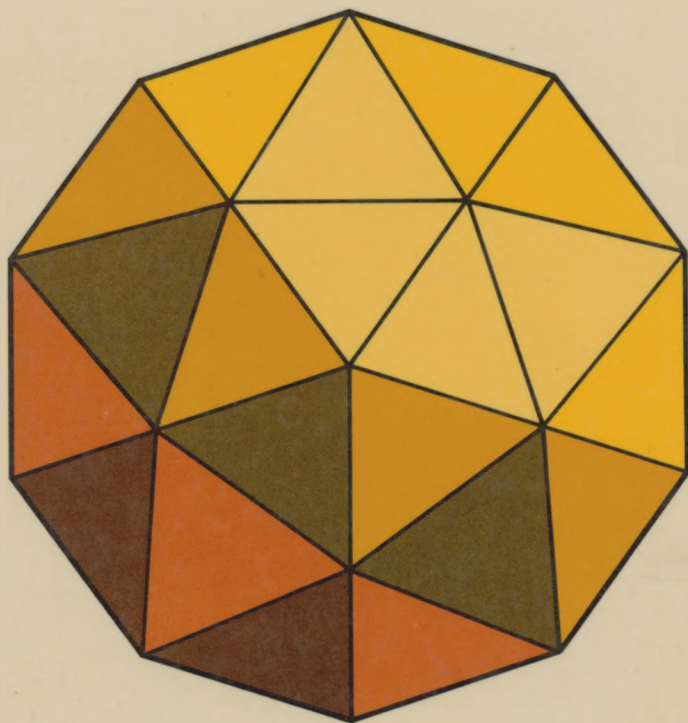


Ernesto May Kanosky

Diseño de una reforma fiscal óptima

el caso de México



El Colegio de México

**DISEÑO DE UNA REFORMA
FISCAL ÓPTIMA
EL CASO DE MÉXICO**

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

DISEÑO DE UNA REFORMA
FISCAL ÓPTIMA
EL CASO DE MÉXICO

Ernesto Gregorio May Kanosky



EL COLEGIO DE MÉXICO

Primera edición, 1985
D.R. © El Colegio de México, A.C.
Camino al Ajusco 20
10740 México, D.F.

ISBN 968-12-0306-2
Impreso y hecho en México / *Printed in Mexico*

ÍNDICE

RECONOCIMIENTOS	9
1. INTRODUCCIÓN	11
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1 Sistema óptimo de impuestos indirectos. Reseña de los estudios empíricos	20
2.2 Sistema óptimo de impuestos restringidos. Técnica computacional	25
3. MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL DE LA ECONOMÍA MEXICANA	33
3.1 Descripción del modelo	33
3.2 Datos y equilibrio original	43
3.3 Características particulares relacionadas con la técnica computacional	54
4. TRES MARCOS DE POLÍTICA ECONÓMICA ÓPTIMA PARA MÉXICO	57
4.1 Panorama general	57
4.2 Reforma fiscal de 1983	62
4.3 Política de precios óptimos para los productos refinados del petróleo y los petroquímicos	68
4.4 Políticas de precios y de impuestos óptimos	80
4.5 Políticas de precios discriminatorios y de impuestos óptimos	90
5. COMENTARIOS FINALES	95
APÉNDICE	99
BIBLIOGRAFÍA	105
ÍNDICE DE CUADROS	109

RECONOCIMIENTOS

Escribir los reconocimientos es la parte más agradable de todas, ya que me hace caer en la cuenta de que la meta, tan anhelada, está muy próxima. Sin embargo, lo más importante es que me ofrece la oportunidad de expresar mi deuda y mi gratitud hacia todos los que contribuyeron, en una u otra forma, a dar término a esta tesis y a mi doctorado.

Quisiera mencionar de manera muy especial a los integrantes de mi comité de tesis: Timothy Kehoe, Ann Friedlaender y Richard Eckaus.

El interés en la política de precios de los energéticos me fue inspirado primero por Richard Eckaus, para quien trabajé como asistente de investigación durante la primavera y el verano de 1982. Para mí, por consiguiente, ha representado algo muy importante tenerlo como tercer sinodal. Siempre le estaré agradecido por su estímulo y por la amabilidad que en todo momento me dispensó.

Me fueron también muy provechosos la paciencia y los valiosos comentarios de Ann Friedlaender, quien tomó a su cargo la tarea de asesorarme desde que empecé a trabajar en la tesis. Su accesibilidad y su constante apoyo aliviaron gran parte de las dificultades que representaba la escritura de este trabajo; también hizo sugerencias respecto a la forma de enfocar el estudio, y a cómo fortalecer el análisis y clarificar la exposición, que me ayudaron a enriquecer considerablemente su contenido.

Mi gratitud hacia Tim va más allá de mi reconocimiento por su supervisión general, su orientación, su apoyo y su estímulo en la investigación que fundamenta esta tesis, así como en su redacción. Cuando las cosas empezaban a ponerse turbias, él me hacía volver con frecuencia a las preguntas relevantes. Trató de enseñarme las bases de una buena investigación en el campo de la economía. Su amistad me alentó para disfrutar las largas y solitarias horas de trabajo.

Agradezco también a Jaime Serra-Puche, quien no sólo me permitió (y estimuló a) emplear el modelo de equilibrio general para la economía de México desarrollado por él, sino que se tomó el tiempo necesario para leer y comentar las versiones preliminares de esta tesis.

También me fue muy útil la interacción con mis compañeros estudiantes; de manera especial, la amistad con Bill Easterly enriqueció mi vida durante los cuatro años que estuve en el Massachusetts Institute of Technology (MIT). Nuestras discusiones filosóficas acerca del objeto de la economía, de nuestro papel como economistas en el mundo, etc., constantemente ubicaban mi estancia en el MIT dentro de la pers-

pectiva adecuada. Espero que en algún momento futuro nuestros caminos vuelvan a encontrarse.

Un estudio empírico no puede llevarse a cabo sin que se cuente con los datos adecuados. La mayoría de las veces éste es un recurso muy escaso en un país en desarrollo como México. Deseo, por lo tanto, agradecer a Carlos Camacho, director general de estadística de la Secretaría de Programación y Presupuesto, su gran apoyo en la difícil tarea de recopilar datos; gracias a él mi estancia en México resultó muy fructífera. En la secretaría recibí la valiosa ayuda de Lorenza Illanes en el trabajo computarizado, y de Miguel Andrea y Juan Ignacio Gil, quienes me ayudaron a encontrar a la persona o fuente adecuadas para obtener la información necesaria.

Reconozco con agradecimiento el apoyo económico proporcionado por el Fulbright Committee, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Organización de Estados Americanos y la Sloan Foundation durante las diferentes etapas de mis estudios de doctorado en el MIT.

La mano experta de Debra Smith en la mecanografía y revisión de la tesis fue una ayuda incalculable para dar a este trabajo su forma final.

Mi mayor deuda es con mi esposa, Belly. Su contribución directa a esta tesis fue muy importante. Como economista, estaba capacitada para criticar severamente mi trabajo cuando era necesario, así como para aportar ideas y percepciones de gran valor. Mecanografió una versión anterior de la tesis, hizo una revisión crítica de todos mis borradores y me ayudó a revisar y corregir toda la mecanografía. Sin embargo, lo más importante ha sido su estímulo, su apoyo y su motivación en todo momento. Compartió con amor las decepciones, las alegrías y las tensiones durante mis estudios en el MIT. En estos últimos cuatro años hemos compartido una experiencia de riqueza inigualable. Hace tres meses, me dio la felicidad de hacerme padre de una hermosa pequeña: Yael. Ahora ha llegado el momento de que la familia siga adelante.

A Belly y a Yael dedico esta tesis con todo mi amor.

1. INTRODUCCIÓN

Trataremos con nuestro sistema económico como es, y según pueda ser modificado; no como si fuera una página en blanco en la cual pudiéramos escribir; y paso a paso haremos de él lo que debe ser.

Woodrow Wilson

Esta cita es la introducción a “On the theory of tax reform”, un artículo escrito por Feldstein en 1976, donde se cuestionaba la utilidad práctica de la teoría de impuestos óptimos como guía para definir un sistema impositivo. Su escepticismo general ha quedado comprobado, pues a pesar de que en numerosos estudios se han desarrollado fórmulas de impuestos óptimos que ofrecen soluciones para casi todos los problemas imaginables relacionados con impuestos (por ejemplo, Diamond y Mirrlees [1971], Stiglitz y Dasgupta [1971, 1974], Mirrlees [1976] y Sandmo [1976]), se han hecho todavía muy pocas aplicaciones en política económica. Existen varias razones que explican esta situación:

1. Los trabajos sobre los impuestos óptimos suponen que las leyes fiscales se escriben de nuevo en una “página en blanco”, en lugar de ser sólo modificaciones hechas sobre las estructuras impositivas existentes; es decir, no toman los sistemas existentes como punto de partida.

2. Las fórmulas de impuestos óptimos no hacen sino ofrecer las condiciones necesarias para resolver el problema de la optimización, sin indicar cómo llegar a ese óptimo; consideran un cambio definitivo en el sistema impositivo, más que un proceso de cambio; no toman en cuenta el hecho de que los verdaderos cambios fiscales son lentos y graduales.

3. Generalmente ninguna dependencia del gobierno tiene el control de todas o la mayor parte de las decisiones relacionadas con los impuestos dentro de la economía, lo cual significa que las fórmulas fiscales corrientes que asumen este control, muchas veces no son relevantes para ninguna dependencia gubernamental. El proceso de toma de decisiones que está implicado en los cambios de las actuales estructuras impositivas no es considerado por los estudiosos del problema de impuestos óptimos. Las fórmulas de impuestos óptimos no incorporan restricciones realistas en la estructura fiscal que traduzcan el escenario político-económico de donde la reforma fiscal va a ser introducida.

4. Los modelos analíticos de impuestos óptimos contribuyen a poner en claro la naturaleza de la solución, aunque no aportan mucho

en el terreno de los resultados concretos. Es necesario elaborar supuestos muy restrictivos para obtener un conjunto de tasas impositivas óptimas a partir de estos modelos.

Algunos de estos aspectos han motivado el reciente interés en el área de las finanzas públicas por la teoría de la reforma fiscal. En esencia existen dos tipos de problemas a los cuales está dirigida esta teoría. El primero de ellos estriba en encontrar las condiciones en las que las reformas fiscales, esto es, los cambios que tienen lugar en un sistema impositivo existente, contribuyen al mejoramiento del bienestar social. Estos estudios enfocan su atención a los cambios fiscales infinitesimales que son factibles (es decir, que utilizan los instrumentos fiscales de que el gobierno dispone) y deseables (que aumentan el bienestar social). Entre los trabajos más recientes desarrollados en este campo se encuentran los de Diewert (1978), Dixit (1979), Harris (1979), Weymark (1979, 1981) y Pazner y Sadka (1981). El segundo problema es el proceso dinámico de la reforma fiscal. Aquí se destaca la secuencia de las "reformas fiscales", a lo largo de las cuales se incrementa el bienestar social, hasta lograr que converjan hacia las soluciones del segundo mejor. Este aspecto ha sido analizado por Guesnerie (1977), Fogelman, Quinzii y Guesnerie (1978), y Tirole y Guesnerie (1981).

A pesar de su agudeza teórica, la teoría de la reforma fiscal ha demostrado no estar vinculada con el análisis usado en el diseño de la política económica. Esto es aún más sorprendente si se tiene en cuenta que esta teoría, en sus inicios, fue concebida como un instrumento práctico para dar a los gobiernos una idea de cómo transformar los sistemas impositivos actuales para recaudar sus ingresos fiscales de la mejor manera posible. Sin embargo, los estudios existentes no han señalado adecuadamente el problema más concreto de la reforma fiscal: el cómputo real del sistema óptimo de tasas impositivas restringidas, donde el término "restringidas" significa que: i) el sistema impositivo existente debe ser tomado como punto de partida; ii) solamente algunas partes específicas de la estructura de impuestos podrán ser modificadas en un momento determinado, considerando como dado el resto del sistema impositivo, y iii) las tasas impositivas que han de determinarse óptimamente pueden también tener ciertas restricciones sobre los valores que pueden adoptar en la solución.

La falta de un marco de referencia adecuado para el análisis de la reforma fiscal ha conducido a muchos economistas a utilizar modelos aplicados de equilibrio general para evaluar diferentes sistemas impositivos. Desde que Herbert Scarf desarrolló, en 1967, algoritmos para hacer el cómputo del conjunto de precios de equilibrio para los modelos de equilibrio general walrasianos, se han elaborado varios modelos aplicados de equilibrio general enfatizando diferentes aspectos de la economía, como comercio internacional, crecimiento económico, distri-

bución del ingreso, desarrollo económico y finanzas públicas. Shoven y Whalley (1973) y Shoven (1974) fueron los primeros en introducir impuestos y gobierno en estos modelos. Desde entonces, se han utilizado ya un gran número de diferentes modelos aplicados de equilibrio general para evaluar políticas fiscales.

El modelo aplicado de equilibrio general se usa para comparar el impacto producido por las diferentes reformas fiscales en una economía. No obstante, esta herramienta analítica no puede ofrecer alternativas a quienes se encargan de definir la política económica. No puede determinar los valores óptimos del conjunto de impuestos que se piensan cambiar, en tanto que se considera como dado el resto de la estructura de impuestos. Y sin embargo, esto es precisamente lo que busca el planificador de la política económica.

La aportación principal de esta tesis es el desarrollo de una técnica computacional para calcular un sistema óptimo de tasas impositivas restringidas. Esta técnica combina, por medio de un algoritmo numérico de optimización, el principio fundamental de la teoría de impuestos óptimos con los modelos aplicados de equilibrio general que se emplean actualmente para evaluar opciones de política económica. Este enfoque computacional contempla el problema de la reforma fiscal desde la perspectiva de quien tiene a su cargo estructurar la política económica. Se sacrifica la elegancia teórica para obtener resultados más detallados y menos generales. Hace posible encontrar sistemas óptimos de tasas impositivas restringidas en los casos en que es imposible resolver el problema en forma analítica. Se ocupa del proceso real de toma de decisiones que está implicado en toda reforma fiscal. Mientras que la teoría de la reforma fiscal contempla un proceso dinámico construido a través del eslabonamiento de los cambios infinitesimales deseables en la estructura impositiva, el enfoque computacional considera el proceso de transformación de un sistema impositivo dado como una serie de grandes saltos que conducen a un resultado óptimo. Los cambios ocurridos en los sistemas de impuestos son discretos, no continuos. Sólo ciertas partes del sistema se modifican en un momento determinado. Además, teniendo en cuenta los costos políticos y administrativos de una reforma fiscal, los movimientos de las tasas de impuestos van “tan lejos como sea posible” para mejorar ese aspecto particular del sistema impositivo.

En suma, la técnica computacional que se desarrolla en este trabajo ofrece al planificador de la política económica un “método óptimo de reforma fiscal”. Al hacerlo, se empieza a llenar el vacío que existe entre los estudios teóricos sobre los impuestos óptimos y el análisis de política económica de los actuales reformadores fiscales, entre la teoría y sus aplicaciones.

La tesis es de interés también como un estudio aplicado de política

económica. El método óptimo de reforma fiscal se emplea para evaluar el sistema impositivo y las políticas de precios de empresas del sector público actuales en México y para ofrecer al gobierno mexicano alternativas para su política económica.¹ México experimentó en 1982 la peor crisis económica que haya sufrido desde la depresión de la década de los treinta. La inflación se aproximó al 100%. El desempleo se extendía e iba en aumento, la deuda externa ascendía a más de 80 mil millones de dólares y el déficit global del sector público representaba un 18% del producto interno bruto (PIB). Para hacer frente a la crisis económica, el gobierno formuló a fines de 1982 el programa inmediato de reordenación económica; su principal componente era el fortalecimiento de las finanzas públicas, que reflejaba la prioridad concedida a los objetivos de disminución en la inflación y reducción de la dependencia del financiamiento externo. El gobierno ofreció bajar el déficit público al 8.5% del PIB y reducir la inflación al 70%.

Para alcanzar estos objetivos, el gobierno mexicano asignó la mayor parte del peso del ajuste a un incremento en los ingresos fiscales, más que a una reducción en el gasto público, y creó dos fuentes principales de nuevos ingresos fiscales. Por una parte, la reforma fiscal, que entró en vigor en enero de 1983 y que incorporó los principales cambios realizados en la estructura impositiva para incrementar los ingresos fiscales del gobierno. El más importante de ellos era el aumento en las tasas del IVA. Por otra parte, Petróleos Mexicanos (Pemex), la empresa pública que integra todas las actividades relacionadas con los hidrocarburos, empezó a elevar de manera sistemática todos sus precios internos. Hasta ese momento, los precios de algunos de estos productos habían sido extremadamente bajos comparados con los precios internacionales. El precio de la gasolina regular constituye un buen ejemplo: mientras que en Estados Unidos un galón de gasolina costaba en 1983 alrededor de 1.20 dólares, su precio en México era de sólo 0.61 dólares.

Esta situación ofrece una excelente oportunidad para aplicar la metodología expuesta en este trabajo. Dado que el gobierno necesita un incremento sustancial en sus ingresos fiscales, la elección de los instrumentos requeridos para alcanzar este objetivo es de vital importancia. El impacto producido por la política económica diseñada para recaudar estos nuevos ingresos fiscales será muy significativo en la economía.

Se calcularon tres marcos de política económica óptima para la eco-

¹ El lector que no esté familiarizado con la literatura sobre impuestos óptimos puede sorprenderse al no encontrar distinción entre las políticas de precios de empresas del sector público y las fiscales. Sin embargo, de acuerdo con Sandmo (1976), la teoría del sistema óptimo de impuestos indirectos puede ser reinterpretada como una teoría de precios de empresas del sector público. La analogía fue expuesta hace tiempo por Baumol y Bradford (1970).

nomía de México, ejercicios que quienes definen la política económica podían haber realizado para determinar no sólo los instrumentos que deberían emplear para incrementar los ingresos fiscales, sino también para determinar sus valores óptimos. Estos ejercicios se ocupan de las dos fuentes de nuevos ingresos que el gobierno utiliza más activamente: el sistema del IVA y los precios de Pemex.

De estos ejercicios se desprenden algunos resultados muy importantes. La política de precios bajos de los energéticos, mantenida por el gobierno durante muchos años, ha beneficiado a los grupos de consumidores urbanos a expensas de los grupos rurales. Esto ha producido un efecto negativo en la distribución del ingreso. Lo más importante es que los precios bajos de los energéticos no han beneficiado a los grupos de bajos ingresos, como el gobierno ha pretendido. Otro resultado importante es que, de acuerdo con los criterios de bienestar social, un aumento en los precios de los energéticos siempre es preferible al incremento de las tasas del IVA impuesto por la reforma fiscal de 1983. En la situación actual, los precios de Pemex, y no el IVA, deberían constituir la principal fuente de nuevos ingresos para el país.

En el capítulo 2 se presenta el método óptimo de reforma fiscal dentro del contexto de los estudios realizados en este campo. La sección 2.1 ofrece un panorama general de los estudios empíricos que se han hecho sobre el sistema óptimo de impuestos indirectos. En la sección 2.2 se analizan los modelos aplicados de equilibrio general empleados en la actualidad para evaluar opciones de política fiscal y se desarrolla la técnica computacional para calcular el sistema óptimo de tasas impositivas restringidas.

En el capítulo 3 se describe el modelo aplicado de equilibrio general para la economía mexicana. En este estudio se emplea una versión modificada del modelo de Kehow y Serra-Puche (1983), actualizado para reproducir la economía mexicana de 1981; se han incorporado a su estructura tres importantes modificaciones: primero, el sector de productos refinados derivados del petróleo se dividió en cinco diferentes subsectores. Esta especificación particular fue hecha atendiendo al conjunto de productos que Pemex utiliza para fijar sus precios. De esta manera es posible evaluar las políticas de precios internos de Pemex comparando los resultados de las políticas de precios óptimos con las que Pemex sigue actualmente; segundo, los bienes del tipo gasolina-lubricantes y los combustibles de uso doméstico están incorporados en el modelo como bienes de consumo. Esta modificación permite capturar el impacto directo que las diferentes políticas de precios de los productos refinados derivados del petróleo producen en el bienestar de los consumidores; la modificación final se relaciona con el tratamiento de las ganancias o pérdidas de los sectores de energéticos del modelo. Se supone una tasa de impuesto del 100% sobre el cambio registrado en

las ganancias del sector de energéticos. De esta manera, un incremento en las ganancias de Pemex produce el mismo impacto sobre los ingresos fiscales que un cambio en la recaudación de impuestos. Esto hace posible considerar la política de precios de Pemex dentro del amplio contexto de las fuentes de ingresos fiscales controladas por el gobierno.

El capítulo 4 presenta tres marcos de política económica óptima para México. La sección 4.1 ofrece un panorama general de la crisis económica actual, así como del programa económico que el gobierno ha desarrollado para enfrentarla. En la sección 4.2 se analiza el impacto de la reforma fiscal de 1983 sobre la economía del país. Los resultados se toman como base para comparar los marcos alternativos de política económica que aquí se desarrollan. A lo largo del trabajo, este caso se identifica con el nombre de *programa básico de impuestos*. La sección 4.3 presenta la planificación de precios internos propuesta por Pemex para 1983, que se toma como ejemplo de las restricciones políticas que conlleva su determinación. El método óptimo de reforma fiscal se emplea para considerar el caso hipotético de que a Pemex se le hubiera asignado la responsabilidad de recaudar la misma cantidad de ingresos fiscales que el programa básico de impuestos, manteniendo la estructura impositiva de 1981. Se calcularon los precios óptimos de los diferentes productos refinados derivados del petróleo, así como de los petroquímicos. En la sección 4.4 se ofrece un paquete más integrado de política económica óptima, deduciendo la mejor planificación de precios para Pemex junto con el nivel óptimo de las tasas del IVA puestas en vigor por la reforma fiscal de 1983. Esto último se hace manteniendo la estructura de dicho impuesto y sólo aumentando o disminuyendo las diferentes tasas impositivas en una misma proporción, la cual se calcula óptimamente. Esto permite a quienes definen la política económica determinar la importancia que deben tener los instrumentos de recaudación que el gobierno ha utilizado más activamente. Por último, en la sección 4.5 se considera el caso de que Pemex planteara una jerarquía entre sus consumidores, determinando la tasa óptima de subsidio necesaria para el empleo de los productos refinados derivados del petróleo en la agricultura y la industria, en combinación con los instrumentos ya utilizados en el paquete de política económica de la sección anterior.

En el capítulo 5 se exponen algunos comentarios finales.

2. MARCO TEÓRICO

El hecho aceptado de que los ingresos fiscales de los gobiernos no puedan provenir enteramente de impuestos neutros, ha dado origen a un área de estudio de las finanzas públicas conocida como teoría de impuestos óptimos. Hace muchos años (en 1927), Ramsey estudió por primera vez el problema básico de ajustes en las diferentes tasas impositivas, buscando que el decremento en el bienestar de los consumidores fuera mínimo.

En las primeras etapas de desarrollo de esta teoría, la principal preocupación era el problema de la eficiencia económica. El modelo trataba de caracterizar un sistema de impuestos que minimizara las pérdidas netas globales o maximizara el bienestar social de un consumidor representativo para cierto ingreso fiscal dado. Este enfoque era muy atractivo porque relacionaba los problemas a que se enfrenta el gobierno con las pérdidas de eficiencia reales en la economía, algo que en principio puede medirse. Todo esto tenía lugar en un marco que hacía caso omiso del problema de la oferta en la economía y subrayaba especialmente el comportamiento del consumidor, asumiendo una tecnología lineal de producción, es decir, precios al productor constantes. Un ejemplo más reciente de este enfoque fue presentado por Diamond y McFadden (1974), utilizando funciones de gasto.

Diamond y Mirrlees (1971) hicieron una muy importante generalización de la formulación de Ramsey. Primero, trabajaron en un marco de equilibrio general, modelaron la oferta de la economía y tomaron en cuenta la producción del sector público. Al incluir ésta al modelo, implícitamente le fue incorporado el problema de la fijación de precios de las empresas públicas. En segundo lugar generalizaron la economía de un solo consumidor al caso de varios consumidores. Esta última aportación permitió que la teoría de impuestos óptimos se centrara en los problemas de la equidad y la eficiencia económica. Una vez que se dejó de lado el supuesto de que todos los consumidores son idénticos, el problema se hizo más realista, y tuvo que enfrentarse la conocida disyuntiva entre eficiencia y equidad.

Al mismo tiempo, el estudio de la estructura de impuestos óptimos se extendía para considerar muchos otros marcos alternos. Stiglitz y Dasgupta (1971) desarrollaron uno que consideraba industrias de rendimientos a escala no constantes y restricciones más realistas en la estructura impositiva. En un artículo posterior (Dasgupta y Stiglitz [1974]) extendieron los resultados a economías abiertas.

En resumen, la teoría de las finanzas públicas ha desarrollado un extenso marco teórico para estudiar la estructura óptima de los impuestos indirectos en una economía. Por eso es sorprendente que sólo un número limitado de estudios empíricos use esta base teórica como punto de partida.¹ Sin embargo, hay una razón muy poderosa detrás de la brecha que separa los estudios teóricos de los análisis empíricos, que ha sido planteada de diferentes maneras por los autores de los pocos estudios empíricos sobre el sistema óptimo de impuestos indirectos: la teoría subraya el análisis y la interpretación de las condiciones de primer orden que establecen las normas que los impuestos óptimos deben seguir para cada caso específico,² y

Si bien esto da una visión considerable de la forma de la solución, no produce ninguna proposición cualitativa sencilla acerca de la estructura de los impuestos óptimos. Por ejemplo, no sugiere qué bienes deben soportar mayor gravamen, o si realmente una estructura de impuestos diferenciados es en efecto óptima. Además, no permite calcular fácilmente las tasas impositivas óptimas sobre la base de funciones de demanda estimadas empíricamente.³

Harris y MacKinnon (1979) y Heady y Mitra (1980) también apuntan este problema básico de los estudios teóricos sobre impuestos óptimos.

La sección 2.1 presenta un breve análisis de los estudios empíricos acerca del sistema óptimo de impuestos indirectos y muestra las diferentes maneras en que las restricciones mencionadas han sido resueltas en la literatura sobre el tema.

A pesar de sus importantes logros, la teoría de los impuestos óptimos ha sido criticada; la principal crítica subraya el hecho de que el conocimiento de los impuestos óptimos podría carecer de utilidad práctica. Como explica Feldstein,

... todos estos estudios se han referido más al diseño de los impuestos que a las reformas fiscales. Los debates sobre los impuestos óptimos asumen implícitamente que las leyes impositivas se están escribiendo nuevamente en una "página en blanco". [...] La reforma impositiva óptima debe tener como punto de partida el sistema impositivo existente y el hecho de que todos los cambios reales son lentos y graduales.⁴

¹ Entre los estudios empíricos sobre el sistema óptimo de impuestos indirectos se cuentan los de Atkinson y Stiglitz (1972), Deaton (1977), Harris y MacKinnon (1979), y Heady y Mitra (1980, 1982). La sección 1 incluye un resumen de estos estudios.

² Para ejemplos de este tipo de aproximación por "regla" véase P. Dasgupta y J. Stiglitz (1971, 1974).

³ A. Atkinson y J. Stiglitz (1972), p. 101.

⁴ M. Feldstein (1976), p. 77.

Esta crítica llevó a un enfoque teórico diferente: el de los procesos dinámicos para la teoría de la reforma fiscal. La pregunta que la teoría de la reforma fiscal plantea es si es posible hacer un cambio infinitesimal en los impuestos que aumente el bienestar social; si la secuencia de "reformas fiscales" es convergente y, si es así, si converge en las bien conocidas "soluciones óptimas". Entre otros, Dixit (1975, 1979) y Diewert (1979) se han ocupado del problema desarrollando métodos para identificar cambios en las políticas económicas y caracterizando políticas generales de impuestos que conduzcan a mejoras en el bienestar social a partir de sistemas de impuestos dados. Estos métodos de evaluación culminan en lo que ellos llaman respectivamente "perturbaciones óptimas de las tasas impositivas" y "buenas mejoras pequeñas". Guesnerie (1977), Fogelman, Quinzii y Guesnerie (1978), y Tirole y Guesnerie (1981) han estudiado el aspecto más general del proceso mediante el eslabonamiento de cambios infinitesimales deseables en los impuestos. Resulta sorprendente que la ineficiencia temporal en el sector productivo sea deseable durante el proceso de reforma de las tasas impositivas, aunque la eficiencia global sigue siendo la solución óptima.

Aunque esta área podría ser un tema teórico importante, no resolvería el problema práctico de encontrar los valores óptimos de un conjunto de impuestos cuando otro conjunto está fijo en niveles dados. Éste es el problema convencional del segundo mejor de Lipsey y Lancaster (1956), y es el problema que de hecho enfrenta el encargado de estructurar la política económica. Cuando se propone una reforma del sistema de tasas impositivas, sólo se trabaja con una gama específica de instrumentos y el resto del sistema impositivo se considera fijo. Esta gama tiene numerosas limitantes tanto políticas como administrativas y en la mayoría de los casos el economista tiene que considerarla como un parámetro. Incluso, dados los altos costos políticos y económicos de una reforma fiscal, los cambios infinitesimales son precisamente lo opuesto a lo que busca el encargado de instrumentar la política económica.

La teoría del segundo mejor nos ha enseñado que los cambios en las políticas que parecen ir en la dirección adecuada, pero que se detienen poco antes de llegar al punto óptimo, podrían reducir el bienestar social. Las reformas al sistema impositivo tienen que proponerse y evaluarse en este contexto. Para ello, los economistas no utilizan como marco la teoría de los impuestos óptimos sino que, para evaluar las políticas impositivas, se sirven de diferentes modelos aplicados de equilibrio general. Este instrumento analítico permite simular el impacto sobre la economía de un cambio en una política particular. Después, el nuevo equilibrio es comparado con un equilibrio referencial dado. Esto sienta las bases para la evaluación. Manteniendo los requerimientos de un ingreso fiscal constante, pueden examinarse diferentes pro-

puestas de reformas al sistema impositivo, sobre la base de su impacto, en una función de bienestar social explícita. Sin embargo, este marco no permite que el economista obtenga el cambio óptimo buscado en las tasas impositivas particulares.

Aquí se desarrolla una técnica computacional que intenta superar estas limitaciones mediante un algoritmo numérico de optimización que une el principio fundamental de la teoría de impuestos óptimos con los modelos aplicados de equilibrio general usados actualmente para evaluar políticas económicas. Esto, considerando el proceso real de transformación de un determinado sistema de impuestos. Así, es una contribución a salvar la brecha intelectual que separa los estudios teóricos de los análisis de política económica.

En la sección 2.2 se presenta una visión general de los modelos aplicados de equilibrio general y se desarrolla una técnica computacional para calcular las tasas impositivas restringidas óptimas.

2.1 SISTEMA ÓPTIMO DE IMPUESTOS INDIRECTOS. RESEÑA DE LOS ESTUDIOS EMPÍRICOS

Para determinar las tasas impositivas óptimas los estudios empíricos emplean básicamente dos métodos. El primero, utilizado por Stiglitz (1972) y Deaton (1977) es analítico. El segundo, numérico, es usado en los trabajos de Harris y MacKinnon (1979) y de Heady y Mitra (1980, 1982). En el presente resumen de los diferentes métodos empíricos se señalan las ventajas y los problemas de cada uno y se los sitúa en la perspectiva de lo que viene a continuación: el desarrollo de un método de reformas óptimas al sistema impositivo. Enseguida se presentan los estudios relacionados con el método analítico.

El artículo de Atkinson y Stiglitz (1972) es realmente el primero dedicado al cálculo de las tasas impositivas óptimas. Los autores limitan el alcance de su modelo a un solo consumidor; es decir, eluden por completo el problema equidad contra eficiencia. Presentan dos ejemplos numéricos del cálculo de las tasas impositivas óptimas. En el primero usan las estimaciones de las funciones de demanda logarítmicas aditivas de Houthakker (1960) para Canadá, Suecia y la OEEC. El empleo de estas funciones de demanda no es casual. En el caso especial de la función de utilidad logarítmica aditiva directa, las sumas de las elasticidades de la utilidad marginal de cada bien con respecto a cada uno de los otros bienes son constantes. Esto permite que Atkinson y Stiglitz obtengan fórmulas explícitas para las tasas impositivas y las calculen directamente. Su segundo ejemplo numérico está basado en el sistema lineal de gasto estimado por Stone (1954) para el Reino Unido durante el periodo 1920-1938. En este caso (para eludir la no linealidad extrema de las tasas impositivas en las condiciones de primer or-

den) se asume que el abastecimiento de mano de obra es perfectamente elástico. Esto reduce las ecuaciones a expresiones cuadráticas fácilmente calculables.

El hecho de que utilicen únicamente funciones de utilidad aditiva para sus cálculos determina de antemano sus resultados: las tasas impositivas óptimas dependen inversamente de la elasticidad ingreso de la demanda. De esta manera encuentran que los alimentos deben llevar un mayor gravamen que los productos duraderos. La aditividad directa es un supuesto menos restrictivo que el requerido por el análisis de equilibrio parcial: ausencia de efectos ingreso e independencia de las funciones de demanda. En este sentido es un avance; sin embargo, su metodología no es aplicable a todos los casos, porque para utilizar sus fórmulas impositivas tienen que usarse especificaciones particulares de las funciones de demanda.

También en Deaton (1977) se encuentra esta limitación. Este autor hace un modelo del caso de varios consumidores y trata la disyuntiva entre equidad y eficiencia implicada en el sistema impositivo óptimo. Al asumir que los consumidores tienen curvas Engel lineales, simplifica las condiciones de primer orden y establece la solución sólo en términos del comportamiento de dos consumidores, un consumidor promedio y un consumidor socialmente representativo. También asume que el abastecimiento de la mano de obra es exógeno. Deaton resolvió las fórmulas de impuestos no lineales mediante un procedimiento iterativo Gauss-Siedel que en la práctica mostró una convergencia extremadamente rápida.

Deaton presenta cálculos numéricos de las tasas impositivas óptimas para el Reino Unido en 1972. Como también en este caso se asume la aditividad directa, y por lo tanto se limitan las posibilidades de sustitución para los consumidores, los resultados se determinan de antemano. En este caso los artículos de lujo deben llevar un gravamen mayor que los artículos de primera necesidad. Las conclusiones parecen sugerir que en Gran Bretaña podría llegarse a una mayor igualdad social y cubrir los requerimientos de ingresos fiscales, subsidiando los alimentos e imponiendo mayores cargas al alojamiento y al uso de vehículos particulares. Deaton consiguió mostrar mediante sus ejemplos la clara disyuntiva entre equidad y eficiencia implícita en la determinación de las tasas impositivas óptimas.

A partir de estos dos artículos se puede llegar a una conclusión general sobre el método analítico para calcular las tasas impositivas: se necesitan supuestos simplificadores para obtener fórmulas explícitas que permitan calcular tasas impositivas a partir de las condiciones de primer orden del problema de los impuestos óptimos. Estos supuestos estratégicos necesarios evitan que el método sea general; limitan el campo de acción del economista aun antes de que empiece a analizar el

problema. La dificultad para expresar matemáticamente en forma explícita las fórmulas de las tasas impositivas óptimas ha dado fuerza a los argumentos en favor de un enfoque computacional. A continuación será presentada la serie de estudios que emplean métodos numéricos para calcular las tasas impositivas óptimas.

Harris y MacKinnon (1979) desarrollaron una técnica muy interesante para calcular las tasas impositivas óptimas en un modelo de equilibrio general completo. Siendo p el vector de los precios al consumidor y q el vector de los precios al productor, definieron una función de correspondencia $F(q, p)$ que puede resolverse mediante un algoritmo de punto fijo que funciona en una simplex dimensional de precios al consumidor y al productor $(2n - 1)$ con un vector $(\bar{q}, \bar{p}) \in S^{2n-1}$, de manera que $0 \in F(\bar{q}, \bar{p})$. Al construir esta función de correspondencia de manera tal que se incorporen las condiciones de primer orden del problema de las tasas impositivas y óptimas y las ecuaciones de equilibrio de mercado, comprobaron que si el algoritmo converge en una solución factible, las condiciones de primer orden necesarias del problema de las tasas impositivas óptimas serán satisfechas. Puesto que no pueden utilizarse propiedades obvias de convexidad, las condiciones de segundo orden deben verificarse para comprobar que la solución es efectivamente un máximo.

Además de los requerimientos necesarios para resolver un modelo de equilibrio general, lo único que exige adicionalmente esta técnica para determinar las tasas impositivas óptimas, es el cálculo de las derivadas de la función de bienestar social y de las funciones de demanda de los consumidores, que puede hacerse fácilmente mediante métodos numéricos.

Los autores resolvieron tres problemas muestra para demostrar y probar su metodología. Sus resultados indican que las tasas impositivas óptimas pueden ser muy sensibles a la especificación del modelo de equilibrio general. La limitación de su técnica computacional es que sólo resuelve el problema en los casos en que el gobierno puede fijar todos los impuestos en la economía de manera óptima. No se imponen restricciones a la estructura impositiva. Para el encargado de instrumentar la política económica este supuesto puede ser tan radical como suponer que los impuestos son neutros, como lo hace la teoría del primero mejor. Los problemas que su técnica permite resolver todavía están muy lejos de aquéllos a los que se enfrenta quien instrumenta y planifica las políticas fiscales.

Heady y Mitra (1980) también desarrollaron una técnica para calcular las tasas impositivas óptimas mediante modelos de equilibrio general. Sin embargo, su procedimiento computacional es muy diferente del de Harris y MacKinnon. El algoritmo de punto fijo funciona en una simplex de dimensiones $n - 1$, y sólo se toman en consideración

los precios al consumidor. El vector de los precios al productor proviene de la solución de un problema de programación lineal en cada iteración del algoritmo.

Las reglas de asociación especificadas garantizan que si el algoritmo converge, la solución se aproximará a las condiciones de primer orden necesarias para un problema de impuestos lineales. Al igual que en el caso de Harris y MacKinnon, las condiciones de segundo orden tienen que ser verificadas para saber si la solución es un mínimo, un máximo o una cresta. Afirmar que es teóricamente posible que el algoritmo no llegue a descubrir ningún máximo local.

Demuestran su técnica mediante dos ejemplos numéricos. Estos cálculos indican que las tasas impositivas de los artículos de lujo y los subsidios de los artículos de primera necesidad aumentan con el grado de aversión a la desigualdad, así como con el grado de dispersión de las habilidades.

En un artículo posterior, Heady y Mitra (1982) extendieron su algoritmo hasta cubrir los problemas de tasas impositivas restringidas y de producción del sector público. Este modelo resuelve un caso particular de restricciones en los impuestos: el conjunto de bienes puede organizarse en grupos seleccionados de antemano, y el gobierno escoge óptimamente tasas impositivas para cada grupo de bienes.

Los ejemplos numéricos presentados se basan en datos de Brasil e India. En todos sus cálculos suponen que las necesidades de recaudación fiscal son nulas, para así subrayar el aspecto puramente redistributivo del sistema impositivo:

Se usan dos versiones del modelo brasileño. El primero muestra “que la incapacidad para gravar el capital más que el trabajo hace deseable manipular el precio al productor del capital de manera que la proporción del rendimiento de trabajo a capital después de impuestos excede la proporción de sus precios sombra”.⁵ La segunda hace notar que “la incapacidad para subsidiar la mano de obra no calificada, con respecto a la calificada, hace deseable el uso de una tarifa para elevar los precios de los bienes intensivos en mano de obra no calificada”.⁶ Con el modelo de la India muestran cómo la incapacidad para gravar los alimentos hace que los impuestos indirectos sean superfluos siempre que el gobierno pueda recurrir a impuestos lineales sobre la renta. Se usa un subsidio por persona junto con un impuesto al trabajo y no se recaudan impuestos indirectos.

También en este caso la ausencia de restricciones realistas sobre las estructuras impositivas consideradas por Heady y Mitra impide que

⁵ C. Heady y P. Mitra (1982), p. 4.

⁶ *Ibid*, p. 8.

su técnica sea útil para quien tiene que definir en la práctica las opciones de política económica.

El enfoque que emplea métodos numéricos aplicados a modelos de equilibrio general resuelve las limitaciones del enfoque analítico. Permite cualquier tipo de especificación, tanto en el comportamiento del consumidor como en el lado de la oferta, que pueda manipularse mediante un modelo walrasiano de equilibrio general. Sin embargo, sería un error concluir que este hecho por sí solo hace que el método numérico sea mejor que el analítico. Cuando se usa el método analítico tienen que hacerse supuestos restrictivos acerca del comportamiento de los diferentes agentes de la economía para obtener fórmulas impositivas explícitas. Como ya se dijo, esto limita la especificación del modelo que se usará, aunque de manera explícita. El economista cuenta con un modelo analítico que relaciona los supuestos con los resultados obtenidos. Si los supuestos se consideran razonables, también habrán de serlo los resultados. Por otra parte, el uso de métodos numéricos traslada el problema de la precisión y el significado de los resultados al economista que especifica el modelo de equilibrio general. Puesto que en esta metodología hay sólo supuestos implícitos, las tasas impositivas óptimas obtenidas podrían parecer resultados generales, cuando en realidad son dependientes de la especificación particular del modelo. Tanto Heady y Mitra (1980) como Harris y MacKinnon (1979) destacan la extrema sensibilidad de las tasas impositivas óptimas a la especificación del modelo empleado para derivarlas.

En general, el cálculo de tasas impositivas óptimas mediante métodos numéricos es más flexible que mediante métodos analíticos. Parece ser la manera más prometedora de cerrar la brecha entre la teoría de las tasas impositivas óptimas y los análisis de política económica de quienes actualmente se encargan de reformar los sistemas impositivos. Sin embargo, para que la teoría de los sistemas impositivos óptimos contribuya significativamente en la reformulación de los sistemas impositivos existentes, es esencial contar con una metodología susceptible de tomar en consideración restricciones más realistas en las estructuras impositivas. Debería tomarse en consideración el proceso real de transformación de un sistema de tasas impositivas dado que: i) El punto de partida debe ser el sistema impositivo existente; ii) en un momento dado sólo deben modificarse fragmentos específicos de la estructura impositiva, y el resto del sistema debe tomarse como fijo, y iii) las tasas impositivas que se determinarán óptimamente también se ven limitadas por el sistema socioeconómico en que son impuestas. Probablemente sólo un rango de valores sea factible.

En la sección siguiente se presenta una técnica computacional que da los primeros pasos en esta dirección. Con la flexibilidad de los métodos numéricos, esta técnica supera las limitaciones de las meto-

dologías existentes adaptándose a los diferentes requerimientos del encargado de instrumentar la política económica. Por esta razón es un instrumento muy útil para el diseño de reformas fiscales.

2.2 SISTEMA ÓPTIMO DE IMPUESTOS RESTRINGIDOS. TÉCNICA COMPUTACIONAL. MODELOS APLICADOS DE EQUILIBRIO GENERAL

Hace mucho tiempo que el libro de Musgrave (1959) sobre finanzas públicas señaló las limitaciones del marco del equilibrio parcial en el análisis de los cambios en las tasas impositivas que se supone habrían de tener gran impacto en los precios relativos, el ingreso y la economía en general. En particular, el supuesto de la elasticidad cruzada de precios cero y la ausencia de efectos ingreso no parecen apropiadas en estos casos, donde es necesario utilizar un marco de equilibrio general. Aunque la noción fundamental de equilibrio general se remonta a Walras, el desarrollo empírico de modelos de este tipo se inició con Johansen (1960), quien creó uno para la economía noruega, linealizado (en algoritmos); posteriormente resolvió este modelo mediante una inversión de matriz simple, que dio como resultado tasas de crecimiento de las variables endógenas. Sin embargo, fue hasta 1967, año en que Herbert Scarf desarrolló algoritmos para calcular el conjunto de precios de equilibrio para los modelos walrasianos, que se contó realmente con un marco de equilibrio general para aplicaciones. Entonces los modelos de dos por dos abrieron el camino a modelos más grandes y más realistas, que simulaban con mayor exactitud el comportamiento de economías reales. Los modelos existentes se aplican a un gran número de asuntos, como comercio internacional, crecimiento, distribución del ingreso, finanzas públicas y desarrollo.⁷

Shoven y Whalley (1973) y Shoven (1974) presentaron por primera vez el método de incluir impuesto y gobierno en estos modelos de equilibrio general. Desde entonces, muchos otros modelos han sido usados para estudiar políticas impositivas. Entre otros, mencionaremos la evaluación de Whalley (1975) del paquete de reformas fiscales realizadas en 1973 en el Reino Unido; el estudio de Shoven y Whalley (1977) sobre sistemas impositivos alternativos con recaudación fiscal constante en el Reino Unido, donde se usó el mismo modelo; el análisis de la reforma fiscal de 1980 en México realizado por Serra-Puche (1979) y la evaluación que Fullerton, Shoven y Whalley (1982) hicieron del cambio del sistema de impuesto sobre la renta a un sistema de impuestos progresivos al consumo en los Estados Unidos de Norteamérica.

⁷ K. Dervis, J. de Melo y S. Robinson (1982) presentan los modelos de equilibrio general aplicados a políticas de desarrollo. Consúltense también las referencias citadas por estos autores.

El procedimiento usual de esos estudios para analizar los cambios de la política económica puede resumirse de la siguiente manera: el primer paso es reunir un conjunto de datos consistentes (generalmente de un año en particular), que representa el equilibrio "referencial". Después se escogen ciertos parámetros, de manera que la solución del modelo refleje explícitamente los datos de referencia. Luego se especifican y simulan los cambios en la política económica y se obtiene un "equilibrio de política alternativa". Por último, la solución del nuevo equilibrio es comparada con el equilibrio "referencial". Los resultados se expresan en términos de cambios en el bienestar de cada grupo de consumidores, uso de factores, niveles de producción, etc. Generalmente se usa una función de bienestar social para poder evaluar un equilibrio en relación con otro.

Como se aprecia, este marco de análisis permite al economista descubrir los complicados efectos interactivos producidos por cambios considerables en la política económica, y ofrecen resultados de manera cuantitativa. Pero en relación con reformas fiscales, se limita a responder la pregunta específica de cuál de las alternativas fiscales presentes de igual recaudación es mejor. Puede evaluar diferentes reformas fiscales, pero no puede señalar alternativas. No puede determinar los valores óptimos del conjunto de impuestos que el encargado de instrumentar la política económica planea cambiar en tanto que toma como fijo el resto de la estructura impositiva; sin embargo, esto es precisamente lo que el economista busca.

La técnica computacional

El problema convencional del segundo mejor para encontrar los valores óptimos de un conjunto de distorsiones cuando otro conjunto se fija en niveles dados, ha sido ampliamente estudiado en la literatura económica. Lipsey y Lancaster (1956) mostraron que algunos cambios de política económica que, yendo aparentemente en la dirección adecuada, se detenían poco antes de alcanzar el punto óptimo, podían reducir el bienestar social. La crítica que Feldstein hace a la teoría de los impuestos óptimos apunta en esta dirección.⁸

A continuación se presenta una técnica computacional que tiene como punto de partida un sistema impositivo existente y el supuesto de que las reformas fiscales son cambios graduales. Mediante un algoritmo numérico de optimización, reúne los principios fundamentales de la teoría de impuestos óptimos y los modelos aplicados de equilibrio general que se usan actualmente en la evaluación de política eco-

⁸ M. Feldstein (1976), p. 77.

nómica. Esta técnica ha sido denominada “método de reforma fiscal óptima”.

El primer paso es desarrollar un modelo unificado de impuestos óptimos; éste sirve después para especificar el marco en el que se usará un algoritmo numérico de optimización para calcular las tasas impositivas restringidas óptimas. Este modelo unificado difiere en varios aspectos de los modelos conocidos. Primero, porque la elegancia teórica se sacrifica buscando alcanzar resultados más detallados y menos generales. Segundo, porque permite encontrar tasas impositivas restringidas óptimas en casos en que es imposible resolver el problema con medios analíticos.⁹

Para mayores detalles de los diferentes modelos de impuestos óptimos véase Diamond y Mirrlees (1971); Stiglitz y Dasgupta (1971, 1974); Atkinson y Stiglitz (1972, 1976), y Mirrlees (1976). Todos estos modelos establecen reglas de selección de política económica para llegar, en el mayor grado posible, a metas distribucionales con el menor efecto en eficiencia. Estos dos objetivos son considerados conjuntamente al tratar de maximizar el bienestar social, operación que es llevada a cabo sujeta a una recaudación fiscal definida, así como a las condiciones de equilibrio de la economía. La única restricción adicional es que los impuestos no pueden ser neutros.

Mediante un modelo aplicado de equilibrio general de una economía se pueden calcular diferentes soluciones de equilibrio para cada sistema de impuestos. Si se especifica una función de bienestar social se puede obtener, resolviendo el modelo, un valor de bienestar social y los ingresos fiscales resultantes para cada conjunto de impuestos. Esto permite plantear el problema de las tasas impositivas óptimas en términos de funciones numéricas. Siendo t el vector de impuestos disponibles que permiten al gobierno obtener cierta cantidad de ingresos fiscales, y ψ el vector de todos los demás parámetros del modelo aplicado de equilibrio general, W y R representarán las funciones numéricas para el bienestar social y los ingresos fiscales, respectivamente. El problema de las tasas impositivas óptimas se representa de la siguiente manera:

$$\begin{array}{l} \text{máx } W(t, \bar{\psi}) \\ \{t\} \end{array} \quad (1)$$

sujeto a

$$R(t, \bar{\psi}) = \bar{R}$$

⁹ Los principios de esta técnica computacional están presentes en el modelo de programación de impuestos desarrollado por Yitzhaki (1982).

en donde $\bar{R}$ es el nivel de ingresos fiscales que se busca en este problema.

Se subraya que tanto W como R son las "soluciones de equilibrio" del modelo aplicado de equilibrio general, y t y ψ son sus parámetros. Por lo tanto, al resolver este problema de maximización se satisfacen, por definición, las condiciones de equilibrio de la economía. Esta formulación del problema asume implícitamente la existencia, singularidad y continuidad del equilibrio para el modelo aplicado de equilibrio general. Como demuestra Kehoe (1982), los supuestos que implican singularidad local y continuidad no son de ninguna manera restrictivos, y los satisfacen casi todas las economías. Desafortunadamente la singularidad global del equilibrio es mucho más evasiva. Kehoe y Whalley (1982) presentan un método para establecerla en modelos numéricos de equilibrio general a gran escala, ofreciendo datos de cálculos para dos modelos; sus resultados son tranquilizadores porque, cuando menos en estos dos casos, parece establecerse claramente que la singularidad ocurre.¹⁰

Aunque W y R no pueden escribirse de una forma funcional explícita, sus valores y derivadas pueden calcularse numéricamente para cualquier conjunto dado de parámetros fiscales. Esta propiedad permite utilizar un algoritmo numérico de optimización junto con un modelo aplicado de equilibrio general para resolver el problema de maximización planteado. Ésta es la base del método de reforma fiscal óptima.

Sin embargo, como ya se dijo, para que la teoría de los impuestos óptimos contribuya de manera significativa a la reformulación de sistemas impositivos existentes, deben considerarse restricciones más realistas para las estructuras fiscales, además de la imposibilidad de obtener ingresos fiscales sin distorsiones. Como señalan Atkinson y Stiglitz (cita B.S. Frey):

Los impuestos óptimos sólo podrán ponerse en práctica si son aceptables dentro de un proceso político-económico. Este aspecto debe analizarse explícitamente. . . porque de otra manera las propuestas para "impuestos óptimos" podrían ser completamente distorsionadas en el proceso democrático o, muy probablemente, acabar como tema de discusión entre economistas académicos.¹¹

El modelo incluye dos tipos de restricciones a la estructura fiscal. La primera toma en consideración que las reformas fiscales sean cambios graduales: sólo se modificarán algunos elementos de la estructura fiscal y el resto se conservará igual. Entonces, el vector de impuestos en la economía estará integrado por un conjunto de tasas impositivas

¹⁰ Kehoe y Whalley pudieron establecer que el modelo de la economía mexicana de Kehoe y Serra-Puche (1981) tiene un equilibrio único. En el capítulo 4 se usa una versión modificada de este modelo.

¹¹ B. Frey (1976), p. 32.

variables, t^v , y un conjunto de tasas impositivas fijas, $t^f : t = (t^v, t^f)$. Aquí t^v es el vector de las tasas que se determinarán óptimamente para elaborar una propuesta de reforma fiscal, mientras que t^f representa el vector de las tasas impositivas que no serán modificadas por la reforma fiscal.

El segundo tipo de restricciones a la estructura fiscal se refiere únicamente al conjunto de tasas impositivas variables, t^v . Aunque estas tasas impositivas deben establecerse óptimamente, ciertas restricciones políticas y administrativas podrían limitar el rango de valores que pueden tener en la solución. Para que una reforma fiscal óptima sea factible en un proceso político-económico, tienen que considerarse estas limitaciones.

Por lo tanto, el problema podría plantearse como sigue:

$$\begin{aligned} \text{máx } W(t^v, t^f, \bar{\psi}) \\ \{t^v\} \end{aligned} \quad (2)$$

sujeto a

$$R(t^v, t^f, \bar{\psi}) = \bar{R}$$

$$\begin{array}{ccc} l_i & \leq & t_i^v \leq u_i \\ \vdots & & \vdots \\ l_m & \leq & t_m^v \leq u_m \end{array}$$

donde l_i es la limitante inferior y u_i es la limitante superior para la tasa impositiva variable i . Hay m tasas impositivas variables diferentes.

Éste es el problema que resuelve el método de reformas fiscales óptimas, cuya solución satisfará el principio fundamental de todos los modelos de tasas impositivas óptimas: determinado conjunto de impuestos $(t_1^v, \dots, t_m^v)$ es óptimo si no es susceptible de cambios, políticos o de otro tipo, que pudieran incrementar el bienestar social y al mismo tiempo conservar sin modificación los ingresos fiscales.

A continuación se presenta un resumen del algoritmo que se usará para resolver el modelo presentado en la ecuación (2). Aunque los algoritmos computarizados para maximización con restricciones no lineales no son tan refinados como los que predominan en la optimización sin restricciones o con limitantes lineales, en general se piensa que las estrategias basadas de alguna manera en las propiedades del lagrangiano producen la mejor tasa de convergencia y tienen propiedades numéricas superiores.¹² La limitada experiencia acumulada en este pro-

¹² P. Gill y W. Murray (1974), pp. 248-249.

yecto conduce al empleo de un algoritmo lagrangiano aumentado.¹³

Considerando que t^v y ψ son los parámetros dados, el modelo de equilibrio general aplicado puede evaluar las funciones $W(t^v)$ y $R(t^v)$. En este marco el algoritmo de optimización puede resolver el siguiente problema:

$$\max_{\{t^v\}} W(t^v) \quad (3)$$

sujeto a

$$R(t^v) - \bar{R} = 0$$

$$l_i \leq t_i^v \leq U_i \quad i = 1, 2, \dots, m$$

El problema se resuelve transformándolo en una secuencia de subproblemas restringidos; la transformación se basa en la función lagrangiana aumentada que se define como:

$$L(t^v, \lambda, \rho) = W(t^v) - \lambda(R(t^v) - \bar{R}) + \rho [R(t^v) - \bar{R}]^2 \quad (4)$$

donde λ es una aproximación del multiplicador de Lagrange, y ρ , el parámetro de sanción, es un escalar positivo que debe exceder de un valor límite (desconocido al principio) que depende del problema.

La secuencia de subproblemas por resolver es:

Para $k = 1, 2, \dots$,

$$\max_{\{t^v\}} L(t^v, \lambda^{(k)}, \rho^{(k)}) \quad (5)$$

sujeto a

$$l_i \leq t_i^v \leq U_i \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Primero el algoritmo maximiza la función definitiva para los valores iniciales de t^v dados. Ya con la solución del problema transformado se obtienen estimaciones para λ y ρ . Estas nuevas estimaciones permiten definir y maximizar una nueva función aumentada que con-

¹³ El capítulo VIII de P. Gill y W. Murray (1974) incluye una detallada presentación de varios métodos numéricos relacionados con las funciones lagrangianas.

ducirá a otro conjunto de estimaciones para λ y ρ . El algoritmo sigue de esta manera construyendo y maximizando una secuencia de funciones lagrangianas aumentadas con aproximaciones mejoradas de ρ , hacia el multiplicador de Lagrange y la solución del problema original.

Finalmente, el algoritmo puede forzar la solución t^{v*} asignando valores suficientemente amplios para ρ , para que esa solución sea un máximo local de la función de bienestar social. De esta manera se elude la dificultad práctica de los métodos lagrangianos simples, que obtienen soluciones no sólo en un máximo restringido de W (t^v), sino también en un punto de inflexión restringido y en un mínimo restringido.¹⁴

El procedimiento de algoritmo muestra algunas limitaciones básicas de la técnica computacional descrita. Durante la solución de cada subproblema particular, el algoritmo requiere de la evaluación de la función aumentada, y por lo tanto de las funciones de bienestar social y de ingresos fiscales, en varios puntos $t^{v(k)}$. El gradiente de la función aumentada se estima mediante diferencias finitas. Esto significa que el modelo de equilibrio general tiene que ser resuelto un número significativo de veces.

El tiempo de corrida del algoritmo podría ser dominado por el tiempo empleado en la evaluación de estas funciones (V y R). Por eso, a menos que el modelo de equilibrio general sea lo suficientemente pequeño como para que W ($t^{v(k)}$) y R ($t^{v(k)}$) sean resueltos con relativa rapidez, el tiempo de computadora requerido por esta técnica podría ser inmoderadamente largo.

Esta limitación puede ser superada mediante una agregación sensible de los modelos de equilibrio general amplios, que implica un procedimiento en dos etapas. En la primera, se calculan las tasas impositivas restringidas óptimas para la versión agregada del modelo. En la segunda, la "reforma óptima a las tasas impositivas" obtenida es simulada en el modelo de equilibrio general amplio. Esto permite el análisis estándar de la comparación de estos resultados más detallados con el equilibrio referencial.

Otro elemento que puede restringir el uso de esta metodología es la dimensionalidad del problema. En principio esta técnica podría usarse tanto en el caso sin restricciones en que pueden determinarse libremente todas las tasas impositivas, como en el caso extremo en que sólo pueden cambiarse dos de ellas. Sin embargo, desde el punto de vista de la práctica, si se trabaja con modelos de equilibrio general más o menos detallados, sólo es aplicable a problemas de pequeñas dimensiones. Es decir, sólo pueden calcularse algunas tasas impositivas restringidas óptimas si se desea resolver el problema en un tiempo razonable de com-

¹⁴ W. Murray (1972), p. 50.

putadora. La importancia de esta restricción disminuirá cuando algunos estudios teóricos que se desarrollan actualmente conviertan el *software* existente en programas más eficientes para resolver las restricciones de no linealidad del problema de optimización.

Por otra parte, la técnica computacional se ocupa de los problemas prácticos de la reforma fiscal, cierra la brecha que hay entre las contribuciones recientes a la teoría de los impuestos óptimos y el análisis de la política económica de quienes actualmente llevan a cabo reformas fiscales. Proporciona un marco de equilibrio general que tiene como punto de partida los sistemas impositivos existentes y toma en consideración el hecho de que las reformas fiscales son cambios graduales. El método óptimo de reforma fiscal resuelve el problema convencional del segundo mejor para encontrar los valores óptimos de un conjunto de impuestos cuando otro se considera fijo, y tiene la flexibilidad necesaria para incorporar restricciones en el rango de valores para el primero. Esta consideración permite incorporar las restricciones políticas y administrativas que en general se presentan al formular reformas fiscales. En resumen, la técnica computacional proporciona un marco muy completo para el diseño de reformas fiscales óptimas.

3. MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL DE LA ECONOMÍA MEXICANA

El modelo de equilibrio general descrito en este capítulo y empleado en el siguiente es una versión modificada del de Serra-Puche (1979), que fue desarrollado para examinar el impacto de la introducción del sistema del IVA en la economía mexicana en 1980. Hay varias versiones posteriores utilizadas para estudiar otras cuestiones. En una de ellas, desarrollada por Kehoe y Serra-Puche (1983), se modificó el modelo original incorporando un marco que permitiera analizar el sector de energéticos en México. Esta versión fue usada en otro estudio de política de energéticos en México (Blitzer y Eckaus con Kehoe y Serra-Puche, 1982), y Hetz (1982) estableció una versión agregada pequeña de ésta, que fue modificada y adaptada para las necesidades específicas de este estudio. En la sección 3.1 se describen las características generales del modelo, destacándose las modificaciones que fue necesario hacer en su estructura. Si se desea conocer los detalles del modelo básico, consúltese la tesis de Hetz. En la sección 3.2 se reúne un conjunto de datos consistentes que representa la economía mexicana de 1981; se muestran también la matriz de insumo-producto y las principales variables macroeconómicas correspondientes. A continuación se revisa el cálculo del equilibrio, que es la solución referencial para los ejercicios realizados en el capítulo 4.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO

El modelo es estático, y los precios de equilibrio, niveles de actividad e ingresos fiscales se determinan de tal manera que no haya exceso de demanda de ninguno de los bienes producidos por ningún sector; además, todos los sectores no relacionados con energía tienen utilidades nulas netas de impuestos en el equilibrio. Como ya se dijo, el modelo se centra en el comportamiento particular del sector de energéticos en la economía mexicana, cuyos niveles de precios y producción supuestamente son determinados por el gobierno de manera exógena.¹ Los precios internos difieren de los precios internacionales y las exportaciones netas de estos bienes se determinan residualmente. Esta especificación refleja el compromiso del gobierno de satisfacer la demanda interna de energía. En conjunto el modelo incluye 23 sectores y cinco

¹ La única excepción es la electricidad. Su nivel de producción es endógeno, de manera que la oferta es igual a la demanda. Este sector no contempla exportaciones.

Cuadro 3.1**Lista de sectores***Producción (excepto energéticos)*

- | | |
|----------------|-------------------------|
| 1. Agricultura | 3. Comercio y servicios |
| 2. Industria | 4. Transporte |

Demanda no consumo

- 5. Servicios gubernamentales
- 6. Importaciones-exportaciones
- 7. Formación de capital y acumulación de inventarios

Demanda consumo

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 8. Abarrotes | 12. Transporte |
| 9. Carnes y pescados | 13. Servicios |
| 10. Artículos personales | 14. Gasolina y lubricantes |
| 11. Artículos domésticos | 15. Combustibles domésticos |

Producción de energéticos

- | | |
|--|-----------------------------|
| 16. Petróleo crudo y gas natural | 18. Productos petroquímicos |
| 17. Productos refinados derivados del petróleo | 19. Carbón |
| 17a. Gas licuado | 20. Electricidad |
| 17b. Gasolina | |
| 17c. Querosina y diesel | |
| 17d. Combustóleo | |
| 17e. Otros productos refinados del petróleo | |

Factores de producción

- 21. Mano de obra rural
- 22. Mano de obra urbana
- 23. Capital y otros factores

subsectores: cuatro sectores de producción no relacionados con energía, cinco sectores de energía, cinco subsectores de productos refinados derivados del petróleo, tres sectores de demanda de no consumo, ocho bienes de consumo final y tres factores de producción. El cuadro 3.1 resume la lista de sectores. A continuación se describen los componentes del modelo de equilibrio general.

Producción

La economía comprende nueve sectores y cinco subsectores de producción: cuatro sectores no energéticos, cinco energéticos y cinco subsectores de productos refinados derivados del petróleo. Son tres los fac-

Cuadro 3.2**Correspondencia entre los sectores del modelo de equilibrio general y la matriz de insumo-producto, 1970**

<i>Sectores del modelo de equilibrio general</i>	<i>Sectores de la matriz de insumo-producto, 1970</i>
Sectores de producción (excepto energéticos)	
1. Agricultura	1. Agricultura
	2. Ganadería
	3. Silvicultura
	4. Caza y pesca
	7. Mineral de hierro
	8. Minerales metálicos no ferrosos
	9. Canteras, arena, grava y arcilla
	10. Otros minerales no metálicos
	11. Productos cárnicos y lácteos
	12. Envasado de frutas y legumbres
	13. Molienda de trigo y sus productos
	14. Molienda de nixtamal y productos de maíz
	15. Procesamiento de café
	16. Azúcar y subproductos
	17. Aceites y grasas vegetales comestibles
	18. Alimentos para animales
	19. Otros productos alimenticios
	20. Bebidas alcohólicas
	21. Cerveza
	22. Refrescos embotellados
	23. Tabaco y sus productos
2. Industria	24. Hilado y tejido de fibras blandas
	25. Hilado y tejido de fibras duras
	26. Otras industrias textiles
	27. Prendas de vestir
	28. Cuero y sus productos
	29. Aserraderos, incluso triplay
	30. Otras industrias de la madera
	31. Papel y cartón
	32. Imprentas y editoriales
	35. Química básica
	36. Abonos y fertilizantes
	37. Resinas sintéticas, plásticos y fibras artificiales
	38. Productos medicinales
	39. Jabones, detergentes, perfumes y cosméticos
	40. Otras industrias químicas

Cuadro 3.2 (continuación)

<i>Sectores del modelo de equilibrio general</i>	<i>Sectores de la matriz de insumo-producto, 1970</i>
2. Industria (continuación)	41. Productos de hule 42. Artículos de plástico 43. Vidrio y sus productos 44. Cemento 45. Otros productos de minerales no metálicos 46. Industrias básicas del hierro y el acero 47. Industrias básicas de metales no ferrosos 48. Muebles y accesorios metálicos 49. Productos metálicos estructurales 50. Otros productos metálicos 51. Maquinaria y equipo no eléctrico 52. Maquinaria y aparatos eléctricos 53. Aparatos electrodomésticos 54. Equipos y accesorios electrónicos 55. Otros equipos y aparatos eléctricos 56. Vehículos automóviles 57. Carrocerías y partes automotrices 58. Otros equipos y material de transporte 59. Otras industrias manufactureras 60. Construcción e instalaciones
3. Comercio y servicios	62. Comercio 63. Restaurantes y hoteles 65. Comunicaciones 66. Servicios financieros 67. Alquiler de inmuebles 68. Servicios profesionales 69. Servicios de educación 70. Servicios médicos 71. Servicios de esparcimiento 72. Otros servicios
4. Transporte	64. Transporte
Sectores de producción de energéticos	
6. Petróleo crudo y gas natural	6. Extracción de petróleo y gas
17. Productos refinados derivados del petróleo	33. Refinación de petróleo
18. Productos petroquímicos	34. Petroquímica básica
19. Carbón	5. Carbón y derivados
20. Electricidad	61. Electricidad

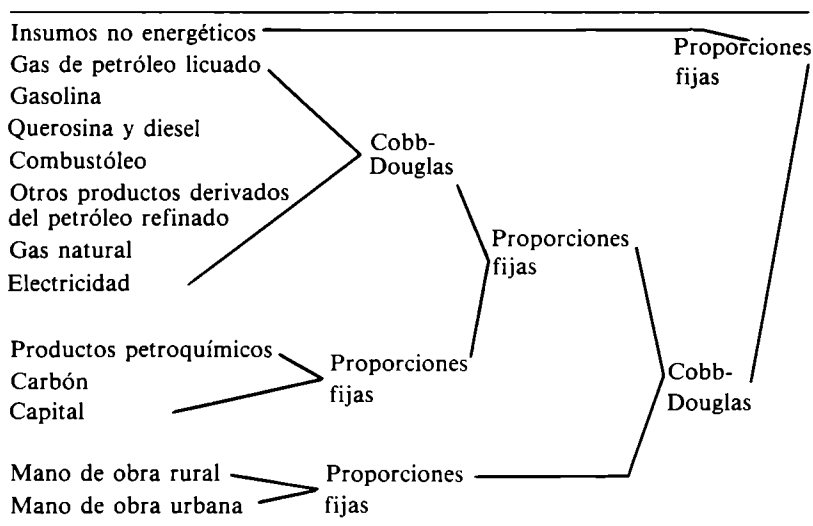
tores de producción. Para dar una idea del tipo de agregación usado, el cuadro 3.2 presenta la correspondencia de los sectores de producción del modelo con los de la matriz de insumo-producto de 1970 elaborada por la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). Se observa que el modelo reúne las diferentes actividades económicas en cuatro amplios sectores no relacionados con la energía y cinco sectores energéticos más específicos. Esto es un reflejo de la principal preocupación del modelo: comprender la interacción de los sectores energéticos con la economía en general; los no energéticos están reunidos de acuerdo con sus patrones de uso de energía, así como en relación con la demanda implícita de los consumidores. Esto explica por qué el transporte se considera como un sector de producción independiente, aunque sus dimensiones sean un séptimo del sector de producción no energética más amplio. Por otra parte, los sectores energéticos se presentan mucho más seccionados, para poder examinar fácilmente las diferentes políticas energéticas.

La modificación más importante del modelo original es el desglose de los productos refinados derivados del petróleo en cinco diferentes subsectores. Esta especificación sigue muy de cerca la distribución de productos que Pemex utiliza para fijar sus precios. De esta manera es posible evaluar las políticas de precios internos de Pemex comparando los resultados obtenidos mediante políticas de precios óptimos, con las políticas de precios que Pemex sigue actualmente.

Los cinco subsectores de productos refinados derivados del petróleo se consideran así porque el desglose se hace únicamente para el lado de la demanda. En una matriz de insumo-producto esto significa que el renglón de productos refinados del petróleo se divide en cinco. De esta manera se toma en consideración la demanda de cada uno de los productos refinados del petróleo en todos los sectores de la economía. La columna de productos refinados del petróleo que contiene la estructura de costos del sector no pudo desglosarse por falta de información. Esta restricción implica que las proporciones de productos de los diferentes subsectores son fijas, pero no es una restricción importante para los propósitos de este estudio, porque los niveles de producción de todos los sectores energéticos se mantienen fijos.

La especificación de la producción en los modelos de equilibrio general computarizados en uso actualmente incorpora en general los insumos intermedios con un coeficiente tecnológico fijo, y permite sustituciones sólo entre factores primarios en la producción de valor agregado según una función ECS o Cobb-Douglas. Para comprender el impacto de las políticas de precios de los energéticos en la selección de las técnicas de producción, Kehoe y Serra-Puche (1983) incorporan una categoría adicional a la especificación de la producción: los combustibles. De este modo cada uno de los sectores de producción no ener-

Cuadro 3.3
Estructura de las funciones de producción



géticos, así como los sectores del carbón y la electricidad, utilizan energía, capital, mano de obra e insumos intermedios de acuerdo con una serie anidada de funciones de producción de proporciones fijas y Cobb-Douglas. El cuadro 3.3 presenta un diagrama de esta estructuración. Los productos refinados del petróleo, el gas natural y la electricidad se combinan mediante una función de producción Cobb-Douglas para producir el insumo de combustibles. Como puede apreciarse, la especificación del modelo permite agrupar los diferentes productos refinados derivados del petróleo bajo la categoría de combustibles. Los insumos de combustible, los productos petroquímicos, el carbón y el capital se combinan en proporciones fijas, así como la mano de obra rural y la urbana. El insumo compuesto de energía y capital se combina con la mano de obra mediante una función de producción Cobb-Douglas. Finalmente, el insumo compuesto de bienes energéticos y factores de producción se combina con los insumos no energéticos en proporciones fijas. Como señalan Kehoe y Serra-Puche, esta especificación captura varios hechos convencionales: el capital y los combustibles son insumos complementarios; la mano de obra es sustituto tanto de los combustibles como del capital; la relación entre insumos intermedios y valor agregado permanece fija.

La especificación de la producción de petróleo crudo y gas natural,

Cuadro 3.4**Lista de los ingresos familiares netos del consumidor
(pesos al mes)**

1. Urbano de escasos recursos	(0-1 800)
2. Rural de escasos recursos	(0-1 800)
3. Urbano de bajos ingresos	(1 801-3 150)
4. Rural de bajos ingresos	(1 801-3 150)
5. Urbano de ingresos medios bajos	(3 151-5 725)
6. Rural de ingresos medios bajos	(3 151-5 725)
7. Urbano de medianos ingresos	(5 726-13 400)
8. Rural de medianos ingresos	(5 726-13 400)
9. Urbano de ingresos elevados	(13 401-)
10. Rural de ingresos elevados	(13 401-)

productos refinados derivados del petróleo y productos petroquímicos difiere de la presentada en el cuadro 3.3, en que todos los insumos energéticos se consideran insumos intermedios.

Demanda

Los consumidores rurales se diferencian de los urbanos. Cada grupo se divide en cinco estratos de ingresos (véase el cuadro 3.4). Estos diez grupos dispares de consumidores difieren no sólo en cuanto a su dotación de capital y mano de obra y en las tasas de impuesto sobre la renta a las que se enfrentan, sino también en sus parámetros de consumo. Las funciones de demanda son generadas para cada grupo de consumidores mediante una función de utilidad Cobb-Douglas. Las funciones de demanda de mercado son pues la suma de las demandas individuales sobre todos los consumidores.

El modelo considera ocho bienes de consumo (véase el cuadro 3.1). Como se observa, el modelo distingue entre producción industrial y bienes de consumo, por una razón muy simple: los datos se clasifican de diferente manera. Mientras que los sectores industriales incluyen categorías como papel, cartón, imprenta y editoriales, los consumidores compran libros. Este hecho se incorpora en el modelo mediante una matriz de conversión de coeficiente fijo que transforma la demanda final de los ocho bienes de consumo en demandas implícitas para los nueve sectores de producción.

Al incorporar gasolina-lubricantes y combustibles domésticos como bienes de consumo separados, se hace posible que la nueva especificación del modelo capture el impacto directo de las diferentes políticas de precios de los productos refinados derivados del petróleo en el bienestar de los consumidores.

Gobierno

Se supone que el gobierno produce un bien denominado “servicios gubernamentales” y funge como el único consumidor de su propia producción-ficción que permite incluir los servicios públicos en la matriz de insumo-producto. Para hacerlo, el gobierno obtiene ingresos derivados de los impuestos así como de los intereses del capital que posee y de los beneficios generados por el sector energético que controla. Al gobierno se le permite tener un déficit en la forma de bonos gubernamentales que los consumidores adquieren.

Una caracterización muy completa de las finanzas públicas de la economía mexicana ha sido incorporada al modelo. Los ingresos derivados del impuesto sobre la renta se obtienen gravando, con diferentes tasas, el valor de la dotación de factores de cada grupo de consumidores. Se consideran tanto los impuestos personales como los de las empresas. Se supone implícitamente que las compañías son en realidad propiedad de los consumidores. Tanto los impuestos especiales como los subsidios, muy importantes en la estructura fiscal mexicana, son incorporados calculando una tasa impositiva global, negativa cuando se trata de un subsidio neto, para cada sector de producción. La estructura de tasas múltiples del IVA se incorpora al modelo mediante tasas impositivas *ad valorem* impuestas a la venta de bienes de consumo. Finalmente, todas las importaciones afrontan una tarifa global, y todas las exportaciones no relacionadas con energéticos pagan un único impuesto a la exportación.

Como ya se dijo, la industria de los energéticos es propiedad del gobierno mexicano. Este sector de la economía tiene tres compañías principales. Pemex, con mucho la más importante de las empresas públicas, integra todas las actividades relacionadas con los hidrocarburos: exploración, perforación y extracción, refinación e industria petroquímica básica (esto explica por qué consideramos el sector de la industria petroquímica en el llamado sector de energéticos). Las otras dos compañías son la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que controla el abastecimiento de electricidad, y Altos Hornos de México (AHMSA), que suministra la mayor parte del carbón. El control del gobierno sobre la industria de los energéticos es incorporado al modelo permitiendo que el gobierno mismo determine de manera exógena los precios de los cinco bienes energéticos y los niveles de producción de los cuatro primeros sectores de energéticos; los niveles de producción de electricidad varían de manera que el abastecimiento es igual a la demanda. Las exportaciones netas de estos productos se determinan de manera residual. Esta especificación considera el compromiso político del gobierno para satisfacer la demanda interna de energía.

Otra modificación a la estructura del modelo original se relaciona con su tratamiento de las ganancias y las pérdidas en los sectores de

energéticos. En la especificación propuesta se supone que se impone una tasa del 100% sobre el cambio de las ganancias en estos sectores. Así, cualquier aumento en las ganancias de Pemex repercute de la misma manera en los ingresos fiscales del gobierno, como si se tratara de un cambio en la recaudación de impuestos: además, el gobierno controla la forma en que se gasta. Esto permite considerar las políticas de precios de Pemex dentro del conjunto más amplio de fuentes de ingresos fiscales que el gobierno controla; por ejemplo, la estructura de tasas impositivas. Por lo tanto, es posible relacionar estos diferentes instrumentos y determinar las combinaciones óptimas que permitirían llegar a una recaudación fiscal dada; éste es el propósito del estudio.

Sector externo

El sector externo se modela muy simplemente. Las exportaciones no petroleras se determinan de manera exógena, y se supone que todas las importaciones constituyen un bien homogéneo no competitivo empleado únicamente como insumo en la producción y la inversión a la manera de un coeficiente fijo. El volumen de exportaciones o importaciones de petróleo crudo y gas natural, productos refinados, productos petroquímicos y carbón se establece de manera endógena como la diferencia entre la producción determinada por el gobierno y la demanda interna. Los precios internacionales de estos bienes se consideran exógenos y pueden ser diferentes de los precios internos.

El déficit comercial se maneja incurriendo en deudas con el resto del mundo. Este “consumidor” tiene una dotación de importaciones igual al déficit comercial y demanda inversión a cambio de prestar este déficit al país.

Cierre macroeconómico

En el modelo, el gobierno puede gastar más de lo que recibe por ingresos fiscales. Ese déficit es incorporado como bonos gubernamentales que los consumidores adquieren. La especificación del sector externo permite que la balanza comercial sea endógena. Cualquier déficit (excedente) en la cuenta comercial tiene un excedente correspondiente (déficit) en la cuenta de capital. De esta forma la inversión total en la economía es dada por:

$$I = S + GI + TD - GD \quad (1)$$

donde S son los ahorros totales de los consumidores; GI la inversión gubernamental; TD el déficit comercial, y GD el déficit gubernamental. La inversión es determinada residualmente por el resto de las variables macroeconómicas.

Cuadro 3.5**Principales variables macroeconómicas, México, 1981**
(miles de millones de pesos)

<i>Cuentas nacionales</i>	
Remuneración de asalariados	2194.2015
Excedente de explotación	2876.0121
Consumo de capital fijo	327.8286
Impuestos indirectos	598.5654
Menos: subsidios	— 122.2220
Producto interno bruto	5874.3856
Gasto privado de consumo final	3583.3215
Gasto de consumo final de las administraciones públicas	684.5374
Inversión:	1702.6118
Variación de existencias	193.2461
Formación bruta de capital fijo	1509.3657
Exportaciones	701.5529
Importaciones	— 798.1380
<i>Cuentas públicas</i>	
Gasto de consumo final de las administraciones públicas	684.5374
Inversión pública	688.7510
Gastos totales del gobierno	1373.2884
Impuesto sobre la renta	331.7840
Impuestos indirectos	598.5654
Ingresos de capital	1.4276
Ingreso total del gobierno	931.7770
Menos: subsidios	— 122.2220
Ingresos totales del gobierno (netos de subsidios)	809.5550
Déficit del gobierno	563.7334
Impuestos indirectos	598.5654
IVA	174.2880
Producción y servicios	54.3230
Petróleo	32.9560
Impuestos a la importación	60.0760
Impuestos a la exportación	198.0700
— Hidrocarburos	197.8710
— Otros	0.1990
Otros impuestos especiales	32.2860
— Bebidas	7.1490
— Azúcar y otros	0.2310
— Automóviles nuevos	5.0550
— Minería	3.6670

Cuadro 3.5 (continuación)

— Bienes raíces	3.6700
— Propiedad y uso de automóviles	2.7320
— Erogaciones	7.9300
— Otros	1.8520
Ingresos derivados de otras fuentes	46.5664

3.2 DATOS Y EQUILIBRIO ORIGINAL

Datos

La base de datos de 1977 utilizada por Kehoe y Serra-Puche es actualizada para 1981, incorporando las modificaciones hechas al modelo original. En el apéndice aparece una lista de las fuentes publicadas.

El primer paso es reunir información sobre las principales variables macroeconómicas para la economía mexicana en 1981. Las cifras de las cuentas nacionales, publicadas por la SPP, se reúnen con la información fiscal proporcionada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). El cuadro 3.5 contiene esta información. Es interesante notar que el IVA representa el 29.1% del total de impuestos indirectos, mientras que los impuestos de Pemex (petróleo e impuestos de exportación de hidrocarburos) alcanzan el 38.6%. Juntos constituyen el 50% del total de los ingresos fiscales netos de subsidios, que a su vez representan un 6.9% del PIB. Como se observa, cualquier política económica que cambiara estos instrumentos de recaudación del gobierno podría influir significativamente en la economía. Los ejercicios desarrollados en el capítulo 4 están relacionados con estas dos fuentes de ingresos fiscales del gobierno.

La información sobre las exportaciones de los sectores energéticos fue proporcionada por Pemex. También esta fuente se usa para calcular la relación entre el precio internacional implícito y el precio interno de los diferentes productos refinados derivados del petróleo y los productos petroquímicos. El cuadro 3.6 muestra las relaciones de precios correspondientes ajustadas para la sobrevaluación del tipo de cambio en 1981. Como México sigue una política de tipo de cambio fijo, la tasa de cambio nominal no es un buen indicador del poder de compra de los pesos mexicanos en relación con otras monedas. Cuando se comparan los precios internos e internacionales de bienes relacionados con el petróleo tiene que usarse un tipo de cambio real. El tipo de cambio real se define como $r = ep^*/p$, donde p^* es el índice mundial de precios, p el índice interno de precios y e el tipo de cambio nominal. La tasa de cambio real para México en 1981, calculada mediante un método en que se usan como medidas de ponderación las relaciones comercia-

Cuadro 3.6

**Relación entre los precios internacionales y los internos
de los productos derivados del petróleo, México, 1981**

<i>Producto</i>	<i>Relación precio internacional/precio interno</i>
Gas licuado	4.3293
Gasolina	4.5662
Querosina y diesel	4.8781
Combustóleo	5.5880
Otros productos refinados derivados del petróleo	1.8064
Productos petroquímicos	1.5702

les entre México y otros países, es proporcionada por Francisco Gil-Díaz (1983). Como se observa en el cuadro 3.6, algunos precios internos de productos relacionados con el petróleo han sido extremadamente bajos en comparación con los precios internacionales. No parece haber una razón económica fundamental que justifique niveles tan bajos, e

Cuadro 3.7

**Matriz de insumo-producto, México, 1981
(miles de millones de pesos)**

<i>Categoría</i>	Flujo intersectorial						
	1	2	3	4	5	6	7
	<i>Agricultura</i>	<i>Industria</i>	<i>Comercio y servicios</i>	<i>Transporte</i>	<i>Petróleo crudo y gas natural</i>	<i>Productos refin. petróleo</i>	<i>Petroquímica</i>
1 Agricultura	0.0	90.43	4.81	0.21	3.07	2.52	0.0
2 Industria	94.72	0.0	161.58	42.79	24.17	18.29	4.16
3 Comercio y servicios	153.94	425.45	0.0	62.40	18.64	17.86	2.90
4 Transporte	16.26	78.99	23.66	0.0	7.73	39.97	5.08
5 Petróleo crudo y gas natural	0.32	2.12	0.97	0.0	0.0	26.38	2.24
6 Productos refinados de petróleo	18.90	27.85	27.90	46.34	2.10	0.0	0.99
7 Petroquímica	1.39	25.63	0.02	0.0	0.32	1.56	0.0
8 Carbón	0.58	8.14	0.0	0.13	0.0	0.01	0.0
9 Electricidad	11.27	29.91	31.92	1.32	1.14	0.25	0.43
10 Servicios públicos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Importaciones	50.48	380.03	29.34	19.47	4.07	3.11	0.54
Total costos intermedios	347.86	1058.55	280.20	172.66	61.24	109.95	16.34
Remuneración de asalariados	237.96	547.46	752.42	127.58	25.72	21.60	5.19
Superávit bruto de explotación	534.40	535.70	1850.74	143.44	- 60.45	18.52	8.74
Valor agregado a precios de factores	772.36	1083.16	2603.16	271.02	- 34.73	40.12	13.93
Impuestos indirectos	- 7.05	25.80	- 9.48	- 14.75	224.66	24.12	1.48
Valor agregado a precios de prod.	765.31	1108.96	2593.68	256.27	189.93	64.24	15.41
Valor total producción	1113.18	2177.51	2873.88	428.94	251.15	174.17	31.76

Nota: Los totales de las columnas y las filas están sujetos a errores de redondeo sin importancia.

intuitivamente podría pensarse en una relación más cercana a los precios internacionales.

La matriz de insumo-producto de 1977 ha sido actualizada hasta 1981 mediante el método RAS, usando los datos de las exportaciones de los sectores de energéticos, la relación entre los precios internos y los internacionales y las principales variables macroeconómicas mencionadas antes, además de la información sobre producción y precios publicada por la SPP. La matriz de insumo-producto resultante aparece en el cuadro 3.7. Si bien este cuadro se explica por sí mismo, hay varias características de la economía mexicana de 1981 que deben mencionarse. La columna de las exportaciones representa ganancias reales en pesos por exportaciones. Como ya se dijo, en la exportación de energéticos hay una diferencia entre los precios internos y los internacionales. Para balancear la matriz de insumo-producto, que está en precios internos del productor, debe restarse el valor del "subsidio" implícito en las ventas internas del total de ingresos por exportación. Por ejemplo, aunque las exportaciones de productos refinados derivados del petróleo fueron por 14.71 miles de millones de pesos en 1981 a precios internacionales, esta cantidad representa 3.13 miles de millones de pe-

				<i>Demanda final</i>						
8	9	10								
	<i>Electri-</i>	<i>Servicios</i>	<i>Total</i>						<i>Demanda</i>	
<i>Carbón</i>	<i>cidad</i>	<i>públic.</i>	<i>inter-</i>	<i>Consumo</i>	<i>Consumo</i>	<i>Inversión</i>	<i>Exporta-</i>	<i>Ganancias</i>	<i>total menos</i>	<i>Demanda</i>
			<i>medio</i>	<i>privado</i>	<i>público</i>		<i>ciones</i>	<i>export.</i>	<i>imp. ex.</i>	<i>total</i>
0.0	0.82	0.67	102.53	758.94	0.0	85.98	165.73	0.0	1010.65	1113.18
0.34	14.72	10.19	370.96	608.24	0.0	1069.55	128.76	0.0	1806.55	2177.51
1.63	19.79	159.35	861.96	1780.20	0.0	182.66	49.05	0.0	2011.91	2973.89
0.13	0.86	6.60	179.28	206.12	0.0	43.54	0.0	0.0	249.56	428.94
0.0	2.77	0.0	34.80	0.24	0.0	0.19	339.05	-123.13	216.36	251.15
0.34	10.06	1.42	135.90	33.96	0.0	1.17	14.71	-11.55	38.26	174.17
0.0	0.0	0.0	28.92	0.0	0.0	0.45	3.76	-1.37	2.84	31.76
0.0	0.17	0.0	9.03	0.0	0.0	0.53	0.27	0.0	0.80	9.82
0.03	0.0	1.87	78.14	21.84	0.0	0.0	0.0	0.0	21.84	99.98
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	684.54	0.0	0.0	0.0	684.54	684.54
1.21	7.87	5.78	501.90	0.0	0.0	296.25	0.0	0.0	296.25	798.14
3.68	57.06	185.88	2302.42	3409.54	584.54	1680.32	701.34	-136.08	6339.66	8643.07
2.16	32.84	441.27	2194.20	—	—	—	—	—	—	2194.20
3.55	22.74	10.40	3067.78	—	—	—	—	136.08	136.08	3203.84
5.17	55.58	451.67	5261.98	—	—	—	—	—	—	5398.04
0.43	-12.65	47.60	279.55	174.29	0.0	22.30	0.20	0.0	196.79	476.34
6.14	42.92	498.67	5541.53	—	—	—	—	—	—	5874.38
9.82	99.98	684.54	7849.93	3583.82	684.54	1702.61	701.55	—	6672.52	14517.45

sos vendidos en el mercado interno. Esta misma consideración sugiere que el valor agregado que aparece en las columnas de los sectores de energéticos es sólo una parte del valor agregado total de estos sectores. A eso se deben las cifras negativas en el superávit bruto de explotación del sector de petróleo crudo y gas natural. La segunda parte del rendimiento del capital en estos sectores proviene de las ganancias de las exportaciones. El ajuste total de la matriz de insumo-producto se realiza a través de la columna de ganancias derivadas de las exportaciones.

Examinando el renglón de productos derivados del petróleo refinado se observa la importancia de este insumo en los sectores de producción no energéticos, lo cual, aunado al hecho de que las exportaciones de Pemex cubrieron el 51% de las exportaciones en 1981, hace evidente que las políticas de precios de Pemex tienen gran repercusión en la distribución de recursos en la economía.

Los impuestos al valor agregado, impuestos especiales, subsidios, impuestos a las importaciones y exportaciones son incorporados, bajo su sector correspondiente, en el renglón de impuestos indirectos de la matriz de insumo-producto. El IVA es considerado en la columna de consumo final, y cubre el 37% de los impuestos indirectos netos de subsidio. Este hecho refleja la importancia del IVA en el sistema fiscal mexicano.

Como se observa, las variables macroeconómicas principales se reproducen exactamente en la matriz de insumo-producto.

Para que las modificaciones de la producción de la economía propuestas en este estudio sean incorporadas al modelo de Kehoe y Serra-Puche, se necesita información sobre las ventas de productos refinados derivados del petróleo a los diferentes sectores de la economía. Cuando se estableció la matriz de insumo-producto para 1970 en México, Pemex proporcionó esa información a la SPP. En este estudio, esa información sirvió para desglosar los productos refinados derivados del petróleo en cinco subsectores. El cuadro 3.8 muestra la participación de cada producto en todos los sectores de la economía. Como era de esperarse, la gasolina parece ser el insumo derivado del petróleo más importante en los sectores de producción no energéticos, así como en el consumo privado y público.

En lo que respecta a la demanda de la economía, las modificaciones propuestas en este estudio son incorporadas primero a la especificación original del modelo. La matriz de conversión se amplía de seis a ocho bienes de consumo, de acuerdo con la nueva especificación del modelo. La información necesaria fue obtenida de la SPP y el Banco de México.

La encuesta de ingreso-gasto de 1977 contiene datos sobre el gasto en diferentes productos refinados derivados del petróleo por grupos de consumidores. Esta información es usada en la obtención de los pa-

Cuadro 3.8
Demanda sectorial de los productos refinados derivados
del petróleo
(participaciones)

	<i>Agricul- tura</i>	<i>Indus- tria</i>	<i>Comercio y servicios</i>	<i>Trans- porte</i>	<i>Petrol. crudo y gas natural</i>	<i>Deriv. refin. petrol.</i>	<i>Petro- quí- mica</i>	<i>Carbón</i>	<i>Electri- cidad</i>	<i>Subtotal consumo inter- medio</i>	<i>Consumo privado</i>	<i>Gobierno</i>	<i>Inver- sión</i>	<i>Esporta- ciones</i>	<i>Subtotal de- manda final</i>	<i>Total</i>
Productos refi- nados derivados del petróleo	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Gas licuado	—	—	—	—	0.0212	—	0.2492	0.1852	—	—	0.0266	0.1591	—	—	—	0.0546
Gasolina	0.4912	0.5308	0.9103	0.4637	0.3011	0.0490	0.2075	0.6212	—	0.4982	0.6826	0.8987	—	—	0.6084	0.5302
Queroseno y diesel	0.3501	0.1839	0.0060	0.3733	0.4453	0.0864	0.3204	0.2273	0.2451	0.2308	0.0234	—	0.4014	—	0.0291	0.1722
Combustóleo	—	0.1357	0.0074	0.0031	0.0056	0.1608	0.0041	—	0.7051	0.0862	—	—	0.1297	1.0	0.1126	0.0939
Otros productos refinados	0.1587	0.1496	0.0763	0.1387	0.3480	0.4546	0.2828	0.1515	0.0498	0.1582	0.1349	0.1013	0.4689	—	0.1267	0.1491

Cuadro 3.9
Tasas de impuesto agregadas, México, 1981

<i>Grupo de consumidores</i>	<i>Tasa de impuesto sobre la renta</i>	<i>Sector</i>	<i>Tasas de impuestos indirectos</i>
1. Urbano de escasos recursos	0.000000	1. Agricultura	- 0.009843
2. Rural de escasos recursos	0.000000	2. Industria	- 0.001291
3. Urbano de bajos ingresos	0.000000	3. Comercio y servicios	- 0.004082
4. Rural de bajos ingresos	0.000000	4. Transporte	- 0.039288
5. Urbano de ingresos medios bajos	0.000000	5. Servicios gubernamentales	0.072991
6. Rural de ingresos medios bajos	0.000000	6. Importaciones-exportaciones	0.000579
7. Urbano de medianos ingresos	0.073857	7. Inversión	0.000000
8. Rural de medianos ingresos	0.073857	8. Abarrotes	0.068500
9. Urbano de ingresos elevados	0.117598	9. Carnes y pescados	0.000000
10. Rural de ingresos elevados	0.117598	10. Artículos personales	0.060459
		11. Artículos domésticos	0.063090
		12. Transporte	0.063090
		13. Servicios	0.033131
		14. Gasolina y lubricantes	0.067396
		15. Combustibles domésticos	0.000000
		16. Petróleo y gas natural	0.893275
		17. Productos refinados derivados del petróleo	0.158935
		18. Petroquímica	0.047556
		19. Carbón	0.036073
		20. Electricidad	- 0.152775
		Tarifa	0.081397

rámetros necesarios para incorporar los bienes de consumo (gasolina y lubricantes, y combustibles domésticos) al modelo.

Posteriormente se completan hasta 1981 los datos de la demanda, ajustando la matriz de conversión de tal forma que la demanda del mercado sea igual a la columna de consumo final en la matriz de insumo-producto. La matriz de conversión resultante se encuentra en los anexos. Las dotaciones originales de los consumidores se ajustan para que sean iguales a las cifras de valor agregado de las cuentas nacionales. Después, las proporciones del gasto de cada grupo de consumidores se ajusta, para que sea consistente, mediante el método RAS utilizando la información anterior.

Casi todas las tasas de impuestos indirectos usadas en el modelo son las tasas impositivas implícitas en la matriz de insumo-producto presentada anteriormente. Para determinar las tasas efectivas de IVA que cada bien de consumo incorpora, se calculan primero las tasas impositivas nominales como un promedio ponderado de las tasas impuestas por ley en sus diferentes subsectores. Después, estas tasas impositivas se escalan para obtener la cantidad real recaudada por el IVA de acuerdo con la SHCP. Este procedimiento determina las tasas efectivas de IVA que, comparadas con las tasas nominales, dan un factor de evasión fiscal implícita del 30%. Aunque la cifra en sí debe examinarse cautelosamente, muestra el significativo impacto de la evasión fiscal en los ingresos del gobierno. Finalmente, las tasas del impuesto sobre la renta se ajustan de manera que el resultado sea la cantidad exacta de impuestos recaudados por el gobierno. El cuadro 3.9 resume la estructura fiscal tal como fue incorporada al modelo.

El equilibrio original

Se supone que el conjunto de datos para 1981 representa un equilibrio para la economía y se le considera el equilibrio referencial. Con las observaciones referenciales a la mano y mediante la convención de usar unidades de manera que todos los precios de equilibrio y los niveles de actividad sean iguales a uno, los parámetros del modelo son cuidadosamente calibrados para que reproduzcan la economía mexicana de 1981. Con las funciones Cobb-Douglas, una observación referencial única sirve para identificar de manera conclusiva los valores de los parámetros, puesto que ya se conocen las proporciones del gasto y de los factores por sectores. Los coeficientes de capital de los sectores energéticos (excepto en los casos del petróleo y del gas natural) se ajustan para que sus ganancias sean nulas en el equilibrio referencial. Una vez que el procedimiento de calibrar ha sido completado, el equilibrio se calcula mediante un método Quasi-Newton. El cálculo se simplifica enormemente reduciendo el problema a una búsqueda entre los precios de los factores, los ingresos fiscales, el déficit comercial y el nivel

Cuadro 3.10**Precios, niveles de actividad, utilidades y recaudación de impuestos indirectos resultantes del equilibrio original**

<i>Sector</i>	<i>Precios</i>	<i>Niveles de actividad</i>	<i>Recaudación de impuestos</i>	
			<i>Utilidades</i>	<i>(decenas de miles de millones de pesos)</i>
1. Agricultura	1.0000	1.0000	0.0000	- 0.7050
2. Industria	1.0000	1.0000	0.0000	2.5798
3. Comercio y servicios	1.0000	1.0000	0.0000	- 0.9475
4. Transporte	1.0000	1.0000	0.0000	- 1.4749
5. Servicios gubernamentales	1.0000	1.0000	0.0000	4.7002
6. Importación-exportación	1.0000	1.0000	0.0000	0.0199
7. Inversión	1.0000	1.0000	0.0000	2.2298
8. Abarrotes	1.0000	1.0000	0.0000	6.6025
9. Carnes y pescados	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000
10. Artículos personales	1.0000	1.0000	0.0000	4.1385
11. Artículos domésticos	1.0000	1.0000	0.0000	2.5397
12. Transporte	1.0000	1.0000	0.0000	1.7866
13. Servicios	1.0000	1.0000	0.0000	2.2062
14. Gasolina y lubricantes	1.0000	1.0000	0.0000	0.1553
15. Combustibles domésticos	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000
16. Petróleo y gas natural	1.0000	1.0000	- 12.3128	22.4655
17. Prods. refin. deriv. petról.	1.0000	1.0000	0.0000	2.4120
18. Petroquímica	1.0000	1.0000	0.0000	0.1483
19. Carbón	1.0000	1.0000	0.0000	0.0433
20. Electricidad	1.0000	1.0000	0.0000	- 1.2658
21. Mano de obra rural	1.0000			
22. Mano de obra urbana	1.0000			
23. Capital	1.0000			

de actividad del sector de electricidad: con un vector dado de los precios de los factores y los precios de energéticos, la condición de ganancias nulas se utiliza para obtener los precios de los bienes. Entonces, la condición de equilibrio de mercado sirve para calcular los niveles de actividad endógena en el modelo. Después, todos los niveles de actividad se usan para calcular las demandas de factores. Las condiciones de equilibrio son que el exceso de demanda por factores sea igual a cero, y que el nivel de impuestos recibidos, el déficit comercial y el nivel de actividad del sector electricidad usados para calcular las demandas sean los mismos que los implicados en el cálculo de los niveles de actividad. Kehoe y Serra-Puche (1983) incluyen una descripción más detallada de estas condiciones.

Cuadro 3.11**Sector de energéticos en el equilibrio original
(decenas de miles de millones de pesos de 1981)**

<i>Sector</i>	<i>Exportaciones</i>
Petróleo y gas natural	33.90677
Productos refinados derivados del petróleo	1.47104
Petroquímica	0.37647
Carbón	0.02675
Electricidad	0.00000
Utilidades por exportación	13.607067
Utilidades domésticas	- 12.312794
Total de utilidades del sector de energéticos	1.294273

El cuadro 3.10 contiene los resultados del cálculo del equilibrio original. Los precios de equilibrio y los niveles de actividad son idénticos a uno, hasta siete cifras después del punto decimal, lo cual demuestra la exactitud de la réplica construida. Como se esperaba, las ganancias son nulas en todos los sectores, excepto en el de petróleo y gas natural. Los ingresos fiscales por sector derivados de impuestos indirectos son iguales a sus valores reales.

El cuadro 3.11 muestra las exportaciones y ganancias de los sectores energéticos. Las exportaciones de productos relacionados con el petróleo son idénticos a los valores presentados por Pemex para 1981. La electricidad no se exporta.

El modelo reproduce las principales variables macroeconómicas para la economía en 1981, que aparecen en el cuadro 3.12.

Vale la pena mencionar en este momento que cuando en el modelo se simulan alternativas de política económica, las variables macroeconómicas calculadas no deben tomarse como pronósticos. Como ya se dijo, la especificación del sector externo es muy sencilla, y el modelo es estático, de modo que la inversión recibe un tratamiento muy simple. Además, el modelo ignora problemas monetarios. Por ejemplo, gran parte del déficit gubernamental ha sido financiado por el gobierno mexicano mediante la inflación. El modelo, que trata únicamente con variables reales, descuida este importante fenómeno. El modelo también ignora totalmente los fenómenos de desequilibrio, particularmente los movimientos especulativos de capital, el desempleo y la subutilización de la capacidad, que son muy importantes en los ajustes que México tiene que hacer ahora a consecuencia de la crisis económica de 1982. Kehoe y Serra-Puche (1983) ya habían señalado estas deficiencias.

Finalmente se calculan los niveles de utilidad para cada grupo de

Cuadro 3.12**Principales variables macroeconómicas en el equilibrio original
(decenas de miles de millones de pesos de 1981)**

<i>Cuentas nacionales</i>		<i>% del PIB</i>
Consumo privado	358.38215	61.01
Inversión total	170.26118	28.98
Inversión privada	88.46942	15.06
Inversión pública	68.87510	11.72
Inversión sector energéticos	12.91666	2.20
Gasto público	68.45374	11.65
Superávit de la balanza comercial	- 9.65851	- 1.64
Producto interno bruto	587.43856	
<i>Cuentas públicas</i>		
Impuestos indirectos	47.63434	
Impuesto sobre la renta	33.17840	
Ingresos de capital	0.14276	
Total de ingresos fiscales	80.95550	
Déficit del gobierno	56.37334	

Cuadro 3.13**Índices de utilidad en el equilibrio original**

<i>Grupo de consumidores</i>	<i>Nivel de utilidad</i>
1. Urbano de escasos recursos	5.8440
2. Rural de escasos recursos	29.7748
3. Urbano de bajos ingresos	19.5482
4. Rural de bajos ingresos	29.3604
5. Urbano de ingresos medios bajos	57.5230
6. Rural de ingresos medios bajos	32.0955
7. Urbano de medianos ingresos	132.7361
8. Rural de medianos ingresos	42.7170
9. Urbano de ingresos elevados	128.4314
10. Rural de ingresos elevados	15.5361

consumidores. Éstos aparecen en el cuadro 3.13. Dado que las funciones de utilidad son homogéneas de grado uno en ingreso, los niveles de utilidad del caso referencial se señalan de manera que reproduzcan el ingreso real de cada grupo. Entonces, los cambios en los niveles de utilidad derivados de las simulaciones pueden ser interpretados como una variación compensada en el ingreso para los diferentes grupos.

Como se observa, se ha establecido una fiel representación de la economía mexicana en 1981. Los valores que el modelo determina de manera endógena son idénticos a los valores reales de las cuentas nacionales mexicanas de ese año. Para los ejercicios de optimización del capítulo siguiente, las tres características más relevantes del modelo son:

1. Contiene una caracterización completa de las finanzas públicas de la economía mexicana. Toma en consideración la estructura del IVA, el impuesto sobre la renta, las tarifas, la cuenta del capital del gobierno y las ganancias derivadas de los energéticos. Por dos razones estos factores son esenciales para determinar las alternativas óptimas de política económica. En primer lugar, muestran los diferentes instrumentos de recaudación fiscal de que dispone el gobierno. En segundo lugar, el hecho de que algunos instrumentos de recaudación sean fijos mientras que otros son modificados para aumentar los ingresos fiscales del gobierno no significa que la recaudación fiscal real a través de estos instrumentos sea fija. Las repercusiones en la economía de los cambios en la política económica también afectarán los ingresos fiscales de las fuentes que el gobierno no modifica directamente. En general esto se olvida, pero podría ser significativo.

2. La especificación del modelo refleja el papel de la industria de los energéticos en la economía mexicana. Contempla que el gobierno determine de manera exógena los precios y los niveles de producción de los sectores energéticos. Los precios internos pueden ser diferentes de los internacionales. Dado que el gobierno se ha comprometido a satisfacer la demanda interna de energía, las exportaciones de estos bienes se determinan residualmente. Los mecanismos mediante los cuales los precios de los energéticos afectan a la economía se especifican cuidadosamente. Al permitirse la posibilidad de sustitución en la producción, los cambios de los precios relativos de los energéticos alteran la selección de técnicas en la producción. Al considerar algunos productos derivados del petróleo como bienes de consumo, cualquier cambio en sus precios repercute directamente en los consumidores. Finalmente, el desglose de los sectores relacionados con el petróleo sigue los lineamientos de Pemex en cuanto a políticas de precios. Esto hace posible la comparación entre los resultados derivados de este estudio, en lo que se refiere a políticas de precios óptimos, con las que Pemex sigue actualmente.

3. El problema computacional se reduce a una investigación sobre los precios de los factores, los ingresos fiscales y el nivel de actividad del sector de electricidad. Además, para calcular la solución de equilibrio se utiliza un método Quasi-Newton. Esto permite resolver el modelo de equilibrio general en muy poco tiempo de computadora, lo cual es esencial para el método de reformas fiscales óptimas, pues los valores de equilibrio del bienestar social y los ingresos fiscales del gobierno

tienen que ser calculados repetidamente. De hecho, es lo que hace que el método sea factible.

3.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES RELACIONADAS CON LA TÉCNICA COMPUTACIONAL

La técnica computacional requiere de una función de bienestar social que relaciona los niveles de utilidad de los diferentes grupos de consumidores incluidos en el modelo. La forma de la función de bienestar social utilizada en los ejercicios desarrollados en el capítulo 4 es la siguiente:

$$W = \frac{1}{\alpha} \sum_{h=1}^H (U_h)^\alpha, \text{ cuando } \alpha \neq 0 \quad (2)$$

$$W = \sum_{h=1}^H \log (U_h), \text{ cuando } \alpha = 0$$

El principio utilitario clásico y el criterio de Maximin de Rawls pueden ser expresados como casos especiales de esta función de bienestar social, $\alpha = 1$ y $\alpha = -\infty$ respectivamente. Claro que todos los casos intermedios pueden tomarse en consideración cambiando el valor de α , el parámetro que captura el grado de aversión a la desigualdad.

Aunque una función de bienestar social ha sido el criterio de selección social en todos los estudios recientes sobre impuestos óptimos, también ha sido criticada, y su restrictividad señalada en la literatura económica.² Sin embargo, hay un punto que no ha sido resaltado por los estudios empíricos que se ocupan de este tipo de función de bienestar social. Si se trabaja con grupos de consumidores formados por diferente número de personas sin corregir la especificación de la función de bienestar social, los resultados beneficiarán al grupo más pequeño, a expensas del mayor. Para ejemplificar este punto consideremos una economía con un solo bien cuyo abastecimiento es fijo, Y , y H grupos de consumidores. El problema podría ser especificado como sigue:

$$\text{máx} = \frac{1}{\alpha} \sum_{h=1}^H U_h (X_h)^\alpha, \text{ cuando } \alpha \neq 0 \quad (3)$$

sujeto a

$$\sum_{h=1}^H X_h = Y$$

Donde X_h representa el consumo del grupo h . Si todos los grupos tu-

² M. Feldstein (1976), pp. 79-86.

vieran las mismas dimensiones, entonces las condiciones de primer orden se verían como:

$$U_h (X_h)^{\alpha-1} \cdot U'_h = \lambda \quad h = 1, 2, \dots, H \quad (4)$$

$$\sum_{h=1}^H X_h - Y = 0 \quad (5)$$

Pero si los grupos de consumidores están integrados por diferente número de personas, entonces

$$X_h = n_h x_h \quad (6)$$

El consumo del grupo h es dado por el número de personas que forman el grupo, n_h , por el consumo *per capita*, x_h , que se supone es el mismo para todos aquellos que integran el grupo. Entonces, el problema que realmente resuelve la función de bienestar social es:

$$\text{máx } \frac{1}{\alpha} \sum_{h=1}^H U_h(n_h x_h)^\alpha \quad \text{cuando } \alpha \neq 0 \quad (7)$$

$$\text{sujeto a } \sum_{h=1}^H n_h x_h = Y$$

Para una función de utilidad homogénea de grado uno, las condiciones se verían como:³

$$n_h^{\alpha-1} U_h (x_h)^{\alpha-1} U'_h = \lambda \quad h = 1, 2, \dots, H \quad (8)$$

$$\sum_{h=1}^H n_h x_h - Y = 0 \quad (9)$$

Si se asume una utilidad marginal decreciente en el consumo, para $\alpha \neq 1$, los grupos mayores tendrían el consumo menor *per capita*, mientras que los grupos menores tendrían el mayor. Para evitar este problema, cada término de la función de bienestar social tiene que ser

³ El modelo utiliza funciones de utilidad homogéneas de grado uno, pero esta derivación podría generalizarse a todas las funciones homotéticas, porque siempre pueden ser transformadas en una función homogénea de grado uno.

ponderado con $1 / n_h^{\alpha-1}$. La función de bienestar social tendrá esta forma:

$$W = \frac{1}{\alpha} \sum_{h=1}^H \frac{1}{n_h^{\alpha-1}} (U_h)^\alpha \quad \text{cuando } \alpha \neq 0 \quad (10)$$

$$W = \sum_{h=1}^H n_h \log (U_h), \quad \text{cuando } \alpha = 0$$

Esto dará la respuesta correcta al problema de maximización, en el que los grupos de consumidores están integrados por diferente número de personas. En el apéndice se incluye el número de familias por grupos de consumidores utilizado en el modelo.

Antes de presentar los resultados, el enfoque de la maximización del bienestar social sujeto a una recaudación fiscal dada exige que se establezca claramente qué se entiende por ingresos fiscales fijos. Shoven y Whalley (1977) señalaron que puesto que los cambios en las tasas impositivas generalmente afectan a los precios relativos, es inadecuado mantener fijos, en términos nominales, los ingresos fiscales. Presentan una serie de conceptos de recaudación "real" que dependen, todos, del uso del ingreso fiscal en cada modelo en particular.⁴ El modelo de equilibrio general descrito antes considera que el gobierno sólo gasta en sus mismos servicios gubernamentales e inversiones. El índice de precios utilizado para mantener los ingresos fiscales del gobierno en términos reales es un promedio ponderado de los precios de estos bienes. Las ponderaciones pertinentes son las proporciones en que el gobierno consume en servicios gubernamentales e inversión.

⁴ J. Shoven y J. Whalley (1977), pp. 216-218.

4. TRES MARCOS DE POLÍTICA ECONÓMICA ÓPTIMA PARA MÉXICO

4.1 PANORAMA GENERAL

Después de disfrutar de muchos años de crecimiento económico estable, México sufrió en 1982 su peor crisis económica desde la depresión de los años treinta. En ese momento la inflación era casi del 100%, había un amplio y creciente desempleo, los niveles de producción bajaron, la deuda externa excedía de 80 mil millones de dólares, el déficit general en el sector público representaba aproximadamente el 18% del PIB y la aguda devaluación en el tipo de cambio controlado se vio complicada por la falta de confianza de ahorradores e inversionistas. Pese a que los cambios repentinos en la economía internacional seguramente ayudaron a precipitar la crisis (el exceso de oferta en el mercado petrolero y la consecuente caída de los precios, el aumento de las tasas de interés y una recesión mundial), estas dificultades tuvieron sus raíces en la estrategia económica que se siguió en México en años anteriores.

Para afrontar la crisis económica y sentar las bases de un nuevo crecimiento sostenido en el producto y el empleo, el gobierno formuló a finales de 1982 el programa inmediato de reordenación económica, que constaba de diez puntos básicos: i) reducir el aumento del gasto público; ii) ser selectivos en la inversión pública; iii) aumentar los ingresos del erario incrementando los impuestos, elevando los precios de los servicios gubernamentales y disminuyendo subsidios; iv) limitar salarios y utilidades; v) proteger y fomentar el empleo; vi) asegurar la provisión de productos básicos necesarios; vii) reestructurar el sistema financiero; viii) recuperar el control del sector externo mediante nuevas políticas comerciales y de tipo de cambio; ix) promover el ahorro interno, y x) promulgar reformas constitucionales que subrayaran las áreas de actividad de los diferentes sectores de la economía a favor del interés público.

El componente clave del programa económico de las autoridades era el refuerzo de las finanzas públicas, reflejando la prioridad dada a los objetivos de disminuir la inflación y reducir la dependencia de los préstamos del exterior para financiar la formación de capital. A mediados de diciembre de 1982, la administración le presentó al congreso el presupuesto del gobierno federal para 1983, que incorporaba reducciones considerables en los programas de egresos y cambios en impuestos diseñados para reforzar los ingresos al erario. Esta propuesta

se relacionaba con un paquete de políticas detallado que se negoció con el Fondo Monetario Internacional (FMI), que exigía una acusada reducción del déficit del sector público equivalente al 8.5% del PIB en 1983, 5.5% en 1984 y 3.5% en 1985. Para cumplir con estos requisitos, la propuesta del presupuesto para 1983 ponía énfasis en el papel de los ingresos nacionales en el ajuste, asignando la mayor parte de la carta a un aumento en los ingresos del erario en vez de una reducción en los gastos. La reforma fiscal de 1983, que se puso en vigor en enero de ese año, incluía los principales cambios que se hicieron en la estructura fiscal para aumentar los ingresos gubernamentales. Su modificación más importante fue el cambio en las tasas del impuesto al valor agregado.

Además, Pemex presentó su programa de comercialización para 1983. Este programa requería ajustes continuos en los precios internos de los productos refinados del petróleo y de petroquímicos, congruentes con el deseo de las autoridades de hacer cambios correctivos en los precios del sector público.

Este marco brinda una excelente oportunidad para aplicar la metodología antes expuesta. Debido a que el gobierno necesita un aumento considerable de sus ingresos, la elección de instrumentos para alcanzar esta meta es crucial. El impacto de cualquier estrategia económica para estos fines será muy importante en la economía en general.

En las siguientes secciones se presentan ejercicios que podrían haber llevado a cabo los creadores de la política económica para determinar los instrumentos a emplearse a fin de aumentar los ingresos así como sus valores óptimos. Se consideran en total ocho instrumentos: i) precio del gas licuado; ii) precio de la gasolina; iii) precio de la querosina y del diesel; iv) precio del combustóleo; v) precio de otros productos refinados del petróleo; vi) precio de los petroquímicos; vii) el factor de graduación de las tasas del impuesto al valor agregado, y viii) tasa de subsidio para el uso de los productos refinados del petróleo en la agricultura y la industria.

Los primeros seis instrumentos son precios de Pemex que el gobierno está aumentando en la actualidad. El séptimo es un factor multiplicador que gradúa la estructura del impuesto al valor agregado establecido por la reforma fiscal de 1983. Por último, la tasa de subsidio es un instrumento que ha estado considerando el gobierno para usarla al mismo tiempo que aumenta los precios de los productos refinados del petróleo. Esto eliminaría el efecto negativo que tendrían los aumentos de precios en la agricultura y en la industria. En general, representan los instrumentos que el gobierno ha considerado más activamente para aumentar sus ingresos durante la crisis actual.

En la siguiente sección se presenta la reforma fiscal de 1983 y se hace una simulación de su impacto en la economía mexicana mediante

el modelo de equilibrio general bosquejado en el capítulo 3. Este caso, al que se hace referencia como *programa básico de impuestos*, se considera como la base del análisis. La idea, entonces, consiste en desarrollar tres alternativas de política económica óptima para esta reforma fiscal de 1983 usando la técnica computacional presentada en el capítulo 2. Empezamos por el caso más sencillo y luego aumentamos, uno por uno, el número de instrumentos que están a disposición del gobierno para aumentar sus ingresos. En la sección 4.3 presentamos un caso hipotético en el que Pemex tendría la responsabilidad de aumentar los ingresos del erario por la misma cantidad que se indica en la reforma fiscal, si bien manteniendo la estructura fiscal de 1981. En este caso se determinan los precios óptimos para los diferentes productos refinados del petróleo así como de los petroquímicos: seis instrumentos en total. En la sección 4.4 se presenta un paquete integral de políticas óptimas. Este ejercicio genera la política de precios óptimos de Pemex en combinación con la escala óptima de la estructura de impuestos al valor agregado establecida en la reforma fiscal de 1983. Pese a que este caso tiene siete instrumentos diferentes, no existe ninguna razón para esperar que brinde un mayor bienestar social que el caso anterior. Puesto que el factor multiplicador gradúa los impuestos al valor agregado de 1983, y el caso anterior tiene otra estructura fiscal (la estructura de impuestos de 1981), no hay razón *a priori* por la que las nuevas tasas de impuestos graduadas deban ser superiores a las tasas de impuestos de 1981. Finalmente, en la sección 4.5 se determina una tasa de subsidio óptima para el uso de productos refinados del petróleo en la agricultura y la industria, en combinación con los instrumentos ya usados en el paquete de políticas de la sección anterior.¹ En este caso, sí es válido el argumento de que más instrumentos, y en consecuencia más grados de libertad, deberían conducir a un mayor aumento en la función objetiva. Podemos esperar de antemano que el marco 3 sea mejor, en términos de bienestar social, que el marco 2. El cuadro 4.1 presenta un resumen de los cuatro marcos diferentes de política.

Para comparar las diferentes alternativas de política económica, se impone un criterio de recaudación constante. Los ingresos obtenidos mediante el programa básico de impuestos se usan como el requerimiento de ingresos fiscales en todos los ejercicios de optimización. En todos los casos se mantienen fijos los gastos gubernamentales para centrar nuestra atención en el problema de los ingresos. Usando la metodología que se describe en el capítulo 2, las tres diferentes alternativas mejoran el bienestar social del programa básico de impuestos. Esto puede verse en el cuadro 4.2. Se usan tres diferentes parámetros

¹ Feldstein (1972) señala que podría ser una medida óptima que las autoridades distinguieran entre el consumo intermedio y el consumo final de los productos del sector público. Esta característica se incorpora en los ejercicios de la sección 5.

Cuadro 4.1
Cuatro marcos diferentes de política económica en México

<i>Caso base</i>		<i>Marcos óptimos</i>		
<i>Instrumento de recaudación</i>	<i>Programa básico de impuestos</i>	<i>Marco 1</i>	<i>Marco 2</i>	<i>Marco 3</i>
Instrumentos de recaudación fijos	Estructura fiscal para 1983 (reforma fiscal)	Estructura fiscal de 1981	Estructura fiscal de 1983 excepto impuestos al valor agregado	Estructura fiscal de 1983 excepto impuestos al valor agregado
Instrumentos de recaudación variables		Precios de Pemex	Precios de Pemex	Precios de Pemex
			Nivel de la estructura del impuesto al valor agregado de 1983	Nivel de la estructura del impuesto al valor agregado de 1983
				Tasa de subsidio para el uso de productos refinados del petróleo en la agricultura y la industria

Cuadro 4.2**Cuatro marcos diferentes de política económica en México:
índices de bienestar social**

<i>Parámetro de desigualdad</i>	<i>Programa básico de impuestos</i>	<i>Marco 1</i>	<i>Marco 2</i>	<i>Marco 3</i>
$\alpha = 0$	1.000000	1.004494	1.002657	—
$\alpha = -1$	1.000000	1.064194	1.019402	—
$\alpha = -5$	1.000000	1.620772	1.553692	1.583966

de aversión a la desigualdad para la función de bienestar social en cada caso.

Todos los índices de bienestar son iguales a uno en el caso base y los demás muestran, en los casos diferentes, el cambio porcentual en el bienestar social con respecto al primero. Simplemente comparándolos obtenemos algunas conclusiones muy interesantes. Si se toma como base el criterio del bienestar social, siempre es preferible que los precios de Pemex sean más elevados, como fuente de ingresos al erario, a que aumenten las tasas de impuestos al valor agregado según el programa básico de impuestos. Esto se concluye de que los tres índices de bienestar del marco 1 son mayores que uno. Cabe recordar que el caso base emplea la reforma fiscal de 1983 como medio para aumentar los ingresos, mientras que en el marco 1, la estructura fiscal de 1981 se mantiene y se obtienen los ingresos adicionales a través del aumento de precios de Pemex. Esta conclusión se confirma todavía más si comparamos el marco 1 y el 2, en cuanto a que es preferible aumentar los precios de Pemex a incrementar las tasas de impuestos al valor agregado del programa básico de impuestos. Aun permitiendo que el factor multiplicador disminuya la estructura del impuesto al valor agregado de 1983, todos los índices de bienestar social del marco 2 son menores que los del marco 1, con la estructura fiscal de 1981. Por lo que se refiere al marco 3, solamente en $\alpha = -5$ se usa la tasa de subsidio en el paquete de políticas resultante. Para los otros dos parámetros de aversión a la desigualdad, los resultados son entonces iguales a los del marco 2. Como puede verse, el caso de $\alpha = -5$ del marco 3 tiene un mayor índice de bienestar social que el del marco 2. Esto resulta así por el grado extra de libertad que ofrece la tasa de subsidio.

Usando los tres parámetros de aversión a la desigualdad para el bienestar social y derivando diferentes resultados para cada marco, se observa la sensibilidad de los resultados a la aversión a la desigualdad, así como el rumbo que toman en cada caso los valores de los instrumentos. Como podrá notarse en las siguientes secciones, los valores

óptimos de los instrumentos en los diferentes marcos son muy sensibles al parámetro de aversión a la desigualdad.

En el esfuerzo por analizar las diferentes alternativas de política con una sola cifra, el índice de bienestar social, se pierde una considerable información. El enfoque de equilibrio general ofrece una descripción muy completa de la economía en los diferentes marcos de política. Se calculan los cambios en el bienestar de cada grupo consumidor, y en cada caso se examinan los cambios en el uso de los insumos de producción, movimientos de precios y niveles de producción en los diferentes sectores de la economía.

4.2 REFORMA FISCAL DE 1983

El propósito de esta reforma fiscal era aumentar los ingresos del erario. Para alcanzar esta meta el gobierno instituyó los siguientes importantes cambios estructurales:

1. Se impuso un impuesto especial a Pemex sobre los hidrocarburos: una tasa del 26.8% a todas sus ventas, calculada sobre los precios de exportación, más 5% por las ventas que de hecho corresponden a exportaciones.

2. La estructura de tasa múltiple del impuesto al valor agregado se modificó considerablemente: i) se aumentó la tasa general del 10 al 15%. Al mismo tiempo se amplió la base para incluir ciertos productos y servicios que estaban exentos anteriormente, como los servicios profesionales (los servicios médicos no sufrieron ningún cambio); ii) se cargó un impuesto del 20% a los artículos de lujo y esto incluye los equipos de televisión a color, armas de fuego, pieles, etc.; iii) se impuso la tasa del impuesto del 6%, que antes se aplicaba únicamente a las transacciones en las zonas fronterizas, a la mayoría de los alimentos procesados, que anteriormente estaban exentos. La misma tasa se impuso a las medicinas, que tenían una tasa del 10% antes de la reforma; iv) únicamente quedaron sujetos a la tasa de impuestos cero algunos alimentos procesados [por ejemplo trigo, harina de maíz, aceite, café, azúcar, leche y sus productos derivados, carne (cruda)] y las exportaciones.

3. Se impuso una sobretasa del 10% a los impuestos sobre los ingresos de las personas físicas. Ésta es una medida temporal planeada para aplicarse sólo en 1983.

4. Los dueños de vehículos de motor pagan un impuesto anual por derecho de propiedad. Este impuesto aumentó 287.5% aproximadamente.

En los puntos 2 y 4 se describe el programa básico de impuestos para los propósitos de este estudio. El impuesto especial sobre hidro-

Cuadro 4.3**Tasas impositivas agregadas del programa básico de impuestos**

<i>Sector</i>	<i>Tasa de impuestos especiales</i>	<i>Tasa de impuestos al valor agregado</i>	<i>Tasa de impuestos indirectos</i>
4. Transportes	- 0.026547		- 0.026547
8. Abarrotes	0.047892	0.048444	0.096336
9. Carne y pescado		0.017223	0.017223
10. Artículos personales		0.093988	0.093988
11. Artículos domésticos		0.098078	0.098078
12. Transportes		0.098078	0.098078
13. Servicios	0.003794	0.087121	0.090916

carburos no tiene, de hecho, una importancia económica. Puesto que Pemex es una empresa gubernamental, la distribución de sus ingresos es exclusivamente un problema político. En este caso, así como en los que siguen, se ha supuesto que se le ha cargado a Pemex un impuesto del 100% por los cambios en las utilidades.² De esta forma, el aumento en las utilidades de Pemex tiene el mismo efecto en los ingresos al erario que el cambio en el cobro de impuestos; además, el gobierno es quien decide cómo deben gastarse. Finalmente, la sobretasa del 10% a los impuestos sobre ingresos de las personas físicas es una medida temporal y, por lo tanto, no se incluye en el caso base.

Para simular el programa básico de impuestos, primero calculamos las tasas efectivas que se considerarán en este modelo. En el cuadro 4.3 se presentan las de impuestos indirectos, que son diferentes a las del caso de referencia. Se hace una distinción entre los impuestos especiales y el IVA en la composición de la tasa de impuestos indirectos, atendiendo a los ejercicios en los que el nivel de la estructura del IVA puede aumentar o disminuir. En estos casos, los impuestos especiales se consideran fijos y sólo se permite aumentar en forma óptima el componente del valor agregado de los impuestos indirectos.

El cambio en la tasa de impuestos especiales sobre transportes (4) incluye el aumento de impuestos pagados por los dueños de vehículos de motor. Las nuevas tasas de impuestos al valor agregado de cada sector se obtienen del promedio ponderado de las tasas de impuestos de los subsectores correspondientes, ajustados por un factor de evasión de 30%, aproximadamente. Ya se ha explicado este factor. Lo único que se debe suponer en este sentido es que las fuentes de evasión siguen

² Pemex es una organización estatal que se maneja como un departamento gubernamental. El proceso de la toma de decisiones se centra en el gobierno.

Cuadro 4.4**Ingresos fiscales del programa básico de impuestos
(miles de millones de pesos)***

Impuestos indirectos	592.613818
Impuestos sobre la renta	331.564641
Ingresos de capital	1.420574
Cambio en las utilidades sobre energéticos	4.857267
Ingreso total	930.456300

* En términos del índice de precios del gasto público.

siendo las mismas y no dependen de las tasas de impuestos al valor agregado. Sin embargo, cabría señalar que hay mayores incentivos para evadir este impuesto en vista de lo elevado de las tasas actuales. En este contexto el supuesto hecho es uno del lado de evasión baja.

En el cuadro 4.4 se muestra el impacto esperado en los ingresos al erario obtenidos a través del programa básico de impuestos. Los impuestos indirectos, en términos del índice de precios de egresos gubernamentales, aumentan el 24.4%. Esto, por supuesto, se debe al aumento en las tasas de impuestos fijados por el programa. La ligera disminución de los impuestos sobre la renta y de los ingresos de capital junto con el aumento de las utilidades sobre los energéticos se explican por la caída de los precios de los insumos, como se verá más adelante. El aumento general de los ingresos al erario es del 14.9%, lo que redunda en un déficit gubernamental de 442.8321 mil millones de pesos (comparándolo con el déficit de equilibrio del caso de referencia representa una disminución del 21.5% del déficit gubernamental real). El ingreso fiscal resultante, 930.4563 mil millones de pesos es el que se impone como restricción para los siguientes ejercicios. Este supuesto fija un criterio de recabación constante y, por lo tanto, permite comparar las diferentes alternativas de política económica.

El aumento de los impuestos indirectos tiene un efecto importante sobre todos los niveles de precios y de actividad económica. Los nuevos niveles de precios y de actividad que aparecen en el cuadro 4.5 muestran el cambio porcentual con respecto al equilibrio original, puesto que los del caso de referencia son iguales a uno. En los mercados de bienes de consumo (8 al 13) el aumento de los impuestos proporciona el resultado esperado: un incremento en los precios y una disminución en los niveles de actividad. El sector de servicios (13) es el más afectado por el cambio de impuestos, con un aumento en los precios del 4.3% y una baja del 5.1% en su nivel de actividad. Esto se debe a que es el sector en que más aumenta la tasa de impuestos efectiva; los servi-

Cuadro 4.5**Precios y niveles de actividad de equilibrio del programa
básico de impuestos**

<i>Sector</i>	<i>Precio¹</i>	<i>Nivel de actividad</i>
1. Agricultura	0.9853	0.9949
2. Industria	0.9884	1.0340
3. Comercio y servicios	0.9877	0.9885
4. Transportes	0.9986	0.9962
5. Servicios gubernamentales	0.9927	1.0000
6. Importaciones-exportaciones	0.9868	1.0000
7. Inversión	0.9881	1.0895
8. Abarrotes	1.0121	0.9757
9. Carne y pescado	1.0033	0.9856
10. Artículos personales	1.0194	0.9698
11. Artículos domésticos	1.0206	0.9687
12. Transportes	1.0279	0.9623
13. Servicios	1.0425	0.9491
14. Gasolina y lubricantes	0.9715	1.0186
15. Combustibles domésticos	0.9715	1.0188
16. Petróleo y gas natural	0.9886	1.0000
17a. Gas licuado de petróleo	0.9886	1.0000
17b. Gasolina	0.9886	1.0000
17c. Queroseno y diesel	0.9886	1.0000
17d. Combustóleo	0.9886	1.0000
17e. Otros productos refinados	0.9886	1.0000
18. Petroquímicos	0.9886	1.0000
19. Carbón mineral	0.9886	1.0000
20. Electricidad	0.9886	0.9798
21. Mano de obra rural	0.9715	
22. Mano de obra urbana	1.0000	
23. Capital	0.9855	

1. Numéraire = mano de obra urbana.

cios profesionales y otros, que anteriormente estaban exentos están ahora sujetos a la tasa de impuestos general del 15%. La gasolina y los lubricantes (14) y los combustibles domésticos (15), como bienes de consumo final, muestran una baja de precio y un aumento en los niveles de actividad debido a que los precios de los productos refinados del petróleo bajan en términos de mano de obra urbana.

La reducción en la demanda de bienes de consumo tiene un efecto importante en los sectores que producen estos bienes. Esto explica la disminución de los niveles de precios y actividad en la agricultura (1), servicios comerciales (3) y transportes (4). Por otro lado, la inversión privada (7) aumenta 9%. Esto es resultado de la baja significativa del

Cuadro 4.6**Relación de factores en el programa básico de impuestos
(cambio porcentual)**

	<i>Sectores no energéticos</i>					<i>Sectores energéticos</i>			
Capital-energía	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>
Mano de obra	-.44	.61	.80	.35	1.29	1.11	1.22	1.11	.05

déficit gubernamental así como del aumento del 33% en el déficit de la balanza comercial, como se verá más adelante, que tiene su contraparte en el superávit de la cuenta de capital. A su vez, el aumento de la inversión explica el aumento en el nivel de la actividad industrial, puesto que muchas industrias importantes dentro del sector producen bienes de inversión. De hecho, la inversión y la industria experimentan el mayor aumento en los niveles de producción, 8.9 y 3.4%, respectivamente. El hecho de que no haya cambios en los servicios gubernamentales (5) ni en las importaciones-exportaciones (6) se debe al supuesto de que los gastos gubernamentales y las exportaciones son fijos. Los niveles de actividad en los sectores de energéticos, excepto el de electricidad, se consideran fijos por parte del gobierno y por lo tanto permanecen iguales a uno. Todos los precios de los energéticos se fijan de manera exógena en términos de un promedio ponderado de los precios de los factores. Esto explica que todos los precios sean iguales a 0.9886.

Los precios de los factores también cambian. La razón de precio de capital respecto al de trabajo urbano disminuye 1.4% y la razón de precio de mano de obra rural-urbana 2.9%. Esto resulta del aumento de los niveles de actividad de los sectores intensivos en mano de obra urbana, la industria en particular. Al permitir la sustitución en los sectores productivos se desencadena una tendencia general a usar técnicas de producción más intensivas en capital y energía. El sector agrícola, donde la mano de obra rural es intensiva, y que constituye el factor más barato en el nuevo equilibrio, es la única excepción. En el cuadro 4.6 se presenta el cambio porcentual de las relaciones de factores en los diferentes sectores productivos.

En el cuadro 4.7 aparecen las cuentas nacionales a los precios del caso de referencia; si se compara el nuevo equilibrio con aquél se puede ver que cambia la estructura del PIB. La inversión privada representa ahora una mayor participación en el PIB, 17.6%, en comparación con el 15.1%. Esta mejoría en la inversión privada se debe a que el consumo privado disminuye al 59.0% del PIB en comparación con el 61.0% en

Cuadro 4.7

**Principales variables macroeconómicas en el programa básico
de impuestos**
(miles de millones de pesos de 1981)

<i>Cuentas nacionales</i>		<i>% del PIB</i>
Consumo privado	3472.371723	59.02
Inversión total	1854.951890	31.53
Inversión privada	1037.334842	17.63
Inversión pública	688.751002	11.71
Inversión sector energéticos	128.866047	2.19
Gasto público	684.537402	11.64
Superávit de la balanza comercial	- 128.786475	- 2.19
Producto interno bruto	5883.074540	

Cuadro 4.8

Índices de utilidad en el programa básico de impuestos

<i>Grupo de consumidores</i>	<i>Índice de utilidad</i>	<i>Cambio del índice de utilidad respecto al caso base (%)</i>
1. Urbano de escasos recursos	5.741875	- 1.75
2. Rural de escasos recursos	28.988280	- 2.64
3. Urbano de bajos ingresos	19.229403	- 1.63
4. Rural de bajos ingresos	28.460308	- 3.07
5. Urbano de ingresos medios bajos	56.407926	- 1.94
6. Rural de ingresos medios bajos	31.053088	- 3.25
7. Urbano de medianos ingresos	130.060221	- 2.02
8. Rural de medianos ingresos	41.659721	- 2.48
9. Urbano de ingresos elevados	125.982973	- 1.91
10. Rural de ingresos elevados	14.837324	- 4.50

el caso de referencia, y a un mayor déficit comercial que ahora es del 2.2% del PIB en vez del 1.6%.

Como se podrá observar en el cuadro 4.8, todos los grupos de consumidores empeoran como resultado del aumento de la carga fiscal. No solamente eso, sino que también se deteriora la distribución de ingresos a consecuencia del cambio de política. En los grupos rurales se observan las mayores disminuciones en los índices de utilidades. Esto hace que aumenten los diferenciales de ingresos entre el sector rural y el urbano, puesto que el ingreso rural promedio es menor que el urbano. Como las funciones de utilidad son homogéneas del grado uno, los cambios porcentuales de los índices de utilidad en el cuadro 4.8 pue-

den interpretarse como cambios porcentuales en el ingreso real de los diferentes grupos. Esto proporciona la variación compensada en el ingreso, para los diferentes grupos, si se toma el equilibrio del caso de referencia como el caso base, y ofrece una medida exacta de los cambios del bienestar social.

4.3 POLÍTICA DE PRECIOS ÓPTIMOS PARA LOS PRODUCTOS REFINADOS DEL PETRÓLEO Y LOS PETROQUÍMICOS

Al mismo tiempo que se presentaba al Congreso de la Unión la reforma fiscal para 1983, Pemex presentó un programa de comercialización para el mismo año. Este programa requiere de ajustes continuos a los precios internos de los productos refinados del petróleo y de los petroquímicos, congruentes con el deseo de las autoridades de hacer cambios correctivos en los precios del sector público. En la información del caso de referencia se puede ver que los precios de los productos de Pemex han sido sumamente bajos en comparación con los precios internacionales. La diferencia más pequeña es la de los petroquímicos, con una relación precio internacional-precio interno de 1.57, en tanto que la diferencia más grande se encuentra en el combustible, cuya relación correspondiente es de 5.59.

Tener una política gubernamental de precios internos bajos para los productos del petróleo afecta de una manera muy importante la economía en general. Por una parte estimula el consumo interno. Ofrece incentivos para que se usen técnicas intensivas en capital y energía en el proceso productivo. También aumenta el consumo individual. Los precios bajos de la gasolina son el ejemplo típico de cómo se ha alentado el uso de transporte privado en comparación con el transporte público. Por otra parte, es muy importante el efecto que producen los precios bajos en los ingresos de Pemex y, en consecuencia, en los ingresos del erario. En primer lugar, los precios internos bajos limitan las utilidades internas de Pemex; en segundo lugar, al aumentar el consumo interno se reducen las posibilidades de exportar los productos de Pemex, lo cual a su vez, dados los precios internacionales, limitan las utilidades sobre las exportaciones.

En el cuadro 4.9 se resume el programa de precios de Pemex para 1983. Incluye los principales productos refinados de petróleo del modelo, dentro de cada sector. Se omiten los lubricantes, que son el integrante principal del sector "otros productos refinados del petróleo", debido a que la propuesta de Pemex requiere simplemente de un ajuste inmediato a los precios internacionales. Se sigue la misma política con los productos petroquímicos, aunque en este caso el periodo de ajuste es de un año. Si se considera que en México la tasa de inflación es del

Cuadro 4.9**Propuesta de Pemex de precios internos al menudeo para algunos derivados del petróleo (pesos por litro)**

<i>Productos</i>	<i>Programa</i>					<i>Aumento anual</i>
	<i>Enero</i>	<i>Marzo</i>	<i>Junio</i>	<i>Sept.</i>	<i>Dic.</i>	
Gasolina Nova	20.00	24.00	28.00	32.00	36.00	80.0
Gasolina Extra	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	66.7
Gas Nafta	18.00	22.50	27.00	31.50	36.00	100.0
Diesel	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	200.0
Combustóleo	1.22	1.66	2.80	3.94	5.08	317.3
Gas licuado (pesos por kilo)	7.30	8.65	11.80	14.95	18.10	148.0

100%, los ajustes de precios propuestos no son tan dramáticos. Sin embargo, cabe señalar que estos precios se han mantenido en un nivel bajo durante muchos años, como un compromiso político del gobierno. El precio de la gasolina regular constituye un muy buen ejemplo de esto. Desde 1977 hasta 1981 el precio de este producto se fijó en 2.80 pesos por litro. Si se considera la creciente tasa de inflación en ese periodo, que empezó con 17.5% en 1977 y terminó con el 28% en 1981,³ esto significa una caída importante en el precio relativo de la gasolina. Durante el mismo periodo el precio de la gasolina en Estados Unidos llegó a más del doble. Dentro de este contexto político, es muy importante el paso que está dando Pemex.

Ahora bien, aquí se considera el caso hipotético de que Pemex hubiera sido nombrado responsable de aumentar los ingresos al erario por la misma cantidad que fijó el programa básico de impuestos, manteniendo la estructura fiscal de 1981. En este caso se utiliza la metodología presentada en el capítulo 2 para calcular los precios óptimos respectivos para los diferentes productos refinados del petróleo así como de los petroquímicos: seis instrumentos en total. Este ejercicio permite percibir, de forma óptima, el efecto de los cambios en los precios de Pemex en la economía en general: cambios en el bienestar social, niveles de producción industrial, precios, uso de insumos, bienestar de cada grupo consumidor, etc. Después de hacer esto, en la siguiente sección se puede obtener un paquete más integral de políticas económicas que combine la política de precios de Pemex con los impuestos al valor agregado.

El algoritmo de optimización se inicia con la solución del caso de

³ Banco de México (dic. 1982), *Indicadores Económicos*, p. 42.

Cuadro 4.10**Límite de las variables en el problema de optimización**

<i>Variable</i>	<i>Factor multiplicador</i>	
	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
1. Precio del gas licuado	1.0	2.5
2. Precio de la gasolina	1.0	2.0
3. Precio de la querosina y del diesel	1.0	3.0
4. Precio del combustóleo	1.0	4.2
5. Precio de otros productos refinados del petróleo	1.0	1.806446
6. Precio de los petroquímicos	1.0	1.570209

referencia. Los precios de los energéticos son iguales a uno; se conserva la estructura de impuestos de 1981. La restricción en recaudación fiscal se fija igual a la solución de 930.4563 mil millones de pesos del programa básico de impuestos. Se imponen, además, restricciones en el rango de valores que las diferentes variables pueden tomar en la solución al problema de optimización. En particular, se fija un límite superior para cada aumento de precios igual a uno, más el máximo cambio porcentual propuesto por Pemex dentro de cada grupo de productos. Esto se observa en el cuadro 4.9. De esta forma, el aumento de precios propuesto del 148% para el gas licuado lleva a un límite superior correspondiente a 2.5; el 100% de aumento para el gas nafta a uno de 2.00; el 200% de aumento propuesto para el combustible diesel a un límite superior de 3.0 y el aumento para el combustóleo del 317.3% lleva a uno de 4.2. Para otros productos refinados del petróleo y para los petroquímicos, los precios internacionales son el límite superior. Al hacer esto simplemente se está suponiendo que Pemex llegó en su propuesta de precios hasta donde es permisible políticamente. El límite inferior es igual a uno para todos los instrumentos, es decir, no se pueden proponer reducciones de precios. Los límites de las variables en el problema de optimización se resumen en el cuadro 4.10 y representan sus restricciones políticas.

El ejercicio ya se ha establecido. El bienestar social se optimiza dependiendo de las restricciones a los ingresos gubernamentales por la misma cantidad que fijó el programa básico de impuestos y de las restricciones políticas impuestas al rango de valores que pueden tomar los instrumentos en la solución. Para alcanzar los ingresos deseados pueden aumentar seis precios en forma óptima: i) gas licuado; ii) gasolina; iii) querosina y diesel; iv) combustóleo; v) otros productos refinados del petróleo, y vi) petroquímicos.

El problema se resuelve utilizando el algoritmo de maximización

Cuadro 4.11
Instrumentos óptimos de política económica

<i>Instrumentos de recaudación</i>	<i>Parámetros de desigualdad</i>		
	<i>Factores de graduación</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
Gas licuado	1.003920	1.024073	1.090614
Gasolina	1.083853	1.528901	1.999810*
Querosina y diesel	1.005485	1.994545	2.392758
Combustóleo	1.004653	1.259437	1.848853
Otros productos refinados del petróleo	1.247816	1.672669	1.806446*
Petroquímicos	1.000000	1.000000	1.000000

* Límite superior.

con restricciones no lineales que se describió con anterioridad. Los cálculos se realizan usando tres valores diferentes para el parámetro de aversión a la desigualdad en la función de bienestar social, en particular $\alpha = 0$, $\alpha = -1$, y $\alpha = -5$. El primero no le da prácticamente ninguna importancia a la igualdad, mientras que el último muestra un alto grado de aversión a la desigualdad. En el cuadro 4.11 aparecen las soluciones al problema. Como puede verse, los resultados son bastante sensibles al parámetro de aversión a la desigualdad, α .⁴ Cuando la función de bienestar social en el ejercicio muestra un parámetro bajo de aversión a la desigualdad, $\alpha = 0$, los cambios óptimos resultantes en los precios de los productos refinados del petróleo son más bien pequeños. En este caso, la solución óptima requiere un aumento del 8.4% en los precios de la gasolina y del 24.8% en el precio de “otros productos refinados del petróleo”. Los demás precios no cambian en forma importante. A este paquete de políticas económicas óptimas se le llamará política de precios bajos de los energéticos. Por otra parte, cuando el ejercicio de optimización se resuelve con un parámetro alto de aversión a la desigualdad para la función de bienestar social, $\alpha = -5$, los cambios de precios óptimos son mucho más importantes. En este caso, dos de los precios óptimos llegan a su límite superior en la solución: los precios de la gasolina deberían aumentarse 100% y el precio de “otros productos refinados del petróleo” debería ajustarse a su nivel internacional. La querosina y el diesel muestran un aumento de precio del 139.3%. A este paquete de políticas económicas óptimas se le llamará política de precios altos de los energéticos.

⁴ C. Heady y P. Mitra (1982) también encuentran que las tasas de impuestos óptimas son muy sensibles a los parámetros de aversión a la desigualdad de la función de bienestar social.

Cuadro 4.12

**Relación entre los precios internacionales y los precios
internos óptimos de los productos derivados
del petróleo**

<i>Producto</i>	<i>Precio internacional/precio interno óptimo</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
Gas licuado	4.3124	4.2275	3.9696
Gasolina	4.2129	2.9866	2.2833
Querosina y diesel	4.8515	2.4457	2.0387
Combustóleo	5.5621	4.4369	3.0224
Otros productos refinados del petróleo	1.4476	1.0800	1.0000
Petroquímicos	1.5702	1.5702	1.5702

El cuadro 4.12 muestra cómo la política de precios óptimos de Pemex hace que disminuya la brecha entre los precios internacionales y los internos. Para calcular estas razones se usa el supuesto del modelo de país chico con economía abierta en donde los precios internacionales son fijos. Como puede verse aun la política de precios altos de los energéticos está bastante lejos de suprimir esta brecha. Sólo para “otros productos refinados del petróleo” la relación es igual a uno.

Para analizar estos resultados hay que relacionarlos con las ganancias de bienestar asociadas con los diferentes grupos de instrumentos óptimos de política económica. Los índices de utilidad del cuadro 4.13 muestran su cambio porcentual con respecto a los del programa básico de impuestos. La política de precios bajos de los energéticos, representada por $\alpha = 0$, mejora el bienestar de todos los grupos urbanos y el del grupo rural de ingresos elevados. El grupo más beneficiado es el urbano de ingresos medios, que aumenta 5.8% en su utilidad. En contraste, como resultado de esta política el bienestar de los grupos rurales empeora, siendo el grupo de ingresos medios bajos el más afectado, con una baja en su utilidad del 2.1%.

Por otro lado, la política de precios altos en los energéticos, representada por $\alpha = -5$ provoca una importante mejora en todos los grupos rurales, aumentando un 30.2% la utilidad del grupo de ingresos medios bajos. Por otra parte, el bienestar de todos los grupos urbanos empeora; la caída más grande en la utilidad para un grupo determinado (el urbano de ingresos medios bajos) es de 15%.

Puesto que el ingreso rural promedio es inferior al ingreso urbano promedio, los paquetes de políticas económicas óptimas para $\alpha = -1$ y $\alpha = -5$ mejoran la distribución global de ingreso, disminuyendo los diferenciales de ingresos entre el sector urbano y el rural. Compa-

Cuadro 4.13**Ganancias en bienestar social derivadas del uso de los instrumentos óptimos de política económica**

<i>Grupo de consumidores</i>	<i>Parámetros de desigualdad</i>		
	<i>Índices de utilidad</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
1. Urbano de escasos recursos	1.039770	0.964030	0.906758
2. Rural de escasos recursos	0.993851	1.100391	1.185272
3. Urbano de bajos ingresos	1.048829	0.946934	0.869834
4. Rural de bajos ingresos	0.981680	1.146577	1.277367
5. Urbano de ingresos medios bajos	1.058153	0.940812	0.852076
6. Rural de ingresos medios bajos	0.979282	1.159311	1.302150
7. Urbano de medianos ingresos	1.056924	0.944524	0.859953
8. Rural de medianos ingresos	0.982191	1.122616	1.234179
9. Urbano de ingresos elevados	1.047516	0.955823	0.886735
10. Rural de ingresos elevados	1.013161	1.121564	1.207928
Total de bienestar social	1.004494	1.064194	1.620772

rando los tres paquetes de política económica óptima se puede concluir que la política de precios bajos que ha mantenido Pemex desde hace tanto tiempo ha beneficiado a los grupos de consumidores urbanos a costa de los grupos rurales. Este contraste de intereses era de esperarse, puesto que la política de precios de Pemex siempre ha sido un asunto político muy delicado.

Tomando como base el criterio del bienestar social, siempre es preferible que los precios de los energéticos sean más elevados, como fuente de ingresos al erario, a que aumenten las tasas de impuestos al valor agregado como en el programa básico de impuestos. Esta conclusión se desprende de que los totales de los tres índices de bienestar social son mayores que uno. Esto parece apoyar la constante crítica que han venido haciendo los economistas a la política de precios bajos que mantiene Pemex.⁵ No parece existir ninguna razón económica que justifique tales niveles de precios bajos, y la intuición ciertamente tiende a buscar una relación más estrecha con los precios internacionales. También se observa, en los tres casos, que no cambia el precio de los petroquímicos. Esto parece ser importante, puesto que va contra la propuesta de Pemex de aumentar los precios de los petroquímicos a sus niveles internacionales. No obstante, la especificación particular del modelo no permite llegar a conclusiones definidas. Los petroquímicos se con-

⁵ Ver por ejemplo F. Gil-Díaz (1983).

Cuadro 4.14
Coefficientes técnicos de los factores
(cambios porcentuales)

<i>Parámetro de desigualdad</i>	<i>Factor</i>	<i>Sector</i>					
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>19</i>	<i>20</i>
$\alpha = 0$	<i>Mano de obra</i>						
	Rural	5.70	- 0.14	- 0.53	0.54	- 2.50	0.03
	Urbana	5.70	- 0.14	- 0.53	0.54	- 1.96	0.03
	<i>Combustibles</i>						
	Gas natural	- 17.08	- 14.80	- 14.68	—	—	- 14.92
	Productos refinados del petróleo	23.00	- 21.16	- 22.09	- 20.96	- 20.99	- 16.25
	Electricidad	- 16.86	- 14.80	- 14.73	- 15.19	- 12.00	—
	<i>Capital</i>	- 2.30	0.12	0.21	- 0.36	1.10	- 0.03
	Razón de capital-energía/mano de obra	- 8.50	- 1.54	0.16	- 5.97	1.04	- 5.81
$\alpha = - 1$	<i>Mano de obra</i>						
	Rural	- 11.20	0.15	- 0.61	8.94	7.50	4.74
	Urbana	- 11.20	0.15	- 0.61	8.94	7.56	4.74
	<i>Combustibles</i>						
	Gas natural	43.79	36.73	37.23	—	—	31.20
	Productos refinados del petróleo	5.47	- 13.75	- 10.88	- 23.69	- 20.12	- 8.24
	Electricidad	43.89	36.70	37.22	29.25	32.00	—
	<i>Capital</i>	5.11	- 0.13	0.24	- 5.55	- 3.94	- 4.17
	Razón de capital-energía/mano de obra	18.50	1.06	1.33	- 17.12	- 11.80	- 6.98
$\alpha = - 5$	<i>Mano de obra</i>						
	Rural	- 21.27	0.15	- 0.86	13.76	15.83	10.31
	Urbana	- 21.27	0.15	- 0.86	13.76	16.16	10.31
	<i>Combustibles</i>						
	Gas natural	98.14	79.30	80.14	—	—	64.07
	Productos refinados del petróleo	- 5.28	- 10.99	- 9.27	- 20.84	- 19.53	- 16.62
	Electricidad	98.47	79.29	80.13	64.70	68.00	—
	<i>Capital</i>	10.56	- 0.13	0.34	- 8.24	- 7.91	- 8.63
	Razón de capital-energía/mano de obra	42.03	3.47	2.45	- 21.58	- 21.16	- 14.10

sideran como insumos materiales y participan en las funciones de producción de los diferentes sectores en forma de coeficientes fijos. Esto excluye cualquier posibilidad de sustituirlos y, por lo tanto, puede hacer que el modelo sobreestime el impacto de los cambios de precios de los petroquímicos. Los estudios de equilibrio parcial de los diferentes sectores podrían dar alguna idea para mejorar las especificaciones. Ésta es un área en la que valdría la pena profundizar en estudios futuros.

Como ya se ha señalado, hay básicamente dos grupos sociales diferentes: urbano y rural. En este caso, el cambio en el parámetro de aversión a la desigualdad de 0 a -1 provoca que el paquete de instrumentos óptimos resultante beneficie a los grupos rurales en lugar de a los urbanos. Este cambio significa que existe un rango de valores entre 0 y -1 del parámetro de aversión a la desigualdad, que conduciría a una solución de Pareto óptima. El bienestar de todos los grupos de consumidores aumenta al imponer el paquete de políticas económicas que resultaría del ejercicio. Desafortunadamente, la limitación de los fondos disponibles para la investigación hizo imposible tratar de obtener este resultado deseable.

Ahora se presenta una descripción completa de la economía bajo los diferentes marcos de política económica. Se enfatiza la política de precios bajos de los energéticos (PPBE), resultado de $\alpha = 0$, en comparación con la política de precios altos de los energéticos (PPAE), resultado de $\alpha = -5$. La dirección de los movimientos para el paquete $\alpha = -1$ es igual al de $\alpha = -5$.

El aumento nominal en los precios de los productos refinados del petróleo provoca cambios en el uso de los factores de producción. Esto se muestra en el cuadro 4.14, que presenta únicamente los sectores en los que los insumos de energéticos se consideran como combustibles y no como insumos materiales. En los tres casos ($\alpha = 0$, $\alpha = -1$ y $\alpha = -5$) se sustituyen los productos refinados del petróleo por electricidad y gas natural como combustibles en el proceso de producción de los diferentes sectores. Para la PPBE existe un cambio generalizado hacia el uso de técnicas de producción menos intensivas en capital y energía. Sólo en el sector de carbón (19), la razón capital-energía/mano de obra aumenta en 1.0%; comercio y servicios (3) permanece casi con la misma razón. Luego de todo el proceso de ajuste, los precios de los insumos y de los combustibles bajan, en términos de mano de obra urbana, con excepción de la gasolina y de otros productos refinados del petróleo. La razón precio de capital-trabajo urbano disminuye en 4.8%, mientras que la de mano de obra rural-urbana disminuye en 18.9%. Por otro lado, para la PPAE el cambio al uso de técnicas menos intensivas en capital y energía es menos claro. El sector transporte (4) experimenta la mayor caída en la relación de capital-energía/mano de obra, debido al fuerte impacto que ha producido en este sector el aumento

Cuadro 4.15

Precios de equilibrio de mercado
(numéraire = mano de obra urbana)

<i>Sector</i>	<i>Precio</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
1. Agricultura	0.9318	1.1544	1.3870
2. Industria	0.9459	1.1235	1.3137
3. Comercio y servicios	0.9508	1.1052	1.2707
4. Transportes	0.9381	1.1470	1.3696
5. Servicios públicos	0.9608	1.0973	1.2448
6. Importaciones-exportaciones	0.9398	1.1358	1.3429
7. Inversión	0.9443	1.1263	1.3204
8. Abarrotes	0.9404	1.1323	1.3348
9. Carne y pescado	0.9396	1.1341	1.3391
10. Artículos personales	0.9481	1.1152	1.2942
11. Artículos domésticos	0.9482	1.1149	1.2934
12. Transportes	0.9416	1.1360	1.3434
13. Servicios	0.9458	1.1197	1.3063
14. Gasolina y lubricantes	0.8107	1.5115	2.2743
15. Combustibles domésticos	0.8107	1.5115	2.2743
16. Petróleo y gas natural	0.9528	1.1041	1.2668
17a. Gas licuado	0.9565	1.1307	1.3816
17b. Gasolina	1.0327	1.6881	2.5334
17c. Querosina y diesel	0.9580	2.2023	3.0312
17d. Combustóleo	0.9572	1.3906	2.3422
17e. Otros productos refinados	1.1889	1.8469	2.2885
18. Petroquímicos	0.9528	1.1041	1.2668
19. Carbón	0.9528	1.1041	1.2668
20. Electricidad	0.9528	1.1041	1.2668
21. Mano de obra rural	0.8107	1.5115	2.2743
22. Mano de obra urbana	1.0000	1.0000	1.0000
23. Capital	0.9523	1.0887	1.2337

de precios de los productos refinados del petróleo. Todos los precios de los insumos y los combustibles aumentan en este caso, en términos de mano de obra urbana. La razón precio de capital-trabajo urbano aumenta 23.4% y la de mano de obra rural-urbana 127.4%.

Los movimientos contrastantes en los precios de los factores tienen mucho que ver con los cambios en los niveles de precios y de actividad en todos los casos. Éstos se presentan en los cuadros 4.15 y 4.16, respectivamente. En la PPBE, la baja de los precios de los factores, en términos de mano de obra urbana, explica la caída en los precios de los bienes; la agricultura sufre la mayor disminución de precios (6.8%). Asimismo, la disminución de los precios de los factores explica el

Cuadro 4.16
Niveles de actividad

<i>Sector</i>	<i>Niveles</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
1. Agricultura	1.0047	0.9912	0.9821
2. Industria	0.9986	0.9961	0.9904
3. Comercio y servicios	1.0042	0.9905	0.9798
4. Transportes	1.0067	0.9817	0.9619
5. Servicios públicos	1.0000	1.0000	1.0000
6. Importaciones-exportaciones	1.0000	1.0000	1.0000
7. Inversión	0.9949	0.9960	0.9887
8. Abarrotes	1.0049	0.9939	0.9887
9. Carne y pescado	1.0145	0.9732	0.9450
10. Artículos personales	1.0042	0.9920	0.9829
11. Artículos domésticos	1.0049	0.9904	0.9796
12. Transportes	1.0157	0.9632	0.9246
13. Servicios	1.0125	0.9744	0.9447
14. Gasolina y lubricantes	1.1821	0.7207	0.5407
15. Combustibles domésticos	1.1841	0.7178	0.5359
16. Petróleo y gas natural	1.0000	1.0000	1.0000
17. Productos refinados del petróleo	1.0000	1.0000	1.0000
18. Petroquímicos	1.0000	1.0000	1.0000
19. Carbón	1.0000	1.0000	1.0000
20. Electricidad	0.8562	1.3527	1.7542

aumento general en los niveles de actividad de los diferentes sectores. Pese al aumento de los precios en la gasolina y los lubricantes, los consumidores han aumentado la demanda de estos artículos: sector 14. Los grupos urbanos están en mejores condiciones económicas y son quienes consumen la mayor parte de estos productos. En este caso la inversión baja ligeramente (0.5%). Esto puede atribuirse a la importante mejora de la balanza comercial, como se verá enseguida, que supera la baja del déficit gubernamental gracias al aumento de ingresos. A su vez, explica la ligera disminución en la actividad del sector industrial que produce bienes de inversión. La caída general de las razones de capital-energía/mano de obra provoca en la economía que la actividad del sector eléctrico (20) disminuya en 14.4%.

Por otro lado, en la PPAE, el importante aumento de los precios de los factores explica el alza en los precios de los productos y la baja en los niveles de actividad. Los productos refinados del petróleo como bienes de consumo (14 y 15), son los que más han aumentado sus niveles de precios y de actividad. Le sigue la agricultura, con un aumento de precios del 38.7% y una baja en el nivel de actividad del 1.8%; esto

Cuadro 4.17
Ingresos fiscales
(miles de millones de pesos)*

	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
Impuestos indirectos	480.540091	481.042937	480.099497
Impuestos sobre la renta	334.793022	322.460954	312.575680
Ingresos de capital	1.427198	1.397902	1.373003
Cambio en las utilidades sobre energéticos	113.696311	125.553766	136.412257
Total ingresos fiscales	930.456622	930.455559	930.460437

* En términos del índice de precios del gasto público.

Cuadro 4.18
Utilidades en el sector de energéticos
(miles de millones de pesos)

	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
Utilidades sobre exportaciones de energéticos	219.846259	221.622204	239.648975
Utilidades internas sobre energéticos	- 99.325672	- 67.447234	- 47.581910
Total de utilidades sobre energéticos	120.520587	154.174970	192.067065

se debe, en ambos casos, al gran aumento de salarios en el sector rural. El transporte fue afectado tanto en el sector intermedio (4) como en el final (12) por el cambio en los precios de los factores y los combustibles. Sus niveles de actividad bajaron 5.8 y 7.5%, respectivamente, mientras que sus precios subieron más del 34%.

El cuadro 4.17 muestra el impacto que produce el aumento de los precios de los energéticos en los ingresos fiscales. En los tres casos, el importante aumento de ingresos que se logró a partir del equilibrio original se debe al aumento en las utilidades sobre los energéticos que le fue gravado a Pemex. Este aumento se obtiene de dos fuentes: utilidades internas y utilidades sobre exportaciones. En el cuadro 4.18 se advierte la importancia de cada fuente de ingresos en los diferentes casos.

Sólo a través de un modelo de equilibrio general se pueden observar los efectos interactivos necesarios para entender la forma en que afecta a los ingresos el aumento de los precios de los energéticos: el efecto sobre la producción en los diferentes sectores, los cambios en

Cuadro 4.19**Principales variables macroeconómicas
(miles de millones de pesos de 1981)**

	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
<i>Cuentas nacionales a precios de 1981</i>			
Producto interno bruto	6041.089539	5902.997080	5809.753843
Consumo privado	3619.295674	3518.889494	3453.170981
Inversión total	1693.958552	1695.759742	1683.391516
Inversión privada	875.057208	881.720975	873.109834
Inversión pública	688.751177	688.750644	688.753093
Inversión sector energéticos	130.150166	125.288124	121.528589
Gasto público	684.537576	684.537046	684.539480
Superávit de la balanza comercial	43.297737	3.810797	- 11.348134

Cuadro 4.20**Principales variables macroeconómicas como porcentaje del PIB**

	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
Consumo privado	59.91	59.61	59.44
Inversión total	28.04	28.73	28.98
Inversión privada	14.49	14.94	15.03
Inversión pública	11.40	11.67	11.86
Inversión sector energéticos	2.15	2.12	2.09
Gasto público	11.33	11.60	11.78
Superávit de la balanza comercial	0.72	0.06	- 0.20

el uso de los insumos de producción, los patrones de gasto, etc. Es muy importante que los legisladores estén conscientes de los diferentes mecanismos a través de los cuales un paquete de políticas destinado a aumentar los ingresos fiscales afecta la economía y alcanza su meta.

El gran aumento en las exportaciones de productos refinados del petróleo, basado en el cambio sufrido en el proceso de producción al sustituir estos productos como combustibles, mejora de forma significativa la balanza comercial, en los tres casos. Esto se muestra en los cuadros 4.19 y 4.20 de las cuentas nacionales. En la PPBE, el déficit de la balanza comercial en el caso de referencia, que representaba el 1.6% del PIB, desaparece y se convierte en superávit del 0.7% del PIB. Este cambio se logra disminuyendo la participación del consumo y la inversión privados en PIB al 59.9 y el 28%, respectivamente. Por otro lado,

la balanza comercial en la PPAE no mejora tanto como en los otros casos. Esto se debe al gran aumento en el nivel de actividad del sector eléctrico, un importante sector importador en la economía. En este caso, el déficit comercial es solamente el 0.2% del PIB comparado con el 1.6% del equilibrio en el caso de referencia. Esta mejora se logra a costa de sacrificar la parte de consumo privado del PIB, que en este caso es de 59.55% del PIB contra el 61% original.

El análisis anterior le permite al legislador evaluar las políticas de precios óptimos a través de una descripción muy detallada de la economía. Del ejercicio se desprende una conclusión muy importante: es que la política de precios bajos de los energéticos, mantenida por el gobierno durante tantos años, ha beneficiado a los grupos de consumidores urbanos a costa de los grupos rurales. Esto tiene un efecto negativo en la distribución del ingreso, haciendo que se amplíe la brecha de los ingresos entre estos dos grupos sociales. Los intereses contras­tantes de estos grupos explican la razón por la que las políticas de precios de Pemex siempre han sido un asunto político delicado. Más aún, si se aplica el criterio del bienestar social, siempre es preferible que aumenten los precios de los energéticos a que aumenten los impuestos al valor agregado, como lo hicieron por la reforma fiscal de 1983. Estos precios y no el IVA deberían haberse usado como la principal fuente de ingresos fiscales nuevos.

El ejercicio anterior aísla el problema de la fijación de precios internos óptimos de los productos derivados del petróleo de Pemex. Esto tiene su propio mérito y nos permite entender el comportamiento de la economía como una respuesta a las diferentes políticas de fijación de precios. Ahora se buscará un paquete de políticas económicas más integrado desde la perspectiva gubernamental. En la siguiente sección se presenta la combinación óptima de las políticas de precios de Pemex con las tasas de impuestos al valor agregado que debería implantar el gobierno en la economía.

4.4 POLÍTICAS DE PRECIOS DISCRIMINATORIOS Y DE IMPUESTOS ÓPTIMOS

El ejercicio de esta sección establece la forma óptima de combinar el aumento de precios de los energéticos con cambios en la estructura del IVA para aumentar los ingresos fiscales. Esto permite obtener el valor óptimo de los instrumentos que el gobierno ha venido usando más activamente para recaudar nuevos ingresos. Tomar el IVA como la fuente principal para obtener nuevos ingresos, como lo ha hecho el gobierno, no es la mejor solución.

En este ejercicio las tasas de impuestos al valor agregado se determinan graduando la estructura fiscal impuesta en la reforma fiscal de 1983. Los impuestos especiales se mantienen constantes en todos los

Cuadro 4.21
Instrumentos óptimos de política económica

<i>Instrumentos de recaudación</i>	<i>Parámetros de desigualdad</i>		
	<i>Factores de graduación</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
Gas licuado	1.056731	1.092463	1.744815
Gasolina	1.014996	1.024113	1.962427
Querosina y diesel	1.013348	1.711315	2.330883
Combustóleo	1.010568	1.152031	1.996604
Otros productos refinados del petróleo	1.078632	1.114819	1.020322
Petroquímicos	1.000000	1.000859	1.000000
IVA	0.664238	0.668054	0.807404

Cuadro 4.22
Relación entre los precios internacionales y los precios internos óptimos de los productos derivados del petróleo

<i>Producto</i>	<i>Precio internacional/precio interno óptimo</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
Gas licuado	4.0969	3.9629	2.4812
Gasolina	4.4987	4.4587	2.3268
Querosina y diesel	4.8138	2.8505	2.0928
Combustóleo	5.5296	4.8506	2.7988
Otros productos refinados del petróleo	1.6747	1.6204	1.7704
Petroquímicos	1.5702	1.5689	1.5702

Cuadro 4.23
Tasas de impuestos agregadas

<i>Sector</i>	<i>Parámetros de desigualdad</i>		
	<i>Tasas de impuestos indirectos</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
8. Abarrotes	0.080070	0.080255	0.087006
9. Carne y pescado	0.011440	0.011506	0.013906
10. Artículos personales	0.062430	0.062789	0.075886
11. Artículos domésticos	0.065147	0.065521	0.079189
12. Transportes	0.065147	0.065521	0.079189
13. Servicios	0.061663	0.061996	0.074136

Cuadro 4.24

**Ganancias en bienestar social derivadas del uso de los
instrumentos óptimos de política económica**

<i>Grupo de consumidores</i>	<i>Parámetros de desigualdad</i>		
	<i>Índices de utilidad</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
1. Urbano de escasos recursos	1.027916	1.004950	0.874611
2. Rural de escasos recursos	0.991830	1.022952	1.202021
3. Urbano de bajos ingresos	1.035283	1.004576	0.828975
4. Rural de bajos ingresos	0.981975	1.030352	1.307512
5. Urbano de ingresos medios bajos	1.042383	1.007098	0.804211
6. Rural de ingresos medios bajos	0.980322	1.033136	1.335515
7. Urbano de medianos ingresos	1.041557	1.007626	0.813885
8. Rural de medianos ingresos	0.983723	1.024942	1.262971
9. Urbano de ingresos elevados	1.034866	1.007054	0.848804
10. Rural de ingresos elevados	1.002657	1.033903	1.209169
Total de bienestar social	1.002657	1.019402	1.553692

sectores. Ahora el problema de optimización resuelto en la sección 4.3 tiene una dimensión adicional: el factor de graduación de la estructura del IVA. También se impone un rango de valores para este nuevo instrumento en el problema de optimización. El límite inferior es cero, es decir, no se puede cambiar el IVA por un subsidio. El límite superior es uno: se supone que el gobierno llevó hasta donde era factible políticamente el aumento a las tasas del IVA. Los precios de Pemex se manejan exactamente igual que en el ejercicio anterior.

Ya se ha establecido el problema. Se optimiza el bienestar social sujeto a la limitación de recaudar ingresos por la misma cantidad que indica el programa básico de impuestos y a las restricciones políticas impuestas por el rango de valores que pueden tomar los instrumentos en la solución. Para lograr los ingresos deseados se pueden cambiar de manera óptima siete variables de política económica: i) precio del gas licuado; ii) precio de la gasolina; iii) precio de la querosina y del diesel; iv) precio del combustóleo; v) precio de otros productos refinados del petróleo; vi) precio de los petroquímicos, y vii) factor de graduación del IVA.

El problema se resuelve utilizando el mismo algoritmo de maximización con restricciones no lineales que se describió con anterioridad, usando los tres diferentes valores para el parámetro de aversión a la desigualdad en la función de bienestar social. En los cuadros 4.21 a 4.24, se presentan los resultados de los ejercicios de optimización.

Como se observó en el ejercicio de la sección 4.3, los valores óptimos de los diferentes instrumentos son bastante sensibles al parámetro de aversión a la desigualdad de la función de bienestar social. Si la función de bienestar social en el ejercicio muestra un parámetro bajo de aversión a la desigualdad ($\alpha = 0$), los cambios óptimos resultantes en los precios de los productos refinados del petróleo son más bien pequeños, como en el ejercicio anterior. En este caso, la solución óptima requiere de un aumento de 8% en el precio de “otros productos refinados del petróleo”, uno de 6% en el precio de la gasolina y uno de 1% en los demás precios de los productos refinados del petróleo. Las tasas de impuestos al valor agregado deben ser 66% de las que indica la reforma fiscal de 1983. Aquí se llamará a este paquete de políticas económicas óptimas *política de precios bajos de los energéticos*. Por otra parte, si el ejercicio de optimización se resuelve con un parámetro alto de aversión a la desigualdad para la función de bienestar social $\alpha = -5$, los cambios de precios óptimos son mucho más importantes. En este caso, los precios de la gasolina y del combustible aumentan casi 100%, en tanto que el precio óptimo de la querosina y del diesel es 133% más elevado que en el equilibrio original, y el precio óptimo del gas licuado aumenta 75%. Las tasas de impuestos al valor agregado en este caso son 19% menores que las que indica la reforma fiscal de 1983. En el cuadro 4.22 se muestra la nueva relación de los diferentes precios internos óptimos con sus precios internacionales correspondientes.

Como en los ejercicios de la sección anterior, la política de precios bajos de los energéticos beneficia a los grupos urbanos. Esto puede verse en el cuadro 4.24, que muestra los cambios porcentuales en los índices de utilidad de los diferentes grupos de consumidores con respecto a los que se obtienen con el programa básico de impuestos. Ocurre lo contrario con el paquete de políticas económicas óptimas representado por $\alpha = -5$, que favorece el bienestar social de los grupos rurales. Los índices totales de bienestar social en los tres casos son menores que los que se obtuvieron en los ejercicios realizados en la sección 4.3. Esto se explica por el cambio en la estructura impositiva entre los dos marcos. La reforma fiscal de 1983 grava los alimentos procesados que estaban exentos del IVA según la estructura de 1981; esto produce un efecto muy negativo en el bienestar social que no puede evitarse totalmente mediante la graduación del ejercicio de optimización. Parece ser que eliminar la exención de impuestos sobre los productos procesados fue una mala opción para aumentar los ingresos fiscales.

En los tres casos disminuye la estructura del IVA en la reforma fiscal de 1983, al mismo tiempo que aumentan los precios de los energéticos. Esta evidencia lleva a concluir que el uso del IVA como fuente principal para obtener nuevos ingresos fiscales, como lo ha hecho el gobierno, no constituye la mejor solución. Los resultados de las tasas

Cuadro 4.25

**Coefficientes técnicos de los factores
(cambios porcentuales)**

Parámetro de desigualdad	Factor	Sector					
		1	2	3	4	19	20
$\alpha = 0$	<i>Mano de obra</i>						
	Rural	4.48	- 0.30	- 0.62	- 0.16	- 2.50	- 0.03
	Urbana	4.48	- 0.30	- 0.62	- 0.16	- 2.01	- 0.03
	<i>Combustibles</i>						
	Gas natural	- 13.98	- 12.12	- 12.10	—	—	- 12.31
	Productos refinados del petróleo	- 15.98	- 14.11	- 13.82	- 14.28	- 13.41	- 13.57
	Electricidad	- 13.93	- 12.11	- 12.12	- 12.24	- 12.00	—
	<i>Capital</i>	- 1.82	0.26	0.24	0.11	1.13	0.02
	Razón de capital-energía/mano de obra	- 6.72	- 0.78	0.44	- 3.31	1.81	- 4.76
$\alpha = - 1$	<i>Mano de obra</i>						
	Rural	- 1.04	- 0.22	- 0.75	3.08	0.00	3.22
	Urbana	- 1.04	- 0.21	- 0.75	3.08	0.54	3.23
	<i>Combustibles</i>						
	Gas natural	3.11	3.11	3.21	—	—	- 0.07
	Productos refinados del petróleo	16.83	- 11.01	- 0.29	- 19.82	- 11.95	- 21.15
	Electricidad	3.33	3.07	3.19	0.83	4.00	—
	<i>Capital</i>	0.44	0.19	0.30	- 2.00	- 0.28	- 2.88
	Razón de capital-energía/mano de obra	0.97	0.04	1.10	- 9.10	- 1.80	- 10.71
$\alpha = - 5$	<i>Mano de obra</i>						
	Rural	- 24.82	- 0.17	- 0.82	11.62	17.50	10.62
	Urbana	- 24.82	- 0.17	- 0.82	11.62	18.12	10.62
	<i>Combustibles</i>						
	Gas natural	120.81	96.32	96.69	—	—	78.66
	Productos refinados del petróleo	17.58	6.61	5.20	- 4.47	- 3.21	- 10.94
	Electricidad	120.92	96.28	96.62	82.09	80.00	—
	<i>Capital</i>	12.72	0.15	0.32	- 7.07	- 8.75	- 8.86
	Razón de capital-energía/mano de obra	53.10	5.80	2.89	- 15.63	- 21.86	- 11.99

del IVA que aparecen en el cuadro 4.23 no son muy diferentes de los que se tenían manteniendo la vieja estructura impositiva. Antes de empezar a aumentar tanto las tasas de impuestos al valor agregado, el gobierno debería haber obtenido sus nuevos ingresos fiscales aumentando los precios internos de Pemex.

El ejercicio de optimización representado por $\alpha = -1$ es una solución en la que todos los grupos de consumidores se ven beneficiados. Al mismo tiempo mejora la distribución general del ingreso, disminuyendo los diferenciales de ingresos entre el grupo rural y el urbano. En un problema en el que el contraste de intereses entre los diferentes grupos de consumidores es tan claro, el que la técnica computacional pueda llevar a una solución en la que todos los grupos se benefician, demuestra ser útil para el legislador. En este caso, los productos que aumentan más de precio son la querosina y el diesel, y el combustóleo. Las tasas del IVA deberían ser el 66.8% de las que se establecen en la reforma fiscal de 1983. Las tasas de impuestos al valor agregado resultantes para los diferentes sectores aparecen en el cuadro 4.23.

Ahora se analiza el impacto de los diferentes paquetes de política económica en la economía en general. Una vez más se pone énfasis en la PPBE, el resultado de $\alpha = 0$, comparado con la PPAE. Esta vez tomamos como PPAE el resultado de $\alpha = -1$, puesto que esta política beneficia a todos los grupos de consumidores, y como se podrá observar, la dirección de los movimientos para el paquete $\alpha = -5$ es igual al de $\alpha = -1$.

El aumento nominal en los precios de los productos derivados del petróleo provoca cambios en el uso de los factores de producción, como lo demuestran los casos correspondientes en la sección 4.3. Esto aparece en el cuadro 4.25. Para la PPBE existe un cambio generalizado hacia el uso de técnicas de producción menos intensivas en capital y energía, en tanto que para la PPAE el cambio en esta dirección es menos claro. Después de todo el proceso de ajuste los precios de los factores y de los combustibles bajan, en términos de mano de obra urbana, con excepción del gas licuado de petróleo y de otros productos refinados del petróleo. Esto se muestra en el cuadro 4.26. La razón precio de capital-trabajo urbano disminuye 4.2% mientras que la razón precio de mano de obra rural-urbana disminuye 18.9%. En la PPAE el cambio de los precios de los factores va en dirección contraria; casi todos los precios aumentan excepto el del capital. La razón precio de capital-trabajo urbano declina 0.5%, en tanto que la razón precio de mano de obra rural-urbana aumenta 2.9%.

Los movimientos contrastantes en los precios de los factores explican la diferencia en los cambios de precios y niveles de actividad en todos los casos. Éstos se presentan en los cuadros 4.26 y 4.27, respectivamente. Puesto que el aumento en las tasas de impuestos al valor

Cuadro 4.26

Precios de equilibrio de mercado
(numéraire = mano de obra urbana)

<i>Sector</i>	<i>Precio</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
1. Agricultura	0.9420	1.0024	1.5042
2. Industria	0.9542	1.0019	1.4108
3. Comercio y servicios	0.9578	0.9990	1.3562
4. Transportes	0.9583	1.0152	1.4980
5. Servicios públicos	0.9669	1.0035	1.3183
6. Importaciones-exportaciones	0.9489	1.0017	1.4481
7. Inversiones	0.9530	1.0019	1.4198
8. Abarrotes	0.9594	1.0119	1.4626
9. Carne y pescado	0.9594	1.0125	1.4633
10. Artículos personales	0.9577	1.0029	1.4064
11. Artículos domésticos	0.9577	1.0028	1.4060
12. Transportes	0.9595	1.0126	1.4816
13. Servicios	0.9801	1.0282	1.4578
14. Gasolina y lubricantes	0.8411	1.0287	2.6460
15. Combustibles domésticos	0.8411	1.0287	2.6460
16. Petróleo y gas natural	0.9594	0.9999	1.3501
17a. Gas licuado	1.0139	1.0923	2.3557
17b. Gasolina	0.9738	1.0240	2.6495
17c. Querosina y diesel	0.9722	1.7111	3.1470
17d. Combustóleo	0.9696	1.1519	2.6956
17e. Otros productos refinados	1.0349	1.1147	1.3775
18. Petroquímicos	0.9594	1.0007	1.3501
19. Carbón	0.9594	0.9999	1.3501
20. Electricidad	0.9594	0.9999	1.3501
21. Mano de obra rural	0.8411	1.0287	2.6460
22. Mano de obra urbana	1.0000	1.0000	1.0000
23. Capital	0.9584	0.9948	1.3111

agregado es muy pequeño, en la mayoría de los sectores los cambios en los precios en la PPBE dependen de la baja en los precios de los factores y los combustibles. La gasolina y los lubricantes (14) así como los combustibles domésticos (15) muestran la mayor baja de precios, a los que sigue la agricultura con una disminución del 5.8%. En la PPAE el aumento de los precios de los factores toma la misma dirección que el aumento en las tasas de impuestos al valor agregado, provocando un gran salto en los precios de los bienes. El aumento del 2.9% en los precios de la gasolina y los lubricantes (14) y en los combustibles domésticos (15) así como el aumento en los precios de los transportes como sectores intermedios (4) y finales (15) se explican prin-

Cuadro 4.27
Niveles de actividad^a

<i>Sector</i>	<i>Niveles</i>		
	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
1. Agricultura	0.9999	0.9956	0.9740
2. Industria	1.0132	1.0129	1.0112
3. Comercio y servicios	0.9987	0.9945	0.9683
4. Transportes	1.0060	0.9985	0.9539
5. Servicios públicos	1.0000	1.0000	1.0000
6. Importaciones-exportaciones	1.0000	1.0000	1.0000
7. Inversión	1.0277	1.0292	1.0430
8. Abarrotes	0.9933	0.9894	0.9697
9. Carne y pescado	1.0005	0.9877	0.9213
10. Artículos personales	1.0013	0.9972	0.9647
11. Artículos domésticos	1.0018	0.9971	0.9603
12. Transportes	1.0030	0.9868	0.8897
13. Servicios	0.9832	0.9718	0.8971
14. Gasolina y lubricantes	1.1463	0.9713	0.4921
15. Combustibles domésticos	1.1479	0.9710	0.4868
16. Petróleo y gas natural	1.0000	1.0000	1.0000
17. Productos refinados del petróleo	1.0000	1.0000	1.0000
18. Petroquímicos	1.0000	1.0000	1.0000
19. Carbón	1.0000	1.0000	1.0000
20. Electricidad	0.8788	1.0255	1.9022

principalmente por el aumento en el precio de los combustibles. Por otro lado, el aumento del 2.8% en el precio de los servicios (13) es una consecuencia de que los servicios profesionales y otros ya no estén exentos del impuesto general al valor agregado.

El aumento significativo en los impuestos sobre abarroses y servicios en la PPBE explica la caída en los niveles de actividad de los abarroses (8) y servicios (13), y en los sectores de producción que los surten, agricultura (1), y comercio y servicios (3). Por otra parte, el cambio a técnicas de producción menos intensivas en energía y capital conduce a una baja del 12.1% en el nivel de actividad del sector eléctrico. El resto de los sectores aumenta sus niveles de actividad como consecuencia de la caída de los precios de los insumos. En la PPBE el aumento en los precios de los insumos y de las tasas de impuestos al valor agregado se relaciona con la disminución general en los niveles de actividad. No obstante, la inversión aumenta debido a que la disminución del déficit gubernamental supera a la mejora de la balanza comercial, como se verá más adelante. Esto también eleva el nivel de la actividad industrial, puesto que este sector produce una gran cantidad de bienes

Cuadro 4.28
*** Ingresos fiscales**
(miles de millones de pesos)*

	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
Impuestos indirectos	519.612678	520.712640	547.955659
Impuestos sobre la renta	334.035615	330.341955	308.929816
Ingresos de capital	1.425262	1.416288	1.367053
Cambio en las utilidades sobre energéticos	75.386717	77.984789	73.104036
Total de ingresos	930.460272	930.455672	930.456565

* En términos del índice de precios del gasto público.

de inversión. La tendencia a usar técnicas de producción más intensivas en energía provoca un aumento del 2.6% en el nivel de actividad del sector eléctrico.

El cuadro 4.28 muestra, en los diferentes casos, el impacto del cambio combinado en la estructura del IVA y en el aumento de los precios de los energéticos sobre los ingresos fiscales. Para los primeros dos paquetes de política económica el cambio en las utilidades sobre los energéticos que se ha gravado a Pemex es la fuente más significativa de los nuevos ingresos fiscales. En el paquete de $\alpha = -5$ el gran aumento en las tasas de impuestos al valor agregado hace que la contribución de los impuestos indirectos sea tan importante como la del cambio en las utilidades sobre los energéticos.

El aumento en los precios de los productos refinados del petróleo permite a Pemex aumentar su exportación reduciendo el consumo interno. Esto lleva a una mejora en la balanza comercial tanto para la PPBE como para la PPAF, como puede verse en los cuadros 4.29 y 4.30. Sin embargo, el aumento en los niveles de actividad industrial, de inversión y de electricidad, que son los principales sectores importadores, se contraponen el aumento en las exportaciones hasta llegar a un deterioro en la balanza comercial en el caso representado por $\alpha = -5$. Las principales variables macroeconómicas del paquete de política económica que beneficia a todos los grupos de consumidores (óptimo paretiana) indica que la parte de inversión en el PIB aumenta del 29% en el caso de referencia al 29.5%, el déficit comercial disminuye del 1.6% del PIB en el caso original al 0.5%, y la parte del consumo privado en el PIB declina del 61 al 59.5 por ciento.

Del ejercicio anterior se pueden desprender importantes conclusiones. Si se considera el bienestar social como la principal preocupación al implantar un programa económico para aumentar los ingresos fiscales, la introducción de la reforma fiscal de 1983 fue una decisión

Cuadro 4.29

**Principales variables macroeconómicas
(miles de millones de pesos de 1981)**

	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
<i>Cuentas nacionales a precios de 1981</i>			
Producto interno bruto	5991.971942	5947.806460	5706.363452
Consumo privado	3573.321553	3540.608473	3358.307015
Inversión total	1749.743929	1752.409571	1775.804343
Inversión privada	931.167971	935.322460	966.783985
Inversión pública	688.752976	688.750695	688.751127
Inversión del sector energéticos	129.822982	128.336417	120.269231
Gasto público	684.539363	684.537097	684.537526
Superávit de la balanza comercial	-15.632903	-29.748680	-112.285432

Cuadro 4.30

**Principales variables macroeconómicas
como porcentaje del PIB**

	$\alpha = 0$	$\alpha = -1$	$\alpha = -5$
Consumo privado	59.64	59.53	59.85
Inversión total	29.20	29.46	31.12
Inversión privada	15.54	15.73	16.94
Inversión pública	11.49	11.58	12.07
Inversión sector energéticos	2.17	2.15	2.11
Gasto público	11.42	11.51	12.00
Superávit de la balanza comercial	-0.26	-0.50	-1.97

política inadecuada. En la sección 4.2 ya se ha mostrado el impacto negativo de esta nueva estructura del impuesto al valor agregado sobre el bienestar social. El ejercicio de optimización que se acaba de presentar reduce este efecto negativo disminuyendo las tasas del IVA y obteniendo los ingresos fiscales necesarios mediante un aumento en los precios de los productos refinados del petróleo. Esto confirma la conclusión bosquejada en la sección precedente: son los precios de Pemex y no el IVA los que deben constituir la principal fuente de nuevos ingresos fiscales en la situación actual. Y aun si se requiere un aumento en las tasas del IVA para obtener un mayor aumento en los ingresos, la exención de los productos alimenticios procesados debería haberse mantenido. Esto tuvo un impacto negativo muy significativo en el bienestar social.

4.5 POLÍTICAS DE PRECIOS DISCRIMINATORIOS Y DE IMPUESTOS ÓPTIMOS

Puesto que los productos refinados del petróleo son insumos muy importantes en el proceso productivo de los sectores agrícola e industrial, el gobierno se ha preocupado porque el aumento de sus precios resultara insignificante. Esto podría tener un efecto de derrame económico tan importante que deteriorara significativamente el bienestar social. Para atender este problema el gobierno ha estado considerando implantar tasas de subsidio a los sectores agrícola e industrial para el uso de los productos refinados del petróleo, que serían impuestas junto con el aumento generalizado al precio de los productos refinados del petróleo. Feldstein (1972) muestra teóricamente que lo mejor sería que las autoridades distinguieran entre consumo intermedio y final de los bienes que ofrece el sector público. Éste es el propósito del siguiente ejercicio. Se determina la mejor tasa de subsidio para el uso de los productos refinados del petróleo en los sectores agrícola e industrial en combinación con los instrumentos que considera el paquete de políticas económicas de la sección anterior. Este ejercicio permitirá entender algunos de los elementos que las autoridades deben considerar al tomar las decisiones en este momento, y brinda las alternativas de política económica más integrales y detalladas del estudio en relación con los precios de Pemex y la estructura fiscal.

En total, se determinarán ocho instrumentos óptimos para recaudar la misma cantidad de ingresos fiscales que recaudó el programa básico de impuestos: i) precio del gas licuado; ii) precio de la gasolina; iii) precio de la querosina y del diesel; iv) precio del combustóleo; v) precio de otros productos refinados del petróleo; vi) precio de los petroquímicos; vii) factor de graduación del impuesto al valor agregado, y viii) tasa del subsidio para el uso de productos refinados del petróleo en los sectores agrícola e industrial.

El problema se resuelve igual que antes, utilizando el algoritmo de maximización con restricciones no lineales, usando los tres valores diferentes del parámetro de aversión a la desigualdad en la función de bienestar social. Sin embargo, sólo para $\alpha = -5$, es decir, considerando un alto grado de aversión a la desigualdad, se llega a usar realmente la tasa de subsidio como un instrumento para maximizar el bienestar social. Los resultados de este caso se presentan en los cuadros 4.31 a 4.34.

Para entender estos resultados se deben comparar con los que se obtuvieron en la sección anterior con el mismo parámetro de desigualdad. La tasa de subsidio del 4.25% se acompaña de un factor de graduación inferior para las tasas del IVA y de precios más altos de los productos refinados del petróleo. En el caso anterior, los precios de

Cuadro 4.31**Instrumentos óptimos de política económica, $\alpha = -5$**

<i>Instrumentos de recaudación</i>	<i>Factores de graduación</i>
Gas licuado	1.805609
Gasolina	2.000000*
Querosina y diesel	2.345930
Combustóleo	2.014499
Otros productos refinados del petróleo	1.074178
Petroquímicos	1.000000
IVA	0.694457
Tasa de subsidio para el uso de productos refinados del petróleo en la agricultura y la industria	0.042463

* Límite superior.

Cuadro 4.32**Relación entre los precios internacionales y los precios internos óptimos de los productos derivados del petróleo, $\alpha = -5$**

<i>Producto</i>	<i>Precio internacional/ precio interno óptimo</i>
Gas licuado	2.3977
Gasolina	2.2831
Querosina y diesel	2.0794
Combustóleo	2.7739
Otros productos refinados del petróleo	1.6817
Petroquímicos	1.5702

Cuadro 4.33**Tasas de impuestos agregadas, $\alpha = -5$**

<i>Sector</i>	<i>Tasas de impuestos indirectos</i>
8. Abarrotes	0.081534
9. Carne y pescado	0.011961
10. Artículos personales	0.065271
11. Artículos domésticos	0.068111
12. Transportes	0.068111
13. Servicios	0.064296

Pemex habían alcanzado su mayor nivel óptimo. En términos de bienestar social, resultaba ya demasiado costoso aumentar los ingresos por medio de aumentos adicionales en estos precios y tasas del IVA más

Cuadro 4.34**Ganancias en bienestar social derivadas del uso de los instrumentos óptimos de política económica, $\alpha = -5$**

<i>Grupo de consumidores</i>	<i>Índice de utilidad</i>
1. Urbano de escasos recursos	0.887923
2. Rural de escasos recursos	1.194855
3. Urbano de bajos ingresos	0.845844
4. Rural de bajos ingresos	1.294491
5. Urbano de ingresos medios bajos	0.823837
6. Rural de ingresos medios bajos	1.321328
7. Urbano de medianos ingresos	0.832865
8. Rural de medianos ingresos	1.251363
9. Urbano de ingresos elevados	0.864845
10. Rural de ingresos elevados	1.205836
Total de bienestar social	1.583966

bajas. La posibilidad de utilizar un subsidio al uso de los refinados del petróleo disminuye estos costos y permite un aumento adicional en el bienestar social, aumentando aún más los precios de los productos refinados del petróleo y disminuyendo las tasas del IVA. Este paquete de política económica, de hecho, ofrece la razón más baja entre precios internacionales y precios internos óptimos de todas las opciones de políticas económicas que se han expuesto para tres productos refinados del petróleo: gas licuado de petróleo, gasolina y combustóleo. Esto aparece en el cuadro 4.32. En relación con el caso anterior, el total del bienestar social aumenta 2%.

Un subsidio de 4.25% no es suficiente para cambiar el rumbo de los movimientos en las variables económicas del caso anterior. Ésta es la razón por la que se pide al lector consultar el apéndice, donde se presentan los cuadros que muestran los efectos de este paquete de políticas en la economía en general. La principal diferencia entre los dos marcos es que en el caso del subsidio, la balanza comercial mejora, mientras que en el caso anterior, se deteriora. Esto se explica por las exportaciones adicionales de productos refinados del petróleo que resultan del mayor aumento en los precios internos de Pemex.

En este caso se ve que los precios discriminatorios son óptimos. Esto revela un hecho muy importante: que bajar los precios de los energéticos, como política generalizada, nunca es la solución correcta. Si algunos sectores de interés particular para la economía requieren este tipo de incentivos, se les debe otorgar un subsidio directo. Este instrumento de política fiscal es más eficiente y más transparente.

Aquí, con el paquete más completo, concluye la serie de posibles

marcos de política económica para México. El paquete representa un buen ejemplo de recomendaciones de política económica del segundo mejor. Al gobierno mexicano le interesa ahora aumentar los ingresos fiscales reduciendo al mínimo la carga social. Esto no se puede lograr aplicando reglas económicas simples. Los movimientos de la política inicial deben aumentar los precios de los productos refinados del petróleo hacia los niveles internacionales y disminuir el valor de las tasas del IVA. En el proceso, el impacto negativo que producen estos aumentos de precios en ciertos sectores será un obstáculo. Si se quiere reducir al mínimo el deterioro del bienestar social se debe incluir en el programa económico un subsidio para el uso de los productos refinados del petróleo en esos sectores. Además de mantener los precios bajos de los petroquímicos, esto haría que algunos precios difirieran de su costo marginal, al mismo tiempo que aumentan los precios de los productos refinados del petróleo a los niveles internacionales y disminuyen los impuestos al valor agregado. Como puede verse, no se trata de un movimiento directo para obtener una solución sencilla, pero este tipo de movimientos es el que busca el legislador, ya que siempre vivirá en el mundo del segundo mejor.

5. COMENTARIOS FINALES

En esta tesis ha sido desarrollada y presentada una técnica computacional para calcular un sistema óptimo de tasas impositivas restringidas dentro de un marco de equilibrio general. Logra combinar, por medio de un algoritmo numérico de optimización, el principio fundamental de la teoría de impuestos óptimos y el tipo de modelo aplicado de equilibrio general que se emplea actualmente para evaluar opciones de política económica, lo cual ofrece a quienes definen esta política “lo mejor de los dos mundos”.

En primer lugar, la metodología desarrolla un marco adecuado para trabajar con modelos de impuestos óptimos, en un mundo real de estructuras impositivas restringidas, y para calcular las tasas de impuestos óptimos que pueden emplearse en la recomendación de una política económica. Resuelve el antiguo dilema de la teoría de impuestos óptimos, de elegir entre obtener resultados numéricos basados en supuestos restrictivos muy simplificadores, o modelos más generales con potenciales analíticos, aunque sin resultados numéricos.

En segundo lugar, la teoría va más allá del procedimiento tradicional de simulación que siguen los modelos aplicados de equilibrio general en el análisis de las reformas fiscales. Esto lo hace determinando los valores óptimos de los instrumentos de política económica implicados en una reforma fiscal específica, en vez de evaluar únicamente el impacto de esta misma reforma fiscal con valores previamente especificados para esos instrumentos. Descubre una nueva gama de alternativas para quienes definen la política económica.

La aplicabilidad del método óptimo de reforma fiscal depende de la especificación adecuada de los modelos de equilibrio general para la evaluación de las reformas fiscales. En este sentido, las futuras investigaciones que se realicen en este campo irán paralelas a la investigación sobre modelos aplicados de equilibrio general.

El problema principal reside en especificar y estimar modelos realistas e interesantes.

Dentro de este contexto, la técnica computacional tiene un importante subproducto: prueba constantemente la especificación del modelo para recomendaciones de política económica. Esto lo hace señalando las últimas consecuencias de su especificación particular en los valores de las tasas de impuestos óptimos. En tanto que la técnica de simulación no es más que un procedimiento que se desarrolla en una sola etapa, la técnica computacional consta de una serie de etapas relacionadas entre sí que emplean en gran medida la información sobre cada

movimiento para determinar su resultado final. De esta manera es más fácil encontrar si una parte del modelo está predeterminando la solución involuntariamente.

Una vez obtenida la especificación adecuada de un modelo de equilibrio general para la evaluación de una reforma fiscal, el cálculo de un sistema óptimo de tasas impositivas restringidas se convierte en una aplicación muy directa del método óptimo de reforma fiscal. La única restricción adicional que existe es el tiempo de computadora requerido. La investigación futura, que se aboca a desarrollar el *software* con que se cuenta en la actualidad para obtener programas de computación más eficientes, capaces de resolver problemas de optimización restringida no lineal, hará que disminuya la importancia de esta restricción.

El método óptimo de reforma fiscal ha sido empleado para analizar las actuales políticas de impuestos y precios en México. La crisis económica de 1982 ha obligado al gobierno a aumentar sus ingresos fiscales de manera sustancial, y la elección de los instrumentos necesarios para alcanzar este objetivo es de vital importancia. Los tres marcos de política económica óptima desarrollados para determinar no sólo los instrumentos que deberán emplearse para incrementar la recaudación fiscal, sino también sus valores óptimos, han señalado algunos resultados muy interesantes:

1. A pesar de que el gobierno siempre ha presentado la política de precios bajos de los energéticos como un instrumento necesario para mejorar el bienestar de los grupos de bajos ingresos, la política mantenida por Pemex durante muchos años no ha sido tan beneficiosa para esos grupos como el gobierno pretende, sino que ha beneficiado a los grupos de consumidores urbanos a expensas de los grupos rurales. Esto ha producido un efecto negativo en la distribución del ingreso, aumentando la diferencia entre los ingresos de estos dos grupos sociales; el contraste que existe entre sus intereses explica por qué la política de precios de Pemex ha sido siempre un asunto político tan delicado.

Tomando como base un criterio de bienestar social, los precios más elevados de los energéticos siempre son preferibles al incremento de las tasas del IVA impuesto por la reforma fiscal de 1983. Los precios de Pemex, y no el IVA, deberían ser la principal fuente de ingresos fiscales en la situación actual.

3. La eliminación de la exención de impuestos de los productos alimenticios fue una medida poco afortunada para incrementar los ingresos fiscales. Esta política tuvo un impacto muy negativo en el bienestar social. Incluso si era necesario incrementar las tasas del IVA con el objeto de aumentar los ingresos fiscales, la exención de los productos alimenticios procesados debió haberse mantenido.

4. La propuesta de Pemex de aumentar los precios de los productos petroquímicos hasta alcanzar los niveles internacionales tendría que ser

revisada. Los tres marcos de política económica óptima indican que los precios de los productos petroquímicos deberían mantenerse bajos, y que deberían ser el último instrumento que tuviera que emplearse para aumentar los ingresos fiscales.

5. Dentro de este contexto parece haber suficiente margen para aumentar los precios de los energéticos sin preocuparse por el efecto de derrame producido en la economía por el impacto negativo que, en ciertos sectores productivos, puede causar la elevación de los precios de Pemex. No obstante, hay un punto en el que este efecto de derrame llega a ser muy importante. En este momento, la mejor solución es un subsidio directo sobre el empleo de los productos refinados derivados del petróleo para los sectores de particular interés para la economía, y no los precios bajos generalizados. Ésta es una herramienta de política fiscal más eficiente y transparente.

Con el fin de complementar los resultados de este estudio y poder establecer mejores políticas de precios y de impuestos, el gobierno mexicano debería promover la investigación en dos campos. Primero, debe trabajarse más para comprender los mecanismos a través de los cuales los precios de los productos petroquímicos afectan a la economía en su totalidad, así como la magnitud de dicho efecto. Puesto que los resultados obtenidos en este estudio parecen contradecir la actual propuesta de Pemex en este campo, un análisis más detallado de equilibrio parcial proporcionaría sin duda mayor información a quienes definen la política económica para poder basar sus decisiones. Segundo, deberían realizarse estudios para estimar la evasión de los diferentes impuestos en la economía. Si bien este estudio no se ha propuesto responder preguntas de esta naturaleza, el factor implícito del 30% de evasión de impuestos para el IVA podría ofrecer una primera aproximación al problema. Si la evasión es un factor tan importante para la economía mexicana como parece serlo, podría plantearse que las medidas que se toman para detener y evitar la evasión de impuestos fueran más importantes que cualquier otro cambio propuesto en la estructura impositiva; podría ser el instrumento más poderoso de recaudación fiscal que pudiera emplear el gobierno. Los estudios realizados en este campo podrían señalar las fallas de la estructura impositiva actual que tendrían que ser corregidas, así como los problemas a los que habría que hacer frente en la administración fiscal, como la corrupción.

Esta tesis da los primeros pasos para poner la teoría de la reforma fiscal en un nivel de aplicabilidad, eliminando la distancia que existe entre los estudios teóricos sobre los sistemas de impuestos óptimos y el análisis de la política económica de los actuales reformadores fiscales. Es de esperar que contribuya a aumentar la conciencia de los economistas sobre esta enorme distancia y estimule el análisis futuro de los problemas específicos de la reforma fiscal.

APÉNDICE

Cuadro A.1
Matriz de conversión, México, 1981
(decenas de miles de millones de pesos)

<i>Sector</i>	8	9	10	11	12	13	14	15
	<i>Abarrotes</i>	<i>Carne y pescado</i>	<i>Artículos personales</i>	<i>Artículos domésticos</i>	<i>Trans- portes</i>	<i>Servicios</i>	<i>Gasolina y lubricantes</i>	<i>Combusti- bles de uso doméstico</i>
1. Agricultura	- 53.0857	- 22.0939	0.0	0.0	0.0	- 0.7144	0.0	0.0
2. Industria	0.0	0.0	- 35.7110	- 21.2458	- 3.8548	- 0.0124	0.0	0.0
3. Comercio y servicios	- 43.3007	- 15.4607	32.0010	- 19.0096	- 5.3160	- 62.9320	0.0	0.0
4. Transportes	0.0	0.0	- 0.7390	0.0	- 19.1472	- 0.7257	0.0	0.0
5. Servicios públicos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6. Importaciones-exportaciones	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7. Inversión	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8. Abarrotes	102.9889	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9. Carne y pescado	0.0	37.5546	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10. Artículos personales	0.0	0.0	72.5894	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11. Artículos domésticos	0.0	0.0	0.0	42.7951	0.0	0.0	0.0	0.0
12. Transportes	0.0	0.0	0.0	0.0	30.1046	0.0	0.0	0.0
13. Servicios	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.7979	0.0	0.0
14. Gasolina y lubricantes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4602	0.0
15. Combustibles de uso doméstico	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0915

Cuadro A.2**Grupos de consumidores y número de familias**

<i>Grupos de consumidores</i>	<i>Número de familias</i>
1. Urbano de escasos recursos	1 528 070.4
2. Rural de escasos recursos	7 800 413.0
3. Urbano de bajos ingresos	1 873 090.3
4. Rural de bajos ingresos	2 808 093.0
5. Urbano de ingresos medios bajos	3 088 586.4
6. Rural de ingresos medios bajos	1 714 138.9
7. Urbano de medianos ingresos	3 304 106.6
8. Rural de medianos ingresos	1 056 757.4
9. Urbano de ingresos elevados	729 136.1
10. Rural de ingresos elevados	87 937.4
Total	23 990 329.5

Cuadro A.3**Coefficientes técnicos de los factores, $\alpha = -5$
(Cambios porcentuales)**

<i>Factor</i>	<i>Sector</i>					
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>19</i>	<i>20</i>
<i>Mano de obra</i>						
Rural	- 23.48	- 0.17	- 0.75	12.11	16.67	10.96
Urbana	- 23.48	- 0.17	- 0.75	12.11	17.09	10.97
<i>Combustibles</i>						
Gas natural	111.18	89.16	89.45	—	—	71.65
Productos refinados del petróleo	10.27	0.68	- 0.79	- 9.95	- 8.16	- 15.32
Electricidad	111.29	89.13	89.42	74.98	76.00	—
<i>Capital</i>	11.89	0.14	0.30	- 7.34	- 8.30	- 9.12
Capital-energía/mano de obra						
Razón	48.80	5.13	2.59	- 17.41	- 21.21	- 14.02

Cuadro A.4

Precios de equilibrio de mercado y niveles de actividad, $\alpha = -5$

<i>Sector</i>	<i>Precio</i> <i>(numéraire = mano de obra urbana)</i>	<i>Nivel de actividad</i>
1. Agricultura	1.4516	0.9764
2. Industria	1.3674	1.0046
3. Comercio y servicios	1.3196	0.9724
4. Transportes	1.4489	0.9582
5. Servicios públicos	1.2862	1.0000
6. Importaciones-exportaciones	1.4012	1.0000
7. Inversión	1.3758	1.0225
8. Abarrotes	1.4093	0.9762
9. Carne y pescado	1.4140	0.9283
10. Artículos personales	1.3520	0.9765
11. Artículos domésticos	1.3512	0.9728
12. Transportes	1.4202	0.9052
13. Servicios	1.4020	0.9103
14. Gasolina y lubricantes	2.4822	0.5121
15. Combustibles de uso doméstico	2.4822	0.5070
16. Gas de petróleo y gas natural	1.3143	1.0000
17a. Gas licuado de petróleo	2.3732	1.0000
17b. Gasolina	2.6286	1.0000
17c. Querosina y diesel	3.0833	1.0000
17d. Combustóleo	2.6477	1.0000
17e. Otros productos refinados derivados del petróleo	1.4118	1.0000
18. Productos petroquímicos	1.3143	1.0000
19. Carbón	1.3143	1.0000
20. Electricidad	1.3143	1.8366
21. Mano de obra rural	2.4822	
22. Mano de obra urbana	1.0000	
23. Capital	1.2786	

Cuadro A.5**Ingresos fiscales, $\alpha = -5$
(miles de millones de pesos)***

Impuestos indirectos	519.930105
Impuestos sobre la renta	310.700136
Ingresos de capital	1.371204
Cambios en las utilidades sobre energéticos	98.457434
Total de ingresos fiscales	930.458879

* En términos del índice de precios del gasto público.

Cuadro A.6**Principales variables macroeconómicas, $\alpha = -5$
(miles de millones de pesos de 1981)**

<i>Cuentas nacionales a precios de 1981</i>		<i>% del PIB</i>
Consumo privado	3396.016872	59.07
Inversión total	1740.951479	30.28
Inversión privada	931.247815	16.20
Inversión pública	688.752277	11.98
Inversión sector de energéticos	120.951387	2.10
Gasto público	684.538669	11.91
Superávit de la balanza comercial	- 72.675440	- 1.26
Producto interno bruto	5748.831581	

FUENTES

Análisis de la Reforma fiscal para 1983, Editorial Diana, México, 1983.

Encuesta nacional de ingresos y gastos familiares en 1977, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, 1980.

Estadística de ingresos federales, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, México, 1983.

Petróleos Mexicanos: Memoria de labores 1981, Instituto Mexicano del Petróleo, México, 1982.

Sistema de cuentas nacionales de México, 1970-1978, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, 1981.

Sistema de cuentas nacionales de México, 1979-1981, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, 1983.

Submatriz de consumo privado por objeto del gasto y rama de actividad de origen, año 1970, Secretaría de Programación y Presupuesto y Banco de México, México, 1980.

BIBLIOGRAFÍA

- Atkinson, A.B., "How progressive should income tax be?", en *Essays in Modern Economics*, M. Parkin y A.R. Nobay (eds.), Longman, Londres, 1973.
- Atkinson, A.B. y J.E. Stiglitz, "The structure of indirect taxation and economic efficiency", en *Journal of Public Economics*, 1, 1972, pp. 97-119.
- , "The design of tax structure: direct versus indirect taxation", en *Journal of Public Economics*, 6, 1976, pp. 55-75.
- , *Lectures on Public Economics*, McGraw-Hill, Nueva York, 1980.
- Blitzer, C. y R.S. Eckaus, con T.J. Kehoe y J. Serra-Puche, "Analysis of energy policy in Mexico using a computable general equilibrium model", 1982, manuscrito inédito.
- Corredor, J., "El petróleo en México. Resumen de la información más relevante y algunas comparaciones con otros países productores de petróleo", 1980, documento inédito.
- Dasgupta, P.S. y J.E. Stiglitz, "Benefit-cost analysis and trade policies", en *Journal of Political Economy*, 82, 1974, pp. 1-33.
- Deaton, A., "Equity, efficiency, and the structure of indirect taxation", en *Journal of Public Economics*, 8, 1977, pp. 299-312.
- , "Optimal taxes and the structure of preferences", en *Econometrica*, 49, 1981, pp. 1245-1260.
- Dervis, K., J. de Melo y S. Robinson, *General equilibrium models for development policy*, Cambridge University Press, Nueva York, 1982.
- Diamond, P.A. y D.L. McFadden, "Some uses of the expenditure function in public finance", en *Journal of Public Economics*, 3, 1974, pp. 3-21.
- Diamond, P.A. y J.A. Mirrless, "Optimal taxation and public production I: production efficiency and II: tax rules", en *American Economic Review*, 61, 1971, pp. 8-27 y 261-178.
- Dixit, A.K., "Welfare effects of tax and price changes", en *Journal of Public Economics*, 4, 1975, pp. 103-123.
- , "Price changes and optimum taxation in many-person economy", en *Journal of Public Economics*, 11, 1979, pp. 143-157.
- Diewert, W.E., "Optimal tax perturbations", en *Journal of Public Economics*, 10, 1978, pp. 139-177.
- Feldstein, M.S., "On the theory of tax reform", en *Journal of Public Economics*, 6, 1976, pp. 77-104.
- Frey, B.S., "Taxation in fiscal exchange - A comment", en *Journal of Public Economics*, 6, 1976, pp. 31-35.
- Fogelman, F., M. Quinzzi y R. Guesnerie, "Dynamic process for tax reform theory", en *Journal of Economic Theory*, 17, 1978, pp. 200-226.
- Fullerton, D., J.B. Shoven y J. Whalley, "Replacing the U.S. income tax with a progressive consumption tax: a sequenced general equilibrium approach", documento de trabajo núm. 892, National Bureau of Economic Research, 1982.
- Gil-Díaz, F., "Mexico's path from stability to inflation", documento presentado en la Conferencia sobre el Crecimiento Económico en el Mundo, México, 1983.
- Gill, P.E. y W. Murray (eds.), *Numerical methods for constrained optimization*, Academic Press, Londres, 1974.
- Guesnerie, R., "On the direction of tax reform", en *Journal of Public Economics*, 7, 1977, pp. 179-202.

- Harris, R.G. y J.G. MacKinnon, "Computing optimal tax equilibria", en *Journal of Public Economics*, 11, 1979, pp. 197-212.
- Heady, C.J. y P.K. Mitra, "The computation of optimum linear taxation", en *Review of Economic Studies*, 47, 1980, pp. 567-585.
- , "Restricted redistributive taxation, shadow prices and trade policy", en *Journal of Public Economics*, 17, 1982, pp. 1-22.
- Hetz, S.C., "A general equilibrium model for examining Mexican energy policies", tesis profesional, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, 1982.
- Houthakker, H.S., "Additive preferences", en *Econometrica*, 28, 1960, pp. 244-257.
- Kehoe, T.J., "Existence, uniqueness, and continuity of equilibria in tax models", 1982, documento mimeografiado.
- Kehoe, T.J. y J. Serra-Puche, "A general equilibrium appraisal of energy policy in Mexico", documento de trabajo núm. 321, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, 1983.
- Kehoe, T.J. y J. Whalley, "Uniqueness of equilibrium in large scale numerical general equilibrium models", 1982, documento mimeografiado.
- Lipsey, R.G. y K. Lancaster, "The general theory of second best", en *Review of Economic Studies*, 24, 1956-1957, pp. 11-32.
- Mirrless, J.A., "An exploration in the theory of optimum income taxation", en *Review of Economic Studies*, 38, 1971, pp. 175-208.
- , "Optimal tax theory: a synthesis", en *Journal of Public Economics*, 6, 1976, pp. 327-358.
- Murray, W. (ed.), *Numerical methods for unconstrained optimization*, Academic Press, Londres, 1972.
- Pazner, E.A. y E. Sadka, "Welfare criteria for tax reforms: efficiency aspects", en *Journal of Public Economics*, 16, 1981, pp. 113-122.
- Ramsey, F.P., "A contribution to the theory of taxation", en *Economic Journal*, 37, 1927, pp. 47-61.
- Rosen, H.S., "A methodology for evaluating tax reform proposals", en *Journal of Public Economics*, 6, 1976, pp. 105-121.
- Sandmo, A., "Optimal taxation - an introduction to the literature", en *Journal of Public Economics*, 6, 1976, pp. 37-54.
- Scarf, H.E., "On the computation of equilibrium prices" en *The Economic Studies in the Tradition of Irving Fisher*, John Wiley, Nueva York, 1967.
- , "An example of an algorithm for calculation general equilibrium prices", en *American Economic Review*, 59, 1969, pp. 669-677.
- Scarf, H.E. con la colaboración de T. Hansen, *The Computation of Economic Equilibria*, Yale University Press, New Haven, Connecticut, 1973.
- Serra-Puche, J., "A computational general equilibrium model for the Mexican economy: An analysis of fiscal policies", tesis doctoral. Universidad de Yale, New Haven, Connecticut, 1979.
- , "A general equilibrium model for the Mexican economy", en *Applied General Equilibrium Models*, H.E. Scarf y J. Shoven (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 1984.
- Shoven, J.B., "A proof of the existence of a general equilibrium with a valorem commodity taxes", en *Journal of Economic Theory*, 8, 1974, pp. 1-25.
- Shoven, J.B. y J. Whalley, "General equilibrium with taxes: a computational procedure and an existence proof", en *Review of Economic Studies*, 60, 1973, pp. 475-490.
- , "Equal yield tax alternatives: general equilibrium computational technique", en *Journal of Public Economics*, 8, 1977, pp. 211-224.
- Stiglitz, J.E. y P.S. Dasgupta, "Differential taxation, public goods, and economic efficiency", en *Review of Economic Studies*, 38, 1971, pp. 151-174.

- Stone, R., "Linear expenditure systems and demand analysis: an application to the pattern of British demand", en *Economic Journal*, **64**, 1954, pp. 511-527.
- Tirole, J. y R. Guesnerie, "Tax reform from the gradient projection viewpoint", en *Journal of Public Economics*, **15**, 1981, pp. 275-293.
- Weymark, J.A., "A reconciliation of recent results in optimal taxation Theory", en *Journal of Public Economics*, **12**, 1979, pp. 171-189.
- , "Undominated directions of tax reform", en *Journal of Public Economics*, **16**, 1981, pp. 343-369.
- Whalley, J., "A general equilibrium assessment of the 1973 United Kingdom tax reform", en *Economica*, **42**, 1975, pp. 139-161.
- Yitzhaki, Shlomo, "A tax programming model", en *Journal of Public Economics*, **19**, 1982, pp. 107-120.

ÍNDICE DE CUADROS

3.1	Lista de sectores	34
3.2	Correspondencia entre los sectores del modelo de equilibrio general y la matriz de insumo-producto 1970	35
3.3	Estructura de las funciones de producción	38
3.4	Lista de los ingresos familiares netos del consumidor	39
3.5	Principales variables macroeconómicas, México 1981	42
3.6	Relación entre los precios internacionales y los internos de los productos derivados del petróleo, México 1981	44
3.7	Matriz de insumo-producto, México 1981	44
3.8	Demanda sectorial de los productos refinados derivados del petróleo	47
3.9	Tasas de impuestos agregadas, México 1981	48
3.10	Precios, niveles de actividad, utilidades y recaudación de impuestos indirectos resultantes del equilibrio original	50
3.11	Sector de energéticos en el equilibrio original	51
3.12	Principales variables macroeconómicas en el equilibrio original	52
3.13	Índices de utilidad en el equilibrio original	52
4.1	Cuatro marcos diferentes de política económica en México	60
4.2	Cuatro marcos diferentes de política económica en México: índices de bienestar social	61
4.3	Tasas impositivas agregadas del programa básico de impuestos	63
4.4	Ingresos fiscales del programa básico de impuestos	64
4.5	Precios y niveles de actividad de equilibrio del programa básico de impuestos	65
4.6	Relación de factores en el programa básico de impuestos	66
4.7	Principales variables macroeconómicas en el programa básico de impuestos	67
4.8	Índices de utilidad en el programa básico de impuestos	67
4.9	Propuesta de Pemex de precios internos al menudeo para algunos derivados del petróleo	69
4.10	Límite de las variables en el problema de optimización	70
4.11	Instrumentos óptimos de política económica	71
4.12	Relación entre los precios internacionales y los precios internos óptimos de los productos derivados del petróleo	72
4.13	Ganancias en bienestar social derivadas del uso de los ins-	

trumentos óptimos de política económica	73
4.14 Coeficientes técnicos de los factores	74
4.15 Precios de equilibrio de mercado	76
4.16 Niveles de actividad	77
4.17 Ingresos fiscales	78
4.18 Utilidades en el sector de energéticos	78
4.19 Principales variables macroeconómicas	79
4.20 Principales variables macroeconómicas como porcentaje del PIB	79
4.21 Instrumentos óptimos de política económica	81
4.22 Relación entre los precios internacionales y los precios internos óptimos de los productos derivados del petróleo	81
4.23 Tasas de impuestos agregadas	81
4.24 Ganancias en bienestar social derivadas del uso de los instrumentos óptimos de política económica	82
4.25 Coeficientes técnicos de los factores	84
4.26 Precios de equilibrio de mercado	86
4.27 Niveles de actividad	87
4.28 Ingresos fiscales	88
4.29 Principales variables macroeconómicas	89
4.30 Principales variables macroeconómicas como porcentaje del PIB	89
4.31 Instrumentos óptimos de política económica, $\alpha = -5$	91
4.32 Relación entre los precios internacionales y los precios internos óptimos de los productos derivados del petróleo, $\alpha = -5$	91
4.33 Tasas de impuesto agregadas, $\alpha = -5$	91
4.34 Ganancias en bienestar social derivadas del uso de los instrumentos óptimos de política económica, $\alpha = -5$	92

Apéndice

A.1 Matriz de conversión, México 1981	101
A.2 Grupos de consumidores y número de familias	102
A.3 Coeficientes técnicos de los factores, $\alpha = -5$	102
A.4 Precios de equilibrio de mercado y niveles de actividad $\alpha = -5$	103
A.5 Ingresos fiscales, $\alpha = -5$	104
A.6 Principales variables macroeconómicas, $\alpha = -5$	104

*Diseño de una reforma fiscal óptima:
el caso de México*

se terminó de imprimir en septiembre de 1985
en los talleres de Programas Educativos, S.A.,

Chabacano 65-A, 06850 México, D.F.

Fotocomposición y formación: Redacta, S.A.

Se imprimieron 2 000 ejemplares,
más sobrantes para reposición.

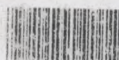
Diseñó la portada Mónica Díez-Martínez.

Cuidó la edición el Departamento
de Publicaciones de El Colegio de México.

Centro de Estudios Económicos

El autor desarrolla un modelo que permite encontrar valores óptimos del impuesto al valor agregado y de los precios de energéticos.

El resultado más importante de este trabajo es que, de acuerdo con criterios de bienestar social, un aumento en los precios de los energéticos siempre es preferible a incrementos adicionales del IVA. De hecho, el autor concluye que las tasas presentes del IVA están por encima de su valor óptimo, mientras que los precios de los energéticos aún no alcanzan el suyo. Seguramente, el lector encontrará que este libro es de gran utilidad para el estudio de las finanzas públicas mexicanas.



0055



El Colegio de México