Centro de Estudios Económicos
www.colmex.mx
El Colegio de México, A.C.

Serie documentos de trabajo

LAS POLITICAS DE AJUSTE EN EL SECTOR EXTERNO: ANALISIS EN UN MODELO COMPUTABLE DE EQUILIBRIO GENERAL PARA LA ECONOMIAMEXICANA

Luis Alfredo de Urquijo Hernández

DOCUMENTO DE TRABAJO

Núm. VI - 1985

LAS POLITICAS DE AJUSTE EN EL SECTOR EXTERNO: ANALISIS EN UN MODELO COMPUTABLE DE EQUILIBRIO GENERAL PARA LA ECONOMIA MEXICANA

por

LUIS ALFREDO DE URQUIJO HERNANDEZ

El Colegio de México
Diciembre, 1985.

. A B S T R A C T .

This paper presents a Computable General Equilibrium Model (CGEM) for the mexican economy with endogenous trade and government deficits. It's a static Walrasian General Equilibrium Model within a neoclassical framework, solved for prices which are endogenous and completely flexible. Once the CGEM has replicated the real original equilibrium given historically for 1977, we can compute an alternative equilibrium with exogenous modifications or new policies and finally perform comparative statics exercises. One of the most distorting factors of the relative price system and the resource allocation is a trade policy that, focused to problems of the balance of payments, tries to compensate with a high protectio an exchange rate overvaluation avoiding exchange rate adjustments; so, two simulation exercises are introduced to allow an exogenous foreign sector shock, that decreases in 50% the total amount of foreign savings that finances trade deficit, in order to evaluate the general equilibrium impact of two economic policy options : a flexible exchange rate policy to adjust the exchange rate to reëquilibrate the balance of payments, or a rigid exchange rate policy to beat overvaluation with a protectionist policy. The obtained results stand out two main points : although both options solve the balance of payments problem, the exchange rate adjustment option succeeds with a stronger impact since it reverts the trade deficit, while it makes more expensive the imports and encourages exports. Besides, the exchange rate adjustment has great effects on fundamental macroeconomic variables : activity levels, public deficit reduction and GNP growth. From the social welfare point of view, the exchange rate adjustment optior increases the unskilled labour group's utility levels but it damages slightly the skilled labour group welfare. The protectionist option instead, reduces lightly both groups welfare. Consequently, the flexible exchange rate policy seems to solve more efficiently the foreign sector problem.

R E S U M E N .

El presente trabajo especifica un modelo computable de equilibrio general para la economía mexicana que incorpora la existencia de desequilibrio tanto en el sector externo como en las finanzas públicas. El modelo se caracteriza por ser del tipo walrasiano, bajo un enfoque neoclásico que se soluciona a través de precios que son endógenos y totalmente flexibles. Desarrollar un modelo computable permite reproducir el equilibrio original dado históricamente para 1977, calcular un equilibrio alternativo bajo otras condiciones exógenas o políticas internas, y finalmente realizar análisis de estática comparativa entre estos equilibrios. Partiendo de que uno de los factores más importantes que distorsionan el sistema de precios relativos y la asignación de recursos del país, es el manejo de la política comercial como política que atiende más o problemas de balanza de pagos para compensar con una elevada protección de la sobrevaluación del tipo de cambio y evitar el ajuste cambiario, se plantean dos ejercicios de simulación que incorporan un choque exógeno en la situación del país con el exterior, como sería la reducción en un 50% del monto de ahorro externo que financia el déficit comercial, a fin de evaluar el impacto sobre el equilibrio general de la economía de dos alternativas de política económica que podrían adoptarse: una política cambiaria flexible que ajuste el tipo de cambio para reequilibrar la balanza de pagos, o una política cambiaria rígida que combata la sobrevaluación con una política comercial proteccionista para reducir el déficit comercial. A la luz de los resultados obtenidos resalta, en primer término, que si bien las dos alternativas resuelven el problema en balanza de pagos, la opción de ajuste cambiario lo logra con un mayor impacto pues revierte el déficit comercial en tanto encarece las importaciones y estimula la actividad exportadora. Además, el ajuste del tipo de cambio origina los mayores efectos sobre variables macroeconómicas fundamentales como los niveles de actividad, la reducción del déficit público y el crecimiento del PNB. Finalmente, desde el punto de vista del bienestar social, mientras la opción de ajuste cambiario mejora los niveles de utilidad del grupo poseedor de trabajo no calificado pero deteriora muy ligeramente el bienestar del grupo poseedor de trabajo calificado, la alternativa proteccionista reduce en pequeñas proporciones el bienestar de ambos grupos. En suma, la estrategia de política cambiaria flexible aparece como más eficiente para resolver problemas en el sector externo.

I N D I C E

I.- INTRODUCCION 1

II.- MARCO TEORICO 6

A.- El Modelo de Bienes Comerciables

B.- El Modelo de Comerciables y No Comerciables

III.- EL MODELO 10

1.- Especificación del Modelo

A.- Producción

B.- Demanda

C.- Sector Externo

IV.- DEFINICION DEL EQUILIBRIO 21

A.- La Ley de Walras

B.- Caracterización del Equilibrio

V.- ESTRATEGIA DE SOLUCION 24

VI.- ALGORITMO DE SOLUCION 27

VII.- CALIBRACION Y EQUILIBRIO ORIGINAL 29

A.- Información y Fuentes

B.- Calibración

C.- El Equilibrio Original

VIII.- DOS OPCIONES DE POLITICA: TIPO DE CAMBIO FLEXIBLE O POLITICA COMERCIAL PROTECCIONISTA 41

IX.- COMENTARIOS FINALES 52

APENDICE 54

BIBLIOGRAFIA 55

INDICE DE CUADROS

Cuadro	1.-	Matriz de Análisis de Actividades para la Economía Mexicana (1977)	31
Cuadro	1A.-	Matriz de Análisis de Actividades Neta de Impuestos Indirectos	32
Cuadro	1B.-	Coeficientes Técnicos de Valor Agregado y del Agregado de Trabajo	32
Cuadro	2.-	Dotaciones Iniciales	33
Cuadro	3.-	Consumo Privado, Producción Doméstica y Exportaciones. Equilibrio Inicial	33
Cuadro	4.-	Principales Variables Macroeconómicas (1977)	34
Cuadro	5.-	Parámetros de Distribución	37
Cuadro	6.-	Parámetros de la Función de Utilidad y de Eficiencia	37
Cuadro	7.-	Tasas Impositivas Agregadas a. Impuestos Directos b. Impuestos Indirectos pagados por consumidores c. Impuestos Indirectos pagados por productores d. Impuestos al Comercio Exterior	38
Cuadro	8.-	Indices de Utilidad de los Grupos Sociales	40
Cuadro	9.-	Sistema de Precios bajo Tipo de Cambio Flexible	44
Cuadro	10.-	Demanda Final con Tipo de Cambio Flexible	44
Cuadro	11.-	Niveles de Actividad con Tipo de Cambio Flexible	44
Cuadro	12.-	Demandas Factoriales con Tipo de Cambio Flexible	45
Cuadro	13.-	Niveles de Ingresos e Indices de Utilidad con Tipo de Cambio Flexible	45
Cuadro	14.-	Sistema de Precios con Política Proteccionista	47
Cuadro	15.-	Demanda Final con Política Proteccionista	47
Cuadro	16.-	Niveles de Actividad con Política Proteccionista	49
Cuadro	17.-	Demandas Factoriales con Política Proteccionista	49
Cuadro	18.-	Niveles de Ingreso e Indices de Utilidad bajo Política Proteccionista	49

I.- INTRODUCCION.*

El presente trabajo es un modelo computable de equilibrio general Walrasiano que pretende capturar y analizar algunas de las características fundamentales de la articulación de la economía mexicana con el resto del mundo a través de los flujos comerciales.

Se trata de un modelo estático que presenta a la economía mexicana como una pequeña economía abierta y con gobierno, lo cual supone que el país es exclusivamente tomador de precios internacionales para sus bienes comerciables, aunque presenta cierta autonomía en la determinación de sus precios domésticos de bienes no comerciables. Además, la actividad comercial del país con el exterior no está restringida cuantitativamente, y cualquiera que sea su nivel no puede incidir en la determinación de los precios internacionales.

Es nuestra pretención modelar el comportamiento de los agentes económicos fundamentales, y especificar un marco multisectorial de interrelaciones entre éstos, de tal forma que se determine un equilibrio general que dé cuenta de la asignación de recursos, la distribución del ingreso, la situación frente al exterior, y otros temas asociados.

El modelo se plantea bajo una perspectiva neoclásica, donde todos los mercados alcanzan el equilibrio a través de ajustes de precios, que son totalmente flexibles y se modifican y adecúan para equilibrar el mercado, conforme a un proceso de tâtonnement walrasiano. En esta versión más simple no se introducen restricciones sobre los precios que lleven a mecanismos de ajuste por el lado de cantidades.

La razón fundamental por la que se adopta este enfoque neoclásico de ajustes de precios es que se desea subrayar la importancia que tiene el sistema de precios en los procesos de asignación de recursos, distribución del ingreso, niveles de bienestar, y en general en la conformación de la estructura económica de México.

En un sistema de precios lo que interesa no son las magnitudes absolutas en que los bienes expresan uno a uno su valor en dinero, sino fundamentalmente los precios relativos de los bienes, pués éstos expresan las tasas a las que efectivamente se intercambian los bienes. Bajo un estado de precios ideal, los precios relativos serían la mejor forma de llevar a cabo la asignación más eficiente de recursos.

---

* La presente versión reformula y sintetiza el trabajo "Un modelo computable de equilibrio general con desequilibrio externo para la economía mexicana", presentado como tesina para obtener el grado de Maestro en Economía en El Colegio de México (1985).

Sin embargo existen un conjunto de factores distorsionadores[1] de precios que han conducido a que el sistema de precios de la economía mexicana se encuentre en mayor o menor medida distorsionado y a que esto, aunado a otras causas, haya determinado una estructura de asignación de recursos en muchos casos ineficiente y desviada de la orientación deseada de desarrollo.

Debido al grado de apertura de la economía mexicana con el resto del mundo, el país mantiene importantes flujos de comercio internacional de bienes que se intercambian a los precios mundiales. Bajo situaciones de libre comercio los precios relativos domésticos de los bienes comerciables estarían totalmente determinados por los precios relativos internacionales; sin embargo, tal situación difícilmente ocurre, debido a la intervención de la política comercial y cambiaria del país en estos flujos comerciables.

La política comercial del gobierno consiste en la imposición de restricciones al comercio internacional mediante el manejo de ciertos instrumentos como tarifas, aranceles, cuotas de importación, permisos, prohibiciones y subsidios. Originalmente la intención de implementar estos instrumentos además de ser recaudatoria, tenía un sentido correctivo pues pretendía crear un campo más apropiado que estimulara la producción doméstica; sin embargo en la práctica se ha convertido en una política proteccionista, que impone gravámenes mayores a las importaciones que a la producción doméstica, y que ha dado lugar a serias distorsiones.

En primer término, la protección elevada presenta un sesgo anti-exportador considerable pues da mayor rentabilidad al mercado interno al elevar el precio interno de los bienes importables; eleva los costos de industrias que utilizan el bien protegido como insumo y les resta competitividad en el mercado mundial; altera los términos de intercambio entre sectores protegidos y no protegidos creando transferencias de recursos hacia los primeros; modifica la estructura de demanda de importaciones en favor de bienes de capital y en contra de procesos intensivos en mano de obra, abundante en el país.

Pero además, la política comercial se ha convertido en una política acomodaticia, en el sentido que se emplea como mecanismo para enfrentar dificultades en la balanza de pagos, compensando con una elevada protección la sobrevaluación de la moneda.

Esta ha sido la trayectoria histórica seguida por la protección en México. En el periodo del desarrollo estabilizador aún cuando los precios fueran relativamente estables, crecieron más que los precios mundiales, lo cual llevó a

---

[1] Entre los que se cuentan fenómenos microeconómicos asociados a imperfecciones de mercado y poder de manipulación de precios; factores macroeconómicos de expansión de la demanda agregada que alteran la liquidez y crean presiones inflacionarias; intervención del gobierno con su política tributaria, comercial y cambiaria creadora de desviaciones ineficientes como son los déficits públicos crecientes y su financiamiento inflacionario; y existencia de incertidumbre, expectativas e inercia que han originado inestabilidad de precios.

una paulatina sobrevaluación del peso; de tal forma que la política comercial proteccionista además de impulsar la sustitución de importaciones sirvió para contrarrestar la sobrevaluación. En el período 1970-76 las políticas expansionistas del gasto público elevaron el déficit público y la necesidad de financiarlo inflacionariamente con emisión monetaria; la decisión de mantener el tipo de cambio estable cuando en realidad estaba sobrevaluado por la inflación doméstica impuso la necesidad de acrecentar la protección comercial, fundamentalmente con restricciones cuantitativas.

Para el período 1977-82, los ingresos petroleros auspiciaron una elevación del gasto público que no fue seguida por mayores ingresos públicos, esto acrecentó el déficit público, que se financió parcialmente con deuda externa. La estructura económica se volvió muy vulnerable a la disponibilidad de divisas, de tal forma que ante la crisis de divisas se volvió a acrecentar la protección para aliviar al menos en parte la presión sobre el tipo de cambio.

En suma, la política comercial en México bien pronto abandonó el ideal de protección temporal a la industria infante, para convertirse en una política de protección permanente que atiende más a los problemas de balanza de pagos a corto plazo, que a criterios de racionalidad y eficiencia en la asignación de recursos.

Las decisiones de política comercial están estrechamente asociadas con las de política cambiaria. Esto nos remite a considerar el manejo que se hace del tipo de cambio y su incidencia en el funcionamiento global de la economía. En México, normalmente el gobierno ha manipulado la cotización de la tasa de cambio, mostrando a lo largo de la histotia una tendencia a que se mantenga estable el mayor tiempo posible.

Ante situaciones inflacionarias, ocasionadas por déficits públicos crecientes y expansiones de demanda agregada en general, los precios domésticos se modifican con mayor celeridad y en mayor proporción que los precios externos, esto hace que los bienes del exterior se vuelvan más atractivos que los domésticos; se crea entonces una sobrevaluación del peso que, en tanto incentiva la demanda de importaciones, impone la necesidad de ajustar ya sea mediante medidas proteccionistas o mediante una devaluación.

El expediente al que se ha recurrido normalmente en México, al menos hasta 1982, ha sido compensar la sobrevaluación mediante controles a las importaciones. Si bien ello ha permitido evitar problemas de devaluación, ha generado una serie de distorsiones y desviaciones derivadas del proteccionismo excesivo.

Sin embargo, si consideramos con mayor detalle la estructura particular del mercado cambiario en México, tenemos que por el lado de demanda sólo la demanda por importaciones tiene elasticidad precio negativa (responde ante cambios en el tipo de cambio en sentido inverso), mientras que la demanda por servicio de la deuda no depende del tipo de cambio sino de la deuda ya contratada, y la demanda especulativa tiene una elasticidad precio incierta. Por el lado de la oferta de divisas, la entrada de divisas por endeudamiento no tiene un efecto directo y definido causado por el tipo de cambio, pues más bien obedece a problemas de saldos comerciables y de finanzas públicas; en cambio, las exportaciones (especialmente

las no petroleras) son las únicas fuentes de divisas que presentan una elasticidad precio positiva bien definida.

Resulta entonces que el tipo de cambio como precio del mercado cambiario sólo tiene incidencia sobre una parte del mercado: exportaciones no petroleras y demanda de importaciones. Esto determina que la estrategia de mantener un tipo de cambio estable no impacte las exportaciones y finalmente requiera de controles comerciales a las importaciones. Por tanto, una forma más eficiente de determinar la política cambiaria consideraría ajustes en el tipo de cambio conforme a la demanda de importaciones y al estímulo a la competitividad de las exportaciones no petroleras del país.

En este trabajo se pretende precisamente capturar estas características estructurales de la economía mexicana, y del manejo que en ella se hace de la política comercial y cambiaria, a fin de realizar un análisis que en el marco multisectorial pueda comparar el impacto sobre la asignación de recursos y la distribución del ingreso, de dos alternativas de política económica: el ajuste del tipo de cambio y la política comercial proteccionista. Es nuestro interés especial encontrar hasta qué punto una política cambiaria flexible es más eficiente para resolver problemas en el sector externo, que una política comercial proteccionista.

La construcción del modelo pretende introducir todos aquellos elementos que toman relevancia en cuanto a los tópicos centrales de análisis y que constituirán los escenarios que se simularán una vez que el modelo haya sido calibrado para reproducir el funcionamiento económico del país en el año base, que en este caso se toma 1977 (básicamente por cuestiones de accesibilidad de la información).

La idea principal de las simulaciones será incorporar restricciones en la capacidad de la economía mexicana para acceder al ahorro externo como fuente financiera de su déficit comercial, a partir de ello se presentará la especificación y efectos resultantes de dos políticas fundamentales de ajuste: alteración de la política cambiaria ajustando el tipo de cambio, y la modificación de la política cambiaria imponiendo restricciones tarifarias al comercio exterior.

La estructura general del trabajo parte de presentar en la parte II el marco teórico en que se encuadra el análisis del tema, posteriormente se plantea en la parte III el modelo en sí, especificando primero sus características generales para después explicitar su estructura y determinación matemática. En la parte cuarta se presenta la definición del equilibrio partiendo de la verificación de la Ley de Walras, seguida por una caracterización exhaustiva del equilibrio.

El capítulo V se destina a plantear la estrategia de solución, que sistematiza la información y la reduce de manera tal que pueda ser solucionada numéricamente. En el capítulo VI se desarrolla la presentación de la rutina general que sigue el algoritmo de solución numérica, con lo cual el modelo queda completamente listo para reproducir el equilibrio original y computar las simulaciones.

En el capítulo VII se calcula el equilibrio original pretendiéndose replicar a la economía mexicana en el año base y preparar el instrumental necesario para desarrollar los escenarios y simulaciones que permitan efectuar ejercicios de estática comparativa. La computación de este equilibrio inicial demanda la construcción de un conjunto de datos originales de equilibrio, y el cálculo de los parámetros de las especificaciones funcionales, para el cual se sigue un procedimiento de calibración que se detalla en el segundo apartado del capítulo.

Los resultados de las dos simulaciones realizadas son presentados en el capítulo VIII, destinando la parte final del mismo para efectuar una comparación crítica de las dos alternativas de política económica simuladas: ajuste de la política cambiaria, y adopción de una política comercial proteccionista. Finalmente, se presentan en el capítulo IX algunas consideraciones que sintetizan y subrayan las características y conclusiones más importantes que se desarrollaron y argumentaron a lo largo del trabajo.

II .- MARCO TEORICO.

El análisis ortodoxo del comercio internacional en una economía abierta pequeña, bajo un enfoque de equilibrio general, plantea de manera global dos modelos distintos: uno en el que se considera que todos los bienes son comerciables, y el otro en el que se introduce la existencia de bienes no comerciables internacionalmente.[2]

A.- EL MODELO DE BIENES COMERCIABLES.

Por tratarse de una economía pequeña abierta, el país no tiene incidencia en la determinación de los precios internacionales, y enfrenta por tanto, un nivel dado de precios relativos internacionales, que son a su vez los términos de intercambio de sus relaciones comerciales con el exterior. Esto significa que la cadena causal en vez de partir de las condiciones de producción y de demanda para determinar los precios al interior, parte del sistema de precios internacionales y determina, vía el tipo de cambio, los precios internos.

Conforme al comportamiento optimizador de los agentes económicos, el equilibrio general de esta economía determinará los niveles de producción y consumo; y a partir de éstos se pueden encontrar los niveles de exportaciones e importaciones como las diferencias entre lo producido y lo consumido de cada bien.

Una característica importante que aparece en este modelo es que al nivel de los términos de intercambio dados, no existirá desequilibrio alguno en la balanza comercial. Dado que se cumple la restricción presupuestal de la comunidad de que el valor de lo producido iguala al valor de lo consumido, puede derivarse fácilmente que el valor de las exportaciones iguala exactamente al valor de las importaciones.

Ahora bien, una posibilidad importante que se abre en esta economía es la capacidad del gobierno para manejar la política comercial con el exterior, con el doble fin recaudatorio y de incidencia sobre la asignación de recursos en la producción, consumo y distribución del ingreso.

Consideremos el efecto de incorporar, por ejemplo, una tarifa sobre las importaciones. La tarifa eleva los precios de los bienes importables respecto a los precios de los bienes exportables, con lo cual se alteran los términos de in-

---

2 La presentación de estos modelos se basa en los análisis de Corden (1971), Dervis, de Melo y Robinson (1982), y Dornbusch (1980), donde aparecen versiones más amplias y con apoyos gráficos.

tercambio de la economía dando lugar a un mecanismo de reasignación de recursos en la producción, tal que se reduce la producción de exportables en favor de los importables, atraidos por un precio más alto. Este efecto constituye el efecto - producción de la incorporación de tarifas.

Sin embargo, los importables también entran en el consumo final; por - tanto, la elevación de su precio debida a las tarifas, modifica el patrón de consumo en contra de los importables y a favor de los exportables. Este movimiento constituye el efecto consumo de la introducción de tarifas.

El nuevo equilibrio general con gravámenes a las importaciones dependerá de la forma en que el gobierno recicle los recursos recibidos hacia los sectores económicos. Suponiendo que estos recursos se reciclan de manera no distorsionadora, y se mantienen así los términos de intercambio originales, el nuevo equilibrio original presentará un patrón de consumo sesgado hacia los exportables, un patrón productivo reorientado hacia los importables, una reducción en la magnitud de comercio con el exterior, y una caída en el nivel de ingreso total real (medido en exportables o importables).

Si bien este modelo constituye un importante aporte teórico para la explicación del funcionamiento económico de una nación abierta, también presenta algunas limitaciones al suponer e incorporar un proceso de ajuste perfecto para alcanzar el pleno empleo y el equilibrio en la balanza comercial, sin explicitar - los mecanismos que lo aseguran (en particular sin referirse a lo que sucede en el tipo de cambio), y al excluir del análisis una característica real de las economías, la existencia de bienes y servicios no comerciables.

B.- EL MODELO DE BIENES COMERCIABLES Y NO COMERCIABLES.

Al modelo con bienes comerciables exclusivamente se incorpora la existencia de bienes y servicios no comerciables que se encuentran compuestos por aquellos bienes que por su naturaleza no pueden ser comerciados con el exterior (bienes inmuebles, por ejemplo) y por aquellos que pudiendo ser comercializados, no lo son de hecho debido a los costos de transportación y/o a políticas comerciales prohibitivas.

Para estos bienes no comerciables el sistema de precios adquiere cierta autonomía frente a los precios internacionales, ya que su precio no se fija a partir de los precios mundiales sino obedece a condiciones internas de producción, demanda, política económica del gobierno, etcétera. Si consideramos los bienes producidos internamente que podrían eventualmente ser comercializados en el mercado mundial, para cada nivel dado de precios internaciones de estos bienes existirá un nivel de precios internos que los convierta en exportables y otro que los convierta en importables; sin embargo, en el medio de estos dos extremos existirán ciertos - costos de transportación y cierto manejo de la política comercial que podrían asegurar un amplio rango de precios internos para los cuales de hecho estos bienes - fueran no comerciables.

A diferencia del modelo anterior, la existencia de precios de no comerciables autónomos, ya no puede garantizar el equilibrio en la balanza comercial; de hecho, el exceso de oferta o demanda de bienes comerciables se expresa como un exceso de demanda u oferta de bienes no comerciables respectivamente.

Por lo tanto, el modelo con no comerciables hace posible la existencia de desequilibrios en la balanza comercial, que aparecen financiados por excedentes en el mercado de bienes no comerciables. El problema, sin embargo es que por definición los no comerciables no se llevan al comercio exterior y por ende no captan los recursos que financiarían el desequilibrio comercial; entonces, debe incorporarse una forma de financiamiento del déficit comercial que además permita que se equilibre el mercado de bienes no comerciables. Esto puede satisfacerse si se introduce ahorro externo que en la cuenta de capital permita saldar la cuenta corriente.

En este modelo, la incorporación de tarifas a las importaciones genera efectos en la producción y el consumo, que ahora aparecen necesariamente articulados e interdependientes. Si se define la tasa de cambio real r como el precio relativo de los bienes no comerciables respecto al de los bienes comerciables, tendremos que la producción interna de bienes comerciables será entonces una función decreciente de r, mientras la producción de bienes no comerciables será una función creciente de r.

Por su parte, y dada la relación inversa entre cantidad demandada y precio de un bien, la demanda de bienes comerciables es una función creciente de r; así por ejemplo una reducción de r significa ya sea un aumento de precio de comerciables o una reducción del precio de no comerciables, de tal forma que en ambos casos operará un efecto sustitución hacia la reducción en la demanda de comerciables, y un efecto ingreso que reduce la demanda por comerciables al bajar el ingreso real medido en comerciables.

Sin embargo, la demanda de bienes no comerciables aún cuando es función de r, no guarda una relación con ésta determinada a priori. Así, una reducción en r significa, por un lado, una reducción del precio de no comerciables en relación al de comerciables que crearía un efecto sustitución que eleva la demanda por no comerciables; y por otro, un aumento del precio de comerciables en relación al de no comerciables que implicaría una disminución del ingreso real medido en comerciables que crearía un efecto ingreso que reducirá la demanda por no comerciables.

Al incorporarse las tarifas a las importaciones, la alteración resultante será una caída de r, que modificará el patrón de producción al interior de los bienes comerciables en contra de los exportables y a favor de los importables; así mismo, el patrón de consumo se altera en contra de los importables y a favor de los exportables. Pero además, la existencia de bienes no comerciables introduce otros efectos: se produce un cambio en el patrón de consumo a favor de los bienes no comerciables, y un cambio en el patrón de producción a favor de los bienes comerciables.

Tenemos entonces que en el mercado de bienes no comerciables el impacto

de las tarifas fue la reducción de la producción y la ampliación de la demanda; se creará entonces un exceso de demanda que requerirá de un ajuste al alza en el precio de no comerciables.

Esta elevación del precio de no comerciables alterará nuevamente la tasa de cambio real, dando lugar a modificaciones iterativas en los patrones de producción y consumo. Así pues, el efecto final de la tarifa sobre los patrones de producción y consumo dependerá del grado de respuesta del precio de no comerciables (que depende a su vez de las elasticidades de sustitución en la producción y el consumo).

Resulta entonces natural que el análisis de estos efectos interdependientes en la producción y el consumo se realice en el marco de un modelo de equilibrio general, que dé cuenta de las condiciones específicas de la economía tanto en la producción como en la demanda.

III .- EL MODELO.

Pretendiendo reproducir y simular el comportamiento de la economía mexicana se adopta un modelo computable de equilibrio general, de tipo walrasiano y de naturaleza estático, que retoma los aspectos más relevantes de otros modelos, como los de Serra - Puche (1981 y 1983), y de Dervis, de Melo y Robinson (1981 y 1982).

Se toma a la economía mexicana como caracterizada bajo los supuestos de pequeña economía abierta y con acción gubernamental, lo cual nos permite dar más realismo al modelo pues se incorpora la existencia de desequilibrios tanto en la balanza comercial con el exterior, como en la situación fianciera del sector público. Esto posibilita la introducción de algunas formas de financiamiento del déficit externo a través del ahorro externo, así como la incidencia de las políticas fiscal y de gasto del gobierno sobre el comportamiento global de la economía.

El modelo presenta cinco actividades productivas correspondientes a otros tantos bienes, es decir, cada sector productivo genera un sólo bien, evitando por simplicidad la existencia de producción conjunta. Se distinguen entre los cinco bienes dos comerciables, uno no comerciable y dos bienes destinados exclusivamente a la economía doméstica. [3]

Se tiene entonces en el primer sector los bienes comerciables de exportación, definidos como aquellos cuyo coeficiente de exportaciones a producción total es mayor al correspondiente a sus importaciones; en el segundo sector se presentan los bienes comerciables de importación, definidos a partir del coeficiente de importación si es superior al de exportación; el tercer sector comprende los bienes no comerciables, que se destinan en lo fundamental al mercado interno, aunque dado el nivel de agregación poseen magnitudes de producción que destinan marginalmente al mercado externo; en el cuarto sector se agregan los servicios gubernamentales, definidos como bienes públicos producidos exclusivamente por el gobierno para usufructo de la colectividad; finalmente se define el sector de inversión como productor de un "bien" especial llamado capital mañana, que no es sino la inversión que tiene lugar en el período de análisis y que se concretiza como capital efectivo en el futuro.

La actividad productiva se define a partir de la relación técnica dada por las funciones de producción que articulan una determinada combinación de insumos intermedios y factores productivos conforme a cierto plan productivo. Se adopta aquí una función de producción anidada en tres niveles, los insumos intermedios y el valor agregado se combinan en proporciones fijas; los insumos intermedios a su vez provienen de la agregación en una función de producción CES de insu

---

3 En el apéndice se presentan detalladamente las actividades que quedan comprendidas en cada uno de los sectores aquí clasificados.

mos intermedios domésticos e insumos intermedios importados. El valor agregado se obtiene agregando en una función CES el capital y un agregado de trabajo, que a su vez proviene de la agregación en proporciones fijas de dos tipos de trabajo - por nivel de calificación: no calificado y calificado.

Este tipo de especificación nos permite incorporar en el modelo ciertas características económicas y técnicas importantes: que los tipos de trabajo calificado y no calificado son complementarios y forman por su parte un agregado de trabajo que mantiene cierto grado de sustitución con el capital para formar el valor agregado; que los insumos intermedios de origen nacional e importado si bien son complementarios, no lo son perfectamente y en cambio presentan cierto grado - de sustitución aunque no perfecta [4]; y finalmente, que los insumos intermedios y el valor agregado son complementarios perfectos en la creación del producto.

El tratamiento que se da entonces a los insumos es el de un bien compuesto conforme a una CES, lo que significa que cada uno de los insumos intermedios para la producción podrán ser nacionales o importados, o una combinación de ambos dependiendo básicamente de la elasticidad de sustitución entre ambos y de los precios relativos entre éstos y el del bien compuesto. Nótese que este tratamiento difiere de la composición de un bien hicksiano, cuya definición requiere que los precios relativos de sus componentes permanezcan siempre constantes; aquí la composición se refiere a la elección entre bien doméstico e importado como insumos sustitutos, aunque no perfectamente. A partir de la composición de estos insumos el - bien resultante entra bajo coeficientes técnicos fijos en la determinación del producto; sin embargo, aunque sean proporciones fijas, las demandas que se deriven para los insumos intermedios estarán en función de los parámetros de la función CES y de los precios de estos bienes.

Respecto a los factores de producción, se toma al capital como un sólo bien homogéneo del cual se tiene una disponibilidad limitada en la forma de dotaciones de los agentes económicos; además se permite la movilidad de este recurso entre sectores pretendiendo enfatizar más aún los efectos sobre la asignación de de recursos y la distribución del ingreso de las distintas simulaciones que se - planteen.

El factor trabajo constituye un bien compuesto por dos tipos de trabajo por nivel de calificación que son complementarios, y de los que se tiene una oferta limitada. Esto impone restricciones cuantitativas en el mercado laboral que - dan lugar a procesos de ajuste a través de movilidad sectorial y de modificaciones en los salarios ante modificaciones en cualquier otra de las variables o mercados del modelo. Se trata de una especificación neoclásica del mercado laboral donde se alcanza siempre el pleno empleo a través de ajustes de salarios que son perfectamente flexibles; esta especificación elimina entonces la existencia de - desempleo.

---

4 Más adelante se explicita el origen de esta formulación y sus principales características.

Por el lado de la demanda se presentan cuatro tipos de demandantes: los consumidores, las empresas, el gobierno y el resto del mundo. Los consumidores - son concentrados en dos grupos conforme al criterio de su propiedad de trabajo calificado o no calificado, esto además de permitirnos un mapeo directo de las dotaciones factoriales hacia los grupos de consumidores, nos permite evaluar el impacto sobre la distribución del ingreso de cualquier choque exógeno que se imponga. Estos consumidores derivan sus ingregos de enajenar sus dotaciones factoriales - conforme a su valor, y emplean tales ingresos de manera racional y óptima para demandar los bienes producidos y de importación conforme a una función de utilidad (que el modelo supone es de la forma Cobb - Douglass) que maximizan restringidos a sú frontera presupuestaria dada por su ingreso neto de impuestos directos.

Respecto al gobierno, se pretende incorporarlo en el modelo como un agente con múltiple incidencia en la economía; se especifica al gobierno por un lado como productor - demandante de bienes y por otro como recaudador - inversionista. En su papel de productor, el gobierno crea el bien "Servicios gubernamentales" que constituye un bien público de consumo colectivo y social, y para ello establece una relación productiva dada por una función de producción que suponemos es - análoga a las de los otros sectores.

Este bien público es consumido por la sociedad de manera global y la - forma de hacerlo es a través de la acción gubernamental como demandante, en su carácter de representante social que consume en nombre de la colectividad, lo cual constituye su gasto corriente.

Como agente recaudador, el gobierno deriva sus ingresos gravando la actividad productiva, el consumo, los ingresos derivados de factores y el comercio exterior, lo cual constituye sus ingresos tributarios, y por el valor de sus dotaciones iniciales de factores y/o recursos. Este ingreso público financia su gasto, del cual suponemos que tiene una estructura compuesta por gasto corriente y gasto de inversión que se mantiene constante en el tiempo; sin embargo, la especificación del modelo permite que el gobierno gaste más allá de sus ingresos, determinándose así un nivel de déficit gubernamental endógenamente y que será financiado a través del valor de la dotación que el propio gobierno posee del bien de inversión o capital mañana, (ω§).

El último grupo demandante es el resto del mundo. Bajo nuestro supuesto de pequeña economía abierta el país puede comerciar con el exterior los volúmenes de mercancía que desee sin incidir en la determinación de los precios internacionales que aparecen como dados. A partir de estos precios, el resto del mundo proporciona las importaciones que demanda el país y que están dadas por la proporción importada de las demandas intermedias del insumo compuesto y por las importaciones de consumo final de los individuos. Por su parte, el resto del mundo (ROW) actua como demandante de la producción doméstica de exportación, que a su vez se encuentra en función directa del precio al interior de las exportaciones.

Aún cuando estas exportaciones obtienen los fondos para el financiamiento de las importaciones, el modelo permite la existencia de una divergencia entre el valor de las exportaciones y el de las importaciones, diferencia que constituye el déficit comercial (TD) y que se modela financiado por entrada de capital ex

tranjero bajo la forma de ahorro externo que demanda el bien de inversión o capital mañana. Así, el déficit comercial aparece como un superávit en la cuenta de capital, de tal forma que se asegura que la balanza de pagos esté siempre equilibrada. Posteriormente se incluirán simulaciones que impongan restricciones cuantitativas en el acceso al ahorro externo, lo cual nos permite mantener el tipo de cambio flexible a fin de ajustar vía precios el equilibrio en la balanza de pagos.

III.1.- ESPECIFICACION MATEMATICA DEL MODELO.

A.- PRODUCCION.

Existen cinco actividades de producción que son llevadas a cabo por las unidades empresariales que se ubican en mercados perfectamente competitivos y cuyo comportamiento se basa en la maximización de utilidades después de impuestos.

El plan de producción para cada sector se define a partir de una actividad de producción basada en funciones de producción anidadas que se especifican como sigue:

$$Q_j^o = \min (A_j, F_j) \qquad j=1,\ldots,5 \qquad (1)$$

donde

$$A_j = \min_{i \neq j} \frac{X_{ij}}{|A_{ij}|} \qquad i, j=1,\ldots,5 \qquad (2)$$

con

$$X_{ij} = \left[\delta_{M_i} M_i^{\frac{\sigma_i^M - 1}{\sigma_i^M}} + \delta_{D_i} D_i^{\frac{\sigma_i^M - 1}{\sigma_i^M}} \right]^{\sigma_i^M / (\sigma_i^M - 1)} \qquad i=1,\ldots,3 \quad j=1,\ldots,5 \qquad (3)$$

y donde

$$F_j = \frac{VA_j}{v_j} \qquad j=1,\ldots,5 \qquad (4)$$

con

$$VA_j = C_j \left[\alpha_{L_j} L_j^{\sigma_j - 1/\sigma_j} + \alpha_{K_j} K_j^{\sigma_j - 1/\sigma_j} \right]^{\sigma_j / (\sigma_j - 1)} \qquad j=1,\ldots,5 \qquad (5)$$

y

$$L_j = \min \frac{L_{N_j}}{l_{nj}}, \frac{L_{C_j}}{l_{cj}} \qquad j=1,\ldots,5 \qquad (6)$$

Q_j = Producción del sector j.

X_{ij} = Cantidad del bien compuesto i como insumo en la producción del bien j.

A_{ij} = Coeficiente técnico de requerimiento del bien i necesario para producir una unidad del bien j.

VA_j = Valor agregado producido por una función CES entre el factor capital y el agregado de trabajo en el sector j.

v_j = Coeficiente de valor agregado requerido por unidad producida del bien j.

L_j = Agregado de trabajo, conforme a una función de proporciones fijas entre trabajo no calificado y trabajo calificado, en el sector j para producir el bien j.

K_j = Monto de factor k empleado en la producción del bien j.

L_{Nj} = Cantidad de trabajo no calificado empleado en la producción del bien j.

L_{Cj} = Cantidad de trabajo calificado empleado en la producción de j.

l_{nj} = Coeficiente de requerimientos de trabajo no calificado dentro del agregado de trabajo necesario para producir j.

l_{cj} = Coeficiente de requerimiento de trabajo calificado dentro del agregado de trabajo L_j necesario para producir el bien j.

C_j = Parámetro de eficiencia.

δ_{Mi}, δ_{Di} = Parámetros de distribución en la composición del insumo i en la función CES.

σ_i^M = Elasticidad de sustitución comercial entre bienes domésticos e importados del tipo i.

α_{Lj}, α_{Kj} = Parámetros de distribución en la composición del valor agregado en el bien j.

σ_j = Elasticidad de sustitución entre trabajo y capital en el sector j.

A partir de estas funciones de producción, las unidades productivas pretenden minimizar sus costos de producción. Como $Q_j = \min(A_j, F_j)$, la función de costo asociada a Q_j depende del costo de los insumos intermedios incorporados en A_j, lo que a su vez depende de los precios de sus componentes, más el costo del valor agregado empleado F_j, dependiente de los precios de sus componentes. Por lo tanto la empresa busca minimizar costos por dos lados: por la adquisición de insumos compuestos, y por el empleo de capital y trabajo asociados al valor agregado en cada sector.

A. 1.- DEMANDAS DE INSUMOS INTERMEDIOS.

Como la función de producción una vez que realiza la agregación de componentes nacionales e importados toma proporciones fijas de insumos intermedios, las demandas derivadas por estos insumos están dadas por la expresión:

$$V_{ij}^{d} = |A_{ij}| \cdot Q_j^{o} \quad , \quad i \neq j \qquad \text{para} \quad i,j=1,\ldots,5 \tag{7}$$

Como se puede ver, la demanda del bien compuesto como insumo intermedio no depende de los precios, sino solamente de los coeficientes técnicos A_{ij} y del nivel de actividad. Sin embargo, este bien compuesto se encuentra formado por una combinación de bienes similares de origen doméstico y de importación; esta combinación no mantiene proporciones fijas entre sus componentes sino que presenta cierto grado de sustitución entre ellos, (véase ecuación 3), precisamente la proporción específica en que los componentes domésticos e importados entran en el bien agregado se encuentra, como se muestra más adelante, en función del precio relativo de los bienes domésticos y el de las importaciones.

A. 2.- DEMANDAS FACTORIALES.

Partiendo de que la unidad productiva minimiza los costos de trabajo y capital para mantener un nivel de valor agregado dado por las proporciones fijas de la función de producción, se pueden derivar las demandas de factores como:

$$L_j^{d} = \frac{VA_j}{C_j}\left[\alpha_{K_j}\left[\frac{W_N l_{N_j} + W_C l_{C_j}}{r}\;\frac{\alpha_{K_j}}{\alpha_{L_j}}\right]^{\sigma_j - 1} + \alpha_{L_j}\right]^{\sigma_j / 1-\sigma_j} \qquad j=1,\ldots,5 \tag{8}$$

$$K_j^{d} = \frac{VA_j}{C_j}\left[\alpha_{L_j}\left[\frac{r}{W_N l_{N_j} + W_C l_{C_j}}\;\frac{\alpha_{L_j}}{\alpha_{K_j}}\right]^{\sigma_j - 1} + \alpha_{K_j}\right]^{\sigma_j / 1-\sigma_j} \qquad j=1,\ldots,5 \tag{9}$$

Con estas demandas del agregado de trabajo y las funciones de su agregación, ecuación (6), se pueden deducir las demandas sectoriales de trabajo por nivel de calificación:

$$L_{N_j} = l_{N_j} L_j^{d} \qquad j=1,\ldots,5 \tag{10}$$

$$L_{C_j} = l_{C_j} L_j^{d} \qquad j=1,\ldots,5 \tag{11}$$

B.- DEMANDA

B. 1.- DEMANDA DE CONSUMO.

Dada la función de utilidad y la restricción presupuestaria, el problema del consumidor será:

$$\text{máx } U^h (Q_j, P) = \sum_{j=1}^{3} \beta_{jh} \log Q^d_{jh}$$

$$\text{s.a. } R^h = (1-td_h)\left[r\bar{K}^o_h + W_n\bar{L}^o_{nh} + W_c\bar{L}^o_{ch}\right]$$

donde:

Q^d_{jh} = demanda del bien compuesto j que realiza el grupo h;

td_h = tasa impositiva sobre la renta de los grupos sociales;

$\sum_{j=1}^{3} \beta_{jh} = 1 - s^h$, con s^h = propensión media a ahorrar del grupo h.

Por condiciones de primer orden en la maximización, podemos deducir las demandas del bien compuesto por el grupo h como:

$$Q^d_{ih} = \frac{\beta_{ih}\,(1-td_h)\left[r\bar{K}^o_h + W_N\bar{L}^o_{Nh} + W_C\bar{L}^o_{Ch}\right]}{P_i\,(1+tC_i)} \qquad \begin{matrix} i=1,2,3 \\ h=1,2. \end{matrix} \qquad (12)$$

donde tC_i es la tasa de impuestos indirectos pagados por los consumidores por el bien i.

Estas demandas de consumo por bienes compuestos dependen de los precios de los bienes y de los factores, es decir, son función del vector de precios; además, son homogéneas de grado cero en precios e ingreso.

Además de demandar bienes, los individuos deciden destinar al ahorro una parte proporcional s^h de su ingreso disponible; por tanto, el ahorro de los consumidores será:

$$S^h = s^h R^h \qquad h=1,2 \qquad (13)$$

Hasta aquí se han deducido las demandas intermedias y de consumo por los bienes compuestos, lo que se necesita ahora es conocer la composición al interior de estos bienes entre sus componentes domésticos e importados. Esta relación puede derivarse de las condiciones de primer orden del problema de minimización de costos de la función de agregación CES.

Calculando el impacto sobre el precio del bien compuesto de una modificación en el precio de su componente importado, encontraremos las razón del componente importado en el bien compuesto:

$$m_i = \left[\delta_{M_i} \frac{P_i}{PM_i}\right]^{\sigma_i^M} \qquad i=1,2,3 \qquad (14)$$

donde P_i se deriva de la función de costos asociada a la función CES y donde:

$$PM_i = \overline{PWM}_i \, e(1+tm_i)$$

Análogamente, se puede calcular la proporción de componente doméstico en el bien compuesto:

$$d_i = \left[\delta_{D_i} \frac{P_i}{PD_i}\right]^{\sigma_i^M} \qquad i=1,2,3 \qquad (15)$$

Como puede verse, estas razones son funciones de los precios relativos de estos componentes respecto al precio del bien compuesto; y a partir de ellas podemos descomponer las demandas intermedias y de consumo, entre demandas domésticas y demandas de importaciones.

B. 2.- DEMANDA DEL GOBIERNO.

El gobierno deriva sus ingresos a través de la política fiscal y de sus dotaciones factoriales y de recursos. Por el lado del gasto, suponemos que su nivel y composición dependen de políticas independientes y exógenas al modelo; de tal forma que permanecen constantes en el tiempo tanto el nivel de gasto corriente $\overline{GC} = Q_4^d$, como el ahorro público $\overline{GI} = s^G R^G$.

Así pues, podemos escribir la restricción presupuestal del gobierno como:

$$\sum_{h=1}^{2} td_h(W_N\overline{L}_{N_h}^{o} + W_C\overline{L}_{C_h}^{o} + r\overline{K}_h^{o}) + \sum_{i=1}^{5} tm_i\overline{PWM}_i eM_i + \sum_{i=1}^{5} te_i\overline{PWE}_i eE_i + \sum_{i=1}^{3}\sum_{h=1}^{2} tc_i P_i Q_{ih}^{d} +$$

$$\sum_{i=1}^{5} tl_i Q_i^{o} PD_i + r\overline{K}^{G} + PD_5\omega_5^{G} = \overline{GC} + \overline{GI} \qquad (16)$$

Nótese que el modelo permite al gobierno mantener un nivel de gasto mayor a lo que actualmente colecta, determinándose así un nivel de déficit público endógenamente. Asimismo, se especifica este déficit de tal forma que sea financiado con dotaciones iniciales del gobierno del bien de inversión o capital mañana. Es decir, $GD = PD_5 \omega_5^G$.

B. 3.- DEMANDA DE INVERSION.

Si suponemos que el ahorro interno total se destina íntegramente a la adquisición del bien de inversión, y consideramos además que el país financia su déficit comercial captando ahorro externo bajo la forma de demanda por el bien doméstico de inversión, podemos determinar la demanda total de inversión si agregamos al ahorro interno total el ahorro externo.

$$I^d = \sum_{h=1}^{2} s^h R^h + s^G R^G + TD \tag{17}$$

o bien

$$PD_5 Q_5^d = S^h + \overline{GI} + TD \tag{17a}$$

B. 4.- DEMANDA DOMESTICA PARA MERCADO INTERNO.

Tomando la razón de uso doméstico en el bien compuesto, ecuación (15), y considerando las demandas intermedias, de consumo, gubernamental y de inversión, ecuaciones (7), (12), (16) y (17), derivamos la demanda doméstica para cada sector como:

$$QD_i = d_i\left(\sum_{h=1}^{2} Q_{ih}^d + \sum_{j=1}^{5} V_{ij}^d\right) \qquad i=1,2,3 \tag{18}$$

$$QD_4 = \overline{GC} \tag{19}$$

$$QD_5 = I^d \tag{20}$$

B. 6.- DEMANDA POR EXPORTACIONES.

La producción doméstica para exportación responde, como se explicará posteriormente en el inciso C.2, a los movimientos del tipo de cambio. Como esta producción puede colocarse sin mayores problemas en el mercado mundial, la demanda sectorial por exportaciones estará dada por:

$$E_i = f\left[PE_i(e)\right] \qquad i=1,2,3 \tag{21}$$

Nótese que a consecuencia de que los bienes servicios gubernamentales e inversión se destinan exclusivamente a la economía doméstica, $E_4 = E_5 = 0$

B. 6.- DEMANDA TOTAL DE PRODUCCION DOMESTICA.

Se forma sencillamente por la agregación de la demanda doméstica para el mercado interno, ecuaciones (18), (19) y (20), con las demandas por exportaciones, ecuación (21). Esto es:

$$Q_i^d = QD_i + E_i \qquad i=1,\ldots,5 \qquad (22)$$

C.- SECTOR EXTERNO.

C. 1.- IMPORTACIONES.

El tratamiento que se hace de las importaciones sigue los lineamientos del análisis de Paul Armington (1969); bajo este enfoque se toman a los bienes domésticos e importados del mismo género, aún con sus precios diferentes, como imperfectos sustitutos entre sí, conforme a una cierta elasticidad de sustitución comercial que varía entre sectores ($_i$).

Esta forma de tratar las importaciones se sitúa en el medio de las visiones extremas que consideran a las importaciones como sustitutos perfectos de la producción doméstica (volviendo así todos los bienes comerciables); o que plantean, por el contrario, a las importaciones como perfectamente complementarias a la producción doméstica (importaciones no competitivas).

La imperfecta sustitución entre importaciones y producción doméstica se captura especificando un bien compuesto conforme a una función CES dada en la ecuación (3). Esta especificación nos permite determinar, a partir de la función de costos de la CES y de las razones d_i y m_i dadas en ecuaciones (14) y (15), la demanda de importaciones como:

$$M_i = \left[\frac{\delta_{M_i}}{\delta_{D_i}} \frac{PD_i}{PM_i}\right]^{\sigma_i^M} QD_i \qquad i=1,2,3 \qquad (23)$$

C. 2.- EXPORTACIONES.

El supuesto de pequeña economía abierta plantea funciones de demanda del resto del mundo por nuestros productos perfectamente elásticos al precio in-

terno de las exportaciones PE_i. Sin embargo, para la producción interna el mercado externo constituye un campo atractivo dependiendo del incentivo que den los precios de exportación. Así pues, las exportaciones responderán a los determinantes de los precios internos de exportaciones.

Partiendo de que el precio interno de las exportaciones está dado por la expresión: $PE_i = \overline{PWE}_i e(1+te_i)$, tenemos que dados los precios internacionales y la política comercial hacia las exportaciones, se establecerá una relación funcional directa entre los niveles de exportación y el tipo de cambio (e).

Por tanto, las exportaciones sectoriales estarán determinadas por la ecuación (21):

$$E_i = f\left[PE_i(e)\right] \qquad i=1,2,3 \quad ; \quad f'>0$$

C. 3.- BALANZA DE PAGOS.

A partir de las funciones de demanda de importaciones y niveles de exportación, dadas en las ecuaciones (23) y (21), se define el valor del saldo de la cuenta comercial del país frente al exterior como:

$$TD = \sum_{i=1}^{3} \overline{PWM}_i eM_i - \sum_{i=1}^{3} \overline{PWE}_i eE_i \qquad (24)$$

Este saldo se denomina déficit comercial (TD) y es financiado con ahorro externo ($\overline{SE}$) que entra como superávit en la cuenta de capital, como demanda del resto del mundo por el bien doméstico de inversión.

C. 4.- EL TIPO DE CAMBIO.

Una mención por separado merece el tratamiento que se da en el modelo al tipo de cambio. En los modelos de equilibrio general sólo se considera el lado real de la economía, por tanto las referencias monetarias constituyen solamente una standarización en la medición de los valores. Sin embargo, el tipo de cambio toma en nuestro modelo una connotación que va más allá.

El tipo de cambio constituye la forma de vincular los precios internacionales con los precios domésticos; como los precios internacionales están dados, los cambios en los precios internos de los bienes comerciables estarán dados por la política comercial y el tipo de cambio. Entonces, dada una determinada política comercial, el tipo de cambio constituirá una especie de precio de los bienes comerciables; precisamente en este carácter, el tipo de cambio constituirá el precio que ajusta el equilibrio en el sector externo, y puede ser manejado en forma análoga a los demás precios de bienes y factores.

Con el fin de que se plasmen en el sistema de precios las características y desviaciones de la estructura económica, el modelo especifica un tipo de cambio totalmente flexible.

IV.- DEFINICION DEL EQUILIBRIO.

A.- LA LEY DE WALRAS.

Una propiedad crucial de los modelos de equilibrio general, que al mismo tiempo constituye una prueba de su correcto funcionamiento, es que en cada iteración del proceso de aproximación al equilibrio y para cualquier vector de precios dado debe cumplirse que el valor total de los excesos de demanda para bienes y factores debe sumar cero. Tal es la Ley de Walras que debe ser válida siempre, independientemente de que se esté o no en el equilibrio, puesto que no es una condición de equilibrio sino simplemente la manifestación explícita de que todo gasto presupone un ingreso, y todo ingreso tiene como destino el gasto.

Agregando todas las demandas de los agentes económicos se forma un vector de excesos de demanda que depende del vector de precios, el tipo de cambio, los ingresos tributarios, el déficit público y el déficit externo. Esto es, $\mathcal{E}_i$ (P, e, R, GD, TD) que es continua y homogénea de grado cero en precios. Si además denominamos T (P, e, R, GD, TD) al total de impuestos pagados por los consumidores, tendremos que T es continua y homogénea de grado uno.

Si sumamos entonces todas las restricciones presupuestales de los agentes económicos, tenemos que se cumple la siguiente versión de la Ley de Walras para nuestro modelo:

$$\sum_{i=1}^{8} P_i \mathcal{E}_i(P,e,R,GD,TD) + T(P,e,R,GD,TD) \equiv R \qquad (25)$$

B.- CARACTERIZACION DEL EQUILIBRIO.

Se define el equilibrio general de esta economía como un vector de precios de productos, factores y tipo de cambio, un nivel de recaudación tributaria R^*, un nivel de déficit público GD^*, un nivel de déficit comercial TD^* y un vector de niveles de actividad Q^*, que satisfacen las siguientes condiciones:

1.- La oferta debe ser igual a la demanda en todos los mercados.

Si definimos ecuaciones de excesos de demanda sin producción como la diferencia entre la demanda total sectorial y las dotaciones iniciales de cada bien o factor, entonces esta condición requiere que el exceso de demanda sin producción sea igual a la producción en cada uno de los sectores.

1.1.- En los mercados de bienes (sectores 1, 2 y 3)

$$\sum_h d_i Q^d_{ih}(P,e) + E_i(P,e) = Q^o_i(P,e) - \sum_{j=1}^{3} d_i \left| A_{ji} \right| Q^o_j(P,e) \qquad i=1,2,3. \tag{26}$$

1.2.- En el mercado de servicios gubernamentales (sector 4)

$$\overline{GC} = Q^o_4(P,e) - \sum_j \left| A_{j4} \right| Q^o_j(P,e) \tag{27}$$

1.3.- En el mercado del bien de inversión (sector 5)

$$\sum_{h=1}^{2} S^h(Y[P,e]) + \overline{GI} + TD - \omega^G_5 = Q^o_5(P,e) \tag{28}$$

$$\text{donde } \omega^G_5 \equiv GD$$

1.4.- En el mercado del factor capital (renglón 6)

$$-\overline{K}^o = -\sum_{h=1}^{2} \overline{K}^o_h + \overline{K}^o_G = \sum_{j=1}^{5} K^d_j(r,W) \tag{29}$$

1.5.- En el mercado de trabajo calificado (renglón 7)

$$-\overline{L}^o_c = \sum_{j=1}^{5} L^d_{cj}(r,W) \tag{30}$$

1.6.- En el mercado de trabajo no calificado (renglón 8)

$$-\overline{L}^o_N = \sum_{j=1}^{5} L^d_{Nj}(r,W) \tag{31}$$

2.- Todas las actividades productivas deben presentar ganancias nulas después de impuestos (sectores 1 a 5).

Con las funciones de producción especificadas podríamos formar una matriz de análisis de actividades de la forma $B(P) = \begin{bmatrix} A \\ \cdots \\ F(P) \end{bmatrix}$ compuesta por dos submatrices: la de coeficientes de insumos intermedios A, cuyos elementos positivos A_{jj} en la diagonal representan el nivel de actividad y las entradas A_{ij} negativas expresan los insumos intermedios requeridos, y la matriz F(P) de coeficientes de factores productivos que cambian en función de sus precios.

Si partimos de tal matriz de análisis de actividades, y tomamos sus elementos para transformarlos aplicándoles una tasa impositiva ad-valorem que incluya las tasas de impuestos indirectos y las tarifas a los insumos importados ocupados, entonces:

$$\overline{A_{ij}} = A_{ij} - t_j |A_{ij}|$$

$$\text{donde } t_j = \begin{cases} t_{jj} = \dfrac{\text{total de Tx indirectos pagados por el sector } j}{A_{jj} Q_j^o} & \text{para } i=j \\ 0 & \text{para } i \neq j \end{cases}$$

La matriz que se construye de esta manera será $\overline{B}(P,e)$ y bajo esta notación la rentabilidad después de impuestos del plan de producción dado por la matriz $B(P,e)$ será: $P^* \overline{B}(P,e)$.

Entonces la condición de cero ganancias puede reescribirse como:

$$\sum_{i=1}^{8} P^* \overline{b_{ij}} = P_j^* A_{jj}(1-t_j) + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^{5} P_i^* A_{ij} + \sum_{i=7,8} W_i^* l_i^d(r,W) + r^* K_i^d(r,W) = 0 \qquad (32)$$

3.- Niveles de inversión y gasto corriente del gobierno exógenos y constantes, a fin de poder mantener el déficit público y el déficit comercial endógenos.

$$Q_4^{*d} = \overline{Q}_4^d \qquad \text{y} \qquad Q_5^{*d} = \overline{Q}_5^d \qquad (33)$$

4.- La balanza de pagos debe estar equilibrada, esto es:

$$\sum_{i=1}^{5} \overline{PWM}_i e^* M_i - \sum_{i=1}^{5} \overline{PWE}_i e^* E_i = \overline{SE} e^* \qquad (34)$$

5.- Los ingresos tributarios que conforman la restricción presupuestal del gobierno son exactamente los que actualmente recauda.

$$R^* = PD^* \left[B(P^*,e^*) - \overline{B}(P^*,e^*) \right] Q_j^* + \sum_h td_h \left(\sum_{j=7}^{8} W_j^* \overline{L}_{jh}^o + r^* \overline{K}_h^o \right) +$$

$$\sum_{i=1}^{5} P_i^* ti_i \xi_i(P^*,e^*,R^*,GD^*,TD^*) \qquad (35)$$

6.- Normalización de precios.

Sabemos por la Ley de Walras que hay (n-1) ecuaciones independientes,

esto nos permite incorporar una ecuación adicional en forma de normalización de precios tal que exprese todos los precios en términos del precio normalizado, - que bien puede ser el precio de algún factor, de algún producto, o bien un índice de precios.

Se adopta en este modelo la normalización con un índice de todos los - precios, definido a partir del precio de los bienes compuestos conforme a una determinada participación dada por los parámetros γ_i.

Esto es:
$$\sum_{i=1}^{8} \gamma_i P_i(P,e) = 1 \qquad (36)$$

Esta normalización además de que computacionalmente nos asegura mantenernos en el simplex unitario de soluciones factibles, nos permite conocer de antemano que ante un cambio en cierto sentido de algunos precios operarán otros en sentido inverso para otros precios.

La especificación completa del modelo incluye entonces 15 variables endógenas: 5 precios de bienes, 3 precios de factores, una tasa de cambio, 3 niveles de actividad, el déficit público, el déficit comercial y el nivel de recaudación tributaria; y (15 + 1) ecuaciones: 5 de equilibrio en los mercados de bienes, 3 de equilibrio en los mercados de factores, 5 ecuaciones de ganancias nulas, una de equilibrio en balanza de pagos, una restricción presupuestal en recaudación tributaria y una normalización de precios.

V .- ESTRATEGIA DE SOLUCION.

La solución del modelo implica partir del empleo de las propiedades matemáticas del sistema de ecuaciones desarrollado, a fin de sistematizarlas y reducirlas a formas más operativas como podrían ser las funciones de exceso de demanda, para finalmente hacer uso de algún algoritmo que computacionalmente re--- suelva el modelo.

Por tanto, la solución del modelo impone dos mecanismos distintos que distinguiremos como estrategia de solución y algoritmo de solución. La estrategia de solución consiste en la determinación de un conjunto de ecuaciones ordenadas de manera tal que al ser resueltas numéricamente generen los valores de equilibrio de las variables endógenas del modelo; el algoritmo de solución constituirá el proceso computacional que resuelve numéricamente tal conjunto de ecuaciones.[5]

---

[5] Véase Dervis, de Melo y Robinson (1982).

La estrategia de solución de nuestro modelo presenta tres grandes partes: la primera referida al sistema de precios de la economía, la segunda a las funciones de excesos de demanda, y la tercera al proceso de ajuste walrasiano de precios hasta alcanzar el equilibrio.

Sabemos que la solución debe satisfacer las condiciones de equilibrio destacadas en el apartado B del capítulo IV, al analizarlas encontramos que tanto la demanda intermedia y final en los mercados de bienes, como la demanda de factores se encuentran en función del sistema de precios de la economía. Por tanto, el sistema de precios debe constituír el punto de partida para determinar el comportamiento de oferta y demanda del sistema.

Sin embargo, debemos distinguir dentro del sistema de precios entre aquellos que juegan un papel activo de determinación, y aquellos que se encuentran de alguna manera determinados por otros. Dado que una condición de equilibrio es que todas las actividades deben obtener beneficios nulos después de impuestos, y estas actividades presentan coeficientes fijos entre insumos intermedios y valor agregado, podemos dividir la matriz de análisis de actividades en dos submatrices A y F(P), lo cual nos permite establecer un vínculo entre los precios de los insumos compuestos y los precios de los componentes del valor agregado; de tal forma que conociendo alguno de estos dos conjuntos de precios, por ejemplo el de los factores productivos, podemos encontrar los precios de insumos compuestos que hacen nulas las ganancias.

Por su parte, la forma en que se especificaron los precios de las importaciones y las exportaciones los coloca como dependientes del tipo de cambio y la política comercial. Por tanto, la estrategia de solución de nuestro modelo debe partir de una proposición inicial del vector de precios de los factores y del tipo de cambio. Con esta suposición inicial y los parámetros fundamentales del modelo es posible calcular los demás precios relevantes.

La segunda parte de la estrategia consiste en la construcción de funciones de excesos de demanda para los tres conjuntos de mercados que deben equilibrarse: bienes, factores y sector externo.

Habíamos encontrado que, dados los valores de las variables exógenas y de los parámetros relevantes, la demanda final para los bienes producidos por la economía se encuentra en función del sistema de precios relativos; la demanda intermedia está en función de los coeficientes técnicos, la razón d_i y los niveles de actividad; y los niveles de importación y exportación del tipo de cambio, la política comercial y las razones d_i y m_i.

Por tanto, podríamos formar un sistema de ecuaciones para los mercados de bienes que nos determinara los niveles de producción que satisfacerían la demanda total por la producción doméstica. Esto nos aseguraría que para el sistema de precios encontrado, los excesos de demanda en los mercados de bienes se hacen cero.

Este sistema estaría constituído por 5 ecuaciones, correspondientes a cada uno de los sectores productivos, y estaría dado a partir de las ecuaciones (26), (27) y (28). Puede verse que tal sistema requiere que se conozcan el déficit comercial y el déficit público; a partir del sistema de precios encontrado en la primera parte de la estrategia, podrían deducirse expresiones algebraicas, a traves de las ecuaciones (34) y (35) y de la estructura de gasto y dotaciones gubernamentales, para estos déficits, lo que nos permite incorporarlos en el sistema de ecuaciones como función de los niveles de actividad.

Tendremos entonces un sistema de ecuaciones simultáneas cuya solución determinará los niveles de actividad de equilibrio, para el sistema de precios dado, en los mercados de bienes.

En los mercados de factores tenemos que con la propuesta inicial de precios de factores y el mecanismo de minimización de costos podríamos calcular las demandas factoriales por unidad de producto. Una vez encontrados los niveles de actividad, se podrán determinar las demandas factoriales totales para cada sector; agregando estas demandas y tomando las ofertas totalmente inelásticas de factores, se pueden construir funciones de exceso de demanda en estos mercados de factores que dependerán entonces del vector de precios de factores propuesto.

Finalmente, en el sector externo tenemos que dado el sistema de precios y una vez encontrados los niveles de actividad, se pueden determinar las demandas de importaciones y exportaciones totales, y a partir de ellas construir una función de exceso de demanda en el sector externo definida como la diferencia entre el déficit comercial, asociado a la propuesta de precios y a los niveles de actividad encontrados, y el ahorro externo que lo financia y que es exógeno al modelo.

En la tercera etapa de la solución se parte de que estas funciones de exceso de demanda dependen del vector de precios inicialmente propuesto, y por tanto, sólo cuando estos excesos sean nulos se podría decir que los mercados se equilibran y que tales precios son la solución de equilibrio. En caso contrario, es necesario realizar un proceso iterativo de solución que ajustando los precios de los factores y el tipo de cambio repita iterativamente el proceso en sus tres etapas hasta encontrar el vector de precios que determine excesos de demanda para todos los bienes, factores y sector externo iguales a cero, o suficientemente próximos a cero, conforme alguna regla de aproximación previamente definida.

Una vez que el modelo ha convergido al equilibrio quedarán determinados como solución del mismo: un vector de precios de los bienes, factores y tipo de cambio (P^* , e^*), un vector de niveles de actividad (Q^*), un nivel de recaudación tributaria (R^*), un nivel de déficit público (GD^*) y un nivel de déficit comercial (TD^*) de equilibrio.

VI.- ALGORITMO DE SOLUCION

Como se señaló anteriormente, el algoritmo de solución constituye la técnica computacional que soluciona el modelo. El algoritmo utilizado aquí es uno de punto fijo que aprovecha la separabilidad de la matriz de análisis de actividades para restringir la proposición de precios iniciales a los precios de factores y el tipo de cambio.

En una versión muy sistemática de cómo funciona paso a paso este algoritmo, podemos señalar que:

1.- El proceso de solución inicia con el pronóstico de un vector de precios de factores y tipo de cambio, (r, W_C, W_N, e).

2.- Con estos precios se calculan los precios internos de los bienes importados y de las exportaciones para cada sector (véase capítulo III, apartado C).

3.- Considerando qué $VA_j = V_j Q_j$, de las ecuaciones (8) y (9) de demandas de factores, se calculan las demandas factoriales por unidad de producto, así:

$$\hat{l}^d_{C_j} = \frac{L^d_{C_j}}{Q_j} \quad , \quad \hat{l}^d_{N_j} = \frac{L^d_{N_j}}{Q_j} \quad , \quad \hat{k}^d_j = \frac{K^d_j}{Q_j}$$

4.- Se forma la submatriz de coeficientes técnicos de factores en el valor agregado $F(P)$, como:

$$F(P) = \begin{bmatrix} -\hat{k}_j \\ -\hat{l}_{C_j} \\ -\hat{l}_{N_j} \end{bmatrix} \qquad j=1,\ldots,5$$

5.- Dada la separabilidad de la matriz de análisis de actividad, la condición de ganancias nulas después de impuestos puede reescribirse como:

$$P\bar{B} = (P_i, P^F) \begin{bmatrix} \bar{A} \\ \bar{F}(P) \end{bmatrix} = P_i\bar{A} + P^F\bar{F}(P) = 0$$

y a partir de esta condición podríamos tomar nuestra proposición inicial de precios de factores P^F para determinar el vector de precios de los bienes -

compuestos P_i. Así:

$$P_i = -P^F \bar{F}(P) \bar{A}^{-1}$$

6.- A partir de la ecuación de costos del insumo agregado, se pueden determinar los precios domésticos como:

$$PD_i = \left[\frac{P_i^{(1-\sigma_i^M)} - \delta_M^{\sigma_i^M} PM_i^{1-\sigma_i^M}}{\delta_D^{\sigma_i^M}} \right]^{1/1-\sigma_i^M} \qquad i=1,\ldots,5$$

7.- Con los precios del bien compuesto y los precios domésticos, se calcula la razón d_i como en la ecuación (15).

8.- Se determina el sistema de ecuaciones de excesos de demanda en los mercados de bienes como: $N = H\,Q$, donde $N_{(5,1)}$ es la matriz compuesta por las demandas totales de cada sector exceptuando las demandas intermedias, $H_{(5,5)}$ es la matriz de producción neta de insumos intermedios e impuestos indirectos, y $Q_{(5,1)}$ es el vector de niveles de actividad.

9.- Se encuentran los niveles de actividad que solucionan este sistema

$$Q^* = H^{-1} N$$

10.- Calcular las demandas totales de cada factor, lo cual se logra multiplicando las demandas factoriales por unidad de producto sectorialmente por los niveles de actividad correspondientes, y agregando estas demandas para los cinco sectores productivos.

11.- Determinar las funciones de exceso de demanda de factores, definidos como la diferencia entre las demandas factoriales totales y las ofertas totales de cada factor.

12.- Encontrar la función de exceso de demanda en el sector externo.

$$\mathcal{E}_{BP} = \sum_{i=1}^{3} PM_i M_i - \sum_{i=1}^{3} PE_i E_i - \overline{SE}(e)$$

13.- Cuando estos excesos de demanda sean significativamente distintos de cero, conforme a una regla de tolerancia previamente definida, la proposición inicial de precios debe ser ajustada. El mecanismo de ajuste de precios sigue el criterio de tâtonnement walrasiano, conforme al cual el precio modificado

en cada iteración se encuentra en función del precio empleado en la iteración previa, corregido por un factor de ajuste que depende del exceso de demanda y de un coeficiente de amortiguamiento. Esto es:

$$P_j^{(n+1)} = P_j^{(n)} (1 + \phi_j)$$

$$\text{con} \quad \phi_j = \frac{\mathcal{E}_j}{D_j} \Omega_j \qquad j=r,W_C,W_N,e.$$

Aquí $P_j^{(n)}$ es el elemento j-ésimo en el vector propuesto de precios durante la iteración n-ésima, ϕ_j es el factor de ajuste de dicho precio, $\mathcal{E}_j$ y D_j son las funciones de exceso de demanda y de demanda respectivamente en el mercado correspondiente a dicho elemento, y Ω_j es el coeficiente de amortiguamiento o convergencia asociado a cada precio. $(0 < \Omega_j < 1)$.

Nótese que la función de ajuste ϕ_j guarda una relación directa y positiva con los excesos de demanda, de tal forma que el ajuste de precios se realiza conforme a las leyes tradicionales de oferta y demanda.

14.- Este proceso se repite iterativamente hasta alcanzar el equilibrio cuando todos los excesos de demanda sean significativamente cercanos a cero. En ese momento el proceso computacional converge a una solución que satisface todas las restricciones del modelo y determina los valores de equilibrio general para las variables endógenas.

VII.- CALIBRACION Y EQUILIBRIO ORIGINAL.

A.- INFORMACION Y FUENTES.

El equilibrio inicial encontrado al resolver el modelo se supone que refleja un comportamiento observable empíricamente; esto requiere entonces la construcción de un conjunto de datos tales que satisfagan las condiciones de equilibrio subyacentes en el modelo.

El problema que surge entonces es que estos datos normalmente se obtienen por bloques separados que no se relacionan de manera sincrónica; por tanto es necesaria la realización de varios ajustes que resuelvan ciertas dificultades que emergen, tales como: diferencias en los conceptos de medición, inconsistencias entre los datos de gasto de los hogares y los datos de producción, discrepancias en las clasificaciones sectoriales, divergencias en los montos totales de las variables, entre otras.

En nuestro modelo afortunadamente podemos evitar todos estos problemas aprovechando como nuestra fuente fundamental de datos el trabajo de recolección, sistematización y consistencia de ciertos datos realizada por Serra - Puche (1981). Esta facilidad de acceso a información procesada para el año de 1977, nos llevó a tomar tal año como nuestro punto histórico de base.

Dado que las fuentes informativas del trabajo de Serra - Puche son las mismas de nuestro modelo, es conveniente explicitarlas. La información sobre producción proviene de la matriz del insumo producto de México para 1970, actualizada para 1977 a través del método de suma de renglón y columna (RAS). Con esta información podemos construir una matriz de análisis de actividad con cinco actividades de producción y tres factores productivos, como se muestra en el cuadro 1.

La información del lado de demanda: dotaciones iniciales, demandas de consumo, etcétera, provienen de la encuesta de ingreso-gasto de México para 1977, los parámetros de demanda se obtienen del porcentaje del gasto total en cada tipo de bien y se convierten a demandas para los sectores a través de una matriz de conversión que transforma las compras de bienes finales en demandas de productos sectoriales [6]. En el cuadro 2 se presentan los datos para las dotaciones iniciales.

Los datos para la actividad gubernamental provienen de la misma matriz de insumo-producto, incluyendo los parámetros de valor agregado. Las tasas impositivas constituyen promedios ponderados de tasas efectivas ajustadas de manera tal que satisfagan los datos de recaudación gubernamental del año base. Los impuestos indirectos incluyen los impuestos a los ingresos totales e impuestos especiales particulares, puesto que en el año base aún no se instituía la reforma fiscal en México que incorporó el IVA. El supuesto fundamental que subyace detrás de estas tasas impositivas es que la evasión fiscal es neutral entre sectores, entre bienes finales y entre fuentes de ingreso.

La información del sector externo es tomada para las importaciones sectoriales de la matriz de insumo-producto actualizada a 1977, mientras que las exportaciones se deducen de manera residual. En el cuadro 3 se presenta la derivación de estas X a partir de la información de producción doméstica total y del consumo privado por sectores de producción. Las tarifas a la importación y subsidios a la exportación se calculan como tasas medias que conducen a la recaudación por tales conceptos en el año base.

Las variables macroeconómicas tales como déficit comercial; déficit público; producto nacional bruto; los agregados totales de consumo, ahorro e inversión privada y pública; recaudación tributaria por Tx indirectos y al comercio exterior; importaciones y exportaciones totales, provienen del Sistema de Contabilidad Nacional para el año base y son presentados en el cuadro 4.

---

6 Véase Serra - Puche (1981), p. 457 - 458.

CUADRO 1

Matriz de Análisis de Actividades Para la Economía Mexicana.

- Equilibrio Original 1977 -

(decenas de billones de pesos de 1977).

Sector	1	2	3	4	5
1	53.991275	- 4.288412	- 3.206479	- 0.184081	-2.365980
2	- 3.829032	31.956600	-10.561731	- 0.394765	-6.979456
3	- 6.965849	-10.258134	98.542162	- 3.559652	-28.211135
4	0	0	0	19.555200	0
5	0	0	0	0	37.955000
Factores					
6	-26.497829	- 8.536422	-55.887322	- 0.373626	0
7	- 8.583774	- 5.665110	-21.420631	-12.467906	0
8	- 5.739694	- 1.052298	- 6.334993	- 2.567393	0
VA	-40.821297	-15.253830	-83.642946	-15.408925	0
Imp. Indir.	2.375396	2.156224	1.131004	0.007775	0.398452

CUADRO 1 A

Matriz de Análisis de Actividad Neta de Impuestos Indirectos.
Equilibrio Inicial 1977

Sector	1	2	3	4	5
1	51.615879	- 4.288412	- 3.206479	- 0.184081	- 2.365980
2	- 3.829032	29.800376	-10.561731	- 0.394765	- 6.979456
3	- 6.965849	-10.258134	97.411158	- 3.559652	-28.211135
4	0	0	0	-19.547425	0
5	0	0	0	0	37.556548
6	-26.497829	- 8.536422	-55.887322	- 0.373626	0
7	- 8.583774	- 5.665110	-21.420631	-12.467906	0
8	- 5.739694	- 1.052298	- 6.334993	- 2.567393	0

CUADRO 1 B

Coeficientes de Valor Agregado y del Agregado de Trabajo.

Sector	Coeficientes Técnicos de Valor Agregado	Coeficientes de Composición del Agregado de Trabajo	
	V_j	l_{Cj}	l_{Nj}
1	.7560721061	.599280426	.400719574
2	.4773295657	.843347613	.156652387
3	.848803642	.771758221	.228241779
4	.7879707188	.8292423051	.170757695
5	0	0	0

CUADRO 2

Dotaciones Iniciales (decenas de billones de pesos)
Equilibrio Inicial 1977

Factor	Grupo 1	Grupo 2	Gobierno	Total
6	29.5468388	60.3483616	1.400000	91.2952004
7	0	48.1374221	0	48.1374221
8	15.6943797	0	0	15.6943797
Total	45.2412185	108.4857837	1.400000	155.1270022

CUADRO 3

Consumo Privado, Producción Doméstica y Exportaciones
Equilibrio inicial (decenas de billones de pesos)

Sector	Prod. Dom Total Neta Dem. Interm. (1)	Consumo Privado Total (2)	Consumo Privado Bien Dom	Exporta-ciones (3)	Importa-ciones
1	43.946323	38.561326	36.561326	7.384997	2.172227
2	10.191616	11.226437	7.914463	2.277153	3.311974
3	49.547392	55.429060	48.173087	1.3743045	7.255973
Imp.Ind. pag.por consum.	6.274150	4.723650	4.723650	1.550500	-
Total	109.959481	110.112700	97.372526	12.5869545	12.740174

(1) Calculada directamente de la matriz de análisis de actividades como suma del vector renglón de cada sector.

(2) Tomadas de la encuesta de ingreso-gasto de los hogares.

(3) Definida residualmente como producción doméstica total neta - consumo privado del bien doméstico.

CUADRO 4

Principales Variables Macroeconómicas
Equilibrio Original 1977 (decenas de billones de pesos)

Producto Nacional Bruto (a costo de factores)				167.470003
Valor Agregado Total			155.127002	
Pagos Totales al Factor Capital		91.295199		
Sueldos y Salarios Totales		63.831800		
Trabajo Calificado	48,137421			
Trabajo No Calificado	15.694379			
Impuestos Indirectos			12.343001	
Consumo Privado Total	110.112700			
Consumo Priv. Bienes Domest.	97.372526			
Importaciones Totales	12.740174			
Exportaciones Totales	12.586954			
Déficit Comercial	0.153220			
Ingresos Totales del Gobierno				23.0816
Ingresos Tributarios			21.6816	
Impuestos Directos		9.33865		
Impuestos Indirectos		12.34295		
Pagados por Consumidores	4.72365			
Pagados por Productores	4.99530			
Impuestos al Comercio Ext.:				
A las Importaciones	1.07350			
A las Exportaciones	1.55050			
Ingresos No Tributarios			1.4000	
Por Dotaciones Factoriales		1.4000		
Gasto Público				29.4302
Gasto Corriente			19.5552	
Gasto de Inversión			9.8750	
Déficit Público				6.34860

B.- CALIBRACION.

El siguiente paso en la computación del equilibrio original consiste en determinar los valores de los parámetros requeridos en la solución del modelo. Para ello se emplea la calibración del conjunto de datos de equilibrio en un año base, combinado con la investigación en la literatura económica acerca de la mejor propuesta sobre los parámetros clave del modelo (normalmente elasticidades de sustitución)[7].

La calibración significa la capacidad del modelo para reproducir con exactitud los datos del año base como solución del modelo; obviamente el supuesto implícito fundamental es que la economía se encuentra en equilibrio en ese año en particular.

Así pues, la selección de ciertos parámetros del modelo (como son los parámetros de distribución de las funciones CES utilizadas, los parámetros de distribución y eficiencia de la función de valor agregado, los parámetros de las funciones de demanda de consumo y los niveles particulares de tasas impositivas promedio) siguen el criterio de calibración; son por tanto determinados de manera no estocástica empleando los datos de precios y cantidades que caracterizan al equilibrio original, de tal forma que resuelven las ecuaciones que constituyen las condiciones de equilibrio del modelo. Los cuadros 5, 6 y 7 muestran los valores de estos parámetros calibrados para el equilibrio inicial.

En cuanto a la estimación exógena al modelo de los parámetros de elasticidades de sustitución, tomando como referencia básica las investigaciones existentes en la literatura económica, y aún cuando no se pueda decir en realidad que exista algún estudio totalmente confiable, podemos resaltar algunos de los resultados más relevantes. En 1961, Arrow empleó datos de corte transversal entre países y encontró que la elasticidad de sustitución en la producción se hallaba por debajo de la unidad, pero que la diferencia entre el coeficiente estimado y la unidad no es econométricamente significativa.

Por su parte, Sirguin ha estimado funciones CES sectorialmente y encontró que la elasticidad de sustitución es prácticamente unitaria. Otros procedimientos comúnmente empleados construyen tablas de tendencia central para series de estimaciones tomadas de estudios existentes en la literatura económica; se ha encontrado que con información de corte transversal el valor de tendencia central se concentra alrededor de la unidad, mientras que con información de series de tiempo es siempre menor a la unidad y con mayor rango de variación entre sectores.

---

7 Véase Ahsan Mansur and John Whalley. "Numerical especification of applied general equilibrium models: estimation, calibration and data", en Scarf y Shoven. APPLIED GENERAL EQUILIBRIUM ANALYSIS. Cambridge University Press, Cambridge, 1984.

Como la información de que se dispone para la economía mexicana presenta severos problemas de inexistencia, incompletitud e inconsistencia de series de tiempo, la calibración de nuestro modelo toma los resultados de los estudios de corte transversal y asume como teóricamente razonable una elasticidad de sustitución unitaria.

La siguiente etapa en el proceso de calibración es la transformación de los datos sobre transacciones iniciales en observaciones de precios y cantidades por separado, para ello se adoptan convenciones específicas sobre las unidades de medida. Por el lado de la producción, se redefinen las unidades de producto como el monto producido en el año base, con lo cual se transforman todos los niveles de actividad en el equilibrio inicial a la unidad.

El conjunto de datos de equilibrio original se encuentran en términos de valor monetario, dividiendo entre los precios correspondientes obtendremos cantidades producidas en términos físicos; éstas podrían redefinirse en unidades que constituyan la cantidad de un bien o factor que en equilibrio se cambian por una unidad dineraria. Como ahora cada una de estas unidades redefinidas se compran por un peso, entonces la producción total medida en estas unidades tendrán un precio igual a la unidad.

Por lo tanto, el equilibrio inicial observable se puede caracterizar, tomando correctamente las unidades, por un vector unitario de precios de equilibrio.

CUADRO 5

Parámetros de Distribución

Sector	Función de Valor Agregado (1)		Función del Bien Compuesto (2)	
	L_i	K_i	d_i	m_i
1	.35088220	.64911769	.94391872	.56081274
2	.44037517	.55962482	.70498440	.29501559
3	.33183460	.66816539	.86909442	.13090557
4	.97575262	.02424737	1	0
5	0	0	1	0

(1) Calculados a partir de que supusimos que =1 y dado que $W_j = r_j = 1$ en el equilibrio inicial.

(2) Calculadas a partir de las demandas de consumo del bien doméstico y de las importaciones en el bien compuesto; y considerando las ecuaciones (14) y (15) del modelo.

CUADRO 6

Parámetros de la Función de Utilidad y de Eficiencia

Sector	Parámetros de la Función de Utilidad		Parámetros de Eficiencia de la Función de Valor Agregado	
	Grupo 1	Grupo 2	C_j	VA/C_j
1	.32012039	.25535199	1.911697087	21.353435800
2	.07594179	.08539986	1.985796301	7.681467628
3	.38901114	.40923355	1.887909763	44.304525370
4	0	0	1.120905488	13.746854810
5	0	0	0	0
h	.21492667	.25001458	-	-

CUADRO 7

Tasas Impositivas Agregadas.

a.- Impuestos Directos (1)	
Grupo	Tasa Impositiva (td_h)
1	.0341264969
2	.0718490937

(1) Debe notarse aquí que en cada grupo existen distintos niveles de ingreso, que pagan distintas tasas impositivas que van desde 0 al 12%. Como se toma un grupo más amplio, la tasa utilizada es una tasa promedio conforme a las tasas de cada subgrupo y su ingreso correspondiente.

b.- Impuestos Indirectos Pagados por Consumidores.	
Sector	Tasa Impositiva (2) (tc_i)
1	.02495343100
2	.06155350270
3	.05007993339

(2) Calibradas como tasas promedio idénticas para los dos grupos de consumidores, tales que aseguran la recaudación actual.

c.- Impuestos Indirectos Pagados por Productores.	
Sector	Tasa Impositiva (3) ti_j
1	.0439959234
2	.0674735109 (4)
3	.0114773613
4	.0003975925
5	.0104980108

(3) Incluye los impuestos sobre compras y ventas del bien doméstico como insumo y como producto respectivamente, y las tarifas sobre el componente importado como insumo intermedio.

(4) Dado que esta tasa incluye tarifas sobre importaciones de insumos intermedios, es natural que la tasa impositiva sea mayor en este sector de bienes importables.

d.- Impuestos al Comercio Exterior	
	Tasa Impositiva
Exportaciones	.1404889587
Importaciones	.0842607312

C. EL EQUILIBRIO ORIGINAL

El procedimiento de selección de variables y parámetros implica la construcción de un conjunto de datos de equilibrio original consistentes con el modelo. Al incorporar este conjunto complejo de datos a la solución del modelo, se reproducirán exactamente los valores reales del equilibrio de la economía mexicana en el año base 1977. Esto lo asegura el hecho de tomar directamente las ecuaciones de condiciones de equilibrio para calcular de manera determinística los parámetros.

La ventaja práctica de este procedimiento de calibración es que la solución del equilibrio inicial del modelo se conoce ex-ante, por condiciones históricas y su réplica tras la calibración tiene el doble próposito de confirmar y checar la consistencia de los datos y la especificación del modelo, y de construir un punto de referencia inicial de equilibrio que fundamente la construcción de simulaciones para realizar análisis de estática comparativa.

Como señalamos anteriormente, el equilibrio computable inicial normaliza las unidades de medida de manera tal que el vector de precios de equilibrio sea unitario. Haciendo uso del algoritmo de solución se plantea entonces una propuesta inicial de precios de factores y tipo de cambio unitarios y se encuentra la solución de equilibrio correspondiente; se verifica entonces que tal solución satisface las condiciones de equilibrio y replica exactamente el equilibrio general de la economía mexicana en 1977.

A esta solución de equilibrio corresponde entonces una estructura específica de asignación de recursos y de distribución del ingreso que determinan cierta dimensión del producto social anual y determinados niveles de consumo y bienestar para los grupos sociales. Dado que conocemos la forma de la función de utilidad de estos grupos, así como sus demandas de consumo por los distintos bienes, podríamos calcular los índices de utilidad que corresponden a cada grupo social como una medida aproximada de su bienestar.

Para el equilibrio original, estos índices de utilidad están dados en el cuadro 8 :

CUADRO 8

Indices de Utilidad de los Grupos Sociales

Grupo	Indice de Utilidad $\left(\sum_{i=1}^{3} \beta_{ih} \log Q_{ih}^{d}\right)$
1	2.00632953
2	2.50324373

Sabemos que estos índices no son comparables a nivel interpersonal, pues no son conmensurables entre grupos; pero sí es posible comparar para cada grupo social la trayectoria de su índice de utilidad a través de los distintos equilibrios que se suceden en el tiempo.

Esto nos permite realizar un análisis del impacto sobre la distribución del ingreso de los choques o políticas que se incorporen en los ejercicios de estática comparativa, a través de la comparación interequilibrios de los índices de utilidad para cada grupo social.

VIII.- DOS OPCIONES DE POLITICA: TIPO DE CAMBIO FLEXIBLE O POLITICA COMERCIAL PROTECCIONISTA.

Como señalamos en la parte introductoria del trabajo, uno de los factores más importantes que distorsionan el sistema de precios relativos y la asignación de recursos en la economía mexicana es el manejo que hasta ahora se ha hecho de la política comercial y cambiaria en el país. Por lo tanto nos interesa en este capítulo realizar un ejercicio de simulación que incorpore un choque exógeno en la situación del país con el exterior, como sería la reducción en el monto de ahorro externo que financia el déficit comercial, a fin de evaluar el impacto sobre el equilibrio general de la economía de dos alternativas de política económica que podrían seguirse: una política cambiaria flexible que ajuste el tipo de cambio de manera tal que se reequilibre la balanza de pagos, o una política cambiaria rígida que combata la sobrevaluación de la tasa de cambio con una política comercial proteccionista que elevando las tarifas a las importaciones reduzca el déficit comercial.

En estas dos alternativas de política económica lo que estamos incorporando es un mecanismo de ajuste real que modifica el sistema de precios relativos, en el primer caso alterando los precios de los bienes comerciables a través del tipo de cambio; y en el segundo, alterando directamente el precio de las importaciones al elevarse las tarifas. A esta modificación en el sistema de precios se asocia un conjunto de cambios en la estructura productiva y de demanda que al evaluarlos comparativamente con el equilibrio original del que se parte, nos permitirá analizar bajo una perspectiva estática el impacto de tales alternativas sobre dos aspectos fundamentales: la asignación de recursos y la distribución del ingreso.

Consideremos primeramente la primera alternativa. Partiendo de los valores encontrados en el equilibrio original, suponemos un choque exógeno a la economía que se expresa en la reducción del 50% en el ahorro externo total al que el país puede acceder para financiar su déficit comercial, y mantenemos la flexibilidad perfecta de todos los precios para ajustarse ante este choque.

La caída del ahorro externo creará un exceso de demanda positivo en el sector externo, que se expresa en la imposibilidad de mantener el mismo déficit comercial del equilibrio original porque ya no puede ser financiado y por tanto impone la necesidad de reducir este déficit a través de un ajuste al alza en el precio de este mercado, que es el tipo de cambio.

Debe subrayarse aquí que el tipo de cambio, como precio que ajusta el mercado externo, adopta, dada la política comercial del país, la forma de precio de los bienes comerciables. Por ende, la elevación del tipo de cambio significa, más que una devaluación estrictamente monetaria, la modificación del precio relativo de los bienes comerciables en relación a los precios domésticos de los bienes.

La reducción del ahorro externo y la consecuente elevación del tipo de cambio impactarán a todos los precios del sistema; los nuevos precios de equilibrio se presentan en el cuadro 9. Dado que en el equilibrio original todos los precios eran iguales a la unidad, estos nuevos precios de equilibrio muestran al mismo tiempo los cambios porcentuales que han operado respecto al equilibrio inicial.

Así pues, observamos que el tipo de cambio se eleva en un 21.52% y que este aumento eleva directamente el precio de las importaciones y de las exportaciones. Ante el alza del precio de las importaciones, el precio relativo de los bienes domésticos respecto al de las importaciones se reduce y esto crea un efecto sustitución en el consumo que hace que se incremente la razón de componentes domésticos dentro de los bienes compuestos (d_i).

Como puede verse en el cuadro 9, los precios de los factores productivos se incrementaron, aunque en una proporción relativamente pequeña, con lo cual se elevan los ingresos de los consumidores; sin embargo, los precios de los bienes compuestos que éstos demandan también lo hicieron, de tal forma que las demandas sectoriales de consumo (como se muestra en el cuadro 10) no sufrieron modificaciones significativas.

Sin embargo, dada la elevación de las razones d_i, la demanda de consumo final por el producto doméstico de los tres primeros sectores se incrementa. Asimismo, la elevación del tipo de cambio, a través del alza del precio de las exportaciones, crea un efecto ingreso en la producción que incentiva la expansión de la demanda por exportación de la producción doméstica; así pues, las exportaciones crecieron en un 12% para el sector 1 de bienes para la exportación y en un 5% para el sector 2 de bienes que siendo por naturaleza importables elevan su producción interna e incluso sus exportaciones.

Por tanto, tenemos que debido al efecto sustitución en el consumo por el alza en los precios de importación y al efecto ingreso en la producción por el alza de precios de exportación, la demanda por la producción doméstica de los sectores 1,2 y 3 se eleva; de tal manera que se crean excesos de demanda positivo que presionan los precios domésticos al alza y van estimulando la expansión de lo niveles de actividad productiva.

Los nuevos niveles de actividad de equilibrio se presentan en el cuadro 11, y dado que en el equilibrio original los valores correspondientes eran todos unitarios, los nuevos niveles muestran directamente los cambios porcentuales respecto al equilibrio original.

En el nuevo equilibrio, los niveles de actividad crecieron para los sectores donde la demanda se había expandido, sobre todo para el sector de exportables. En el único sector en el que encontramos una reducción en el nivel de actividad es el sector 5, del bien de inversión; esto se debe a que la demanda por este bien disminuye, pues si bien el ahorro privado crece al elevarse los ingresos de los consumidores; lo hace en muy pequeña proporción (0.71%), el déficit comercial, en cambio, se reduce sustancialmente, revertiendo incluso su carácter deficitario ante la caída de las importaciones y la elevación de las exportaciones. Por tanto, para este sector de inversión, al reducirse su demanda se crea un exceso de demanda negativo que presiona su precio a la baja y desestimula así la producción de tal bien.

En los mercados de factores, la expansión de la producción determina la elevación de las demandas factoriales, y por tanto crea excesos de demanda positivos que presionan los precios de estos factores al alza. En el cuadro 12 se presentan las variaciones porcentuales en las demandas factoriales, se puede observar que las demandas de trabajo calificado y no calificado crecen en mayor proporción que las demandas de capital, lo cual hace que los precios de estos dos tipos de trabajo sean mayores al precio del capital, y nos muestra cierta tendencia de los procesos productivos a ser más intensivos en mano de obra.

Ahora bien, si consideramos el cálculo del Producto Nacional Bruto a costo de factores a través de la agregación de los sueldos y salarios totales, los ingresos totales de capital y los impuestos indirectos totales (que incluyen los impuestos indirectos pagados por consumidores y por productores, y los impuestos al comercio exterior), tendremos que el impacto del ajuste de la tasa de cambio sobre el PNB sería su elevación en un 1.49%. Esto se explica por el hecho de que al crecer la producción doméstica se incrementa la demanda de factores y las remuneraciones a éstos, con ello se elevan los ingresos de los consumidores, su consumo y por consiguiente la tributación al consumo. Además, al crecer la producción doméstica y las exportaciones se incrementa la tributación al producto y al comercio exterior.

En cuanto al impacto del ajuste cambiario sobre la distribución del ingreso, tenemos que el alza de los precios de los factores eleva los ingresos netos de los grupos sociales, éstos podrán incrementar en mayor o menor medida sus niveles de consumo conforme su ingreso crezca en mayor o menor proporción que los precios de los bienes que demandan; y de acuerdo a los niveles de consumo a que puedan acceder, obtendrán determinado nivel de bienestar.

En el cuadro 13 se presentan los cambios porcentuales en los ingresos netos de impuestos directos de los grupos sociales, así como los cambios en los índices de utilidad de cada grupo bajo el nuevo equilibrio. Podemos ver que mientras para el primer grupo social (poseedores de trabajo no calificado) el índice de utilidad se incrementó, lo cual permite suponer que mejoraron su nivel de bienestar, para el grupo 2 (poseedores de trabajo calificado) el índice correspon-

CUADRO 9

Sistema de precios de mercado con tipo de cambio Flexible.

Sector	Precios Domésticos	Precios Bien Compuesto	Precio de Impor.
1	.995925	1.007105	1.215268
2	.930879	1.007047	1.215268
3	.988753	1.006881	1.215268
4	1.008556	1.008556	
5	1.006926	1.006926	
Factor	**Precio**		
6	1.005589		
7	1.008476		
8	1.012012		
	1.215168		

CUADRO 10

Demanda Final en Simulación con tipo de Cambio Flexible
(variaciones porcentuales).

Sector	Razón di	Demanda de Consumo	Exportaciones
1	1.13	0.03	11.99
2	8.18	0.06	4.99
3	2.87	0.07	0

CUADRO 11

Niveles de Actividad con Tipo de Cambio Flexible

Sector	Nivel de Actividad
1	1.024237132
2	1.019308695
3	1.005662615
4	1.000000000
5	0.955759395

CUADRO 12

Demandas Factoriales con Tipo de Cambio Flexible
(cambio porcentual)

Demanda Factorial \ Sector	1	2	3	4	5
$L^d_{c_j}$	3.33	2.30	1.12	0.035	0
$L^d_{n_j}$	3.33	2.30	1.12	0.035	0
K^d_j	1.74	0.83	-0.35	-1.415	0

CUADRO 13

Niveles de Ingresos e Indices de Utilidad
de los Grupos Sociales con Tipo de Cambio Flexible.

Grupo Social	Cambio Porcentual en el Ingreso Neto	Cambio Porcentual en el Indice de Utilidad
1	0.78	0.032
2	0.68	-0.003

Tal situación se debe a que como el precio del factor 8, que es el que posee el grupo 1, fué el que aumentó en mayor proporción (1.20%), el ingreso neto de este grupo se incrementó en una mayor proporción (0.78%); y dado que los precios de los bienes que el grupo consume crecieron en una proporción promedio menor (0.70%), la capacidad de compra del grupo 1 se vió incrementada. Sucede entonces que el ingreso real del grupo 1, medido en términos de su canasta de consumo, aumenta, lo que le permite adquirir una mayor cantidad de bienes de consumo y por ende obtener un índice de utilidad más elevado, que refleja una mejoría en su bienestar.

En cambio, los ingresos netos del segundo grupo social crecen, debido al aumento del precio del factor 7 que poseen, pero en una proporción menor a la del primer grupo (0.68%). Además, este aumento del ingreso neto es inferior al aumento que muestran los precios de los bienes que consumen (0.70%); así, el ingreso real medido en términos de su canasta de consumo decrece en una pequeña proporción, se reduce por tanto su capacidad de compra, acceden a una menor cantidad de bienes de consumo, y obtienen en consecuencia un índice de utilidad ligeramente menor al que obtenían en el equilibrio inicial. Es en este sentido que se puede decir que empeoran ligeramente en su nivel de bienestar.

Consideremos ahora la segunda alternativa de política económica: suponemos que ante la reducción del 50% del ahorro externo se decide evitar la depreciación del tipo de cambio mediante el manejo de la política comercial, de manera tal que elevando las tarifas a las importaciones en un 56.21% se mantiene la tasa de cambio prácticamente inalterada y se logra reducir el déficit comercial haciéndolo consistente con la menor entrada de ahorro externo para financiarlo.

La elevación de las tarifas (de .08426 a .13163) si bien no altera directamente al tipo de cambio, ni a los precios de exportación, sí impacta directamente el precio interno de las importaciones, con lo cual introduce finalmente una alteración del sistema de precios relativos; el cuadro 14 presenta los precio de mercado del nuevo equilibrio. Resalta en este cuadro que tanto los precios de los bienes compuestos, como los precios de los factores y el tipo de cambio presentan modificaciones menores; son entonces los precios domésticos y los de importaciones los que reciben el mayor impacto de la política comercial proteccionista.

Precisamente, el alza del precio de las importaciones reduce el precio relativo de los bienes domésticos respecto al de los bienes importados, dando lugar a los efectos de sustitución en la demanda antes explicados, de tal forma que se incrementa la razón del componente doméstico dentro de los bienes compuestos para cada sector. Estos cambios se presentan en el cuadro 15, cabe señalar que este aumento en d_i es bastante menor que el que operaba en la primera alternativa fundamentalmente porque aquí los precios de los bienes compuestos aumentan solo en muy pequeña proporción.

Ahora bien, dado que los precios de factores permanecen prácticamente inalterados, los ingresos de los consumidores se incrementan sólo en una pequeña proporción (0.0154%). Como los precios de los bienes compuestos crecen en una --

CUADRO 14

Sistema de Precios de Mercado bajo Política Proteccionista

Sector	Precios Domésticos	Precios Bien Compuesto	Precios de Import.
1	0.99571802	1.00015974	1.07796382
2	0.96928324	1.00015359	1.07796382
3	0.98893202	1.00015486	1.07796382
4	1.00013939	1.00013928	
5	1.00015552	1.00015544	

Factor	Precio
6	1.00016561
7	1.00013372
8	1.00013222
	1.00292165

CUADRO 15

Demanda Final bajo Política Proteccionista
(cambios porcentuales)

Sector	Razón d_1	Demanda de Consumo	Exportaciones
1	0.44	-0.0009	0
2	3.18	-0.0010	0
3	1.13	-0.0011	0

proporción similar (0.0156%), las demandas de consumo para los sectores de bienes exportables, importables y no comerciables prácticamente no se alteran.

Además, debido a que el precio de la exportaciones no se ve impactado por el cambio de la política comercial, no se presenta el efecto precio-ingreso en la producción que estimula las exportaciones del país, y éstas se mantienen al nivel que tenían en el equilibrio original. Por tal motivo, la demanda total por la producción doméstica en estos sectores si bien se eleva y da lugar a cierta expansión del producto, no presenta el mismo dinamismo que ocurría bajo la -- primera alternativa.

En el cuadro 16 encontramos los niveles de actividad del nuevo equilibrio, en ellos resalta que, a diferencia con la primera alternativa, todas las - actividades se expanden, incluso la de inversión. Esto último se explica porque la política proteccionista adoptada impacta el precio de las importaciones inhibiendo la magnitud cuantitativa de bienes importados, pero no estimula las exportaciones; por tal razón, si bien se reduca el déficit comercial al caer las importaciones, no lo hace en la misma proporción que bajo la opción de tipo de cambio flexible (pues ésta sí estimulaba las exportaciones) y por tanto mantiene cierta demanda para el sector de inversión.

Esta demanda de inversión incluso se eleva en una pequeña proporción - debido a que la elevación del ingreso de los consumidores incrementa el ahorro - privado; y además, debido a que se incrementan los niveles de actividad, de demanda doméstica y de ingresos privados (aunque en proporción reducida) y esto - produce una elevación de los ingresos gubernamentales por impuestos directos e - indirectos que reduce el déficit público en un 1.67%. Todo esto determina que - la producción doméstica del bien de inversión se expanda ligeramente ante el empuje de la demanda.

Sin embargo, la elevación de los niveles de actividad no llega a ser - tan importante como para determinar una elevación considerable de las demandas - factoriales tal que presionen sus precios al alza. Como puede verse en el cuadro 17, el cambio porcentual en las demandas factoriales es más bien moderado y sin gran diferencia entre los componentes del valor agregado. De ahí que los precios de los factores sólo se vean alterados en muy pequeña proporción.

En cuanto al efecto sobre el PNB de una política proteccionista como la propuesta, tenemos que respecto al equilibrio original se produce una ligera elevación en las remuneraciones a los factores productivos y un alza en los impuestos indirectos totales, lo cual determina que el PNB a costo de factores se incremente en un 0.83%.

Finalmente, al considerar las modificaciones que operan en la distribución del ingreso observamos que el ingreso de los dos grupos sociales crece en una proporción muy pequeña (0.0154%) y ligeramente inferior al crecimiento promedio de los precios relativos de los bienes que consumen (0.0156%); téngase - bien presente que cuando nos referimos a cambios en precios estamos hablando de modificaciones en el vector de precios relativos. Entonces, el ingreso real de -

CUADRO 16

Niveles de Actividad bajo Política Proteccionista

Sector	Nivel de Actividad
1	1.004583176
2	1.011874560
3	1.008084909
4	1.000000000
5	1.003376010

CUADRO 17

Demandas Factoriales bajo Política Proteccionista
(cambios porcentuales)

Sector	1	2	3	4	5
L^d_{Cj}	0.35	0.75	0.39	0	0
L^d_{Nj}	0.35	0.75	0.39	0	0
K^d_j	0.32	0.72	0.36	-0.02	0

CUADRO 18

Niveles de Ingreso Neto e Indices de Utilidad
bajo Política Proteccionista

Grupo Social	Cambio Porcentual en el Ingreso Neto	Cambio Porcentual en el Indice de Utilidad
1	0.0154	-0.00010

los dos grupos, medido en términos de su canasta de consumo, prácticamente no se altera o decrece muy tenuemente. Como las demandas de consumo final están en función directa de los ingresos netos de los consumidores y en función inversa al precio de los bienes, las demandas de estos grupos por bienes de consumo permanecen casi inalteradas o decrecen muy ligeramente, como se muestra en el cuadro 16.

Nótese que bajo esta opción proteccionista son los dos grupos sociales los que ven caer su ingreso real y con ello su capacidad de compra. Por tanto, el índice de utilidad para cada uno de estos grupos presenta, como puede verse en el cuadro 18, una pequeña reducción, lo cual refleja un ligero empeoramiento en el bienestar de los dos grupos sociales.

COMPARACION DE LAS DOS ALTERNATIVAS :

A la luz de los resultados de estas dos alternativas simuladas podríamos destacar algunas de las ideas más importantes y establecer una comparación crítica acerca de la mejor estrategia a seguir.

En primer término resalta el hecho de que ambas opciones de política económica se fundamentan en un manejo apropiado del gobierno de su política cambiaria y comercial. Bajo la alternativa de ajuste del tipo de cambio, su aplicación como estrategia no se restringe a los esquemas en que el tipo de cambio es totalmente flexible; de hecho el resultado al que se llegaría sería idéntico bajo un esquema que mantuviese rígido el tipo de cambio y permitiera la formación de un mercado paralelo que impusiera una carga adicional al tipo de cambio oficial conforme al desajuste en la balanza de pagos.

Ahora bien, contemplando estas dos alternativas como medidas de política económica a implantarse para resolver problemas en la balanza de pagos debido a choques exógenos a la economía, tenemos que en ambas de lo que se trata es de reducir el déficit comercial adecuándolo a la nueva restricción en su financiamiento.

Bajo la opción de ajuste en el tipo de cambio las importaciones caen relativamente poco (alrededor del 0.76%) y son las exportaciones las que al incrementarse en proporciones considerables permiten que el déficit comercial se reduzca y se reequilibre la balanza de pagos a una nueva tasa de cambio más alta. Bajo la alternativa proteccionista, en cambio, las importaciones caen considerablemente (cerca de 7.20%), mientras que las exportaciones no se alteran; se reduce así el déficit comercial con el exterior sin tener que adoptar ningún cambio en la política cambiaria.

Tenemos entonces que ambas opciones constituyen alternativas factibles para salvar problemas en la balanza de pagos, la cuestión es entonces analizar los efectos colaterales que éstas tienen en la asignación de recursos y la distribución del ingreso.

Respecto a la forma en que estas opciones inciden sobre el déficit comer-

cial destaca el hecho de que es la alternativa de ajuste cambiario la que logra un impacto más grande sobre este déficit, además de que lo hace no sólo inhibiendo la entrada de mercancías sino estimulando la producción doméstica para exportación.

En cuanto al impacto que tendrían estas políticas sobre los niveles de actividad, encontramos que la opción de ajuste cambiario lo hace en una mayor proporción, fundamentalmente por el estímulo que da la demanda por exportación. En otro ejercicio de simulación realizado paralelamente a éstos se encontró que precisamente la forma en que se lograría evitar e incluso revertir el alza del tipo de cambio, sin tener que modificar la política comercial, sería realizando un considerable esfuerzo exportador que elevara las exportaciones en algo más del 25%.

Una característica común a ambas alternativas es que en general los niveles de producción y de ingresos privados se elevan; esto hace que los impuestos directos e indirectos pagados por consumidores y productores se incrementen, y -- dada la estructura constante de gastos se reduzca relativamente el déficit público. Sin embargo, en tanto la opción de ajuste cambiario impacta en mayor proporción a los niveles de actividad y los ingresos privados, logra elevar en mayor medida los ingresos públicos y por tanto tiene mayor incidencia en la reducción del déficit público (reduciéndolo aproximadamente en 6%).

Un punto de comparación importante entre estas opciones de política es su impacto sobre el PNB. Como se señaló anteriormente, mientras la política de ajuste cambiario permite la elevación del PNB en 1.49%, la política comercial proteccionista lo incrementaría sólo en un 0.83%. Este mayor impacto sobre el PNB se debe a que al ajustar el tipo de cambio, la expansión productiva incrementa en mayor proporción las demandas factoriales y eleva con ello las remuneraciones salariales y el pago al capital.

Finalmente, al analizar las modificaciones que operarían en la distribución del ingreso en caso de adoptar dichas estrategias, vemos que bajo una política comercial proteccionista los dos grupos sociales sufrirían sólo un descenso ligero en sus niveles de bienestar; en cambio, de seguirse un ajuste cambiario, el grupo poseedor de trabajo no calificado vería incrementado su nivel de bienestar, mientras que el grupo poseedor de trabajo calificado sufriría un ligero descenso en su utilidad. De tal manera que si en ambas opciones el grupo 2 ve reducirse sus índices de utilidad y el grupo 1 en cambio sólo bajo la opción de ajuste cambiario logra elevar su bienestar, aparece esta alternativa de ajuste cambiario -- como preferible desde el punto de vista del bienestar sobre la alternativa proteccionista. No obstante, dado que en la opción de tipo de cambio ajustado uno de -- los grupos mejora su nivel de bienestar, pero el otro lo empeora, no se puede decir que dicha alternativa permita lograr un óptimo de Pareto.

IX.- CONSIDERACIONES FINALES

Hemos especificado un modelo de determinación del equilibrio general para la Economía Mexicana que incorpora la existencia de desequilibrios tanto en el sector externo como en las finanzas públicas. El modelo se caracteriza por ser del tipo Walrasiano bajo un enfoque neoclásico, lo cual supone un tratamiento por separado para las ecuaciones que representan el lado de la demanda y el de la producción, de manera tal que nos permita su solución a través de precios que son endógenos y totalmente flexibles.

Este hecho representa al mismo tiempo un alcance y una limitación del modelo; alcance en cuanto nos permite conocer las variaciones que sufre el equilibrio ante cambios exógenos, bajo una operación libre de los mercados y nos enfatiza los mecanismos de reasignación; y limitación en tanto deja fuera un hecho real de la economía como es la existencia de rigideces en los precios o controles conscientes de éstos por parte del Estado, que dan lugar a procesos de ajuste vía cantidades.

El desarrollar un modelo computable de equilibrio general y lograr reproducir un equilibrio inicial dado históricamente nos permite calcular algún otro equilibrio alternativo que el propio modelo produce bajo otras condiciones exógenas o políticas internas, y realizar un análisis comparativo entre estos equilibrios. Esta comparación es, por la naturaleza misma del modelo, estática, pues enfrenta dos equilibrios alternativos una vez que éstos son alcanzados; evidentemente el problema que subyace detrás es que la unicidad del equilibrio, condición necesaria para efectuar análisis de estática comparada, no está garantizada a priori por el modelo.

No obstante, suponiendo estabilidad local de la solución ante cambios en los parámetros, el vector de precios convergirá a una solución de equilibrio, lo cual nos permite utilizar los indicadores que el modelo produce respecto al impacto en el bienestar de los grupos sociales y sobre el efecto en la estructura económica y la asignación de recursos, para analizar la incidencia práctica de las modificaciones en la política económica o en las condiciones exógenas en la economía.

Partiendo del diagnóstico realizado en la parte introductoria acerca de los factores que distorsionan el sistema de precios relativos de la economía mexicana, se incoporan en este trabajo dos simulaciones que a partir del equilibrio general de la economía mexicana en 1977 suponen un choque exógeno en la capacidad del país para acceder a un monto de ahorro externo tal que financie el déficit comercial, reduciendo en un 50% la disponibilidad de este ahorro externo. En estas simulaciones se pretende considerar dos opciones de política económica que se abren como mecanismos que resuelvan el problema que aparece en la balanza de pagos al no poder seguir financiando el déficit comercial original.

En la primera simulación se adopta una política cambiaria flexible ---

que a través del ajuste en el tipo de cambio reduzca el déficit comercial y reequilibre la balanza de pagos. Se pretende contraponer esta alternativa con una segunda opción de política económica que sin alterar la política cambiaria reduzca el déficit comercial a través de una política comercial proteccionista y evite así problemas de sobrevaluación del tipo de cambio.

En la parte final del capítulo VIII se presentó una comparación crítica entre estas dos alternativas, realizada a la luz de los resultados de las 2 simulaciones. De esta comparación resaltan algunos elementos esenciales que presentan como superior a la estrategia de política cambiaria flexible.

En primer término, si bien las dos opciones permiten resolver el problema en la balanza de pagos, la alternativa de ajuste cambiario logra un mayor impacto pues revierte el déficit comercial en tanto encarece las importaciones y estimula la actividad exportadora.

Además, el ajuste del tipo de cambio origina los mayores efectos sobre variables macroeconómicas fundamentales como los niveles de actividad, la reducción del déficit público y el crecimiento del PNB. Finalmente, desde el punto de vista del bienestar social, mientras la opción de ajuste cambiario mejora los niveles de utilidad del grupo poseedor de trabajo no calificado pero deteriora ligeramente el bienestar del grupo poseedor de trabajo calificado, la alternativa proteccionista, en cambio, reduce en pequeñas proporciones los niveles de bienestar de ambos grupos.

Resulta entonces que en función del equilibrio general de la economía mexicana, la mejor política a adoptar frente a un choque externo en la balanza de pagos sería permitir una política cambiaria flexible que ajuste el tipo de cambio en función de los desequilibrios en el sector externo, evitando tomar al respecto medidas de política comercial que podrían mejor reservarse como potentes instrumentos de política económica para resolver otros problemas, como la promoción industrial por ejemplo.

Cabe hacer un último comentario acerca del potencial práctico del modelo desarrollado. La especificación del modelo tiene como ventaja de su generalidad que al incorporar los elementos de la política fiscal, comercial y cambiaria, podría perfectamente incorporar simulaciones que analizaran modificaciones interrelacionadas en estas políticas. Por ejemplo la sustitución de instrumentos arancelarios por otros mecanismos de tributación indirecta o subsidios para estimular la producción y las exportaciones.

A P E N D I C E

CLASIFICACION DE BIENES Y ACTIVIDADES EN EL MODELO

PRODUCCION:

1.- Bienes Comerciables de Exportación: incluye: Agricultura, Minería, Petróleo y Petroquímica, Productos Alimenticios y Textiles.

2.- Bienes Comerciables de Importación: incluye Productos de Madera, Productos Químicos, Producción no metálica, y Maquinaria y Automóviles.

3.- Bienes No Comerciables: incluyen Energía Eléctrica, Comercio Transporte, Servicios y Construcción.

4.- Servicios de Gobierno.

5.- Bien de Inversión o Capital Mañana.

FACTORES DE PRODUCCION:

6.- Capital y otros Factores.

7.- Trabajo Calificado.

8.- Trabajo No Calificado.

LISTA DE CONSUMIDORES:

1.- Propietarios de trabajo calificado.

2.- Propietarios de trabajo no calificado.

3.- Gobierno.

4.- Resto del Mundo.

B I B L I O G R A F I A.

ARMINGTON, Paul. (1969) "A theory of Demand for products distinguished by place of production". IMF Staff Papers, Vol XVI, No. 1, march 1969. p. 159-178.

BAILLET, Alvaro (1985) "The effects of the oil expansion on the distribution of income in México: an Analysis using a computable general equilibrium model", El Colegio de México, mimeo, Junio 1985.

CORDEN, W. M. (1971) "The theory of Protection". Oxford University Press.

CHACHOLIADES, Miltiades (1982) "Economía Internacional", McGraw - Hill.

DE MELO, Jaime (1977) "Distorsions in the factor market, some genera equilibrium estimates". The Economic Review of Economics and Statistics, Vol. LIX, Nov. 1977, p. 398 - 405.

_____ (1978) "Protection and resource allocation in a Walrasian trade model". International Economic Review, Vol. 19, No. 1, Feb. 1978, p. 25-43.

_____ (1980) "Tariffs and resource allocation in partial and in general equilibrium". WELTWIRTSCHFTLICHES Archiv., Review of Word Economics, Band 116, Heft 1, 1980, p. 114 - 130.

DE MELO, Jaime y ROBINSON, Sherman (1980) "The impact of trade policies on income, distribution in a planning model for Colombia". Journal of Policy Modeling, Vol. 2, No. 2, Jan. 1980. p. 81 - 100.

_____ (1982) "Trade adjustments policies and income distribution in three archetype developing economies". Journal of Development Economics, Vol. 10, Feb. 1982, p. 67 - 92.

DERVIS, Kemal, DE MELO, Jaime y ROBINSON, Sherman (1981) "A general equilibrium analysis of foreign exchange shortage and adjustment mechanisms in a developing economy". World Bark, Staff Working Paper No. 443, January 1981, p. 1-31.

_____ (1982) "General Equilibrium Models for Development Policy". Cambridge University Press.

DORNBUSCH, Rudiger (1980) Open Economy Macroeconomics, Basic Books, Inc. Publishers, New York.

EVANS, David H. (1971) "Effects of protection in a general equilibrium framework". Review of Economics and Statistics, No. 53. 1971, p. 147 - 156.

EVANS, David H. (1972) — A General Equilibrium Analysis of Protection : The effects of protection in Australia. Amsterdam, North Holland.

MANSUR, Ahsan and WHALLEY, John (1984) — "Numerical specification of applied general equilibrium models: estimation, calibration and data". In Herbert Scarf and John Shoven, eds. Applied General Equilibrium Analysis. Cambridge University Press.

SERRA- PUCHE (1979) Jaime José — "A computational General Equilibrium Model for the mexican economy: an analysis of fiscal policies". Disertation in candidacy for the degree of Doctor of Philosophy. Yale University

_____ (1981) — "A General Equilibrium Model for the Mexican Economy". In : Herbert E. Scarf and John B. Shoven, eds. Applied General Equilibrium Analysis. Cambridge : Cambridge University Press. 1984, p. 447 - 484.

SERRA PUCHE, Jaime and KEHOE, Timothy (1983 a) — "A computational General Equilibrium Model with Endogenous unemployment. And analysis of the 1980 fiscal reform in México. Journal of Publics Economics. No. 22, 1983, p. 1 - 25.

_____ (1983 b) — "A General Equilibrium Appraisal of Energy Policy in México". M. I. T., Working Paper No. 321, August, 1983, p. 1 - 35

_____ (1983 c) — "Price Controls in an Applied General Equilibr Model: food subsidies in México". MIT, Working Papers No. 330, August 1983, p. 1 - 35

SHOVEN, John B. and WHALLEY, John (1984) — "Applied General Equilibrium Models of taxation and International Trade: an introduction and survey". Journal of International Economics. Vol.6, No. 1, Feb. 1976,p.39-63

TAYLOR, Lance and BLACK, Stephen L. (1984) — "Practical General Equilibrium Estimation of Resource Pulls under Trade Liberalization", Journal of International Economics, Vol. 4, No. 1, April 1974, p. 37 - 58

UNESCO (1981) — Methods for Development Planning Scenarios, Models and Micro - Studies, Paris 1981, p. 78 - 89

VARIAN, Hall B. (1980) — Análisis Microeconómico. Antoni Bosch, editor, Barcelona, 1980.

Serie Documentos de Trabajo 1985

No. I Bhaduri, Amit, "The Race in Arms: its Mathematical Commonsense".

No. II Garber, Peter M., and Vittorio U. Grilli, "The Belmont-Morgan Syndicate as an Optimal Investment Banking Contract".

No. III Ros, Jaime, "Trade, Growth and the Pattern of Specialization".

No. IV Nadal, Alejandro, "El Sistema de Precios de Producción y la Teoría Clásica del Mercado".

No. V Alberro, José Luis, "Values and Prices in Join Production: Discovering Inner-Umproductivities".

No. VI De Urquijo Hernández, Luis Alfredo, "Las Políticas de Ajuste en el Sector Externo: Análisis en un Modelo Computable de Equilibrio General para la Economía Mexicana".

Serie Documentos de Trabajo 1984

No. I Alberro, José Luis, "Introduction and Benefit of Technological Change under Oligopoly"

No. II Serra-Puche, Jaime y Ortíz, Guillermo, "A Note on the Burden of the Mexican Foreign Debt"

No. III Bhaduri, Amit, "The Indebted Growth Process"

No. IV Easterly, William, "Devaluation in a Dollarized Economy"

No. V Unger, Kurt, "Las Empresas Extranjeras en el Comercio Exterior de Manufacturas Modernas en México"

No. VI De Alba, Enrique y Mendoza, Yolanda, "El Uso de Modelos Log-Lineales para el Análisis del Consumo Residencial de Energía"

No. VII García Alba, Pascual, "Especificación de un Sistema de Demanda y su Aplicación a México"

No. VIII Nadal, Alejandro y Salas Páez, Carlos, "La Teoría Económica de la Sociedad Descentralizada", (Equilibrio General y Agentes Individuales).

No. IX Samaniego Breach, Ricardo, "The Evolution of Total Factor Productivity in the Manufacturing Sector in Mexico, 1963-1981"

No. X Fernández, Arturo M., "Evasión Fiscal y Respuesta a la Imposición: Teoría y Evidencia para México"

No. XI Ize, Alain, "Conflicting Income Claims and Keynesian Unemployment"

Serie Documentos de Trabajo 1983

No. I Bhaduri, Amit, "Multimarket Classification of Unemployment"

No. II Ize, Alain y Salas, Javier, "Price and Output in the Mexican Economy: Empirical Testing of Alternative Hypotheses"

No. III Alberro, José Luis, "Inventory Valuation, Realization Problems and Aggregate Demand"

No. IV Sachs, Jeffrey, "Theoretical Issues in International Borrowing"

No. V Ize, Alain y Ortíz, Guillermo, "Political Risk, Asset Substitution and Exchange Rate Dynamics: The Mexican Financial Crisis of 1982"

No. VI Lustig, Nora, "Políticas de Consumo Alimentario: Una Comparación de los Efectos en Equilibrio Parcial y Equilibrio General"

No. VII Seade, Jesús, "Shifting Oligopolistic Equilibria: Profit-Raising Cost Increases and the Effects of Excise Tax"

No. VIII Jarque, Carlos M., "A Clustering Procedure for the Estimation of Econometric Models with Systematic Parameter Variation"

No. IX Nadal, Alejandro, "la Construcción del Concepto de Mercancía en la Teoría Económica"

No. X Cárdenas, Enrique, "Some Issues on Mexico's Nineteenth Century Depression"

No. XI Nadal, Alejandro, "Dinero y Valor de Uso: La Noción de Riqueza en la Génesis de la Economía Política"

No. XII Blanco, Herminio y Garber, Peter M., "Recurrent Devaluation and Speculative Attacks on the Mexican Peso"

El Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México, ha creado la serie "Documentos de Trabajo" para difundir investigaciones que contribuyen a la discusión de importantes problemas teóricos y empíricos aunque estén en versión preliminar. Con esta publicación se pretende estimular el análisis de las ideas aquí expuestas y la comunicación con sus autores. El contenido de los trabajos es responsabilidad exclusiva de los autores.

Editor: José Luis Alberro

Serie Documentos de Trabajo 1982

No. I Ize, Alain, "Disequilibrium Theories, Imperfect Competition and Income Distribution:

No. II Levy, Santiago, "Un Modelo de Simulación de Precios para la Economía Mexicana".

No. III Persky, Joseph and Tam, Mo-Yin S., "On the Theory of Optimal Convergence"

No. IV Kehoe, Timothy J., Serra-Puche, Jaime y Solís, Leopoldo, "A General Equilibrium Model of Domestic Commerce in Mexico"

No. V "Guerrero, Víctor M., "Medición de los Efectos Inflacionarios Causados por Algunas Decisiones Gubernamentales: Teoría y Aplicaciones de Análisis de Intervención"

No. VI Gibson, Bill, Lustig, Nora and Taylor, Lance, "Terms of Trade and Class Conflict in a Computable General Equilibrium Model for Mexico"

No. VII Dávila, Enrique, "The Price System in Cantillon's Feudal Mercantile Model"

No. VIII Ize, Alain, "A Dynamic Model of Financial Intermediation in a Semi-Industrialized Economy"

No. IX Seade, Jesús, "On Utilitarianism and Horizontal Equity: When is the Equality of Incomes as such Desirable?"

No. X Cárdenas, Enrique, "La Industrialización en México Durante la Gran Recesión: Política Pública y Respuesta Privada"