidad que debe ser introducida al el paquete GAMS-HERCULES es tal que no

deben agregarse los impuestos a la importación dentro del valor bruto de la producción de cada sector.

Por lo anterior se tuvo que suponer que las importaciones que se obtienen de restar a la oferta total el valor bruto de la producción por sector, incluyen los impuestos a la importación. Por lo tanto, las celdas A<sub>31,22</sub>, A<sub>31,23</sub> y A<sub>31,24</sub> subestiman los valores de las importaciones netas de impuestos que realizaron el sector de importables, exportables y no comerciables respectivamente.

La mercancía compuesta del sector de bienes importables se forma con la combinación de los bienes de dicho sector importados más los bienes producidos domésticamente que son dedicados al mercado interno (celdas A<sub>22,25</sub> y A<sub>19,25</sub> respectivamente). Las otras mercancías compuestas se forman de manera similar a través de las celdas A<sub>22,26</sub>, A<sub>20,26</sub>, A<sub>22,27</sub> y A<sub>21,27</sub>.

Las celdas A<sub>12,28</sub>, A<sub>12,29</sub> y A<sub>12,30</sub> indican el monto de impuestos a la exportación que paga cada uno de los sectores de la economía. Para los cálculos del presente trabajo se supone que los impuestos a la exportación son cero por carecer de la información adecuada por lo que las celdas A<sub>19,28</sub>, A<sub>20,29</sub> y A<sub>21,30</sub> coincide con las celdas A<sub>28,31</sub>, A<sub>29,31</sub> y A<sub>30,31</sub> respectivamente e indican el monto de las exportaciones libres de impuestos que realizan cada uno de los tres sectores. Por lo tanto, la celda A<sub>11,31</sub> indica la diferencia entre las importaciones y las exportaciones y es un indicador del saldo de la balanza en cuenta corriente. El

hecho de que las exportaciones no incluyan impuestos a la exportación y las importaciones estén subvaluadas hace de esta cuenta un indicador que no coincide con la diferencia entre exportaciones e importaciones presentada en el año base.

Como puede verse, en la matriz se incluyeron con mucha exactitud algunas variables de la economía, aunque otras no son del todo precisas debido a las limitaciones que se tuvieron en la información de que se dispuso.

## 5. EFECTOS DE LA APERTURA COMERCIAL EN EL EMPLEO Y EL BIENESTAR.

Para medir el impacto de la apertura comercial en el empleo y el bienestar se procedió a reducir a la mitad los aranceles pagados por cada sector. El precio que fue tomado como numerario fue el tipo de cambio debido a que esto permite que el déficit en cuenta corriente pueda ajustarse para lograr el balance entre ahorro e inversión. Por lo tanto, todos los precios son medidos en relación a los precios mundiales en cada una de las simulaciones.

### 5.1 Efectos sobre el empleo y el producto.

El cuadro 5.1 muestra los resultados que se obtuvieron con las tres reglas de cierre. Bajo la especificación neoclásica el empleo no sufre ninguna modificación debido a que el salario es flexible y permite que el factor trabajo esté siempre plenamente empleado.

A nivel de sectores económicos, sólo en el de exportables se incrementa el empleo (0.1%). Lo anterior se debe a que la reducción de aranceles afecta más a la producción de bienes importables y no comerciables: el precio relativo de las importaciones de estos dos sectores disminuye a 0.978 y 0.957 en tanto que en el sector de exportables lo hace a 0.983. Las importaciones se incrementan más en los dos primeros sectores y por lo tanto

## CUADRO 5.1

Variación (%) del empleo y la producción bajo diferentes especificaciones del mercado de trabajo.

	Neoclásica	Semi-keynesiana	Keynesiana
TRABAJO CALIFICADO	0.0	0.0	-0.15
TRABAJO NO CALIFICADO	0.0	-0.10	-0.20
EMPLEO EN IMPORTABLES	-0.09	-0.41	-0.42
EMPLEO EN EXPORTABLES	0.10	-0.11	-0.16
EMPLEO EN NO COMERC.	-0.01	0.04	-0.13
PIB TOTAL	0.0	-0.02	-0.06
PIB IMPORTABLES	-0.16	-0.22	-0.27
PIB EXPORTABLES	0.06	0.03	0.0
PIB NO COMERCIALES	0.02	0.01	-0.02

se desestimula la producción doméstica originándose un traslado de recursos hacia el sector de exportables. El PIB total no sufre variación debido a que la disminución que tiene la producción en el sector de Importables (0.16%) es compensada por el incremento que presentan los otros dos sectores (0.06% el sector de exportables y 0.02% el de no comerciáveis).

Bajo el cierre semi-keynesiano los resultados son distintos. Sólo el empleo del trabajo calificado se mantiene constante debido a que su salario es flexible y se ajusta para permitir el pleno empleo de este factor. El trabajo no calificado, por su parte, sufre una reducción de 0.10%

debido a la baja que sufrió el empleo en el sector de bienes Importables y exportables: en el primer sector se redujo en 0.41% y en el segundo en 0.11%. Sólo el sector de bienes no comerciados aumentó el nivel de empleo. Sin embargo, debido a que lo hizo en un monto muy reducido y a que es el sector menos intensivo en trabajo no calificado, no pudo evitar la disminución del empleo de este factor.

La producción en toda la economía presenta una reducción de 0.02%. Nuevamente el sector de Importables es el más afectado por la reducción de aranceles ya su producción disminuye en 0.22% en tanto que en los otros dos sectores aumenta pero no en lo suficiente para evitar la caída de la producción total. Lo anterior puede ser explicado por los cambios en los precios relativos. El precio que más se reduce respecto a los mundiales es el de las importaciones de bienes no comerciados, pero por ser el sector del que menos productos se compran en el extranjero, se ve menos afectado respecto al sector de bienes Importables cuya producción se reduce debido a que son muchas las importaciones que se realizan de este sector y, por lo tanto, es el más sensible a las disminuciones de aranceles.

La reducción del empleo se presenta de manera más clara bajo el cierre Keynesiano. Ambos tipos de trabajo disminuyen: el calificado en 0.15% y el no calificado en 0.20%. La producción total lo hace en 0.06% y por sectores disminuye más en el de Importables(0.27%); en el de no

comerciables, que había tenido un ligero aumento en el caso anterior, sufre una reducción de 0.02%; en tanto que el sector de exportables mantiene su producción constante.

A nivel de sectores, el empleo disminuye en todos los casos. El sector que presenta una mayor reducción es el de Importables puesto que disminuye su producción en 0.42%. Los otros dos sectores bajan el empleo en mayor magnitud respecto a como lo habían hecho en los casos anteriores.

En general, podría decirse que entre más rigideces haya en el salario, mayor será el desempleo. Al bajar los aranceles disminuyen los precios relativos de los tres tipos de bienes, por lo que si el salario nominal es constante, el salario real será mayor al valor de la productividad marginal del trabajo y por lo tanto el empleo tendrá que disminuir para que se restablezca el equilibrio y cada sector continúe maximizando beneficios.

## 5.2 Efectos sobre el consumo y el bienestar.

Los efectos sobre el consumo y el nivel de bienestar en cada una de las situaciones analizadas es favorable como puede verse en el cuadro 5.2. Al reducirse los aranceles disminuye el precio de nuestras importaciones, lo que a su vez provoca que se reduzca el precio del bien compuesto en cada uno de los sectores. El precio de los bienes producidos domésticamente también se reduce debido a que los bienes

compuestos utilizados como insumos han sufrido una reducción. Estas variaciones en precios relativos tienen un efecto positivo en los niveles de consumo y de bienestar de cada familia y de la economía como un todo.

CUADRO 5.2

Variación del consumo y el bienestar bajo diferentes especificaciones del mercado de trabajo.

	Neoclásica	Semi-keynesiana	Keynesiana
CONSUMO FAMILIA POBRE	0.13%	0.22%	0.12%
CONSUMO FAMILIA RICA	0.16%	0.11%	0.11%
EV FAMILIA POBRE*	4960.441	8411.426	4663.228
EV FAMILIA RICA*	20686.37	14111.24	14527.37
EV TOTAL*	25646.81	22522.66	19190.59

\* en millones de pesos.

El efecto sobre el bienestar fue medido a través de la variación equivalente (EV). Esta medición toma el ingreso y los precios del equilibrio original y calcula el cambio necesario para alcanzar las utilidades del nuevo equilibrio. Para un cambio que mejore la utilidad EV es positivo. La fórmula que se utilizó para realizar estos cálculos fue:

$$EV = \frac{(U^n - U^o)}{U^o} I^o$$

donde  $U^n$ ,  $U^o$  y  $I^n$ ,  $I^o$  denotan los niveles nuevos y originales de utilidad e Ingreso respectivamente.

Esta medición se realizó para cada familia. Para la economía como un todo, los costos de bienestar de la apertura fueron medidos agregando las EV's a través de familias.

En el caso neoclásico el consumo de la familia pobre aumenta en 0.13% en tanto que el de la familia rica lo hace en 0.16%, lo cual provoca que aumente más el bienestar para la segunda familia en relación a la primera. La variación equivalente fue de 4960.441 millones de pesos para la familia pobre por lo que tendríamos que reducir su ingreso en un monto equivalente para restablecer el nivel de bienestar que tenía originalmente. Por su parte, para la familia rica la reducción tendría que ser de 20686.37 millones de pesos.

Lo anterior se explica por el hecho de que el precio del trabajo calificado disminuye menos que el del no calificado, provocando que aumente menos el ingreso de la familia pobre dado que su ingreso depende más del precio del segundo tipo de trabajo.

En el caso semi-keynesiano la tendencia se invierte. La familia pobre es la que más aumenta su ingreso debido a que el salario del trabajo no calificado es mantenido constante y, por lo tanto, se vuelve más elevado respecto al del trabajo calificado después de reducir los aranceles. El consumo de la familia pobre aumenta en 0.22% y el de la familia rica en 0.11%. En términos absolutos el nivel de bienestar sube más en la familia rica, pero en términos

relativos el incremento es mayor en la familia pobre: el monto de la variación equivalente respecto al nivel de ingreso original es 0.22% para la familia pobre y de 0.11% para la familia rica.

En el caso keynesiano las dos familias aumentan su ingreso casi en la misma proporción debido a que ahora los salarios de los dos tipos de trabajo son constantes. El consumo de la familia pobre sube en 0.12% y el de la rica en 0.11%. En términos absolutos el nivel de bienestar de la familia pobre sube menos respecto al caso anterior en tanto que el de la familia rica sube muy poco.

A nivel de toda la economía el bienestar es mayor conforme más flexible es el salario. En el caso neoclásico la variación equivalente es de 25646.81 millones de pesos en tanto que en el caso keynesiano fue de 19190.59 millones de pesos.

En general puede decirse que el consumo y el bienestar de las dos familias aumenta debido a que las variaciones en los precios relativos permiten que el salario tenga un mayor poder de compra en las tres situaciones analizadas.

### **5.3 Efectos sobre la balanza comercial.**

En los tres casos analizados los efectos sobre la balanza comercial son muy similares como puede verse en el cuadro 5.3. Al reducirse los aranceles, el precio de los bienes importados disminuye y las importaciones se

estimulan. En el caso neoclásico aumentan 1.74%, en el semi-keynesiano lo hacen en 1.82% y en el keynesiano en 1.91%. El hecho de que aumenten más en este último caso se explica porque la producción doméstica cae en mayor medida por lo que la demanda es satisfecha con mayores importaciones.

CUADRO 5.3

Variación (%) del sector externo bajo diferentes especificaciones del mercado de trabajo.

	Neoclásica	Semi-keynesiana	Keynesiana
EXPORTACIONES	0.28	0.22	0.14
IMPORTACIONES	1.74	1.82	1.91
SUPERAVIT EN CUENTA CORRIENTE	-0.97	-1.15	-1.37

De igual manera las exportaciones aumentan menos en el caso keynesiano respecto al neoclásico. El aumento puede ser explicado por la disminución en el precio de los bienes domésticos que origina que aumente la demanda externa por nuestros productos. Nuevamente el menor aumento que se presenta en el caso keynesiano puede ser explicado por la reducción de la producción que origina que una menor cantidad de bienes puedan ser vendidos en el extranjero.

Por todo lo anterior el superávit en cuenta corriente sufre una reducción en los tres casos analizados. Bajo el

clierre keynesiano la reducci3n es mayor ya que tuvo un valor de 1.37% en tanto que en el neocl3sico fue de 0.97%.

En resumen podemos afirmar que la reducci3n de aranceles produce efectos tanto positivos como negativos. Dentro de los primeros est3 el mejoramiento que se tiene en el nivel de bienestar de la econom3a y de cada familia en particular. Dentro de los segundos est3 la reducci3n que se presenta tanto en el empleo como en el super3vit en cuenta corriente.

## 6. CONCLUSIONES

1. Al reducir los aranceles en un 50%, todos los precios de los bienes disminuyen respecto al tipo de cambio debido a que las importaciones se hacen más baratas y, con ello, el precio del bien compuesto que es utilizado tanto para consumo privado como para consumo intermedio en la producción del bien nacional.

2. La reducción de aranceles afecta más al sector de importables ya que las importaciones sufren una disminución en su precio en relación al de los bienes domésticos lo que desestimula la producción y demanda de estos últimos.

3. Entre mayor rigidez exista en el salario, mayor será la reducción del empleo que provoque la apertura comercial.

Bajo el cierre neoclásico, el empleo en toda la economía se mantiene constante: la reducción que se presenta en los sectores de bienes importables y no comerciables se compensa con el aumento que se produce en el sector de exportables.

Si se utiliza la regla de cierre semi-keynesiana el empleo del trabajo no calificado disminuye en tanto que el calificado se mantiene plenamente empleado. El PIB total disminuye en 0.2%, y por sectores sólo en el de bienes importables se presenta una reducción. El empleo por sectores sólo tiene un aumento en el de no comerciables.

Cuando la especificación del mercado de trabajo es keynesiana, la disminución del empleo es mayor. El empleo de los dos tipos de trabajo disminuye haciéndolo en mayor medida el no calificado. Por sectores, en todos los casos se reduce el empleo en tanto que la producción permanece constante en el sector de exportables y disminuye en los otros dos.

4. Los efectos sobre el consumo y el bienestar en los tres casos es favorable debido a que el precio de todos los bienes se reduce más que el salario, por lo que cada familia tiene un mayor poder de compra. La familia más beneficiada por la reducción de aranceles varía de acuerdo a la especificación del mercado de trabajo. En el caso neoclásico se beneficia más la familia rica y en el semi-keynesiano lo hace la familia pobre.

Entre menor rigidez salarial exista, mayor será el incremento en el nivel de bienestar. En términos absolutos la familia rica tiene un mayor bienestar respecto a la pobre en los tres casos analizados. En relación a su ingreso inicial, la familia que varía más su bienestar depende de la especificación del mercado de trabajo: si es neoclásica, la familia más beneficiada es la rica; si es semi-keynesiana, es la pobre; y si es keynesiana, se benefician casi por igual.

5. Los efectos sobre la cuenta corriente en los tres casos es desfavorable. Entre mayor rigidez existe en el salario

más aumentan las importaciones y mayor es la reducción en las exportaciones.

6. Los resultados obtenidos para el caso neoclásico coinciden con lo que postula la teoría clásica del comercio internacional. El nivel de bienestar aumenta y el empleo permanece constante gracias a la flexibilidad del salario.

El nivel de producción sólo es desplazado de un punto de la curva de posibilidades de producción a otro en que se utilizan de manera más eficiente los recursos disponibles en la economía. Las variaciones que se producen en el nivel de producción de cada sector sólo desplazan recursos entre ellos, lo que permite que el nivel de empleo permanezca constante.

7. Cuando existen rigideces salariales una reducción de aranceles puede afectar al empleo y al bienestar. A nivel teórico el modelo de Brecher demuestra que nada garantiza que el empleo se mantenga constante y el bienestar suba cuando se reducen los aranceles. Lo anterior pudo ser constatado cuando se utilizó la especificación keynesiana y semi-keynesiana para el mercado de trabajo. A pesar de que el salario que se consideró constante fue el nominal y no el real, se pudo demostrar que si bien es cierto que el bienestar sube, el empleo se reduce ante una reducción de aranceles.

8. A partir de los resultados obtenidos se desprenden las siguientes implicaciones de política económica:

a) Existe un trade-off entre bienestar y empleo cuando se reducen aranceles: entre mayor sea la reducción mayor será la ganancia de bienestar y menor el nivel de empleo.

b) De la valoración que el gobierno dé al empleo y al bienestar dependerá lo adecuado que puede ser reducir aranceles. Si el gobierno considera adecuado mantener los niveles de empleo actuales, aunque el bienestar no aumente, lo más adecuado será no reducir aranceles. Por el contrario, si el gobierno considera que debe aumentarse el nivel de bienestar aun cuando el empleo se reduzca, lo adecuado será liberalizar la economía.

c) La efectividad que tendrá reducir aranceles dependerá de la flexibilidad del salario. Si los salarios fueran totalmente flexibles, el gobierno podría aumentar el bienestar reduciendo aranceles sin temor de que el empleo disminuya. Por el contrario, si existe una gran rigidez salarial, los incrementos en el bienestar que se podrían obtener de una reducción de aranceles serían pocos en tanto que el empleo sufriría una considerable reducción.

d) Si se considera igualmente importante tanto aumentar el bienestar como el empleo, paralelamente a una reducción de aranceles se deben instrumentar otras medidas que eviten que se incremente el desempleo, tales como crear incentivos a la inversión y aumentar el gasto público.

## ANEXO A

## MATRIZ DE TRANSACCIONES TOTALES PARA 1983.

La mayor parte de los datos que sirvieron de base para la elaboración de la matriz de contabilidad social se obtuvieron a partir de la creación de una matriz de transacciones totales para el año base agregada a 17 sectores: ocho grandes divisiones y la gran división de manufacturas dividida en sus nueve divisiones. Hubieron datos con los que no se pudo contar como fue el caso del consumo del gobierno, la demanda intermedia, la formación bruta de capital y la variación de existencias para cada una de las divisiones de la industria manufacturera. Para llenar estos vacíos en la información se procedió a estimarlos tomando como base la participación que tuvieron cada uno de ellos dentro del total de la gran división en la matriz de transacciones totales de 1980 publicada por el INEGI. Los datos sobre transacciones intermedias no se obtuvieron, lo cual no representó mayor problema puesto que fue hasta que se realizó la agregación de esta matriz a tres sectores cuando se procedió a calcularlos.

Los datos sobre demanda final fueron obtenidos a precios de comprador, por lo que para elaborar la matriz a precios de productor se tuvieron que restar a cada uno de los sectores los márgenes de comercialización y distribución que aparecen en las Cuentas Nacionales. Posteriormente se tuvo que agregar el total en las grandes divisiones seis y siete (Comercio, restaurantes y hoteles y Transporte,

almacenamiento y comunicaciones). El criterio que se siguió para hacer esta agregación, fue el de repartir los márgenes de comercialización y distribución entre cada gran división en una proporción fija para la oferta total y para cada componente de la demanda final y la demanda intermedia.

De acuerdo al modelo expuesto en el capítulo tres se tuvo que hacer una agregación a tres sectores: bienes exportables, importables y no comerciables. El criterio que se siguió se basó en el que sugieren Dervis, de Melo y Robinson(1984 ). Se consideró como bienes importables a aquellos cuya relación entre importaciones y oferta total de bienes era mayor a 8%. Se consideró como bienes exportables a aquellos cuya relación entre exportaciones y producción bruta era mayor de 5%. Los sectores que no cumplieran con ninguno de estos dos requisitos se consideraron no comerciables y los que cumplieran con ambas se clasificaron en algún grupo de acuerdo al porcentaje que fuera mayor. En el Cuadro A.1 se muestran los porcentajes obtenidos para cada sector y la clasificación respectiva.

Los datos utilizados para realizar los cálculos anteriores proceden de las matrices de insumo producto, de transacciones totales y de importaciones para el año de 1980. El criterio que se utilizó para realizar la clasificación estuvo condicionado por los resultados del cuadro A.1 de tal manera que se procuró que hubiera una división más o menos equilibrada entre bienes comerciables y no comerciables y no caer en casos extremos en que todos los

Cuadro A.1  
Clasificación de sectores en importables(I),  
exportables(E) y no comerciables(NC).

SECTOR	EXP/VBP	IMP/OT	TIPO DE BIEN
Gran División 1	2.62%	8.2%	I
2	26.75%	4.39%	E
División I	3.65%	4.24%	Nc
II	4.67%	2.51%	Nc
III	1.97%	2.8%	Nc
IV	1.37%	11.64%	I
V	5.57%	15.3%	I
VI	2.83%	3.51%	Nc
VII	1.12%	22.28%	I
VIII	5.88%	30.58%	I
IX	10.28%	30.71%	I
Gran División 4	0	0	Nc
5	3.49%	0.31%	Nc
6	15.5%	1.17%	E
7	5.36%	6.44%	E
8	0.03%	0.55%	Nc
9	1.5%	0.85%	Nc

bienes se clasificaran o como comerciables o como no comerciables.

El cuadro A.2 muestra la matriz de transacciones totales agregada a tres sectores que sirvió de base para la matriz de contabilidad social. Los datos para transacciones intermedias se obtuvieron a partir de rasear los coeficientes correspondientes de la matriz de transacciones totales para 1980.

Se omitió de la matriz el renglón correspondiente a las transacciones fronterizas. La columna referida a los

comerciables para lograr que la demanda intermedia total fuese igual al consumo intermedio total. El valor agregado del Gobierno fue sumado al correspondiente de la gran división 9 tal y como aparece en las Cuentas Nacionales.

CUADRO A.2

Matriz de transacciones totales para 1983  
(en millones de pesos)

	IMPORT	EXPORT	NO COMER	74	75	76	77	78	79	80	81
				CON PRI	CON GOB	FBK	VAR EXI	EXP	DEM FIN	OF TOTAL	
IMPORTABLES	1567487.	419530.0	1969429.	3956447.	1723303.	67346.33	842073.8	283409.6	428210.7	3344343.	7300790.
EXPORTABLES	932555.3	664138.0	1210073.	2806767	4045321	39625	444582	6466	2186532	6722526	9529293
NO COMERCIALES	475513.4	715113.9	1945374.	3136001.	5311627.	1455591.	1850311.	283393.3	343167.2	9244091.	12380093
CONSUMO INTERMEDIO	2975556	1798782	5124878	9899216	11080252	1562563	3136967	573269	2957910	19310961	29210177
VALOR AGREGADO	3283814	7517851	7077055	17878720	0	0	0	0	0	0	17878720
REMUNER A ASAL	877657	1234323	3139108	5251088	0	0	0	0	0	0	5251088
SUP DE EXPLOTACION	2282023	5165819	3853986	11301828	0	0	0	0	0	0	11301828
IMP INDIRECTOS	124134	1117709	83961	1325804	0	0	0	0	0	0	1325804
VALOR BRUTO PROD	6259370	9316633	12201933	27777936	11080252	1562563	3136967	573269	2957910	19310961	47088897
				74	75	76	77	78	79	80	81

FUENTE: Elaboración propia basada en datos del Sistema de Cuentas Nacionales.

## ANEXO B

## IMPLEMENTACION DEL MODELO EN EL PAQUETE GAMS-HERCULES.

La simulación del modelo se realizó con el paquete GAMS-HERCULES. Para hacer uso de él se elaboró un programa integrado por ocho partes. Al final de este anexo se muestra el programa y las partes que lo integran de acuerdo a la numeración de cada línea del programa.

De la línea 1 a la 3 aparece un texto aclaratorio sobre el modelo. Cualquier texto puede ser introducido en el programa siempre y cuando sea antecedido de asteriscos.

De la línea 5 a la 38 aparece el conjunto de cuentas que fueron utilizadas en el modelo. SET es una palabra del paquete que indica la declaración de uno o más conjuntos. La palabra ACC es un identificador que sirve para designarle un nombre al conjunto que se está elaborando, en este caso es el de las cuentas de la matriz de contabilidad social.

El texto a la derecha de ACC sirve para aclarar cuál es el conjunto que se desea formar.

ALIAS, que aparece en la línea 40, es otra palabra clave del paquete y sirve para definir un nuevo conjunto, ACCP, cuyos elementos son los mismos que los que contiene el conjunto ACC.

Las líneas anteriores integran la primera parte del programa. La segunda parte está integrada por las abreviaturas que se utilizan en él. Está compuesta por las

líneas 42-63. ACRONYMS es una palabra clave del paquete. Las abreviaturas que se utilizan son palabras claves del paquete y no pueden ser modificadas. A la derecha de cada abreviatura aparece un texto aclaratorio. El papel de cada una de las abreviaturas se aclara en la siguiente parte del programa.

La tercera parte del programa está integrada por la matriz de contabilidad social que abarca de la línea 65 a la 128, la matriz de especificación que abarca de la línea 130 a la 193 y un arreglo multidimensional que le permite al paquete leer todo el modelo. La matriz de contabilidad social es declarada en la línea 65. TABLE es una palabra del paquete que define un arreglo multidimensional que va a ser inicializado. SAM es el nombre del arreglo cuyo dominio son los conjuntos ACC. Dadas las dimensiones de la matriz de contabilidad social, tuvo que ser introducida en seis bloques respetándose la estructura original expuesta en el capítulo anterior.

La matriz de especificación, que inicia en la línea 130, define las características del modelo de equilibrio general. Las ecuaciones (1)-(4) expuestas en el capítulo tercero no es necesario especificarlas en la matriz dado que el paquete las calcula automáticamente.

La ecuación (5) que expresa la obtención del bien doméstico se presenta de la línea 166 a la 171 a través de la combinación en proporciones fijas el valor agregado y los insumos intermedios.

La ecuación que expresa la obtención del bien compuesto está representada por las líneas 176-181. En la tabla de especificación aparece la abreviatura CES, sin embargo, posteriormente se especifica que la elasticidad de sustitución es unitaria por lo que la especificación coincide con la de una Cobb-Duglas.

La ecuación (7) está representada por las líneas 151-154 y expresa la combinación de trabajo y capital en una función Cobb-Duglas para producir valor agregado exento de impuestos.

La ecuación con la que se obtiene trabajo compuesto se representa por las líneas 133, 134, 185 y 186. Los dos tipos de trabajo se combinan en proporciones fijas (10) para obtener el trabajo compuesto. Las demandas por todos los tipos de trabajo son obtenidas por el paquete a partir de las especificaciones anteriores.

La ecuación (18), que indica cuál es la demanda por nuestras exportaciones, está representado por las líneas 191-193. EXPORT indica que la demanda por exportaciones es del tipo indicado por la ecuación (18). La elasticidad de la demanda por nuestras exportaciones se especifica más adelante. La ecuación (20) se representa en la línea 187 y especifica que el saldo de la balanza comercial es un residuo de la diferencia entre importaciones y exportaciones.

La ecuación (21), que indica el ingreso disponible de cada consumidor, deducidos los impuestos, se especifica en

las líneas 136, 138 y 139 para la familia pobre, y en las líneas 142, 143 y 145 para la familia rica. IDIST es una cuenta que indica que el total de Ingreso que recibe cada familia, se distribuye en proporciones fijas entre consumo, Impuestos y ahorro.

La ecuación (22), en la que se presenta el monto de Ingresos que recibe el Gobierno se presenta en las líneas 138, 143 y 155. Las dos primeras líneas representan los Ingresos que recibe el Gobierno por concepto de Impuestos directos; la última línea indica el monto de Ingresos obtenidos por concepto de Impuestos Indirectos (al valor agregado, a las Importaciones y a la exportación). La forma detallada como se obtienen cada uno de estos Impuestos se presenta en la línea 156, 163, 175 y 188. ITAX es un abreviatura que indica un pago de Impuestos Indirectos.

El lado derecho de la ecuación (23) se presenta en las líneas 139, 145 y 187. En la línea 145, UNSPEC indica que el ahorro que realiza el Gobierno es un residual de su Ingreso una vez que realiza sus gastos de consumo los cuales son fijos. A pesar de que la línea 144 indica que el consumo del Gobierno es un residual por haberse así especificado (UNSPEC), lo cierto es que es fijo ya que en las líneas 146-148 se aclara que la cantidad de consumo del Gobierno es exógena (con la utilización de la abreviatura QEXO).

La línea 187 indica que la cantidad de ahorro externo es un residual obtenido de la diferencia de las Importaciones menos las exportaciones. El ahorro se iguala a

la inversión la cual es dada exógenamente y se especifica en las líneas 158-160, tal y como aparece especificada en la ecuación (24).

Las demandas por consumo son obtenidas a partir de funciones de producción CD tal y como aparece en la ecuación (25). En las líneas 146-148 aparece la demanda de cada familia por cada bien compuesto (QSHR) derivándose a partir de un sistema de consumo en el que las participaciones de las cantidades de cada mercancía son fijas. Esta especificación es similar a la de utilizar funciones CD, ya que en éstas la participación de las cantidades dentro del total son constantes. El hecho de que no sea utilizada la abreviatura CD se debe a que el paquete la reserva sólo para funciones de producción.

Las ecuaciones (26), (27) y (28) son obtenidas automáticamente por el paquete a partir de especificaciones ya mencionadas anteriormente. De igual manera se obtienen las ecuaciones que permiten obtener el equilibrio en el mercado de productos (29), (30), (31) y (32).

Las líneas 196-199 son utilizadas para definir las elasticidades de demanda por exportaciones. El paquete se encarga de realizar toda la parametrización, sin embargo las elasticidades que utiliza el modelo deben ser especificadas por separado<sup>(9)</sup>. La palabra PARAMETER sirve para definir un arreglo multidimensional, pero, a diferencia de TABLE, no

---

(9) Los datos sobre elasticidades fueron obtenidos del trabajo de Levy, Santiago(1988).

es utilizado para inicializar dicho arreglo. Este es de una sola dimensión y está compuesto por el conjunto ACCEX definido en la línea 196 y que está integrado por las cuentas de exportación de mercancías.

PARAMETER en la línea 201 sirve para definir las partes que integran el paquete. La abreviatura define un arreglo tridimensional compuesto por la matriz de contabilidad social (SAM), la tabla de especificación(SPEC), y el parámetro de elasticidades de demanda de exportaciones. "TBASE", "SPECS" y "ETA" son palabras del paquete y se utilizan para identificar la matriz de contabilidad social, la de especificación y el parámetro de elasticidades respectivamente.

La cuarta parte abarca de las líneas 207 a 242 y está compuesta por el cuadro de cuentas. AT es el nombre del arreglo que en este caso es de dos dimensiones: una formada por el conjunto ACC definido anteriormente y la otra que se especifica con un formato libre "\*" y que está compuesta por tres elementos : TYPE, FIX y SIGMA. TYPE se utiliza para definir el grupo al que pertenece cada cuenta; por ejemplo, los dos tipos de trabajo y el capital pertenecen al mercado de factores(MF), las cuentas del tipo AC pertenecen o al mercado de productos o son cuentas de actividad; las cuentas del grupo INST son aquellas cuyo ingreso lo destinan a alguna que no pertenece al grupo AC; por último, las cuentas del grupo INSTC son las que destinan su ingreso a alguna de las del grupo AC.

FIX sirve para especificar si alguna cantidad o precio es fijo. Bajo la regla de cierre keynesiana suponemos que el precio del trabajo es fijo por lo que a la derecha de la cuenta respectiva aparece una P. Como consideramos que la cantidad de capital es fija, a la derecha de esta cuenta aparece una Q. NP es colocada en la cuenta cuyo precio va a ser utilizado como numerario.

SIGMA se utiliza para especificar las elasticidades de sustitución en las cuentas en que fue utilizada la especificación CES. En este caso las elasticidades son unitarias por lo que la especificación equivale a la de una función CD.

La quinta parte del programa abarca las líneas 244-245. MODEL indica que van a ser especificadas las partes del modelo: el conjunto de cuentas(ACC), el cuadro de cuentas(AT) y el parámetro en que se incluye la matriz de contabilidad social, la de especificación y las elasticidades(CT).

DISPLAY es utilizado para que el paquete imprima lo que es requerido. Así, en la línea 247, se especifica que imprima AT y CT antes de resolver el modelo para el año base.

La sexta parte del programa está contenida en la línea 249. SOLVE se utiliza para indicarle a la máquina que resuelva el modelo. Como todavía no se ha hecho ningún experimento, la solución que se hace sólo reproduce los valores del año base. USING HERCULES se emplea para

Indicarle al paquete el tipo de solución que se requiere, en este caso se requiere solucionar un modelo de equilibrio general por lo que se pide que se utilice HERCULES. GAMS también resuelve otro tipo de programas, por ejemplo aquellos que contienen problemas de programación lineal, por lo que se le debe especificar el tipo de solución que es requerida.

La séptima parte abarca las líneas 257-262 y contiene la información del experimento realizado. "THETA-USED" indica el valor de algún impuesto que en este caso es el relacionado con la cuenta de mercancías importadas, es decir, se trata de un arancel. El nuevo arancel que regirá en cada sector será la mitad del valor que tenían originalmente.

La última parte del programa está compuesta por la solución del modelo después de efectuar el experimento. La línea 264 indica que el modelo debe ser resuelto usando HERCULES.

Las últimas especificaciones son utilizadas para que sean expuestos los resultados. En las líneas 270-271 se definen dos parámetros bidimensionales CURSAM y CONSAM. El primero sirve para generar una matriz de contabilidad social con los resultados después de haber realizado el experimento y es generado en la línea 273 por la palabra clave "TSOL". El segundo sirve para generar una matriz de contabilidad social a precios constantes con los resultados después de

haber realizado el experimento y se genera en la línea 274 con la palabra clave "QCSOL".

Como puede verse el programa reproduce las características fundamentales del modelo expuesto en el capítulo tercero. Gracias a la utilización del paquete no fue necesario haber hecho la parametrización ya que es realizada automáticamente por el programa. Al igual que en la forma tradicional de realizar la parametrización, el paquete GAMS-HERCULES utiliza como procedimiento la calibración; es decir, los parámetros son seleccionados de tal manera que el modelo pueda reproducir los valores del año base como una solución de equilibrio. Para calibrar el modelo se hace el supuesto de que en el año base el equilibrio se dió con el vector de precios unitario.

Resumiendo lo anterior se puede considerar que para resolver el modelo sólo es necesario escribir un programa en el que se especifiquen dos matrices de contabilidad social: una numérica y otra algebraica que expresa como se generan cada uno de los valores que aparecen en las celdas de la primera; también debe ser especificado el tipo de cada cuenta que aparece en la matriz y los precios y cantidades que son exógenos. El paquete se encarga de hacer la parametrización utilizando la calibración, de resolver el modelo para el año base y de realizar todos los experimentos haciendo uso de un algoritmo tipo Newton<sup>(10)</sup>.

---

(10) Véase el artículo de Drud que aparece en la bibliografía.

GAMS 2.03 PC AT/XT  
 GENERAL ALGEBRAIC MODELING SYSTEM  
 COMPI LATION

1 \* EL SIGUIENTE MODELO SIRVE PARA CALCULAR EL IMPACTO DE LA  
 2 \* APERTURA COMERCIAL SOBRE EL EMPLEO EN LA ECONOMIA MEXICANA  
 3 \* UTILIZANDO EL PAQUETE HERCULES GAMS  
 4  
 5 SET ACC CUENTAS/  
 6       TRAB-CAL   TRABAJO CALIFICADO  
 7       TRA-NOCAL TRABAJO NO CALIFICADO  
 8       TRABAJO1   TRABAJO COMPUESTO EN IMP  
 9       TRABAJO2   TRABAJO COMPUESTO EN EXP  
 10       TRABAJO3   TRABAJO COMPUESTO EN NO COM  
 11       CAPITAL    CAPITAL  
 12       ING-FAM-P  CUENTA DE INGRESO DE LA FAMILIA POBRE  
 13       CON-FAM-P  CUENTA DE CONSUMO DE LA FAMILIA POBRE  
 14       ING-FAM-R  CUENTA DE INGRESO DE LA FAMILIA RICA  
 15       CON-FAM-R  CUENTA DE CONSUMO DE LA FAMILIA RICA  
 16       ING-GOB    CUENTA DE INGRESO DEL GOBIERNO  
 17       CONS-GOB  CUENTA DE CONSUMO DEL GOBIERNO  
 18       AHOR-INV  AHORRO E INVERSION  
 19       IMP-IND   CUENTA DE IMPUESTOS INDIRECTOS  
 20       VA-I       VALOR AGREGADO EN BIENES IMPORTABLES  
 21       VA-E       VALOR AGREGADO EN BIENES EXPORTABLES  
 22       VA-N       VALOR AGREGADO EN BIENES NO COMERCIALES  
 23       VAT-I      VALOR AGREGADO CON IMP. IND. EN B. IMP  
 24       VAT-E      VALOR AGREGADO CON IMP. IND. EN B. EXP  
 25       VAT-N      VALOR AGREGADO CON IMP. IND. EN B. NCOM  
 26       MER-DOM-I  BIEN IMPORTABLE PRODUCIDO DOMESTICAMENTE  
 27       MER-DOM-E  BIEN EXPORTABLE PRODUCIDO DOMESTICAMENTE  
 28       MER-DOM-N  BIEN NO COMERCIALE PRODUCIDO DOMESTICAMENTE  
 29       MER-IMP-I  BIEN IMPORTABLE IMPORTADO  
 30       MER-IMP-E  BIEN EXPORTABLE IMPORTADO  
 31       MER-IMP-N  BIEN NO COMERCIALE IMPORTADO  
 32       MER-COM-I  BIEN IMPORTABLE COMPUESTO  
 33       MER-COM-E  BIEN EXPORTABLE COMPUESTO  
 34       MER-COM-N  BIEN NO COMERCIALE COMPUESTO  
 35       MER-EXP-I  BIEN IMPORTABLE EXPORTADO  
 36       MER-EXP-E  BIEN EXPORTABLE EXPORTADO  
 37       MER-EXP-N  BIEN NO COMERCIALE EXPORTADO  
 38       REST-MUN  CUENTA DEL RESTO DEL MUNDO/  
 39  
 40 ALIAS   (ACC,ACCP);  
 41  
 42 ACRONYMS   MF       CUENTA DE MERCADO DE FACTORES  
 43             INST     CUENTA DE INGRESO DE INSTITUCIONES  
 44             INSTC    CUENTA DE CONSUMO DE INSTITUCIONES  
 45             TAX      CUENTA DE IMPUESTOS INDIRECTOS  
 46             AC       CUENTA MERCANCIA-ACTIVIDAD  
 47             ROW      CUENTA DEL RESTO DEL MUNDO  
 48  
 49             NP        INDICE DE PRECIOS-NUMERARIO

50	Q	CANTIDAD EXOGENA					
51	P	PRECIO EXOGENO					
52							
53	CD	FUNCION DE PRODUCCION COBB-DOUGLAS					
54	CES	FUNCION DE PRODUCCION CES					
55	EXPORT	DEMANDA DE EXPORTACIONES DEL RESTO DEL MUN					
56	IDIST	ESPECIFICACION DE DISTRIBUCION DEL INGRESO					
57	IMPORT	PAGOS POR IMPORTACIONES					
58	IO	ESPECIFICACION INSUMO-PRODUCTO					
59	ITAX	ESPECIFICACION IMPUESTOS INDIRECTOS					
60	QEXO	SISTEMA DE CONSUMO DE CANTIDADES FIJAS					
61	QSHR	SISTEMA DE CONSUMO DE PART EN CANT FIJAS					
62	UNSPEC	RESIDUAL O NO ESPECIFICADO					
63	VEXO	ESPECIFICACION PARA VALOR EXOGENO					
64							
65	TABLE	SAM(ACC,ACC) "MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL"					
66							
67		TRAB-CAL	TRA-NOCAL	TRABAJO1	TRABAJO2	CAPITAL	ING-FAM-P
68	TRAB-CAL			52368.915	205070.42		
69	TRA-NOCAL			825288.08	1029252.6		
70	ING-FAM-P	65563.76	1244264.7			2547440.0	
71	CON-FAM-P						3139332.0
72	ING-FAM-R	1460521	2480738.6			8754387.9	
73	ING-GOB						161555.38
74	AHOR-INV						556381.05
75							
76	+	CON-FAM-P	ING-FAM-R	CON-FAM-R	ING-GOB	CONS-GOB	
77	CON-FAM-R		7940919.9				
78	ING-GOB		553593.42				
79	CONS-GOB				1562563		
80	AHOR-INV		4201134.1		546338.8		
81	MER-COM-I	527498.21		1195805.1		67346.333	
82	MER-CCM-E	802512.69		3242808.3		39625	
83	MER-COM-N	1809321.1		3502306.6		1455591.7	
84							
85	+	AHOR-INV	IMP-IND	VA-I	VA-E	VA-N	VAT-I
86	TRABAJO1			877657			
87	TRABAJO2				1234323		
88	TRABAJO3					3139108	
89	CAPITAL			2282023	5165819	3853986	
90	ING-GOB		1393753				
91	IMP-IND						124134
92	VA-I						3159680
93	MER-COM-I	1125483.4					
94	MER-COM-E	451048					
95	MER-COM-N	2133704.6					
96							
97	+	VAT-E	VAT-N	MER-DOM-I	MER-DOM-E	MER-DOM-N	MER-IMP-I
98	IMP-IND	1117709	83961				45335.09
99	VA-E	6400142					
100	VA-N		6993094				
101	VAT-I			3283814			
102	VAT-E				7517851		
103	VAT-N					7077055	

104	MER-COM-I			1567487.2	419530.08	1969429.8	
105	MER-COM-E			932555.36	664138.0	1210073.6	
106	MER-COM-N			475513.42	715113.9	1945374.5	
107	REST-MUN						996085.8
108							
109	+	MER-IMP-E	MER-IMP-N	MER-COM-I	MER-COM-E	MER-COM-N	MER-EXP-I
110	IMP-IND	7121.457	15492.447				)
111	MER-DOM-I			5831159.3			428210.73
112	MER-DOM-E				7130101		
113	MER-DOM-N					11858765.	
114	MER-IMP-E			1041420..			
115	MER-IMP-E				212660		
116	MER-IMP-N					178160.00	
117	REST-MUN	205538.54	162667.61				
118							
119	+	MER-EXP-E	MER-EXP-N	REST-MUN	TRABAJO3		
120	TRAB-CAL				1268645.3		
121	TRA-NOCAL				1870462.6		
122	AHOR-INV			-1593618			
123	IMP-IND	0	0				
124	MER-DOM-E	2186532					
125	MER-DOM-N		343167.26				
126	MER-EXP-I			428210.73			
127	MER-EXP-E			2186532			
128	MER-EXP-N			343167.2			
129							
130	TABLE	SPEC(ACC,ACC)	TABLA DE	ESPECIFICACION			
131							
132		TRAB-CAL	TRA-NOCAL	TRABAJO1	TRABAJO2	CAPITAL	ING-FAM-P
133	TRAB-CAL			IO	IO		
134	TRA-NOCAL			IO	IO		
135	ING-FAM-P	IDIST	IDIST			IDIST	
136	CON-FAM-P						IDIST
137	ING-FAM-R	IDIST	IDIST			IDIST	
138	ING-GOB						IDIST
139	AHOR-INV						IDIST
140							
141	+	CON-FAM-P	ING-FAM-R	CON-FAM-R	ING-GOB	CONS-GOB	
142	CON-FAM-R		IDIST				
143	ING-GOB		IDIST				
144	CONS-GOB				UNSPEC		
145	AHOR-INV		IDIST		UNSPEC		
146	MER-COM-I	QSHR		QSHR		QEXO	
147	MER-COM-E	QSHR		QSHR		QEXO	
148	MER-COM-N	QSHR		QSHR		QEXO	
149							
150	+	AHOR-INV	IMP-IND	VA-I	VA-E	VA-N	VAT-I
151	TRABAJO1			CD			
152	TRABAJO2				CD		
153	TRABAJO3					CD	
154	CAPITAL			CD	CD	CD	
155	ING-GOB		IDIST				
156	IMP-IND						ITAX
157	VA-I						IO

```

158 MER-COM-I      QEXO
159 MER-COM-E      QEXO
160 MER-COM-N      QEXO
161
162 +              VAT-E      VAT-N MER-DOM-I MER-DOM-E MER-DOM-N MER-IMP-I
163 IMP-IND          ITAX      ITAX
164 VA-E            IO
165 VA-N            IO
166 VAT-I            IO
167 VAT-E            IO
168 VAT-N            IO
169 MER-COM-I        IO      IO      IO
170 MER-COM-E        IO      IO      IO
171 MER-COM-N        IO      IO      IO
172 REST-MUN                    IMPORT
173
174 +              MER-IMP-E MER-IMP-N MER-COM-I MER-COM-E MER-COM-N MER-EXP-I
175 IMP-IND          ITAX      ITAX
176 MER-DOM-I                    CES
177 MER-DOM-E                    CES
178 MER-DOM-N                    CES
179 MER-IMP-I        CES
180 MER-IMP-E                    CES
181 MER-IMP-N                    CES
182 REST-MUN      IMPORT      IMPORT
183
184 +              MER-EXP-E MER-EXP-N REST-MUN TRABAJO3
185 TRAB-CAL                    IO
186 TRA-NOCAL                    IO
187 AHOR-INV                    UNSPEC
188 IMP-IND          ITAX      ITAX
189 MER-DOM-E        IO
190 MER-DOM-N                    IO
191 MER-EXP-I                    EXPORT
192 MER-EXP-E                    EXPORT
193 MER-EXP-N                    EXPORT
194
195
196 SET ACCEX(ACC) MERCANCIAS EXPORTADAS /MER-EXP-I,MER-EXP-E,MER-EXP-N/
197
198 PARAMETER ETAS(ACCEX) ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE EXPORT
199                      /MER-EXP-I = 1.75, MER-EXP-E = 0.3, MER-EXP-N =
200                                                                .9375/
201 PARAMETER CT(ACC,ACC,*) TABLA DE CELDAS;
202
203     CT(ACC,ACCP,"TBASE") = SAM(ACC,ACCP);
204     CT(ACC,ACCP,"SPECS") = SPEC(ACC,ACCP);
205     CT(ACCEX,"REST-MUN","ETA") = ETAS(ACCEX);
206
207 TABLE AT(ACC,*) TABLA DE CUENTAS
208
209     TRAB-CAL      TYPE      FIX      SIGMA
210     MF            P

```

```

211      TRA-NOCAL      MF      P
212      TRABAJO1      AC
213      TRABAJO2      AC
214      TRABAJO3      AC
215      CAPITAL        MF      Q
216      ING-FAM-P      INST
217      CON-FAM-P      INSTC
218      ING-FAM-R      INST
219      CON-FAM-R      INSTC
220      ING-GOB        INST
221      CONS-GOB       INSTC
222      AHOR-INV       INSTC
223      IMP-IND        TAX
224      VA-I           AC
225      VA-E           AC
226      VA-N           AC
227      VAT-I          AC
228      VAT-E          AC
229      VAT-N          AC
230      MER-DOM-I      AC
231      MER-DOM-E      AC
232      MER-DOM-N      AC
233      MER-IMP-I      AC
234      MER-IMP-E      AC
235      MER-IMP-N      AC
236      MER-COM-I      AC          1
237      MER-COM-E      AC          1
238      MER-COM-N      AC          1
239      MER-EXP-I      AC
240      MER-EXP-E      AC
241      MER-EXP-N      AC
242      REST-MUN       ROW      NP
243
244  MODEL  HERC12  "MODELO DE PRUEBA"
245          /ACC, AT, CT/;
246
247  DISPLAY "TABLAS ANTES DEL EXPERIMENTO:",AT,CT;
248
249  SOLVE  HERC12  USING HERCULES;
250
251  DISPLAY "TABLAS DESPUES DE LA SOLUCION BASE",AT,CT;
252
253  * DATOS DEL EXPERIMENTO: DISMINUCION EN ARANCELES
254  * LOS ARANCELES EN LOS TRES SECTORES SON REDUCIDOS
255  * EN 50%.
256
257  CT("IMP-IND", "MER-IMP-I", "THETA") =
258      CT("IMP-IND", "MER-IMP-I", "THETA-USED")/2;
259  CT("IMP-IND", "MER-IMP-E", "THETA") =
260      CT("IMP-IND", "MER-IMP-E", "THETA-USED")/2;
261  CT("IMP-IND", "MER-IMP-N", "THETA") =
262      CT("IMP-IND", "MER-IMP-N", "THETA-USED")/2;
263
264  SOLVE HERC12 USING HERCULES;

```

```
265
266 DISPLAY "TABLAS DESPUES DEL EXPERIMENTO:",AT,CT;
267
268 *TABLAS DE SAMS A PRECIOS CORRIENTES Y CONSTANTES:
269
270 PARAMETER CURSAM(ACC,ACC) SAM DE SOL A PRECIOS CORR.
271           CONSAM(ACC,ACC) SAM DE SOL A PRECIOS CONST;
272
273 CURSAM(ACC,ACCP) = CT(ACC,ACCP,"TSOL");
274 CONSAM(ACC,ACCP) = CT(ACC,ACCP,"QCSOL");
275
276 DISPLAY CURSAM,CONSAM;
```

## BIBLIOGRAFIA.

BAILLET, A. (1988). A Computable General Equilibrium Model of the Mexican Economy to Study the Effects of the Oil Boom on the Balance of Trade, Structural Change and the Distribution of Income Under Different Specifications of the Labour Market. PhD Thesis, University of Sussex.

BHAGWATI, Jagdish. (1969). Trade, Tariffs and Growth: Essays in International Economics. GB, the MIT Press.

\_\_\_\_\_ y SRINIVASAN, T. (1983). Lectures on International Trade. USA, the MIT Press.

BRECHER, R. (1972). "Minimum Wage Rates and the Pure Theory of International Trade", Economic Growth Center Yale University, Center Discussion Paper No. 140.

\_\_\_\_\_. (1974). "Minimum Wage Rates and the Pure Theory of International Trade" en Quarterly Journal of Economics 88, no. 1, p. 98-116.

\_\_\_\_\_. (1978). "Money, Employment, and Trade-Balance Adjustment With Rigid Wages", Center Paper 269, New Haven, Conn, Yale University, Economic Growth Center.

DECALUWE, Bernard; MARTENS, André y MONETTE, Marcel. Macroclosures In Open Economy CGE Models: A Numerical Reappraisal. Departement D'Economique, Faculté des Sciences Sociales, Université Laval.

DERVIS, K., De MELO, J. y ROBINSON, S. (1984). General Equilibrium Models for Development Policy. USA, the MIT press.

- DRUD, Arne S. HERCULES: A SAM-Based System for General Equilibrium Modeling. ARKI Consulting and Development A/S
- \_\_\_\_\_, GRAIS y PYATT. (1986). "Survey, Macroeconomic Modeling Based on Social-Accounting Principles". Journal of Policy Modeling, 8(1), p. 111-145.
- \_\_\_\_\_, "The Transaction Value Approach: A Systematic Method of Defining Economywide Models Based on Social Accounting Matrices". World Bank Reprint Series: Number 325.
- \_\_\_\_\_, KENDRICK, David. (1986). HERCULES-A System for Large Economywide Models. Development Research Department, World Bank.
- INEGI. (1988). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (Cuarto Trimestre de 1983). México, INEGI.
- \_\_\_\_\_, PROGRAMA DE LAS N.U. PARA EL DESARROLLO. (1988). Sistema de Cuentas Nacionales de México 1980-1986 (3 tomos). México, INEGI.
- LEVY, Santiago (1988). "Efectos macroeconómicos del control de precios: un análisis de Equilibrio General a corto plazo". Estudios Económicos, Vol 3, N 1, Ene-Jun.
- PYATT, Graham. (1988). "A SAM Approach to Modeling". Journal of Policy Modeling, 10(3), p. 327-352.
- SHOVEN, J. y WHALLEY, J. (1984). "Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey" en Journal of Economic Literature, Vol XXII (Septiembre).
- SPP y BANCO DE MEXICO. (1980). Submatriz de Consumo Privado por Objeto del Gasto y Rama de Actividad Económica de Origen. Año 1970. México, SPP, B. de M.
- SRINIVASAN, T. y WHALLEY, J. (1986). General Equilibrium Trade Policy Modeling. USA, the MIT Press.