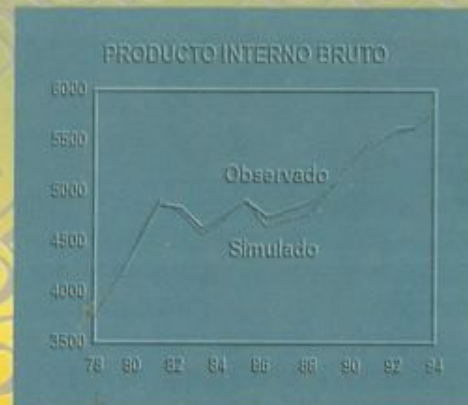


EUDOXIO

MODELO MACROECONOMÉTRICO DE LA ECONOMÍA MEXICANA



César Castro, Eduardo Loría
y Miguel A. Mendoza
con la colaboración de Leobardo de Jesús



DATOS DE LOS AUTORES

César Castro Quiroz

Actuario y maestro en Economía por El Colegio de México, profesor del Diplomado en Econometría del Sistema de Universidad Abierta, Facultad de Economía, UNAM. Especialista en la elaboración de modelos macroeconómicos.

Eduardo Loría Díaz

Maestro en Economía por el Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C., doctor en Economía por la División de Estudios de Posgrado, Facultad de Economía, UNAM, especialidad en Productivity Management en Japón. Profesor y conferencista sobre temas de macroeconomía abierta, sector manufacturero y editorialista del periódico *La Jornada*.

Miguel Ángel Mendoza

Maestro en Ciencias Económicas por la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. Actualmente es profesor de la misma institución y realiza estudios de doctorado en la División de Estudios de Posgrado, Facultad de Economía, UNAM.

EUDOXIO:
MODELO
MACROECONOMÉTRICO
DE LA ECONOMÍA MEXICANA

CÉSAR CASTRO, EDUARDO LORÍA Y MIGUEL A. MENDOZA
CON LA COLABORACIÓN DE LEOBARDO DE JESÚS



Universidad Nacional Autónoma de México

Rector **Dr. Francisco Barnés de Castro**
Secretario General **Mtro. Xavier Cortés Rocha**
Secretario Administrativo **Dr. Leopoldo Henri Paasch Martínez**
Secretario de Asuntos Estudiantiles **Dr. Francisco Ramos Gómez**
Abogado General **Mtro. Gonzalo Moctezuma Barragán**

Facultad de Economía

Director **Lic. Juan Pablo Arroyo Ortiz**
Secretario General **Lic. Óscar Guerra Ford**
Secretario Administrativo **Lic. Manuel Camarena Ocampo**
Jefe de la División de Estudios Profesionales **Lic. Alejandro Paz Torres**
Jefe de la División de Estudios de Posgrado **Dr. Roberto Escalante**
Jefe de la División del Sistema de Universidad Abierta **Dr. Fernando Noriega Ureña**
Secretaria de Planeación **Lic. Rocío de la Torre Aceves**
Coordinadora de Publicaciones **Ma. Dolores Ramírez Serrano**

Primera edición, junio de 1997

© Facultad de Economía de la UNAM
Ciudad Universitaria
México, D.F.

ISBN: 968-36-6124-6

Impreso en México

El economista debe ser matemático, historiador, estadista, filósofo, todo ello en cierto grado. Debe comprender los símbolos, pero hablar con las palabras. Debe observar lo particular en términos de lo general y tocar lo abstracto y lo concreto en el mismo vuelo del pensamiento. Debe estudiar el presente a la luz del pasado para los objetivos del futuro. Ninguna parte de la naturaleza del hombre o sus instituciones quedará por completo fuera de su consideración. Debe mantener una actitud resuelta y desinteresada al mismo tiempo, ser tan distante o incorruptible como un artista pero en ocasiones con los pies sobre la tierra como un buen político.

John M. Keynes

Para mis pequeños Marcela y Eduardo, con la convicción de que la libre discusión de ideas y el análisis económico y social riguroso y, ante todo, patriótico, permitan definir políticas que les ofrezcan a ellos y a millones de mexicanos un país prometedor y justo.

Eduardo Loría

PRÓLOGO

Un rasgo que la economía comparte con el resto de las disciplinas de las ciencias sociales es su extremada complejidad, lo que justifica el dicho de que cualquier variable depende de todas las demás; incluso de aquellas que parecen tener menos relación con la que queremos estudiar. Esta interdependencia hace extremadamente difícil establecer conclusiones respecto a los impactos que podrían tener los diferentes acontecimientos, o medidas de política económica, sobre ésta o aquella variable, o sobre la economía en su conjunto.

Para fortuna de los economistas, en nuestra disciplina existen elementos que no están presentes (al menos en la misma medida) en el resto de las ciencias sociales. Gracias a la influencia que sobre la profesión y sobre los asuntos públicos ejercieron en su época algunas grandes figuras—Keynes es el primero y tal vez el más importante que salta a la vista—, disponemos de una base de información cuantitativa amplia, extensa, y relativamente consistente. Es más, existe cierto consenso entre los economistas, cualquiera que sea nuestra postura ideológica y teórica, respecto a cuáles son las variables que nos interesa medir, cómo se deben medir, y cómo se relacionan entre sí, desde un punto de vista contable.

La disposición de una base de información amplia, accesible y relativamente confiable, nos hace posible utilizar técnicas estadísticas avanzadas para estudiar e inferir qué asociación cuantitativa existe entre las variables, cuando entre ellas no existe un vínculo contable directo.

La econometría es quizá la técnica estadística más usual entre los economistas, sobre todo entre aquellos que se ocupan del estudio de los grandes agregados; lo que ha llevado a veces a afirmar que detrás de todo macroeconomista se esconde un econometrista.

En México los modelos macroeconómicos tienen toda una historia y una tradición, lo cual debería ser una gran ventaja, debido a que permite situar el debate de los economistas sobre bases sólidas. Por desgracia, diversos elementos han limitado el rigor y el impacto del debate; uno de particular importancia, a mi juicio, lo ha sido la escasa difusión entre el

público interesado de los distintos modelos y de sus características intrínsecas. Después de todo, dada la complejidad de las interrelaciones entre las variables, uno quisiera saber, por ejemplo, qué variables se consideran en el modelo, cuál es la asociación cuantitativa entre ellas, y qué tan sólidos desde el punto de vista estadístico son los valores estimados de los parámetros del modelo.

El modelo EUDOXIO que se expone en este libro nos proporciona, justamente, toda esta información. Como el lector podrá apreciar, los autores han llevado a cabo una labor sumamente seria no sólo desde el punto de vista de la teoría económica, sino también de la técnica estadística. Hasta donde estoy enterado, éste es el único modelo que actualmente existe para México en donde cada una de las ecuaciones estimadas ha sido aceptada sólo después de aprobar las llamadas "pruebas de incorrecta especificación". Ello da cuenta de la solidez estadística de las estimaciones y también, de paso, indica el enorme trabajo realizado. Además de ello, los autores nos presentan un conjunto de ejercicios de simulación de gran utilidad. Gracias a éstos, el lector puede enterarse de los efectos previsibles de diversas medidas de política económica. En este sentido, el trabajo presenta una interpretación integrada de cómo funciona nuestra economía y cómo podría funcionar en los próximos años. Así, el debate sobre políticas económicas alternativas alcanza el rigor científico que nuestra disciplina exige.

Por las razones que acabo de mencionar, quiero expresar la satisfacción que me proporciona prologar este libro, e invitar al lector a que lo lea con el cuidado e interés que este trabajo se merece. Se trata de un esfuerzo serio, y ciertamente la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México logra un gran acierto al publicarlo.

Julio López G.

EUDOXIO (400-350 A. C.)¹

Eudoxio de Cnidos (Cnidos, Asia Menor, ahora Turquía). Matemático y astrónomo griego, desarrolló la teoría de los números y dio una de las primeras explicaciones sistemáticas de los movimientos del sol, la luna y los planetas.

Introdujo la geometría a la ciencia de la astronomía e inició la interacción entre la observación y la teoría, que ha caracterizado su desarrollo desde entonces. Sus contribuciones se conocen a través de amplias fuentes griegas, incluyendo comentarios que se encuentran en los códices bizantinos, sin embargo, ninguno de estos escritos ha sobrevivido.

Eudoxio aprendió matemáticas y medicina en una escuela que en ese entonces rivalizaba con la de Hipócrates. Un médico acaudalado, impresionado por su gran habilidad lo envió a Atenas, donde estudió en la Academia de Platón (establecida en el año 387 a. C.).

Aprendió sabiduría sacerdotal que en ese entonces incluía a la astronomía. Durante su estancia de 16 meses en Egipto escribió el *Oiktaeteris*, su primer gran trabajo, concerniente a un calendario (basado en un ciclo de ocho años) probablemente derivado del estudio de Venus.

Se ganaba la vida como maestro y viajó a la región del Mar Mármara, después regresó a Atenas, donde llegó a ser respetable legislador griego.

Sus dos mayores contribuciones matemáticas son la teoría de la proporción, y el método de agotamiento o exhaustivo, que es el equivalente griego del Cálculo Integral. La primera es tratada extensivamente en los Elementos de Euclides y en ella reside la fuente moderna de los números irracionales.

Eudoxio proporcionó el lema que sostiene el axioma de continuidad de Arquímedes, que sirve de base al método exhaustivo. Un ejemplo típico

¹ *The New Encyclopaedia Britannica*, 15th edition, Vol. 4, pp. 591-592.

Las instituciones privadas y públicas o las personas físicas que elaboran o han elaborado modelos estructurales, por lo general tratan de distinguir sus modelos asignándoles algún nombre que algunas veces corresponde al de la institución en que laboran, pero en otras ocasiones los integrantes de un equipo de trabajo se pueden identificar académicamente con el nombre de algún famoso sabio de la antigüedad. Este es nuestro caso.

es la aproximación del área de un círculo a través de un polígono regular aumentando indefinidamente el número de sus lados.

Después de su muerte, alrededor del año 350 a. C., sus contribuciones fundamentales en la geometría y la teoría de los números llegaron muy lejos, al incorporarse en las matemáticas griegas, tal como lo señalan los escritos de Arquímedes

PREFACIO

Esta edición es una versión actualizada —sustancialmente modificada y aumentada— del trabajo inicialmente publicado en marzo de 1994 por la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma del Estado de México, que fue discutido por Sergio Martín, Antonio Castro, Daniel Chiquiar, Francisco Calderón y Susan Parker, todos ellos reconocidos en el terreno de la econometría ya sea por su labor académica (de docencia e investigación) o por su larga experiencia en la construcción y manejo de modelos comerciales en diversas instituciones.²

Tres factores han sido determinantes en la elaboración de esta versión. Primero, las reflexiones que hemos realizado a raíz de sus valiosos comentarios y críticas, que provocaron una mayor profundización en la especificación de todas las ecuaciones. Segundo, el desarrollo académico individual de cada uno de nosotros y como grupo durante estos años, lo cual se ha reflejado en avances sustanciales del modelo. La discusión permanente nos ha permitido definir y replantear aspectos completos de EUDOXIO. En particular, a partir de la aplicación de pruebas de diagnóstico más rigurosas y de formas funcionales más adecuadas, hemos podido sortear con éxito los problemas de estimación que enfrentamos en la primera versión, así como de ahondar en las características de la economía mexicana. Por último, se ha probado la consistencia de EUDOXIO a través de la exactitud de los pronósticos macroeconómicos anuales que hemos realizado desde 1993.

Los avances de investigación así como los pronósticos elaborados,³ se han publicado y difundido en diversos medios de comunicación desde artículos en revistas y periódicos especializados, hasta videocasetes. También hemos hecho presentaciones del modelo en distintos foros académicos, como los coloquios de Economía Matemática y Econometría celebrados en Guadalajara, Jalisco, en 1994 y en México, D. F., en 1995

² Esa versión fue presentada por César Castro, Eduardo Loría, Miguel A. Mendoza y Lidia Carvajal.

³ El más reciente se publicó en Castro, Loría, Mendoza y Carvajal (1995a y b).

y en las facultades de economía de las universidades autónomas de Puebla, Tabasco, Yucatán y Sinaloa. Los comentarios, preguntas y críticas que se realizaron en esas presentaciones, implicaron la afinación de algunos detalles inacabados o imprecisos de la primera edición.

Los estimulantes comentarios que hicieron los profesores Ronald Bodkin (University of Ottawa, Canada) y Kantha Marwah (Carleton University, Ottawa, Canada) en noviembre de 1995 sobre un borrador de esta versión, nos motivaron a seguir adelante y concluir esta obra. Finalmente el 28 de junio de 1996 se realizó un seminario de investigación en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Economía de la UNAM, en el cual se presentó la nueva versión de EUDOXIO. Los profesores Jaime Ros, Martín Puchet y Leonel Corona hicieron importantes comentarios y sugerencias que se han tratado de incorporar en su totalidad en esta versión final.

En esta edición se ha buscado cubrir un perfil didáctico. Por ello, se incluyó un capítulo inicial sobre aspectos metodológicos básicos de los modelos estructurales, en particular, para un público no familiarizado con el tema. Asimismo, se amplió notablemente la revisión bibliográfica sobre los modelos macroeconómicos elaborados para México, además se incorporaron nuevas pruebas de diagnóstico, basadas en la econometría estructural,⁴ lo cual aporta más solidez y, por tanto, mayor validez individual a cada estimación.

En tal sentido, la metodología para modelar se basó en el manejo de una diversidad de formas funcionales y especificaciones dinámicas. Con ello, se logró constatar el cumplimiento de los supuestos subyacentes al método econométrico en cuanto a la distribución normal, independencia y varianza constante de los errores, y permanencia estructural de los parámetros.

También se reconsideró el sentido y significado económicos de cada ecuación, con lo cual logramos eliminar en su totalidad las variables dicótomas, sustituyéndolas por variables económicas más adecuadas. Ello representó reespecificar el modelo en su totalidad e incluir en varias ecuaciones aspectos microeconómicos para la determinación de variables macroeconómicas. Con ello se ha logrado enriquecer el modelo en sus aspectos teóricos, estadísticos, empíricos y de introspección sobre la economía mexicana.

⁴ La econometría estructural la entendemos, como aquella metodología que le da igual importancia a la teoría económica como al conjunto de información que proporcionan los datos. Ver Spanos (1986) y Hendry (1995).

Se endogenizaron variables que han cobrado gran relevancia como son la deuda externa y el pago de servicios factoriales. Asimismo, se adecuó la cuenta de capital de la balanza de pagos a la nueva metodología del Banco de México, en la cual se suprime la distinción de activos y pasivos de corto y largo plazo.

Consideramos que el conjunto de estas innovaciones proveen al modelo original de mayor consistencia y solidez, ya que la consideración de acervos fundamentales (como deuda externa, agregados monetarios y reservas internacionales brutas) junto con el marco contable, disminuyen la posibilidad de obtener simulaciones erróneas, debido a que los acervos se determinan dentro del modelo, así como los flujos derivados de éstos, evitando con ello la utilización de *modelos satélite*⁵ para cálculos parciales en que se pierde la riqueza de la simultaneidad del modelo.

Desde su presentación en marzo de 1994, se ha trabajado permanentemente. En tal sentido, se han publicado artículos de pronóstico y análisis estructural de la economía mexicana y también ha servido para la realización de propuestas alternativas de política económica a través de ejercicios de pronóstico.⁶ Asimismo, EUDOXIO se ha utilizado por los autores como material básico de investigación y consulta y para la impartición de cursos de econometría, macroeconomía, comercio exterior, economía laboral y economía mexicana.

Esperamos que esta nueva versión, supere los resultados positivos obtenidos en la primera. De ser así, estará cumpliendo con varios objetivos centrales de la ciencia, como son la formulación y la contrastación de hipótesis (de teoría económica y econometría) y, quizás lo más importante, la formación de recursos humanos.

Publicamos esta primera edición de *EUDOXIO: modelo macroeconómico de la economía mexicana*, en un momento en que la economía mexicana se enfrenta quizás a los problemas coyunturales y estructurales más serios de su historia moderna, que determinan complicados dilemas a la política económica. Lo más notable es que como consecuencia del programa de reforma estructural definido desde principios de la década pasada, se ha reducido dramáticamente el número de instrumentos de política con que actualmente cuenta el gobierno dentro del marco institucional. Ello restringe notablemente sus posibilidades de actuación frente a la difícil situación económica, en el sentido de que enfrentamos muchos problemas

⁵ Los modelos satélite son pequeños y se construyen para complementar a modelos grandes.

⁶ Arroyo y Noriega (1995).

con muy pocos instrumentos. Por lo que, ahora más que nunca, se requiere de planteamientos novedosos y creativos, pero al mismo tiempo coherentes y científicamente sustentados, que permitan evaluar políticas y sirvan además para proponer con seriedad y responsabilidad distintas alternativas, para definir trayectorias de crecimiento y de mejoramiento de las condiciones de vida actuales y futuras de la población mexicana.

En este sentido consideramos que la estrategia para la recuperación del crecimiento deberá contemplar como punto crucial a vencer la restricción externa y como objetivo central la generación de empleos. Ello implica que actualmente el crecimiento económico debe considerar aspectos cualitativos y de planeación como nunca antes.

En ese sentido, un modelo que logra construir e interpretar el funcionamiento de la economía mexicana y, más aún, que realiza pronósticos y análisis estructural y de política se convierte en un instrumento crucial.

Por último, pretendemos que en esta obra se recupere el interés académico que existió hace varios lustros por construir modelos que permitan comprender integralmente el funcionamiento de nuestra economía y, con ello, a la vez de avanzar en la discusión científica, se logren contrastar y proponer políticas que hagan de México un país próspero.

Los autores

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	17
I. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS MODELOS	
MACROECONOMÉTRICOS	23
I.1 ¿QUÉ ES UN MODELO?	23
I.2 UTILIDAD Y BONDAD DE LOS MODELOS	
MACROECONOMÉTRICOS	26
I.3 TIPOS DE MODELOS Y RELACIONES	28
I.4 LA MODELACIÓN	29
I.5 LOS MODELOS MACROECONÓMICOS Y MICROECONÓMICOS	31
I.6 ALGUNOS ANTECEDENTES DE LOS MODELOS	
MACROECONOMÉTRICOS	32
I.7 AUGE, DECLINACIÓN Y REGRESO	
DE LOS MODELOS ESTRUCTURALES	34
I.8 EQUILIBRIO GENERAL Y ECONOMETRÍA	40
II. LOS MODELOS MACROECONOMÉTRICOS EN MÉXICO	41
INTRODUCCIÓN	41
II.1 ALGO DE HISTORIA	41
II.2 ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LOS MODELOS	42
II.3 IBARRA (1970)	44
II.4 CLAVIJO (1976)	46
II.5 PLANEACIÓN HACENDARIA (1979)	49
II.6 RUFATT (1981)	50
II.7 GALILEO (1983)	51
II.8 MODEM (1984)	54
II.9 ASPE-JARQUE (1985)	55
II.10 AMIEVA HUERTA (1985)	56
II.11 RICARDO LAGO GALLEGO (1991)	56
III. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y PROPIEDADES DEL MODELO	59

III.1	GENERALIDADES	59
III.2	LÓGICA SIMPLIFICADA DEL MODELO	65
III.2.1	MERCADO DE BIENES Y SERVICIOS	66
III.2.2	MERCADO MONETARIO	68
III.2.3	MERCADO DE DIVISAS	69
III.2.4	MERCADO DE TRABAJO	70
III.3	MARCO CONTABLE	71
III.4	DIAGRAMA DE EVALUACIÓN DE POLÍTICAS	83
III.4.1	POLÍTICA FISCAL	83
III.4.2	POLÍTICA MONETARIA	84
III.4.3	POLÍTICA CAMBIARIA	84
III.4.4	VARIABLES INTERNACIONALES	85
III.5	METODOLOGÍA ECONÓMETRICA	87
III.5.1	SUPUESTOS ECONÓMETRICOS	90
III.5.2	EVALUACIÓN DE LOS SUPUESTOS ECONÓMETRICOS	92
IV.	ESTIMACIÓN ECONÓMETRICA	95
IV.1	MÉTODO DE ESTIMACIÓN	95
IV.2	RESULTADOS	96
IV.2.1	DEMANDA	96
IV.2.2	OFERTA	101
IV.2.3	SECTOR EXTERNO	106
IV.2.3.1	COMERCIO EXTERIOR	107
IV.2.4	FINANZAS PÚBLICAS	111
IV.2.5	SECTOR FINANCIERO	112
IV.2.6	PRECIOS	114
IV.2.7	SALARIOS Y EMPLEO	119
V.	SIMULACIÓN	131
V.1	GENERALIDADES	131
V.2	RESULTADOS	134
VI.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	139
VI.1	METODOLOGÍA	139
VI.2	CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS	141
VI.3	ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS	143
a)	<i>Efectos de la política fiscal</i>	143
b)	<i>Efectos de la política cambiaria</i>	146
c)	<i>Efectos de la política monetaria</i>	146

d)	<i>Efectos de políticas combinadas</i>	147
e)	<i>Variación del precio internacional del petróleo</i>	148
f)	<i>Incremento del PIB de Estados Unidos</i>	148

CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES	157
---	------------

ANEXO I ESPECIFICACIONES DINÁMICAS Y FORMAS FUNCIONALES	165
1. ESPECIFICACIONES DINÁMICAS	165
2. FORMAS FUNCIONALES	170
2.1 <i>Lineal</i>	171
2.2 <i>Recíproca</i>	171
2.3 <i>Cuadrática</i>	171
2.4 <i>Log-Log</i>	171
2.5 <i>Lineal-Log</i>	172
2.6 <i>Log-Lineal</i>	172

ANEXO II NOMENCLATURA	173
1. DEMANDA Y OFERTA (MILLONES DE NUEVOS PESOS (MNP) DE 1980)	173
2. SECTOR EXTERNO (MILES DE MILLONES DE DÓLARES (MMD)) ..	174
3. SECTOR FINANCIERO (MNP)	175
4. FINANZAS PÚBLICAS (MNP)	175
5. INGRESO NACIONAL (MNP)	176
6. PRECIOS (ÍNDICE 1980=1.0)	176
7. EMPLEO (POBLACIÓN OCUPADA, MILLONES DE PERSONAS)	177

BIBLIOGRAFÍA	179
---------------------------	------------

ÍNDICES	185
ÍNDICE DE GRÁFICAS	185
ÍNDICE DE CUADROS	186
ÍNDICE DE DIAGRAMAS	186

ÍNDICE ANALÍTICO	187
-------------------------------	------------

PRESENTACIÓN

Después de la segunda guerra mundial y hasta fines de los años sesenta, la economía mundial "disfrutó" de un largo periodo de expansión que eventualmente fue ensombrecido por alteraciones y crisis coyunturales, aparentemente pasajeras.

Sin embargo, pocos años después prácticamente en la totalidad de los países occidentales, se comenzaron a observar profundos desequilibrios, que todavía no han podido ser resueltos. En muchos casos se habla de que estos desequilibrios son más profundos y recurrentes, debido a que estamos asistiendo a cambios muy intensos relacionados con nuevas formas de acumulación a nivel mundial que se asocian con las nuevas modalidades que han adquirido la organización social del trabajo y el proceso de producción (reestructuración productiva). En términos de la teoría francesa de la regulación, estaríamos hablando del paso a los esquemas de producción *esbeltos* (o de pequeña escala) y altamente flexibles, en los cuales los recortes abruptos de las cadenas productivas y de plantas laborales (lo que a su vez supone la relocalización del conjunto de las actividades económicas en diversas partes del mundo), la integración de bloques y de mercados regionales, quizás entre los rasgos más relevantes, se vuelven factores cruciales que tratan de dar explicaciones consistentes de la recurrencia e intensidad de las crisis recientes.

Ello, a su vez, debe aunarse a las perturbaciones que han generado los desórdenes monetarios y financieros de los últimos veinticinco años (en particular de los últimos diez años), que en gran medida se han ocasionado por la quiebra del sistema financiero y monetario internacionales creados en Bretton Woods. Todo esto ha ocurrido con el crecimiento de la integración mundial a partir del comercio y, más aún, de los mercados financieros, lo cual representa nuevos e importantes retos en el ámbito teórico y de la política económica.

En ese sentido, tanto la teoría económica como sus diversos instrumentos de medición han sido sometidos a duras pruebas en cuanto a su capacidad explicativa, pero más aún en cuanto a su capacidad predictiva y

propositiva para superar las distintas crisis que de manera cíclica han azotado al mundo capitalista.

A decir de Froyen (1990, p. vii) este periodo ha sido muy controvertido, pero también de progresos en la teoría macroeconómica.

Los setentas vieron la ampliación de las discusiones monetaristas y keynesianas. Adicionalmente, un nuevo reto a esta teoría lo constituyó la nueva escuela clásica y las políticas keynesianas fueron atacadas por las prescripciones de la economía de la oferta.

En ese mismo sentido, Barro (1990: vii) señala que el modelo keynesiano clásico, que fue aceptado casi universalmente como el paradigma básico hasta fines de los años sesenta: "se ha vuelto cada vez menos popular, debido a que ha mostrado graves incapacidades para explicar en forma satisfactoria aspectos relacionados con la oferta", tales como la inflación, los choques de oferta y la incidencia de estos fenómenos sobre el resto del sistema económico.

En este mismo sentido, y a decir de Klein, durante varias décadas en que reinó el paradigma keynesiano, hubo un sistemático descuido de los factores de oferta, en buena medida debido a que durante la posguerra prevaleció un enfoque que establecía una demanda insatisfecha respecto a una oferta bastante elástica. En general se tenía la idea de que:

la oferta absorbería sin problemas todos los incrementos de la demanda. Poco se meditaba sobre las posibilidades de la inflación, de las altas tasas de interés o de la escasez de material, en una situación caracterizada por el exceso de oferta o la deficiencia de la demanda. En general, este era un enfoque correcto de la situación. Sólo había que saber por cuánto tiempo (Klein, 1988: 17-18).

Todo esto ha hecho que se recobren, con nuevos bríos, los aspectos de la teoría de la oferta, a través de lo que se ha conocido como los fundamentos microeconómicos de la macroeconomía. Con ello, según Barro (*op. cit.*), se evita caer en inconsistencias internas y se adquiere una forma más amplia y precisa de entender el mundo real.

Por todo lo anterior, no es posible seguir manteniendo fronteras categóricas entre los comportamientos microeconómicos y macroeconómicos, debido a que ambos se explican y se determinan mutuamente. Esta integración teórica, entre cuyos principales exponentes modernos —desde el

enfoque walrasiano— se encuentra Barro, ha requerido de búsquedas, ejercicios teóricos y de aplicación de políticas, que en muchos casos se han hecho a partir de ensayo y error.

Evidentemente que los resultados no siempre han sido los más deseables; sin embargo constituyen vetas de investigación muy importantes que buscan respuestas y explicaciones a problemas fundamentales. De esta suerte, en el contexto actual de grandes fluctuaciones y cambios en los principales agregados macroeconómicos nacionales e internacionales y en el que prevalece gran incertidumbre sobre su comportamiento futuro, resulta de suma utilidad contar con instrumentos teóricos y de medición que permitan analizar, evaluar, pronosticar y plantear propuestas teóricas y de política.

Esta nueva versión de EUDOXIO trata de incorporarse en esta línea de discusión y de elaboración teóricas. El modelo hace una descripción estructural histórica de las principales variables endógenas de la economía mexicana. En este sentido, constituye una interpretación integrada de cómo funciona nuestra economía hoy día y cómo podría funcionar en los próximos años.

En consecuencia, EUDOXIO constituye un importante instrumento metodológico y de medición empírica que permite hacer pronósticos y evaluar diferentes medidas de política económica en términos de sus efectos sobre las variables macroeconómicas principales. Así, pretende contribuir al análisis académico de la economía mexicana a partir de los tres propósitos fundamentales que, de acuerdo con Intriligator (p. 18), cumple la econometría: a) realizar análisis estructural, con el cual se miden cuantitativamente las relaciones entre las variables a través del análisis de multiplicadores; b) hacer predicción, que consiste en la aplicación del modelo estimado para realizar pronósticos numéricos de las variables endógenas, y c) evaluar políticas, que permite discernir y elegir entre diferentes alternativas de política.

La realización de EUDOXIO ha representado una interesante labor de investigación y de aprendizaje de equipo, en la que ha habido muchas y muy intensas discusiones teóricas y metodológicas. El resultado, para todos nosotros ha sido altamente estimulante y enriquecedor, porque un ejercicio de esta naturaleza, más aún tratándose de un tema tan delicado y apasionante como la economía mexicana, ha representado fuertes retos analíticos y de investigación de las principales áreas de la ciencia económica.

Los ejercicios de simulación y pronóstico tampoco estuvieron exentos de diversas dificultades. Una de las grandes preocupaciones que siempre ha tenido el ser humano es controlar o por lo menos predecir con cierta anticipación el futuro, más aún cuando se trata de la dinámica de los principales satisfactores de las sociedades. José, hijo de Jacob, fue

quizás uno de los primeros que a partir de ejercicios esotéricos realizó importantes pronósticos económicos. Ello le valió perder la esclavitud y convertirse hasta su muerte en uno de los principales asesores del Faraón Egipto Ramsés II. En efecto, es famoso el pasaje aquél en el que el Faraón lo llamó para interpretar un sueño relativo a siete vacas gordas y siete flacas, el cual fue interpretado como siete años de bonanza y siete de hambruna:

Vendrán primeramente siete años de gran fertilidad en toda la tierra de Egipto, a los cuales les sucederán otros siete años de tanta esterilidad, que hará olvidar toda la anterior abundancia; por cuanto el hambre ha de asolar toda la tierra, y la extrema carestía absorberá la extraordinaria abundancia... Elija el rey un varón sabio y activo, y déle autoridad en toda la tierra de Egipto, el cual establezca intendentes en todas las provincias y haga recoger en los graneros la quinta parte de los frutos durante los siete años de fertilidad y enciérrase todo el grano a disposición y guárdese en las ciudades, y esté preparado para la venidera hambre de siete años que ha de afligir Egipto, y con eso no se asolará el país por carestía (*La Sagrada Biblia*, Génesis 41).

Este breve relato es quizás un buen ejemplo de aveniencia entre el político y el científico, al mejor estilo de Max Weber, y que sin duda nos demuestra que el trabajo de predicción cumple funciones importantes en la toma de decisiones. Para los no creyentes en la econometría, las simulaciones y los pronósticos mucho se asemejan a ejercicios relacionados con los sueños o con la alquimia (Hendry, 1980). Sin embargo, a partir de la teoría económica y de la econometría, es posible renunciar al esoterismo y, con ello, partir de bases científicas para explicar el comportamiento pasado y estudiar el desenvolvimiento futuro de las variables económicas, sobre todo en cuanto a la definición de escenarios que respondan a las principales preocupaciones humanistas que definen el quehacer de la ciencia económica.

En virtud de que con esta primera edición se persigue no sólo afinar los argumentos iniciales, sino presentar desarrollos originales siguiendo objetivos didácticos, se incluye un capítulo inicial en el cual presentamos las características metodológicas básicas de los modelos estructurales. En el capítulo II se abundó en la revisión histórica de los modelos construidos para México. En el capítulo siguiente fundamentamos teóricamente el modelo en su conjunto y describimos las principales interrelaciones

entre los bloques que lo constituyen por medio de un diagrama de flujo. Aquí se presenta toda una sección didáctica sobre los cambios en la contabilidad nacional y sus principales relaciones e identidades. Posteriormente, se exponen las estimaciones de las ecuaciones de comportamiento y su justificación teórica. En el capítulo V se simulan históricamente las variables endógenas y se evalúa gráfica y estadísticamente su bondad de ajuste. En el capítulo VI se realizan varias pruebas de sensibilidad del modelo, que consisten en alterar el valor de algunas variables exógenas. De esta forma se analizan los efectos de la instrumentación de medidas de política económica y de las alteraciones de algunas variables externas sobre las principales variables endógenas. Por último, se presentan las conclusiones y las consideraciones finales, que recuperan los principales resultados del trabajo y apuntan algunas líneas de investigación relacionadas con aspectos neurálgicos de la economía mexicana para los próximos años, sobre los cuales trataremos de continuar investigando a través del uso de EUDOXIO.

Por último, se incluyen tres anexos: el primero sobre los supuestos y pruebas de diagnóstico de la econometría estructural; el segundo sobre las formas funcionales y especificaciones dinámicas que se utilizaron en esta nueva versión. También se ha incorporado un anexo de nomenclatura de todas las variables utilizadas y un glosario de términos.

Este libro, por su naturaleza, puede servir simultáneamente para varios propósitos, aún para no economistas. El lector no versado en este instrumento de análisis puede encontrar toda una interpretación del funcionamiento de la economía mexicana sin necesidad de hacer la lectura cuidadosa de los resultados numéricos de las estimaciones y de las simulaciones, también puede apoyar sus análisis de política económica a partir de los resultados que arroja el modelo y que se presentan en los capítulos IV, V y VI.

Este texto puede servir como apoyo a los cursos de teoría macroeconómica, en virtud de que empíricamente prueba muchos postulados.

Esperamos que los resultados y nuestra interpretación de la economía mexicana que aquí se presentan estimulen la realización de otros trabajos aplicados, que contribuyan a profundizar en el conocimiento de nuestra compleja realidad económica.

Finalmente, sólo nos resta decir que esta primera edición no habría sido posible sin la decidida colaboración de personas e instituciones que habitualmente no aparecen en los títulos principales, pero que sin su apoyo, la labor hubiera sido aún más difícil o quizás imposible.

En estos términos expresamos nuestro agradecimiento a las autoridades de la Universidad Autónoma del Estado de México (Marco A. Morales y Ezequiel Jaimes en particular) y de la Facultad de Economía de la UNAM (Juan Pablo Arroyo y Fernando Noriega).⁷

Asimismo, hacemos patente nuestra gratitud con los profesores Julio López, Martín Puchet y Francisco Calderón quienes leyeron la versión final y emitieron sus votos favorables para realizar esta edición. De igual manera estamos en deuda con Leobardo de Jesús (quien participó casi como coautor en algunos capítulos), Luis Brito, Javier Paredes, Grisel Ocampo y Josefina García por su apoyo en muy diversas actividades como fueron captura, corrección y edición final.

Por supuesto que estas personas o las instituciones donde laboramos no tienen alguna responsabilidad con los planteamientos o proposiciones aquí vertidos, por el contrario, merecen nuestro reconocimiento y gratitud.

César Castro, Eduardo Loría y Miguel A. Mendoza
Mayo de 1997

⁷ Esta investigación contó con dos apoyos institucionales definitivos: económico de la Universidad Autónoma del Estado de México, derivado del convenio de investigación 1027/95 y del Sistema de Universidad Abierta de la Facultad de Economía de la UNAM a través del uso de sus instalaciones y del apoyo de su personal.

I. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS MODELOS MACROECONOMÉTRICOS

I. 1 ¿QUÉ ES UN MODELO?

Con frecuencia se escucha que algunos economistas utilizan modelos con varios propósitos, como analizar la economía en su conjunto o algún sector en particular, evaluar los efectos que provocaría sobre el conjunto de la actividad económica la ocurrencia de algún fenómeno importante y pronosticar sobre el comportamiento de ciertas variables.

En la gran mayoría de las veces el público general y aun muchos economistas que no dominan la modelística no entienden la base de ese análisis —es decir la comprensión de la estructura del modelo— y prestan atención exclusivamente a los resultados que arroja. De esta manera, el proceso de análisis y pronóstico se vuelve una especie de *caja negra* cuyo funcionamiento interno sólo puede ser entendido por aquellos que lo conocen y manejan. Así, muchas veces los resultados obtenidos de los ejercicios realizados se convierten en números que no tienen un respaldo observable y, por tanto, confiable. En consecuencia, su aceptación para guiar conductas y decisiones individuales se convierten en actos de fe.

Por otro lado, aquellos economistas que no creen en la utilización de los modelos, cuestionan seriamente tanto su construcción como los resultados que arrojan. Ello ha ocurrido particularmente a raíz de la irrupción de la crisis de 1994, en que se critica centralmente a la modelística en virtud de que la gran mayoría de los modelos que se utilizaron para evaluar los impactos de las reformas económicas generaron resultados contrarios a los que presentó la realidad.

Hasta donde sabemos, los trabajos que más se utilizaron para evaluar los impactos sobre las tres economías derivados de la operación del Tratado de Libre Comercio se basaron centralmente en resultados que se obtuvieron de modelos de equilibrio general computables. No es este el espacio para discutir sobre este particular, pero sí para señalar que esas críticas referidas a la falta de correspondencia de los resultados de un modelo con la realidad, en todo caso debe considerar que ello no es culpa

sector financiero y el sector real. El nivel de precios es la variable que equilibra al agregado monetario M2, y el valor observado del incremento de precios en un proceso de formación de expectativas adaptativas determina la inflación esperada que a su vez afecta la tasa de interés y el tipo de cambio real esperados.

Al igual que EUDOXIO, prueba la consistencia al someterlo a tres fases: estimación, simulación y análisis de sensibilidad. En la primera fase se analizaron los resultados de tres métodos alternativos, mínimos cuadrados no lineales, mínimos cuadrados no lineales en dos etapas, y máxima verosimilitud con información completa. Para utilizar los dos últimos métodos ante la insuficiencia de grados de libertad, emplea componentes principales y toma como predeterminados la estimación de algunos parámetros de acuerdo con información *a priori* que proporciona la teoría económica.

III. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y PROPIEDADES DEL MODELO

En este capítulo se presentan las características generales y particulares, la estructura formal y las relaciones que existen en la lógica y funcionamiento del modelo EUDOXIO y la metodología econométrica utilizada.

Se divide en tres apartados, en el primero se presentan sus características principales en términos de su "grado de alcance" interpretativo y analítico de la economía mexicana. De igual manera se presentan sus principales rasgos que le dan una personalidad propia y un breve análisis del sistema de contabilidad nacional y la forma en que EUDOXIO lo retoma para su construcción. En ese sentido, se destaca que algunas incompatibilidades de las estadísticas de cuentas nacionales y de la balanza de pagos, se tuvieron que superar con "ecuaciones de puenteo".¹ Se presenta el sistema contable de EUDOXIO a partir de la descripción de cada bloque de ecuaciones y de interdependencia que existe entre los ocho bloques que lo integran, con lo que se demuestra la alta sensibilidad del sistema. Posteriormente se presenta el diagrama de evaluación de políticas, en el cual se destaca la incidencia de tres tipos de políticas sobre el comportamiento de todo el sistema (fiscal, monetaria y cambiaria) y el efecto importante de las variables internacionales. Por último, se expone en forma abreviada la metodología econométrica que sustenta la construcción del modelo.

III.1 GENERALIDADES

EUDOXIO posee las siguientes características:

- a) Es *completo* porque modela a la mayoría de los sectores económicos: sector real (oferta y demanda agregadas, empleo y salarios), comercio exterior (cuenta corriente y de capital), finanzas públicas, sector financiero y precios. Todo ello a partir de la integración del sistema en ocho

¹ Una "ecuación de puenteo" es una relación directa que no considera la ordenada al origen, y sirve para compatibilizar en forma aproximada dos sistemas contables distintos.

bloques que se constituye por 31 ecuaciones estocásticas, 49 identidades, 8 condiciones de equilibrio y 85 variables exógenas.²

- b) Por su tamaño (número de ecuaciones) es un modelo mediano que se puede utilizar con fines pedagógicos y de investigación teórica y aplicada al analizar la interrelación completa o sólo entre algunos bloques que componen el sistema.³
- c) No es un modelo teórico puro, pero en última instancia es keynesiano en virtud de que la demanda efectiva determina a la oferta. Al respecto, Beltrán (1991:393) señala:

Un modelo simultáneo, como una casa grande, tiene diferentes habitaciones con diferentes decorados pero funciona como una unidad interrelacionada, en otras palabras, puede ser ecléctico. Un modelo que utilice elementos keynesianos, de Leontief y de Friedman es perfectamente viable, dadas las interconexiones de los diferentes grupos de ecuaciones de un modelo de gran escala y con el uso de varias variables explicativas en las ecuaciones estimadas del modelo.

En ese sentido EUDOXIO tiene una orientación de síntesis neoclásica por la especificación de las funciones de consumo e inversión privadas que son afectadas positivamente por la política fiscal expansiva. Sin embargo, este efecto se ve mermado porque el déficit público se financia principalmente por operaciones de mercado abierto desde 1982, que eleva la tasa de interés y disminuye la disponibilidad de fondos prestables para el sector privado. Este efecto de desplazamiento ocurre aún en presencia de alta movilidad de capitales y considerando que se trate de una economía pequeña. Ello se debe a que el aumento del gasto público desplaza la curva IS a la derecha con el consecuente aumento en el ingreso y en la tasa de interés. Sin embargo, y aún cuando esto atraiga capitales externos, la tasa de interés doméstica no necesariamente re-

² Consideramos condiciones de equilibrio las correspondientes a: cambio de inventarios, errores y omisiones, financiamiento de la banca central al sector público, cambio de posición monetaria, financiamiento al sector privado, excedente bruto de explotación, ahorro externo, y defactor del PIB. A excepción de ésta última variable todas las demás son de "cierre" ya que permiten igualar la contabilidad de los distintos bloques.

³ Lo esencial de un modelo es que sea *completo* en el sentido ya descrito en la sección 1.7. Por su parte, el tamaño está relacionado con el nivel de desagregación y detalle pero no necesariamente con un número específico de ecuaciones. Tanto la amplitud como el tamaño del modelo no tienen una relación directa con el grado de precisión en el pronóstico y capacidad analítica. Estos aspectos dependen más de la calidad de la modelación.

gresa a su posición original si el gobierno maneja una política muy estricta de control sobre la oferta monetaria. En consecuencia, en este caso el incremento de reservas que genera el diferencial de rendimientos es esterilizado por el Banco Central a través de operaciones de mercado abierto, con lo cual se evita el desplazamiento de la curva LM a la derecha. Esto es lo que ha venido ocurriendo desde hace algunos años. Así la política fiscal genera un efecto *crowding-out* sobre las variables de demanda con lo cual no se da un efecto expansivo pleno sobre el ingreso. Por otro lado, el modelo también tiene elementos estructuralistas, porque capta los efectos contractivos e inflacionarios de las devaluaciones cambiarias que afectan al consumo y a la inversión debido a que generan un efecto ingreso mayor al efecto sustitución.⁴

- d) Por la cantidad de las interacciones que operan dentro y entre bloques de ecuaciones, las propiedades analíticas se derivan a partir de la ayuda de una solución numérica que hace inevitable el uso de la computadora.
- e) Se puede utilizar como un modelo comercial en el sentido de que genere exclusivamente pronósticos, sin embargo no tiene el nivel de desagregación para realizar un análisis muy detallado, propio de esos modelos, que además por su naturaleza y propósito son grandes por el elevado número de ecuaciones y de variables que comprenden. No obstante ello, destacamos que esta condición propia de EUDOXIO no es una limitación, sino que es una característica y un objetivo definido, en términos que uno de sus propósitos centrales es realizar análisis estructural y de política económica con un modelo completo y suficientemente compacto, de tal manera que su actualización y análisis se realice sin mucha complicación.⁵ En ese sentido se trató de incluir a toda la economía sin pretender especializar o profundizar en algún sector particular.⁶
- f) Es dinámico porque muchas de sus ecuaciones de comportamiento establecen especificaciones intertemporales.
- g) Está construido a partir de la metodología de Lawrence Klein (1983) que sigue la estructura convencional del Sistema de Cuentas Nacionales.

⁴ Esto se demuestra en el análisis de simulación y sensibilidad en los capítulos V y VI.

⁵ Fromm y Klein ponen en evidencia la incapacidad de los modelos muy chicos para captar choques sectoriales del lado de la oferta como ocurrió en la década de los setenta en Estados Unidos en el sector energético y alimentario. Sin embargo confiesan que no se puede concluir que los modelos grandes sean más exactos en sus predicciones que los de menor tamaño, Kmenta y Ramsey (1981: 369-387).

⁶ Es fundamental seleccionar cuántos y cuáles sectores se van incluir, para ello es necesario saber con cierta precisión qué tipo de políticas o de efectos se desean analizar, así como su nivel de desagregación. Christ (1991: 258).

h) Como ya se comentó el objetivo principal del modelo es hacer evaluación de política económica y pronósticos, aunque también se le puede utilizar para hacer pruebas de permanencia estructural.

Klein (1983) propone tres elementos para modelar: cuentas nacionales, flujo de fondos y matriz de insumo-producto. En el presente modelo no se maneja explícitamente este último por dos razones: el tamaño del modelo crecería sustancialmente al modelar las relaciones intersectoriales, y la disponibilidad de información para México es limitada y poco oportuna, debido a que las matrices se elaboran cada 10 o 15 años.⁷ Además la economía ha observado continuos cambios estructurales desde 1983, alterando sensiblemente los coeficientes técnicos. Por ello se ha construido la oferta considerando únicamente el valor agregado de cada sector productivo, ignorando el consumo intermedio.

En ese sentido, a pesar de que EUDOXIO considera acervos (monetarios, reservas y capital), es un modelo esencialmente de circulación. Esta característica, por lo demás, es bastante común a los modelos macroeconómicos. En cambio, modelos de otra naturaleza, como los de programación lineal utilizan con mayor frecuencia coeficientes técnicos procedentes de matrices de insumo-producto.

El modelo está estructurado siguiendo la metodología del sistema de cuentas nacionales de la ONU de 1968 que es la que todavía rige en la mayoría de los países, lo cual permite hacer comparaciones de la evolución temporal de los agregados económicos entre las diferentes economías del mundo. La aceptación generalizada de un marco contable a nivel nacional parte de la idea de que así como se puede estudiar el comportamiento de una empresa o un mercado a nivel microeconómico, también se puede realizar a nivel agregado utilizando el principio de doble entrada y salida de la contabilidad empresarial. Sobre ese marco contable constituido por identidades y condiciones de equilibrio se trata de explicar el comportamiento de las variables más importantes a través de ecuaciones de tipo institucional o tecnológico (Klein, 1985: 191).

Es importante mencionar que recientemente se ha diseñado una nueva metodología que trata de superar las limitaciones de la anterior sobre todo en lo referente a los efectos redistributivos que conllevan las ganancias o pérdidas de capital originados por los cambios en los precios de los activos financieros. También se ha ampliado el concepto de producto para re-

⁷ La matriz de insumo-producto más reciente para México data de 1980, aunque a partir de ello se han hecho actualizaciones. Sin embargo, no logran captar los cambios en los coeficientes técnicos.

flejar en forma más realista el nivel de bienestar de los diferentes países. Asimismo, se trata de incorporar en forma imputada actividades que en la metodología anterior no se consideraban, como es el caso de la economía subterránea y de las actividades ilegales. Esta nueva metodología también toma en cuenta los efectos negativos sobre los recursos naturales de actividades o fenómenos que atentan contra el equilibrio ecológico.

La adopción generalizada de esta nueva metodología se llevará tiempo, sin embargo los países desarrollados que cuentan con más recursos computacionales y estadísticos ya están avanzando en su implantación. En México se publicó recientemente el nuevo sistema de cuentas nacionales (1988-1995), sin embargo son pocas las observaciones para realizar análisis con esta nueva metodología.

La finalidad de complementar las cuentas nacionales con flujo de fondos es darle una mayor consistencia al modelo al estimarlo no solamente en flujos, sino también en acervos, ya que estos juegan un papel más importante en el largo plazo (Davis, 1987: 111). A partir de los saldos de los principales agregados monetarios y de deuda se tiene una visión más completa de la contabilidad de un país y permite valorar con mayor precisión su capacidad de pago tanto de capital como de intereses así como de evaluar el riesgo de insolvencia, ya que al igual que una contabilidad de empresa se pueden obtener razones de flujos y acervos reveladores de la situación financiera del país como es el caso del PIB y las exportaciones con respecto a la deuda y a su servicio, o de la cantidad de financiamiento con respecto a la captación financiera o de M4 entre otros. Los movimientos de los acervos tienen mucho mayor peso que las variaciones de los flujos y pueden cambiar los precios y cantidades de equilibrio intertemporales de corto plazo. Por otro lado, los efectos de riqueza asociados determinan en gran parte los efectos redistributivos del ingreso, la composición de éste influye en las decisiones de consumo y de inversión de largo plazo.

Mediante este enfoque se permite enlazar la contabilidad del sector externo del Banco de México con el Sistema de Cuentas Nacionales a través de la cuenta de capital que es la que indica el flujo de fondos necesarios para saldar el financiamiento de la formación bruta de capital después de tomar en cuenta el ahorro interno. EUDOXIO en general contiene este enfoque, sin embargo queda fuera de su alcance una contabilidad de mayor desagregación como lo hacen los modelos más grandes en que se toma en cuenta el comportamiento distintivo que siguen los agentes financieros como sería la banca central, comercial y de desarro-

llo⁸ así como la consideración de los diferentes precios de los activos financieros representados por la amplia gama de tasas de interés que reñtían los diferentes instrumentos.

La evaluación de la política económica se centra en los efectos de las políticas fiscal, monetaria y cambiaria. Asimismo, contempla perturbaciones externas provenientes principalmente de cambios en los precios del petróleo, crecimiento de Estados Unidos y tasas de interés (*prime rate*).

Para la realización de los pronósticos, de la simulación y de las pruebas de sensibilidad se elaboraron escenarios que suponen distintos valores de las variables exógenas.

El periodo de estimación para todas las ecuaciones es 1970-1994, salvo para el bloque de finanzas públicas que se restringe al periodo 1977-1994, en virtud de que la metodología actual de las variables en cuestión se inicia en 1977. El periodo de simulación para todas las ecuaciones es 1978-1994.

En la construcción de EUDOXIO se tomaron en cuenta tres criterios:

1. Estimación. Busca el cumplimiento de todos los supuestos econométricos del modelo lineal general y el sentido económico de cada ecuación (véase anexo I).
2. Simulación. El modelo elaborado debe reproducir aceptablemente el comportamiento histórico de las variables endógenas (véase capítulo V).
3. Análisis de sensibilidad. El modelo debe dar respuesta congruente en la dirección que establece la teoría económica que predomina en el modelo.

En la elaboración de todo modelo siempre existe un *trade off*, principalmente entre las dos primeras fases, debido a que una buena estimación no necesariamente conduce a una buena simulación; esto implica que se tiene que realizar una revisión constante donde en algunas ocasiones es necesario sacrificar alguna de las dos. Así, en EUDOXIO se trató de minimizar ese *trade off*, aceptando que algunas ecuaciones no cumplieran plenamente todos los supuestos econométricos; sin embargo, se cuidó que se satisficieran los más importantes, priorizando siempre el sentido económico. Lo anterior determinó un proceso continuo y dinámico de revisión simultánea de las tres fases, hasta lograr un resultado satisfactorio.

⁸ Klein (1983: 39) afirma que las unidades económicas que constituyen las cuentas nacionales como son empresas, familias, gobierno y sector externo no son las más adecuadas en un enfoque de flujo de fondos.

El modelo se alimenta de datos anuales para el periodo 1970-1994, cuyas fuentes principales son: INEGI, Banco de México, PEMEX, CONAPO, NAFINSA y CIEMEX-WEFA.

EUDOXIO permite hacer ejercicios de simulación histórica, de análisis de sensibilidad de las variables endógenas ante cambios de las variables exógenas que permiten evaluar los efectos multiplicativos sobre los principales agregados como PIB, inversión, consumo, agregados monetarios, precios y sobre los balances del sector público y del sector externo. Con este tipo de ejercicios se puede juzgar la bondad de ajuste del sistema completo, así como su coherencia interna al determinar si el análisis de sensibilidad resulta con la dirección correcta en el sentido económico y si el efecto resultante está en rangos aceptables.⁹

Como se mencionó en el capítulo I, la construcción de un modelo macroeconómico es una elección entre miles, ya que en la especificación teórica sobre el funcionamiento de la actividad económica siempre están presentes —entre otros muchos elementos— los juicios intuitivos, la inclinación ideológica y el sentido común del investigador, el nivel de desagregación y los sectores económicos que se incluyen, la periodicidad de los datos, el o los métodos de estimación empleados, los fundamentos teóricos relevantes y la experiencia del modelador.

III.2 LÓGICA SIMPLIFICADA DEL MODELO

En esta parte se desarrolla se presenta, en forma simplificada, el funcionamiento del modelo para mostrar los mecanismos de transmisión de los equilibrios a través de cambios en precios y cantidades de los distintos mercados que lo constituyen. El análisis se presenta en forma funcional y se indica la dirección de las causalidades; las magnitudes estimadas se pueden ver en la sección tres de este capítulo.

Si bien EUDOXIO se construye a partir de ocho bloques de ecuaciones, finalmente se conjuntan en cuatro mercados: el de bienes y servicios, el monetario, de divisas y el de empleo. En general, los tres primeros operan en equilibrio; mientras que el de empleo se caracteriza por mantenerse en desequilibrio.

⁹ Sabau y Ruprah (1984: 17) señalan que un modelo que explique adecuadamente la realidad, debe predecir de igual forma.

III.2.1 MERCADO DE BIENES Y SERVICIOS

a) Oferta agregada

La oferta agregada (OFAG) se constituye con la suma del PIB (GDP) y de las importaciones de bienes y servicios no factoriales (TMBGS).

$$\text{OFAG} = \text{GDP} + \text{TMBGS}$$

Tradicionalmente GDP se puede calcular por tres vías: producción sectorial, valor agregado y demanda final.

En EUDOXIO el PIB se determina por la producción sectorial. Sin embargo, ésta es una función de las variables de demanda, oferta externa y sector financiero, de las cuales las primeras tienen un mayor peso.

En las funciones de producción sectoriales encontramos como principales variables explicativas: *a*) por la demanda: el consumo total (CT) y la inversión total (IFT); *b*) por el sector financiero se recibe la influencia del crédito agrícola (CREDAGR); *c*) por el sector externo las importaciones de bienes de consumo intermedio (TMGI) y las importaciones de bienes de consumo final (TMGC); *d*) también está influido por variables típicas de la oferta como la superficie cosechada (SCOS).

Todas las variables explicativas tienen un efecto positivo sobre GDP, excepto las importaciones de bienes de consumo final que tiene un efecto de sustitución sobre la producción interna.

$$\text{GDP} = F(\text{CT}, \text{IFT}, \text{CREDAGR}, \text{SCOS}, \text{TMGI}, \text{TMGC})$$

+ + + + + -

La oferta interna se complementa con las importaciones de bienes y servicios que dependen negativamente del tipo de cambio real (PRC), y en forma positiva del ingreso personal disponible (YPD) y de la apertura comercial (APEMEX).

$$\text{TMBGS} = F(\text{PRC}, \text{YPD}, \text{APEMEX})$$

- + +

b) Demanda agregada

La demanda agregada tiene dos partes, la demanda interna, que se compone del consumo y de la inversión totales y de la demanda externa (exportaciones de bienes y servicios no factoriales).

La demanda interna (consumo e inversión privados) depende positivamente del ingreso personal disponible (YPD), de GDP, del sector financiero por parte del agregado monetario M4 (FM4R) y del financiamiento al sector privado (FPRIVR).

$$\text{CE} = F(\text{YPD}, \text{PRC}, \text{FM4R})$$

+ - +

$$\text{IFP} = F(\text{GDP}, \text{PRC}, \text{FPRIVR})$$

+ - +

La demanda interna se complementa con las exportaciones de bienes y servicios (TEBGS), que varía positivamente con el PIB de Estados Unidos (USGNPR), PRC, y las exportaciones petroleras (TEGPV), en tanto que varía negativamente con la demanda interna (DEMIN).

$$\text{TEBGS} = F(\text{USGNPR}, \text{PRC}, \text{DEMIN}, \text{TEGPV})$$

+ + - +

La demanda agregada se completa con el gasto público en consumo (GVCE) y en inversión (IFG), que son variables de política económica y que junto con la demanda privada constituyen la demanda interna (DEMIN).

$$\text{DEMIN} = \text{CE} + \text{GVCE} + \text{IFP} + \text{IFG} + \text{II}$$

Con este conjunto de ecuaciones e identidades se puede deducir que GDP está esencialmente determinado por dos variables: demanda interna (DEMIN) y por las importaciones de bienes intermedios y de consumo como una proporción (*k*) de las importaciones de bienes y servicios no factoriales (TMBGS).

$$\text{GDP} = F(\text{DEMIN}, k * \text{TMBGS}), \text{ donde } k = (\text{TMGI} + \text{TMGC})/\text{TMBGS}$$

+ +

Ambas variables a su vez dependen negativamente de PRC y positivamente de M4 (FM4R) y del financiamiento al sector privado (FPRIVR) que, como se verá en la sección 3, dependen positivamente de la tasa de interés real (TCOMBR).

Igualando oferta y demanda agregadas, tenemos en forma funcional

$$\begin{aligned} & \text{GDP}(\text{PRC}, \text{TCOMBR}) + \text{TMBGS}(\text{PRC}) = \text{DEMIN}(\text{PRC}, \text{GVCE}, \text{IFG}) \\ & \quad - \quad + \quad \quad \quad - \quad \quad \quad - \quad + \quad + \\ & + \text{TEBGS}(\text{PRC}, \text{DEMIN}) \\ & \quad \quad + \quad - \end{aligned}$$

Con este resultado se puede concluir que la oferta agregada se determina por variables de demanda y que cualquier desajuste en el mercado de bienes y servicios se puede equilibrar mediante precios (PRC, TCOMBR) y cantidades. Estas últimas principalmente a través de variables de política económica, como el gasto público (GVCE, IFG).

La composición de la demanda tiene sus fuerzas de compensación a través del tipo de cambio real (PRC) y en el efecto negativo que ejerce la demanda interna (DEMIN) sobre las exportaciones.

III.2.2 MERCADO MONETARIO

Consideramos que, como en todo mercado, existe una parte de demanda y otra de oferta monetarias. Para efectos de exposición, consideramos que la oferta y la demanda de dinero están constituidas por la parte más importante de M1, que es billetes y monedas.

La demanda de dinero ($M1^D$) está determinada positivamente por la actividad económica (GDP) y negativamente por TCOMBR.

$$M1^D = F(\text{GDP}, \text{TCOMBR}) \\ + \quad -$$

Por su parte, la oferta de billetes y monedas ($M1^O$) depende de la actividad económica y de los requerimientos del sector público (CREDIN) para financiar en forma interna su déficit (GVBSPF), después de tomar en cuenta el crédito externo que representa los activos internacionales (FACTI).

Esta relación se puede apreciar mejor al analizar la composición de la base monetaria (BASE) por el lado de fuentes, en que un incremento del

crédito interno o de los activos internacionales que no se neutralizan, tendrá un efecto positivo en el tamaño de la base y consecuentemente en los billetes y depósitos (FDEPO).

$$\text{BASE} = \text{CREDIN} + \text{FACTI} = M1^O + \text{FDEPO}$$

Un desequilibrio provocado por mayores requerimientos de financiamiento del sector público, o por una entrada de capitales externos, se puede expresar a través de la siguiente identidad de exceso de oferta monetaria:

$$\text{EXOF} = M1^O(\text{GDP}, \text{GVBSPF}, \text{TCOMBR}, \text{FACTI}) - M1^D(\text{GDP}, \text{TCOMBR}) \\ + \quad + \quad + \quad + \quad \quad \quad + \quad -$$

La tasa de interés es el mecanismo de ajuste de este mercado, ya que su reducción induce a una mayor preferencia por liquidez con relación a los instrumentos de ahorro. En una economía cerrada un exceso de oferta monetaria genera inflación al otorgar un mayor poder de compra que se traduce en un exceso de demanda de bienes y servicios. Este efecto ha perdido importancia en años recientes como resultado de la continua política monetaria restrictiva y por la apertura comercial.

III.2.3 MERCADO DE DIVISAS

El resultado del mercado de bienes y servicios influye en el mercado de divisas a través de la balanza de bienes y servicios no factoriales en dólares (TEBGSD - TMBGSD).

La cuenta corriente (TBPCAN) se define por los balances de servicios factoriales (BFACT) y de transferencias (BTRAN) y por el balance externo de bienes y servicios no factoriales (en dólares).

$$\text{TBPCAN} = \text{BFACT} + \text{BTRAN} + (\text{TEBGSD} - \text{TMBGSD})$$

TBPCAN se salda por la entrada de capitales externos (KEXT) y por la variación de reservas (TFRNN).

$$-\text{TBPCAN} = \text{KEXT} - \text{TFRNN}$$

Con este resultado se deduce que el equilibrio de este mercado se da por variaciones en el tipo de cambio real (PRC) y por la entrada de capitales externos KEXT.

En un régimen de tipo de cambio flexible, la balanza de pagos se equilibra de la siguiente manera:

$$0 = \text{TFRNN} = \text{KEXT} + \text{TBPCAN}(\text{PRC})$$

+ +

III.2.4 MERCADO DE TRABAJO

En México este mercado se ha caracterizado por permanecer en desequilibrio, lo que se ha acentuado en los años recientes.

Al conjuntar cada una de las ecuaciones de empleo (NE) del modelo se puede observar que depende positivamente del producto (GDP) y en forma negativa de la productividad laboral (PVDAD) y del salario medio real (WBDNR).

$$\text{NE} = \text{F}(\text{GDP}, \text{PVDAD}, \text{WBDNR})$$

+ - -

La razón principal de este desequilibrio no se debe a la rigidez de su precio de ajuste a la baja (WBDNR), sino a un problema estructural de insuficiencia de demanda y de capital. Este desequilibrio que se puede expresar por la proporción de la población económicamente activa que está desocupada (TPO), tiene un efecto a la baja en el salario medio real.

Por otro lado, las devaluaciones reales necesariamente deprimen la demanda y también a los salarios reales. En EUDOXIO el salario mínimo real (WALDMIR) incide positivamente sobre los salarios medios reales sin embargo, se ha observado con claridad que ante una devaluación no se logra compensar plenamente el efecto inflacionario que ella genera con la consecuente caída real de los dos tipos de salario.

Finalmente, se considera que los aumentos en el crecimiento de la productividad (PVDAD) aumentan los salarios.

$$\text{WBDNR} = \text{F}(\text{TPO}, \text{PRC}, \text{WALDMIR}, \text{PVDAD})$$

- - + +

Esta ecuación muestra que un aumento del exceso de oferta de trabajo, presiona los salarios a la baja, lo que a su vez impacta en forma negativa el nivel de precios, a diferencia del desequilibrio que se genera en el mercado de dinero.

III.3 MARCO CONTABLE

El modelo está constituido por ocho bloques, cada uno contiene ecuaciones de comportamiento, identidades contables y condiciones de equilibrio que permiten hacer los cierres dentro y entre los bloques. El empleo de esta metodología logra describir y analizar en forma completa y satisfactoria las principales relaciones de la economía mexicana.

Por medio del siguiente diagrama de flujo se pueden captar las principales interrelaciones entre cada uno de los bloques, los cuales se han numerado siguiendo un criterio de simplicidad, que comienza por los componentes de la demanda y oferta agregadas.¹⁰

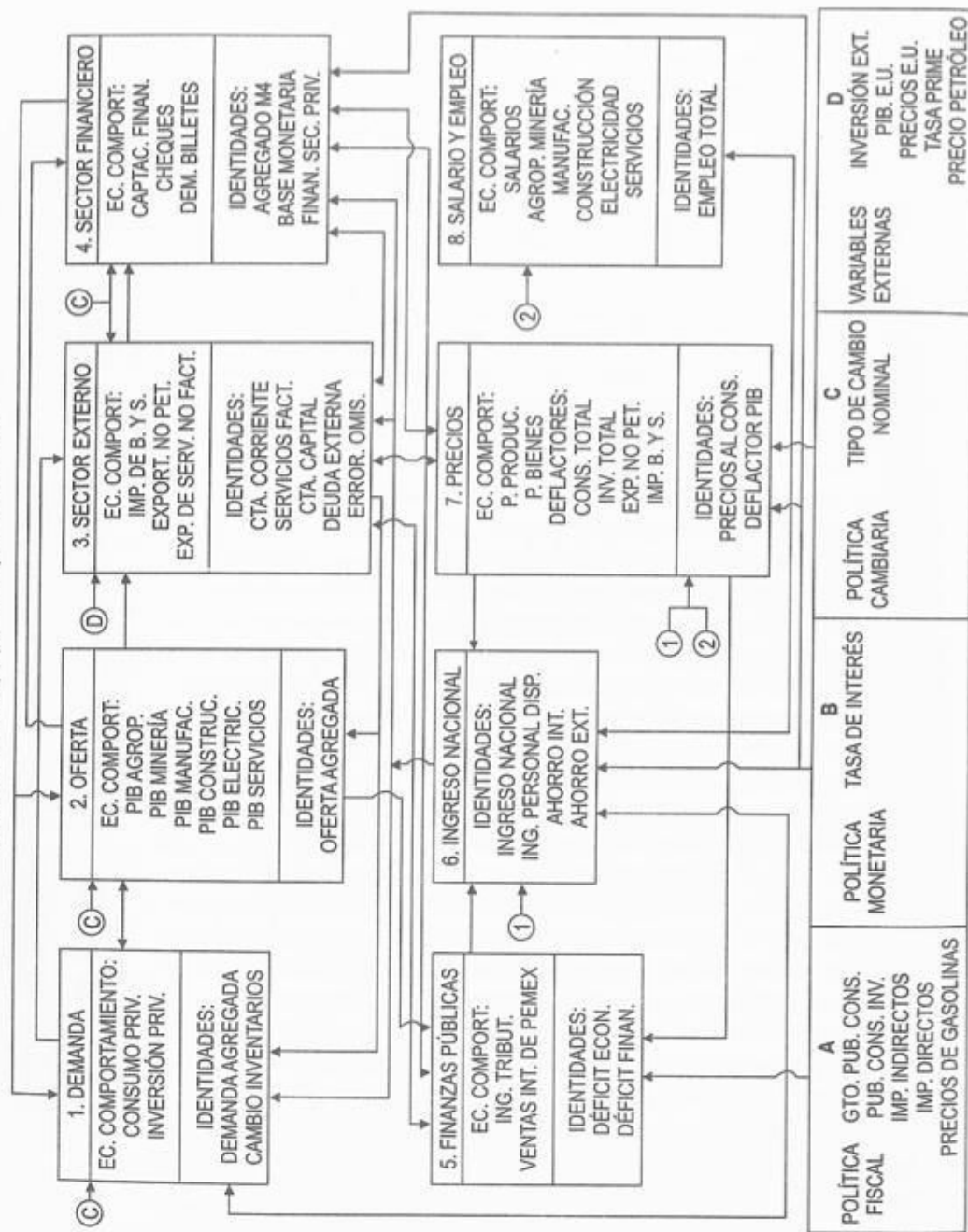
El bloque 1 corresponde a la demanda agregada (DEMAG). Se constituye por las ecuaciones estocásticas de consumo (CE) e inversión privados (IFP). Se completa —es decir, se logra expresar en términos de la identidad del ingreso— con el gasto público en consumo (GVCE) e inversión (IFG) —que son considerados exógenos— más la función estocástica de exportaciones de bienes y servicios (TEBGS), las que a su vez se determinan en el bloque 3, en dólares corrientes, y que se deflactan a partir de las ecuaciones del bloque 7 (que corresponde a la estimación de los precios) y del cambio de inventarios (II) (ver Diagrama 1).

$$[I] \text{ DEMAG} = \text{CE} + \text{IFP} + \text{GVCE} + \text{IFG} + \text{TEBGS} + \text{II}$$

El bloque 2, constituye la oferta total (OFAG), al agregar la producción interna (GDP) a partir de la sumatoria de los productos internos brutos sectoriales estimados, más la oferta externa, correspondiente a las importaciones de bienes y servicios (TMBGS) en dólares, que se deflactan del mismo modo que las exportaciones. Aunque el producto interno bruto se determina sectorialmente se sigue un enfoque que las conecta con las demandas final e intersectoriales, como ya se mencionó esto constituye una

¹⁰Por el carácter descriptivo y general de esta parte, a continuación se presentan exclusivamente las ecuaciones de equilibrio y las identidades contables de todo el modelo. Las ecuaciones de comportamiento se presentan en el capítulo IV, relativo a la estimación econométrica.

Diagrama 1: Flujo por bloques sectoriales



diferencia sustancial con las especificaciones que emplean funciones de producción sectoriales en que la oferta determina a la demanda, por ello el modelo es considerado de corte keynesiano.

$$[2] \text{ OFAG} = \text{GDP} + \text{TMBGS}$$

$$[3] \text{ GDP} = \text{XVG90} + \text{XVG91} + \text{XVG92} + \text{XVG93} + \text{XVG94} + \text{XVG95} + \text{XVG33}$$

donde:

XVG90 = servicios bancarios imputados

XVG91 = PIB agropecuario

XVG92 = PIB minería

XVG93 = PIB manufacturas

XVG94 = PIB construcción

XVG95 = PIB electricidad

XVG33 = PIB servicios

Por definición, a nivel macroeconómico, oferta y demanda agregadas se igualan en términos *expost*, lo que constituye una condición de equilibrio. Eudoxio la cumple a través de la variación de inventarios que permite cerrar los bloques de oferta y demanda. Esta elección obedece al interés por modelar explícitamente el sector externo, que ha tenido cambios estructurales profundos a partir de la crisis petrolera de 1982, año en que se cierra parcial y temporalmente la economía para restablecer el equilibrio externo. Posteriormente, se inicia un franco proceso de apertura que trata de insertar a la economía nacional en el contexto internacional. Por ello consideramos valioso explicar las variables externas en lugar de determinarlas residualmente, que sería la elección de cierre alternativo, por balanza comercial, tal como lo plantea el enfoque de absorción de la macroeconomía abierta.

$$[4] \text{ II} = \text{OFAG} - (\text{CE} + \text{GVCE} + \text{IFP} + \text{IFG} + \text{TEBGS})$$

El bloque 3 se constituye por las ecuaciones de comportamiento de importaciones de bienes y servicios (TMG SNP), exportaciones no petroleras (TEGON2) y exportaciones de servicios no factoriales (TEPSN2). Por el lado de los ingresos (TEGSFN) se complementa con los ingresos petroleros (TEGPN2) que se determinan a partir del precio del crudo (PTEGP1) y de la plataforma diaria de exportación (TEGPV), que son determinados

por las condiciones internacionales de mercado y por la decisión de exportar del gobierno, el resto de los ingresos está constituido por otros ingresos petroleros (TEGPO2), servicios factoriales (TEFN), transferencias (TETN), y oro y plata no monetario (TEGGSN). Los egresos de bienes y servicios (TMESNP) son complementados por los servicios factoriales (TMFNP) que se determinan a partir de la cuenta de capital de acuerdo al monto de la deuda externa y la tasa de interés internacional; el resto de los egresos lo integran las transferencias (TMTNP) y el oro y plata no monetario (TMGIG2).

$$[5] \text{TEGPN2} = \text{PTEGP1} * \text{TEGPV} * 365/1000$$

$$[6] \text{TEGSFN} = \text{TEGON2} + \text{TEGPN2} + \text{TEGPO2} + \text{TEPSN2} + \text{TETN} + \text{TEGGSN} + \text{TEFN}$$

$$[7] \text{TMGSFN} = \text{TMGSNP} + \text{TMFNP} + \text{TMGIG2} + \text{TMTNP}$$

La diferencia entre los ingresos y los egresos constituyen el saldo de la cuenta corriente (TBPCAN) que en un enfoque de flujo de fondos es el ahorro externo de la economía y el cual se salda con la cuenta de capital para completar la balanza de pagos.

$$[8] \text{TBPCAN} = \text{TEGSFN} - \text{TMGSFN}$$

La cuenta de capital está constituida por dos componentes: inversión extranjera (TFLLTIN y TFCART) y endeudamiento (TFPUNB, TFBANC, TFPRIV, TFACT). En la nueva metodología del Banco de México ya no se hace la desagregación basada en el tiempo de permanencia de los capitales (corto y largo plazos). Esto obedece a dos razones: en la metodología anterior existían algunas inconsistencias de clasificación, por ejemplo la inversión de cartera (TFCART) se consideraba de largo plazo, por otro lado con la nueva metodología los agentes económicos ya no están en posibilidades de obtener razones de liquidez, que ponen en evidencia el nivel de riesgo para afrontar problemas temporales de pago, que originan ataques especulativos contra el peso. Para hacer este tipo de análisis actualmente es necesario tener acceso al reporte que elabora la Secretaría de Hacienda y Crédito Público denominado *Databook*, en que se presenta en forma detallada el saldo y el perfil de vencimientos de la deuda externa pública por fecha y por tipo de acreedor.

$$[9] \text{TBPKAN} = \text{TFPUNB} + \text{TFBANC} + \text{TFPRIV} + \text{TFLLTIN} + \text{TFCART} + \text{TFACT}$$

donde:

TBPKAN = saldo de la cuenta de capital

TFPUNB = endeudamiento del sector público

TFBANC = endeudamiento del sector bancario

TFPRIV = endeudamiento del sector privado no financiero

TFLLTIN = inversión extranjera directa

TFCART = inversión extranjera de cartera

TFACT = activos internacionales

La deuda externa del país se puede contabilizar agregando al saldo del periodo anterior TDEUEXT (-1) el endeudamiento actual TENDEU.

$$[10] \text{TDEUEXT} = \text{TDEUEXT} (-1) + \text{TENDEU}$$

$$[11] \text{TENDEU} = \text{TFPUNB} + \text{TFBANC} + \text{TFPRIV}$$

El pago de los servicios factoriales TMFNP se obtiene de manera aproximada como una proporción de la deuda externa total, que consiste en el pago de una tasa internacional de interés (PRIME), más una cantidad adicional (SPREAD) que es una sobretasa que representa el margen financiero internacional y las condiciones crediticias particulares de nuestro país:¹¹

$$[12] \text{TMFNP} = \text{TDEUEXT} * (\text{PRIME} + \text{SPREAD})$$

La endogeneización del pago de los servicios factoriales es una relación típica entre acervos (saldo de la deuda) y flujos, que le da mayor consistencia al modelo, ya que su correcta estimación constituye una restricción contable del sistema.

El cierre de este bloque se hace a través de errores y omisiones (TB-PEN), a diferencia de otros modelos que lo hacen por la variación de reservas. Esto obedece a que esta última variable es una componente de la base monetaria, que ejerce un papel importante en la determinación de precios y en las expectativas del tipo de cambio y de las tasas de interés.

¹¹ Con la variable SPREAD incorporamos los demás rubros de los servicios factoriales (remisión de utilidades, entre otros).

Además son las autoridades quienes determinan, en última instancia, el nivel "deseable" de ambas (de la base monetaria y de las reservas).

Un elemento de la política monetaria para evitar las presiones inflacionarias lo constituye el manejo del crédito interno del banco central, que en forma aproximada es la diferencia de las reservas internacionales brutas y la base monetaria.¹² Así, si la variación de las reservas se determina como residuo, se corre el riesgo de generar valores que pueden estar alejados de las metas de las autoridades, lo que afectaría sensiblemente al resto del sistema a través de precios.

$$[13] \text{TBPEN} = \text{TFRNN} - \text{TBPCAN} - \text{TBPKAN} - \text{TFLDEG}^{13}$$

donde:

TFRNN = variación de reservas internacionales brutas

TFLDEG = ajustes por valorización

Este bloque retroalimenta a los dos primeros, debido a que sus variables participan en la determinación de la demanda (a través de las exportaciones) y de la oferta (por medio de las importaciones), al bloque de finanzas públicas con las exportaciones petroleras y al financiero con las reservas internacionales brutas. A su vez, recibe retroalimentación del resto del sistema a través de precios que afecta al tipo de cambio real, y del ingreso personal disponible que influye en las importaciones.

El bloque 4 se integra por los principales agregados monetarios y la base monetaria (FBASEUS). Estima la captación financiera (FCAPF), el circulante monetario en cheques (FCHEQ) y en billetes y monedas (FBILL). La variable de depósitos bancarios (FDEPO) se calcula como una razón de la captación financiera y junto con billetes y monedas (FBILL) constituyen la base monetaria por el lado de usos.

La política monetaria como instrumento de expansión o de restricción de la demanda agregada se maneja del lado de usos. El gobierno inyecta liquidez al sistema respondiendo a las necesidades de los agentes econó-

micos y más aún de los objetivos de política económica que define. En EUDOXIO se considera que una expansión monetaria excesiva puede ocasionar presiones inflacionarias, por ello es crucial que las autoridades no pierdan el control de esta variable.¹⁴

Para complementar el control del dinero (M1), el banco central les exige a los bancos privados que le depositen una proporción obligatoria de la captación, la cual puede aumentar con depósitos voluntarios. Estas disposiciones se han modificado en el tiempo; las más conocidas son las de "encaje legal" y "coeficiente de liquidez", que junto con las "operaciones de mercado abierto" para colocar deuda del gobierno sirven para controlar la liquidez del sistema con lo cual, además de actuar sobre la inflación, incide en las tasas de interés y en los costos financieros.

$$[14] \text{FDEPO} = \text{RFDEPO} * \text{FCAPF}$$

Este bloque se interconecta con el bloque 1 a través de las funciones de consumo privado (que capta el efecto riqueza),¹⁵ y de inversión privada, que considera al financiamiento al sector privado.¹⁶

Al mismo tiempo, el bloque 4 está conectado con el bloque 5 de finanzas públicas, a través de los requerimientos financieros del sector público (FFSEP), los cuales constituyen una parte importante de la base monetaria por el lado de las fuentes.

Por su parte, la base y los agregados monetarios se expresan por las siguientes identidades contables:

$$[15] \text{FM1N} = \text{FBILL} + \text{FCHEQ}$$

$$[16] \text{FM4N} = \text{FM1N} + \text{FCAPF}$$

$$[17] \text{FBASEUS} = \text{FBILL} + \text{FDEPO}$$

Este bloque se consolida con el de finanzas públicas a través de la base monetaria por el lado de las fuentes (FBASEFU).

¹² A principios de 1996 se modificó el concepto de crédito interno. Definiéndose ahora como la base monetaria menos los activos internacionales netos; estos activos consideran la reserva bruta más los créditos convenidos con bancos centrales a más de seis meses, menos los pasivos con el FMI y los pasivos con bancos centrales.

¹³ En adelante las variables que terminen con la letra N expresarán magnitudes en pesos corrientes, a excepción de TBPCAN, TBPKAN y TFRNN que son los saldos de las cuentas corrientes y de capital y la variación de reservas brutas en dólares.

¹⁴ En la primera versión de EUDOXIO, se consideró el efecto de liquidez sobre precios, sin embargo el uso persistente de una política monetaria restrictiva, junto con la modernización financiera que estimuló la entrada de capitales, ocasionaron que esta variable perdiera significancia en la versión actual.

¹⁵ Consideramos como una *proxy* de la riqueza financiera de los individuos al agregado monetario M4.

¹⁶ El financiamiento al sector privado se explica en el bloque de finanzas públicas.

$$[18] \text{FBASEFU} = \text{FBASEUS}$$

El bloque 5, referido a las finanzas públicas, se integra por las ecuaciones de comportamiento de impuestos tributarios (ITRIB) y de ingresos por ventas internas de petróleo (GVRPV2).

Las ventas externas de petróleo (GVRPVE) se calculan a partir del volumen diario de exportación (TEGPV) y del precio internacional (PTEGP1), de esta manera se recibe la influencia de los bloques 3 de comercio exterior y 7 de precios. Con el resto de ingresos (RESTO) se obtienen los ingresos totales del sector público (GVROPN).

$$[19] \text{GVRPVE} = \text{RPEMEX} * (\text{TEGPV} + 365 * \text{PTEGP1} + \text{REXC}/1000)$$

donde:

REXC = tipo de cambio controlado.

La variable RPEMEX es de ajuste para cuadrar los ingresos petroleros reportados en la balanza de pagos en dólares con los ingresos (en pesos) de las finanzas públicas.

$$[20] \text{GVROPN} = \text{ITRIB} + \text{GVRPV2} + \text{GVRPVE} + \text{RESTO}$$

El gasto público (GVETOP) está integrado por el gasto corriente (GVCE) y el de inversión (IFG), de esta manera se capta la influencia del bloque 1 de demanda final. Se complementa con los pagos de intereses internos (GVEINTI) que se calculan como una proporción del PIB nominal (RINTI), con los intereses externos como una proporción (RINTE) del pago por servicios factoriales de la balanza de pagos (TMFNP), y por el resto de gastos (RREST) que se expresa como una razón del PIB nominal.

$$[21] \text{GVETOP} = \text{PDGVCE} * \text{GVCE} + \text{PDIFG} * \text{IFG} + \text{RINTI} * \text{GDPN} \\ + \text{REXC} * \text{TMFNP} * \text{RINTE} + \text{RREST} * \text{GDPN}$$

donde:

PDGVCE = deflactor del consumo público

PDIFG = deflactor de la inversión pública.

A través de los deflatores del gasto público (PDGVCE y PDIFG), se recibe la influencia del bloque 7 de precios.

La diferencia entre el ingreso y el gasto públicos más el balance de las empresas no controladas y la diferencia con fuentes de financiamiento (GVBN CN), dan como resultado el balance económico.

$$[22] \text{GVBSPE} = \text{GVROPN} - \text{GVETOP} + \text{GVBN CN}$$

Si al balance económico se le agrega la intermediación financiera (GVEIFN), resulta el balance financiero (GVBSPF).

$$[23] \text{GVBSPF} = \text{GVBSPE} + \text{GVEIFN}$$

El modelo simula los efectos de la política de ingresos y egresos por medio de los requerimientos para saldar el déficit público, el cual absorbe recursos del sector financiero (bloque 4) a través de la banca de desarrollo (FFDES), de la banca comercial (FFCOM) y de la colocación de valores (FFVAL). Cuando estos recursos no son suficientes existe la opción del endeudamiento externo (FPUEXT).

$$[24] \text{FFSEP} = -\text{GVBSPF} - \text{FPUEXT} - \text{FFDES} - \text{FFCOM} - \text{FFVAL}$$

Este tipo de conexión entre estos sectores, originado de una decisión de gasto o de tributación del sector público, se puede observar en los modelos derivados de la metodología de Klein (1983).

Las necesidades de financiamiento del sector público en saldos (FSEP), afectan la disponibilidad de recursos al sector privado (FPRIV). Esta es una restricción que ha caracterizado al mercado de fondos prestables durante gran parte de la década pasada y se ha traducido en bajos niveles de inversión privada. Esta dinámica causal afecta al bloque 1.

Los recursos totales prestables (FREC), se pueden expresar como una razón (RAZ) del agregado monetario M4 (FM4N).

$$[25] \text{FREC} = \text{RAZ} * \text{FM4N}$$

De esta manera la restricción presupuestal que enfrenta el sector privado es:

$$[26] \text{FPRIV} = \text{FREC} - \text{FSEP} - \text{FDES} - \text{FCOM}$$

El sector público absorbe recursos en detrimento del sector privado; en forma directa por medio del Banco de México (FSEP) e indirecta a través de la banca de desarrollo (FDES) y de la banca comercial (FCOM).

Este bloque cierra con el anterior a través de la base monetaria, pero por el lado de las fuentes con la variable denominada "posición neta de otros conceptos" (FPOS). Esto se debe a que ésta variable no tiene influencia significativa sobre el resto del sistema. Este mecanismo de cierre es distinto al que emplean otros trabajos que lo hacen por los usos, a través de billetes y monedas; sin embargo, si se hiciera de esa manera el sistema de precios se vería altamente afectado.

$$[27] \text{FBASEFU} = \text{FACTI} + \text{FSEP} + \text{FINT} + \text{FPOS}$$

$$[28] \text{FPOS} = \text{FBASEUS} - \text{FACTI} - \text{FSEP} - \text{FINT}$$

donde:

FACTI = reservas internacionales

FSEP = financiamiento del banco central al gobierno

FINT = financiamiento a intermediarios

El bloque 6, referente al ingreso nacional (YNF), está constituido por una ecuación de comportamiento del salario medio real (WBDNR)¹⁷ y por una serie de identidades a través de las cuales es posible llegar a los conceptos de: ingreso nacional, ingreso personal disponible, ahorro interno y ahorro externo.

El ingreso nacional (YNFN) es igual a la suma de ingreso salarial (YNFWN), excedente bruto de explotación (YNFNWN), balance de servicios factoriales (TEFN-TMFNP) multiplicado por el tipo de cambio controlado (REXF), los impuestos indirectos (TXNIN) y el balance de transferencias (TETN-TMTNP), también multiplicado por el tipo de cambio controlado.

$$[29] \text{YNFN} = \text{YNFWN} + \text{YNFNWN} + (\text{TEFN} - \text{TMFNP}) * \text{REXF} + \text{TXNIN} + (\text{TETN} - \text{TMTNP}) * \text{REXF}$$

¹⁷ Por razones conceptuales y de análisis, la presentación de la estimación de esta variable se hace junto con las ecuaciones de empleo en el bloque 8. Sin embargo, por cuestiones de metodología contable, el salario medio se presenta en el bloque 6.

Es importante señalar que este cálculo se realizó para poder conectar el bloque de comercio exterior con la determinación del ingreso nacional. Hay que advertir que este cálculo es una aproximación al dato que reporta el Sistema de Cuentas Nacionales del INEGI y se obtiene mediante la siguiente ecuación de "puenteo":

$$[30] \text{YPDNN} = 1.005448 \text{YNFN} \\ (1246.6)$$

$$R^2 = .99$$

$$DW = 1.9$$

El ingreso personal disponible (YPDN) es igual a la diferencia del ingreso nacional (YNFN) y los impuestos directos (TDIR), lo cual permite relacionar a este bloque con el de finanzas públicas.

$$[31] \text{YPDN} = \text{YNFN} - \text{TDIR}$$

$$[32] \text{YPD} = \text{YPDN}/\text{PDGDP}$$

Para obtener en términos reales el ingreso personal disponible (YPD) se emplea el deflactor del PIB (PDGDP) con ello se logra la vinculación con el bloque 7 de precios.

El excedente bruto de explotación (YNFNWN) se obtiene por diferencia del PIB nominal (GDPN), el ingreso salarial (YNFWN), los impuestos indirectos (TXNIN) y la depreciación (CCN):

$$[33] \text{YNFNWN} = \text{GDPN} - (\text{YNFWN} + \text{TXNIN} + \text{CCN})$$

El ingreso salarial se define como el salario medio nominal (WBDN) multiplicado por la población ocupada total (NE), la cual se estima en el bloque 8 de empleo.

$$[34] \text{YNFWN} = \text{WBDN} * \text{NE}$$

La depreciación se endogeniza en el modelo como una proporción (RCCN) del PIB nominal.

$$[35] \text{CCN} = \text{RCCN} * \text{GDPN}$$

El ahorro interno (AHIN) se determina por la diferencia del ingreso nacional disponible (YPDNN) y del consumo total (CTN). Por su parte, el ahorro externo (AHEXT) es igual a la inversión fija total (IFTN) más la variación de existencias (IIN) menos el ahorro interno y la depreciación.

$$[36] \text{AHIN} = \text{YPDNN} - \text{CTN}$$

Dentro del sistema, esta variable (AHEXT) constituye la conexión con la balanza de pagos ya que representa la entrada o salida de capital para saldar la cuenta corriente (TBPCAN). Esta relación constituye la complementación que requiere el sistema de cuentas nacionales de un enfoque de flujo de fondos de la balanza de pagos en que se permita determinar la composición de financiamiento de acuerdo a su procedencia y tipo de acreedor.¹⁸

$$[37] \text{AHEXT} = \text{IFTN} + \text{IIN} - (\text{AHIN} + \text{CCN})$$

Con estas expresiones el bloque de ingreso nacional se interrelaciona con el bloque 1 de demanda particularmente a través de las ecuaciones de comportamiento de consumo e inversión privadas.

El ingreso personal disponible, a su vez, afecta de manera crucial al bloque 1 de la demanda a través de la función consumo, al bloque 4 a través de la captación financiera y de la demanda de cheques, y a los bloques 2 de oferta y 3 de comercio exterior a través de las importaciones de bienes y servicios.

El bloque 7 de precios está integrado por la estimación de los índices y de los deflatores internos (productor, PP; consumidor, PC; consumo total, PDCET; inversión total, PDIFT) y externos (de exportaciones no petroleras, PDTEGO, y de importaciones, PDTM) las cuales, junto con la influencia del sector real (bloques 1 y 2), determinan al deflactor del PIB, que al mismo tiempo constituye el cierre de este bloque.

Los distintos deflatores permiten el paso de cifras reales a nominales y con el tipo de cambio hacia magnitudes expresadas en dólares. Su com-

¹⁸ Desde los años ochenta en que se acumuló una deuda externa de enormes dimensiones con respecto a la capacidad de pago del país, se ha buscado, en forma prioritaria un financiamiento procedente de la inversión extranjera. Sin embargo esto demostró ser también altamente riesgoso cuando la inversión extranjera ha sido principalmente especulativa (cartera). Ante esta nueva lección ahora se busca prioritariamente financiamiento con ahorro interno y en menor proporción con ahorro externo, pero de preferencia el de inversión extranjera directa que tiene permanencia de más largo plazo, aunque también tiene su costo debido a la remisión de utilidades.

portamiento afecta los precios relativos como es el tipo de cambio real (PRC) y al salario real (WBDNR), que juegan un papel determinante en la composición del consumo en cuanto a su procedencia (nacional o exterior).

Una de las debilidades del sistema de precios de cuentas nacionales, es que no existen deflatores o índices de precios adecuados para obtener cifras en términos reales del sector financiero y de finanzas públicas.

$$[38] \text{PDGDP} = [(\text{CE} + \text{GVCE}) * \text{PDCET} + (\text{IFP} + \text{IFG}) * \text{PDIFT} + \text{TEBGSN} - \text{TMBGSN} + \text{IIN}] / \text{GDP}$$

Por último, tenemos al bloque 8 que estima las funciones sectoriales de empleo que, al agregarlas, permite obtener el empleo total de la economía. Está influido por el bloque 2 a través de los productos sectoriales y —como ya se expuso— afecta al bloque 6 del ingreso nacional a través de la masa salarial (WBDN * NE).

$$[39] \text{NE} = \text{NE91} + \text{NE92} + \text{NE93} + \text{NE94} + \text{NE95} + \text{NESERV}$$

III.4 DIAGRAMA DE EVALUACIÓN DE POLÍTICAS

A continuación se presentan los diversos efectos que provocan las variables exógenas (las de política económica y las internacionales) sobre el sistema. No se especifican los efectos indirectos que operan entre los bloques, ya que se presentaron en detalle en el diagrama de flujo.

De acuerdo con la especificación de todo el modelo, las variables exógenas se han dividido en cuatro tipos: política fiscal, política monetaria, política cambiaria y variables internacionales. Las tres primeras son instrumentos que de una o de otra manera pueden manejar las autoridades gubernamentales dentro de ciertos valores, a partir de determinados objetivos y restricciones internas (institucionales y de política) y externas. Por su parte, la mayoría de las variables exógenas internacionales dependen principalmente de la política económica que sigue Estados Unidos, quien es el principal socio comercial de México.

III.4.1 POLÍTICA FISCAL

En este primer bloque de políticas, el modelo especifica dos tipos de variables que afectan al sistema económico: las de gasto (en consumo e in-

versión) y las de ingreso (impuestos directos e indirectos y los precios internos de las gasolinas).¹⁹

El efecto directo de la alteración de cualquiera, o de todas ellas, afecta simultáneamente a varios bloques: al de demanda (a través del gasto público) y al mismo tiempo al ingreso nacional (a través de la política impositiva que determina el ingreso personal disponible), al bloque de oferta final (ya que el gasto público en inversión afecta al PIB del sector construcción) y al de finanzas públicas.

III.4.2 POLÍTICA MONETARIA

EUDOXIO considera como instrumento central de política monetaria a la tasa de interés. Es importante señalar que esta variable en los últimos años se determina principalmente por las fuerzas del mercado; sin embargo, el Banco Central tiene cierta incidencia en su determinación, a través de intervenciones discrecionales con el fin de contribuir a la estabilización de los mercados cambiarios y financieros. Afecta a los sectores financiero (a través de la captación) y de precios (vía costos).

III.4.3 POLÍTICA CAMBIARIA

EUDOXIO considera al tipo de cambio nominal. Esta variable juega un papel central en todo el sistema, ya que sus alteraciones afectan de manera directa e indirecta a todo el sistema económico —más aún a medida que ha ido creciendo la apertura comercial—, además de que actúa sobre las expectativas de los agentes económicos.

Afecta directamente las ecuaciones de los sectores externo (exportaciones e importaciones), financiero (cuenta de cheques y billetes), demanda final (consumo e inversión privados), finanzas públicas (ventas externas de petróleo y pago de intereses de la deuda externa), ingreso nacional (al alterar el ingreso personal disponible). También las variaciones del tipo de cambio nominal inciden en la determinación de precios, salarios y empleo. Por otro lado, tiene efectos indirectos sobre el bloque de oferta a través de las importaciones de bienes y servicios.

¹⁹ Dentro de la recaudación proveniente de las empresas controladas presupuestalmente, el impuesto sobre las gasolinas es el más importante. De ahí que el modelo solamente recupere este ingreso.

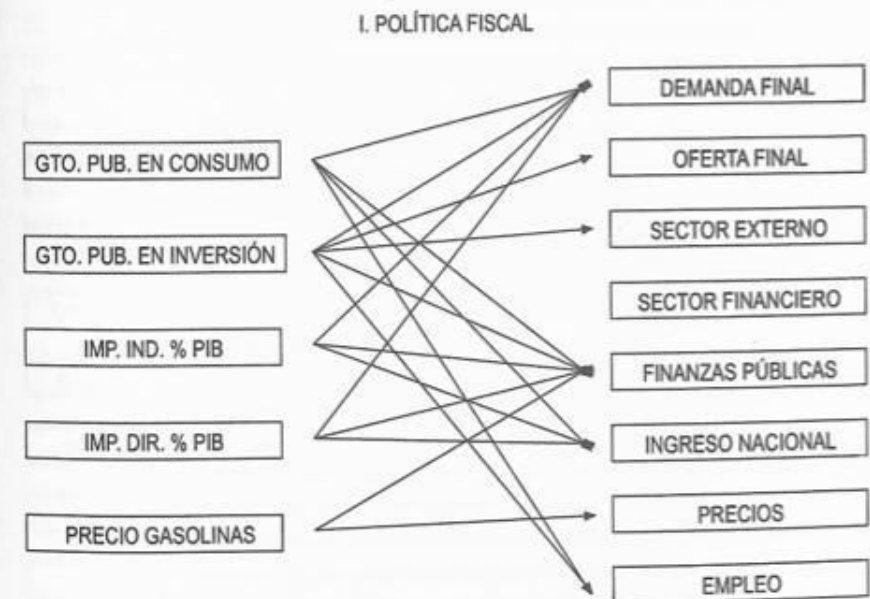
III.4.4 VARIABLES INTERNACIONALES

Este grupo de variables también desempeña un papel crucial en el desenvolvimiento de todo el sistema económico pero, a diferencia de los instrumentos de política, las autoridades económicas no pueden actuar en absoluto sobre ellas.

En este grupo de variables exógenas se considera al PIB y a los precios de Estados Unidos, la tasa *prime rate*, al precio del petróleo (en dólares) y a la inversión extranjera.

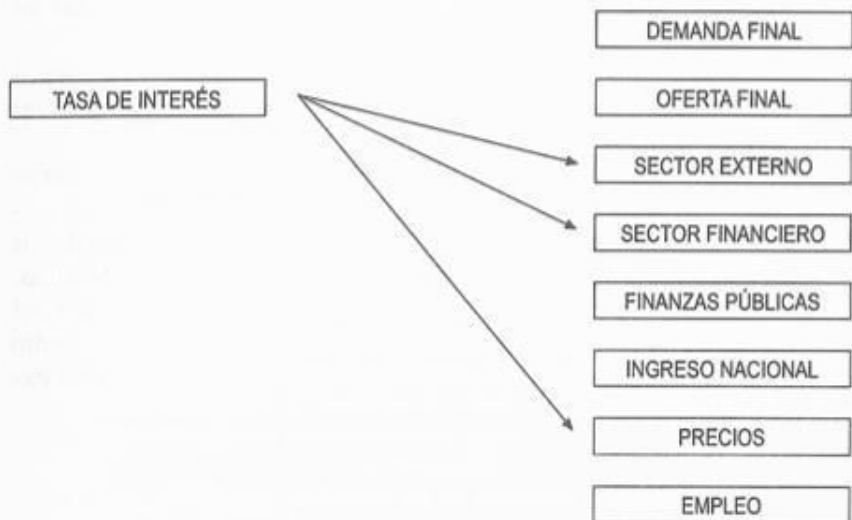
El producto de Estados Unidos afecta a la demanda y al sector externo (a través de las exportaciones). Los precios de ese país actúan sobre el sector externo (por el intercambio comercial) y los precios (a través de los costos). La tasa *prime* afecta a los sectores externo y de finanzas públicas, a través del pago de servicios factoriales, los precios internacionales del petróleo inciden en los sectores externo y de finanzas públicas, por medio de los ingresos por exportación de petróleo. Finalmente la inversión ex-

Diagrama 2
Relaciones causales de las variables de política
sobre los bloques sectoriales

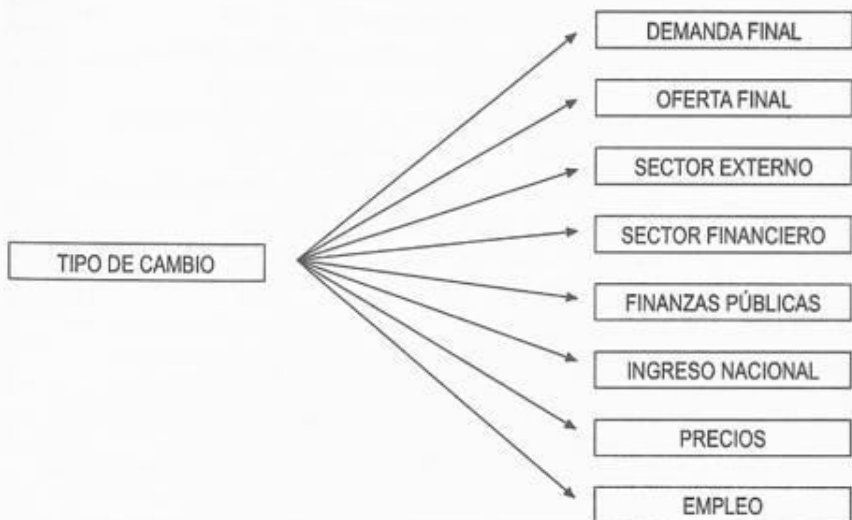


Relaciones causales de las variables de política sobre los bloques sectoriales (continuación)

II. POLÍTICA MONETARIA

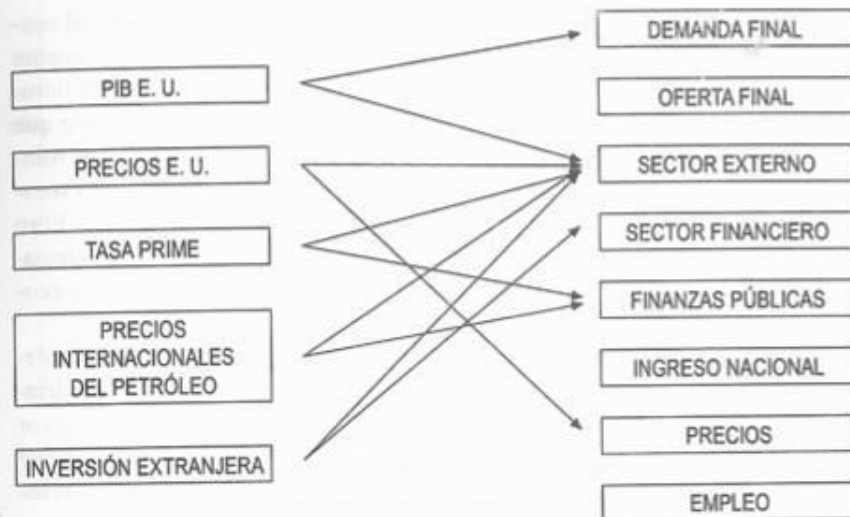


III. POLÍTICA CAMBIARIA



Relaciones causales de las variables de política sobre los bloques sectoriales (concluye)

IV. VARIABLES INTERNACIONALES



tranjera total se toma como dada ya que no basta modelarla con variables internas del país, su determinación es más compleja y es necesario considerar la creciente competencia que ejercen otros países por atraer esos recursos; este rubro influye en la cuenta de capital que contabiliza los recursos necesarios para financiar la cuenta corriente y así incidir sobre las reservas internacionales, que a su vez afecta la base monetaria. Con ello influye en el sector externo y financiero.

III.5 METODOLOGÍA ECONOMETRICA

El modelo EUDOXIO fue construido siguiendo la orientación de la econometría estructural de Spanos (1986 y 1988).

De acuerdo con este autor la metodología econométrica tradicional consiste en la cuantificación de relaciones teóricas, donde se asume que el planteamiento teórico esencialmente coincide con el modelo estadístico y con el mecanismo por el cual se generan los datos. A partir de ello, una serie de supuestos estadísticos son tomados como dados (como son linealidad, normalidad, etc). Asimismo, en la metodología tradicional es

común suponer que los datos utilizados constituyen la única medida de las variables teóricas, con lo cual se supone que las variables teóricas están perfectamente medidas y definidas, sin considerar que existe información alterna que puede proveer de mejor explicación.

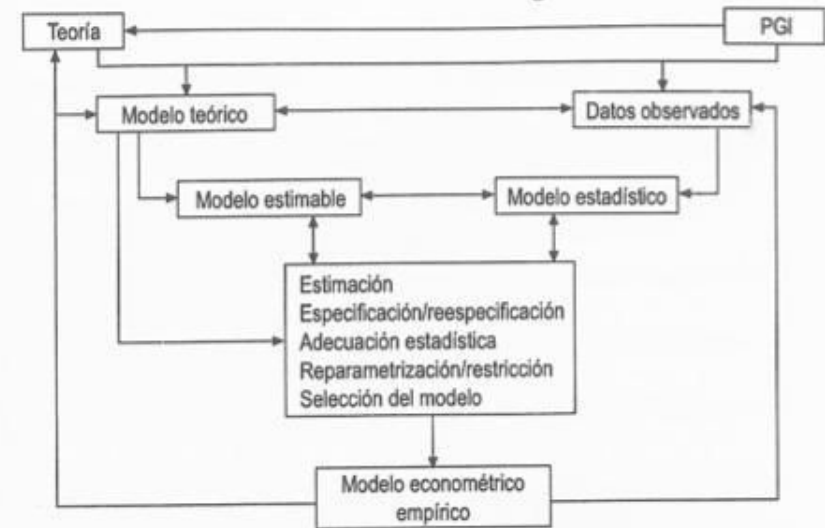
Adicionalmente, Spanos considera que la econometría tradicional asume que la especificación del modelo estadístico es determinada únicamente por la teoría y no se le hace caso a la naturaleza de los datos (series de tiempo, sección cruzada o panel). Cualquiera que sean los datos, se asume que tienen la estructura impuesta por la teoría y por el término de error relacionado. Si el modelo estimado se aleja del planteamiento teórico es reespecificado por medio de mecanismos estadísticos (AR, MA, etc.). Pero dado que el modelo estimado de esta manera no puede utilizar los mecanismos estadísticos para interpretar la teoría, la evaluación de política económica o el pronóstico es limitado.

El tercer problema que analiza Spanos, es sobre la aleatoriedad del término de error y su relación con los supuestos probabilísticos y las variables aleatorias observables. En ese sentido, afirma que el término de error en el modelo tradicional es considerado como variable aleatoria (que tiene un proceso estocástico), cuando en realidad esta característica proviene desde el conjunto de información que se maneja, incluyendo a las variables endógenas y a las exógenas.

En la propuesta metodológica de Spanos, la econometría se define como "el estudio sistemático del fenómeno de interés usando los datos". Así, se le da la misma importancia a la teoría como a los datos observados y cualquier modelo debe tener sentido económico, y cumplir con los supuestos estadísticos y econométricos sobre el mecanismo probabilístico por el cual se generan los datos.

Esta propuesta establece dos líneas que se desarrollan simultáneamente. La primera, parte de un marco teórico con un *modelo matemático*, posteriormente establece un modelo estadístico estimable. Al mismo nivel que el marco teórico, existe un mecanismo probabilístico por el cual se generan los datos (proceso generador de información, PGI) que no es observable, y que será inferido por medio del análisis de las características estadísticas y probabilísticas de los datos, y de un modelo propuesto, que cumpla con los supuestos subyacentes al método econométrico.

Diagrama 3
Estructura metodológica



Fuente: Spanos 1988: 346.

Con la unión de estas dos líneas se establece entonces el proceso de estimación, posteriormente se pueden identificar problemas de especificación y, en su caso, se procede a la reespecificación, la cual incluye una revisión del marco teórico y de las variables utilizadas.

Si no hay problemas de reespecificación, entonces se analiza si el modelo es estadísticamente adecuado; esto es, si cumple con todos los supuestos econométricos. En caso contrario, se reparametriza o se utilizan ciertas restricciones.

En esta metodología, la especificación de un modelo se determina con base en una serie de supuestos subyacentes sobre el proceso generador de información (PGI) del que proviene. Desde una perspectiva moderna, la existencia de errores de especificación de un modelo propuesto, se deriva del incumplimiento de los supuestos establecidos sobre el modelo estadístico, probabilístico y muestral. Proviene, en general, de "una inadecuada especificación de los momentos de la distribución condicional de la variable dependiente al conjunto de información" (Cassoni, 1991: 10).

En EUDOXIO se utilizaron diferentes formas funcionales y especificaciones dinámicas. Con todo ello, se llegó a la selección de un modelo econométrico empírico.

III.5.1 SUPUESTOS ECONOMETRÍCOS

A continuación se presenta una breve explicación de esta metodología.

Si al conjunto de toda la información relevante del modelo le llamamos F_t :

$$F_t = \{y_{t-1}, \dots, y_{t-n}; X_{it}, \dots, X_{kt-s}\}$$

Donde y_t es la variable endógena y X_{kt-s} son todas las variables exógenas relevantes.

Y si además definimos a:

$$\mu = E(y_t | F) \text{ como el componente sistemático}$$

$$\varepsilon = y_t - E(y_t | F) \text{ como las innovaciones}$$

Tenemos que el proceso generador de información (PGI) se define como:

$$y = \mu + \varepsilon$$

Por tanto, un modelo propuesto se relaciona con el PGI de la siguiente forma:

$$y = \mu + \varepsilon$$

y se propone un modelo como

$$y = \beta(\mu) + u$$

igualando, tenemos que:

$$u = \varepsilon + [\mu - \beta(\mu)]$$

Esto es, que las innovaciones del modelo propuesto son iguales a las del PGI si y sólo si, la parte sistemática del modelo propuesto $\beta(\mu)$ es idéntica a la del PGI.

De manera que el incumplimiento de los supuestos sobre las innovaciones finalmente es consecuencia de una mala especificación de la parte sistemática propuesta.

Las pruebas de correcta especificación del modelo propuesto, se plantea como la hipótesis nula de que el modelo es una representación adecuada del PGI y, como opción, que se han omitido ciertos elementos.

Así, en el momento en que se propone un modelo estadístico como aproximación del PGI, tiene que cumplir con los supuestos subyacentes al método econométrico, los cuales son:

Modelo estadístico

1. $\mu_t = E(y_t | X_t = x_t) = x_t \beta$ es el componente sistemático, y $\mu_t = y_t - E(y_t | X_t = x_t)$ es el componente no sistemático o las innovaciones del modelo.
2. $\Theta = (\beta, \sigma^2)$ son los parámetros estadísticos de interés, $\beta \in \mathcal{R}^k$.
3. No hay información *a priori* sobre Θ .
4. Rango $(x) = k < T$ con $x = (x_1, x_2, \dots, x_T)$ como la matriz de datos.
5. X_t es débilmente exógena con respecto a Θ , $t = 1, 2, \dots, T$

Modelo probabilístico

- 6i. $D(y_t | X_t; \Theta)$ es una distribución normal
- 6ii. $E(y_t | X_t = x_t) = x_t \beta$ lineal en x_t
- 6iii. $V(y_t | X_t = x_t) = \sigma^2$ homoscedástica
7. $\Theta = (\beta, \sigma^2)$ es invariante en el tiempo.

Modelo muestral

8. (y_1, y_2, \dots, y_T) es una muestra aleatoria de $D(y_t | X_t; \Theta)$, para $t = 1, \dots, T$.

Existen muchas causas por las cuales un modelo propuesto no cumple con los supuestos mencionados y provoca un sesgo debido a una mala especificación. Entre las más comunes se encuentran: a) la omisión de variables,²⁰ b) no tomar en cuenta procesos no lineales, c) la omisión de una especificación dinámica, d) cambio estructural, e) una especificación incorrecta de las innovaciones, etc.

Si el modelo no cumple con los supuestos subyacentes al método econométrico, se tiene que respecificar o reparametrizar. En EUDOXIO, este

²⁰En Intriligator (1990) se plantea los casos de variables omitidas y de variables irrelevantes, el desarrollo es de forma matricial, mientras que en Pindyck (1991) se trata adicionalmente la especificación no-lineal.

proceso se llevó a cabo con la combinación de dos aplicaciones: la primera tiene que ver con la especificación de modelos dinámicos, mientras que la segunda se basa en el manejo de formas funcionales (ver anexo I). Para la evaluación de los supuestos, se utilizaron las siguientes pruebas econométricas.

III.5.2 EVALUACIÓN DE LOS SUPUESTOS ECONOMÉTRICOS²¹

Para probar que las ecuaciones cumplan con los supuestos subyacentes al modelo econométrico, existe una serie de pruebas modernas que proporcionan los elementos estadísticos y econométricos básicos para confiar en que las estimaciones de las ecuaciones que conforman EUDOXIO, pueden ser utilizadas para la inferencia de acuerdo a los tres propósitos de la econometría: análisis estructural, evaluación de políticas económicas y pronóstico. El objetivo de esta sección consiste en mostrar, de manera simple, las pruebas que se llevaron a cabo para evaluar cada ecuación de EUDOXIO.

1. Autocorrelación serial

Para probar autocorrelación serial se usa el estadístico de multiplicadores de Lagrange (LM), el cual se basa en hacer regresiones auxiliares de los errores de la siguiente manera:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \rho_3 u_{t-3} + \dots + \rho_i u_{t-i}$$

Donde el término n representa el orden de autocorrelación. Si se encuentra que algún ρ_i es significativo, entonces se tiene problemas de autocorrelación serial de orden i .

2. Heteroscedasticidad

Para el supuesto de homoscedasticidad se utilizaron dos tipos de pruebas: la ARCH y WHITE en sus dos modalidades, con y sin elementos cruzados.

Prueba ARCH (Engle, 1982)

Esta prueba se basa en hacer regresiones auxiliares de los errores elevados al cuadrado en función de sí mismos en el pasado, de la siguiente manera:

$$(u_t)^2 = \beta_0 + \beta_1 (u_{t-1})^2 + \beta_2 (u_{t-2})^2 + \beta_3 (u_{t-3})^2 + \dots + \beta_n (u_{t-n})^2$$

Si se encuentra que β_i es significativo desde $i = 1, \dots, n$, existen problemas de heteroscedasticidad de orden n .

Prueba de White (White, 1980) (n.c.), con elementos no cruzados
Esta prueba hace regresiones de los errores al cuadrado en función de las variables exógenas y su cuadrado.

$$(u_t)^2 = \beta_0 + \beta_1 x_{kt} + \beta_2 (x_{kt})^2$$

donde k es el número de variables exógenas.

Prueba de White (c), con elementos cruzados

Esta prueba hace regresiones de los errores al cuadrado en función de las variables exógenas, su cuadrado y la multiplicación entre ellas.

$$(u_t)^2 = \beta_0 + \beta_1 x_{kt} + \beta_2 (x_{kt})^2 + \beta_3 x_{kt} x_{it} \quad k \neq i, i = \text{variables exógenas}$$

Si se encuentra que al menos uno de los parámetros (β_1 , β_2 y β_3) son significativos, tenemos entonces una varianza heteroscedástica.

3. Prueba de Linealidad

La prueba de no linealidad que se utiliza se basa en la prueba general RESET de Ramsey (Ramsey, 1969), que consiste en hacer las siguientes regresiones auxiliares:

²¹ Para un desarrollo formal de las pruebas ver Spanos (1986), Cassoni (1991), así como Mendoza (1993) y Galindo (1995).

RESET (q)

$$u_t = \beta_0 + \beta_1(\hat{y}_t)^2 + \dots + \beta_q(\hat{y}_t)^{q-1}$$

Si al menos algún β_q es significativo el modelo es no lineal.

4. Prueba de normalidad

La prueba de normalidad se basa en el estadístico de Jarque-Bera (Jaque y Bera, 1980), que postula que si $D(y_i|X_i; \Theta)$ es una distribución normal, entonces su tercer momento (simetría) es cero y el cuarto momento (curtosis) es igual a $3\sigma^4$.

Para desarrollar la prueba se obtienen las innovaciones de las estimaciones y se hacen las siguientes regresiones auxiliares:

$$u_t^3 = \alpha_1 + \varepsilon_{1t} \text{ (simetría)}$$

$$u_t^4 - 3\sigma^4 = \alpha_2 + \varepsilon_{2t} \text{ (curtosis)}$$

Donde las pruebas de hipótesis se plantean como:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = 0, \text{ contra}$$

$$H_1: \alpha_1 \neq 0 \text{ y/o } \alpha_2 \neq 0$$

La distribución es normal si α_1 y α_2 son no significativas.

IV. ESTIMACIÓN ECONOMÉTRICA

IV.1 MÉTODO DE ESTIMACIÓN

En general, en la literatura econométrica se sugiere que la estimación de un sistema de ecuaciones se realice con métodos de información completa (máxima verosimilitud y mínimos cuadrados en tres etapas) y/o incompleta (mínimos cuadrados en dos etapas, indirectos y también de máxima verosimilitud), ya que asintóticamente tienden a generar estimadores consistentes e insesgados. Esto supone que se cuenta con muestras muy grandes, con lo que se tienen suficientes grados de libertad.

Sin embargo, en los modelos completos de periodicidad anual, es difícil contar con estas condiciones, por lo que en la práctica cada ecuación se estima individualmente utilizando métodos de información incompleta o el de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Los estudios de Montecarlo (Intriligator, *op. cit.*: 470) han mostrado que para muestras pequeñas los métodos simultáneos de estimación, en particular el de máxima verosimilitud, presentan desventajas al transmitir los errores de especificación de las ecuaciones a todo el sistema, por lo que sugieren utilizar el método de dos etapas, que evita el sesgo de MCO y la sensibilidad de errores de medición y especificación.

EUDOXIO —al igual que *Hacienda*, el *Modem* y *Beltrán*— al carecer de suficientes grados de libertad utiliza MCO, pero es cuidadoso de lograr una buena simulación de todo el modelo.¹ Este punto se presenta con detalle en el capítulo V. Para todas las ecuaciones, la estimación se realizó para el periodo 1970-1994; la excepción es para el sector de finanzas públicas en que el periodo de estimación es 1977-1994, debido a que con la metodología actual no existe información para años previos.

¹ De hecho, por esta razón, hasta donde sabemos, la gran mayoría de modelos completos, incluyendo a los comerciales, utilizan este método de estimación.

IV.2 RESULTADOS

A continuación presentamos los resultados de las estimaciones individuales de las 31 ecuaciones que en conjunto conforman los ocho bloques que constituyen todo el sistema. De hecho, cada estimación en lo individual privilegia el sentido económico, de modo que al reunir el total de estimaciones, se logra una interpretación analítica económica integral del funcionamiento de la economía mexicana.

Con la finalidad de que cada ecuación cumpla con las pruebas de diagnóstico, así como de que todo el sistema capte los cambios dinámicos ocurridos en la economía mexicana desde 1970, las ecuaciones presentan diferentes formas funcionales.²

IV.2.1 DEMANDA

Este primer bloque del modelo está compuesto por dos ecuaciones de comportamiento: el consumo privado (CE) y la inversión privada (IFP). Ya se mencionó que en EUDOXIO se considera al gasto público de consumo y de inversión como variables de política económica.

Sin duda alguna que en este primer bloque se encuentran dos de las ecuaciones más importantes de todo modelo completo. Ello es así, debido a su gran interrelación con el conjunto de la economía. La determinación de CE tiene que ver con el sector financiero (agregados monetarios), con el sector real —a partir del cual se genera el ahorro interno— y con el sector externo a partir del tipo de cambio real.

Por otro lado, la determinación de IFP presenta características similares a la función anterior, en virtud de que depende de variables reales, cambiarias y financieras.

En EUDOXIO ambas funciones son centrales en la lógica y más aún en la explicación dinámica de la economía mexicana. Como se verá en la parte final de este documento, cualquier escenario de política económica se basa centralmente en la evolución que se estime de estas dos variables.

² Por lo general, se utilizan solamente las formas funcionales lineal y doble logarítmica. Así, la primera supone propensiones constantes y elasticidades variables, y la segunda tiene elasticidades constantes y propensiones variables. Pero muchas veces, ante una gran cantidad de cambios estructurales, es más viable suponer tanto propensiones como elasticidades variables, como es el caso de las formas funcionales log-lineal y lineal-log. Ver el anexo I. Las pruebas de diagnóstico que se utilizan en esta versión se presentan a continuación del estadístico Durbin-Watson.

Consumo privado (CE)

$$[1] \text{LCE}_t = -0.14 + 0.65 \text{LYPD}_t + 0.35 \text{LCE}_{t-1} - 0.03 \text{LPRC}_t + 0.05 [\text{LFM4R}_t - \text{LFM4R}_{t-1}]$$

(-1.94) (13.31) (7.40) (-2.58) (2.92)

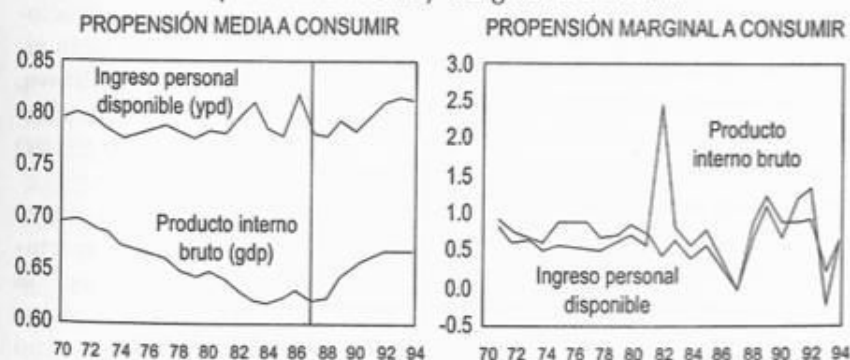
$$R^2 = 0.998$$

$$\text{DW} = 1.564$$

$$\text{JB} = 0.465, \text{LM}(1) = 0.455, \text{LM}(2) = 0.637, \text{ARCH}(1) = 0.634, \\ \text{ARCH}(2) = 0.873, \text{WHITE}(n.c.) = 0.136, \text{WHITE}(c) = 0.254, \\ \text{RESET}(1) = 0.003, \text{RESET}(2) = n.d.^3$$

La mayoría de las funciones modernas de consumo privado consideran alguna medida del ingreso que sea una *proxi* del ingreso privado, en nuestro caso utilizamos el ingreso personal disponible (LYPD).⁴ Las razones de no utilizar otra medida del ingreso privado, son de tipo económico y económico.⁵ De acuerdo a Calderón y Mendoza (1996), en el cálculo de las propensiones medias y marginales a consumir, utilizando el producto interno bruto y el ingreso personal disponible, se pueden observar las siguientes tendencias y distorsiones.

Gráfica 2
Propensiones media y marginal a consumir



³ JB es el estadístico Jarque-Bera para probar normalidad. LM es el estadístico de multiplicadores de Lagrange para probar autocorrelación serial de orden p . ARCH y WHITE (con elementos no cruzados (nc) y cruzados (c)), son para probar heteroscedasticidad, y RESET(q) para probar la linealidad del modelo. En todos los casos se presenta la probabilidad estadística.

⁴ En adelante, todas las variables precedidas de la letra L están expresadas en logaritmo natural.

⁵ Calderón y Mendoza (1996), encontraron que utilizar al producto interno bruto como una medida del ingreso privado trae como consecuencia distorsiones en la estimación de la función consumo privado.

En primer lugar, la propensión media a consumir es mayor al utilizar el ingreso personal disponible que el producto interno bruto, y además su comportamiento es más estable. La propensión media calculada a partir de GDP tiende a disminuir constantemente hasta 1987 y posteriormente a crecer pero sin llegar a los niveles de 1970. En segundo lugar, la propensión marginal a consumir obtenida de YPD ha tenido un comportamiento más estable que el estimado con GDP, para este último en particular se observa en 1982 un valor excepcionalmente alto. La conclusión, en última instancia, consiste en la recomendación de utilizar YPD y no GDP para la función de consumo privado.

En la estimación de esta función se encontró que de los coeficientes (elasticidades) de ingreso y del consumo rezagado (que en este caso representan elasticidades constantes para todo el periodo de estimación), las propensiones marginales a consumir de corto y de largo plazo son 0.518 y 0.794⁶ que, comparadas con las de otros países, resultan altas y explican en gran medida el bajo nivel histórico de ahorro interno del país.

Destaca que YPD presenta una elasticidad de largo plazo de 0.999, lo cual permite corroborar lo anterior.

La explicación del consumo privado se complementa con dos variables. Así, la riqueza financiera (que en nuestra especificación se expresa como una tasa de aceleración) tiene una elasticidad de corto plazo de 0.053 la cual tiende a modificarse en el largo plazo, en tanto que la del tipo de cambio real es de 0.048.

La especificación que se propone, contiene además algunas derivaciones de los aportes de Modigliani (1954 y 1963) de la "teoría del ciclo vital". En ese sentido, incorpora la influencia del consumo rezagado (Brown, 1952) y la riqueza de los individuos, que en nuestro caso se recupera a través de una variable financiera, como es el agregado monetario M4 (LFM4R) (Towned, 1976).

Por otro lado, el tipo de cambio real (LPRC), que actúa como el precio relativo entre los bienes internos y externos en presencia de apertura comercial, influye sobre la decisión de los individuos mediante la operación del "efecto renta" y del "efecto sustitución". Cuando se observan procesos de sobrevaluación cambiaria tiende a aumentar el consumo familiar en virtud de que aumenta la capacidad adquisitiva del ingreso

⁶ Véase la metodología para calcular elasticidades y multiplicadores de corto y largo plazos en el punto 1 del anexo I. Al final de este capítulo se presenta un cuadro resumen de las elasticidades de corto y largo plazos para cada ecuación del sistema.

en dólares. Así, en estos procesos tiende a crecer el consumo, pero en particular de los bienes importados. Por ello, la sobrevaluación genera un efecto renta y también un efecto sustitución. En particular, este último incide de manera muy relevante en la estructura de las importaciones, al impactar rápida y sensiblemente las importaciones de bienes de consumo final. Contrariamente, en las fases de subvaluación cambiaria, este tipo de importaciones cae y se mantiene en niveles porcentuales bajos, debido a que los consumidores se inclinan por los bienes domésticos a partir de la operación de ambos efectos. Sin embargo, y como se verá adelante, la devaluación tiene diferentes consecuencias recesivas debido a que genera un efecto renta muy superior al efecto sustitución. Así, la devaluación recae negativamente sobre la demanda agregada a través del consumo y la inversión privada.

Así, nuestra especificación toma en cuenta variables de ingreso, precios relativos, apertura comercial y financieras en la determinación del consumo privado, lo cual permite obtener una formalización muy rica e interconectarse con todos los sectores del sistema económico.

Inversión privada (IFP)

$$[2] \text{LIFP}_t = 3.99 + 0.0002 \text{GDP}_t - 0.32 \text{PRC}_t + 0.0002 [\text{FPRIVR}_t - \text{FPRIVR}_{t-1}] \\ (7.33) \quad (6.21) \quad (-5.32) \quad (2.87) \\ + 0.29 \text{LIFP}_{t-1} \\ (2.91)$$

$$R^2 = 0.977$$

$$\text{DW} = 1.325$$

$$\text{JB} = 0.501, \text{LM}(1) = 0.134, \text{LM}(2) = 0.228, \text{ARCH}(1) = 0.279,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.135, \text{WHITE}(n.c.) = 0.302, \text{WHITE}(c) = 0.326,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.493, \text{RESET}(2) = 0.263$$

En muchos trabajos econométricos se utiliza el acelerador de la inversión que consiste en el efecto positivo que genera el incremento del ingreso rezagado sobre la inversión. Asimismo, se incorpora a la tasa marginal de retorno de capital (que se compara regularmente con la tasa de interés) para evaluar la factibilidad de un proyecto de inversión.

Nuestra ecuación de inversión privada retoma elementos keynesianos clásicos, en la medida que considera que GDP desempeña el papel más relevante en su determinación, a la vez que nos aporta una aproximación

de las expectativas de demanda. En ese sentido, hay que advertir que la experiencia empírica demuestra que los empresarios son "muy keynesianos" en la determinación de su inversión, ya que consideran en sus decisiones de gasto la expectativa del nivel y de la variación de la demanda. Así, por más que otros elementos importantes muestren signos alentadores, en última instancia, la expectativa del comportamiento del mercado tendrá un peso determinante en los flujos privados de inversión. Esto se logra demostrar al obtener una elasticidad de largo plazo de 1.706 con respecto a esta variable.

Por lo que toca a los determinantes financieros de la inversión, hay que advertir que en los países de ingreso medio generalmente los mercados de capitales no están plenamente desarrollados, por lo que influye más la disponibilidad de recursos financieros al sector privado (FPRIVR) que la tasa de interés bancaria (TCOMBR).⁷ Sin embargo, esto no quiere decir que la inversión no sea sensible a esta variable, sino que el efecto principal se da indirectamente vía financiamiento.

Por su parte, la política cambiaria puede ser encaminada a corregir ciertos desequilibrios macroeconómicos pero a la vez puede generar una serie de efectos sobre las expectativas de la inversión privada. Para Servén y Solimano (1992) una devaluación real puede tener las siguientes consecuencias sobre la inversión:

Sobre las ganancias, vía el componente externo de los bienes de inversión. "Una devaluación real eleva el costo real de los componentes importados y opera como un choque de oferta desfavorable sobre la producción de bienes de inversión".

Los efectos financieros de la devaluación. Ante una devaluación, las empresas endeudadas con el exterior ven aumentada su deuda en pesos, por lo que ven reducido su ingreso disponible, lo que lógicamente las incapacita para invertir, y si el mercado financiero es imperfecto la racionalidad del crédito no le es favorable.

Demanda agregada. La devaluación también afecta a la inversión vía el efecto negativo sobre la demanda agregada.

Los resultados obtenidos permiten demostrar las hipótesis anteriores. En efecto, los parámetros de estimación tienen los signos esperados y resulta muy relevante la elasticidad de largo plazo de GDP (1.706), frente a la del financiamiento al sector privado (FPRIVR) de 0.186 y la del tipo de

cambio real (PRC) de -0.46, lo cual indica la gran importancia de la demanda del mercado en las decisiones de inversión. Hay posiciones que argumentan que es más importante tener expectativas favorables de demanda y estabilidad política que contar con recursos disponibles (aún a precios accesibles), tal como ocurrió en el periodo 1982-1987 cuando el ahorro interno fue mayor que la inversión, pero dadas la fuerte caída del consumo interno y la gran inestabilidad macroeconómica, los empresarios percibían un alto riesgo en sus decisiones de inversión (Blejer e Ize, 1989).

IV.2.2 OFERTA

En la construcción de este bloque algunos trabajos han empleado el enfoque de insumo-producto de Klein (1983) y de Beltrán del Río (1973), debido a que parten del supuesto de la estabilidad de los coeficientes técnicos. En la medida que consideramos que la economía mexicana ha experimentado fuertes cambios estructurales a partir de 1983, es altamente probable que no se cumpla con ese supuesto de estabilidad.⁸ Estimamos las ecuaciones de producción sectorial de manera *ad hoc* a partir de las variables más relevantes de cada sector productivo.⁹

PIB agropecuario (XVG91)

$$[3] \text{XVG91}_t = 25.39 + 0.11 \text{CREDAGR}_t + 72.22 [\text{SCOS}_t - \text{SCOS}_{t-1}] + 0.91 \text{XVG91}_{t-1}$$

(2.48) (2.18) (5.24) (29.47)

$$R^2 = 0.983$$

$$DW = 1.939$$

$$JB = 0.622, LM(1) = 0.962, LM(2) = 0.561, ARCH(1) = 0.963,$$

$$ARCH(2) = 0.261, WHITE(n.c.) = 0.111, WHITE(c) = 0.371,$$

$$RESET(1) = 0.119, RESET(2) = 0.256$$

El sector agropecuario regularmente se ha calificado como de oferta rígida, ya que una vez efectuada la cosecha se determina el nivel de produc-

⁸ Esto es particularmente válido sobre todo a partir de 1985 en que la economía nacional se ha insertado en un fuerte proceso de apertura comercial, que ha alterado de manera muy relevante la estructura de las ofertas sectoriales, así como los coeficientes técnicos de importación a productos de muchas empresas y sectores.

⁹ Esta metodología también la utiliza el *Modem*.

⁷ Stiglitz y Weiss (1981) analizaron que a nivel micro, muchas empresas pueden enfrentarse a limitaciones financieras por un racionamiento endógeno de los créditos.

ción y por diferencia con la demanda se calculan las necesidades de importación. Así, los cambios en los precios permiten ajustes en la demanda con relación a la oferta previamente generada. Ello, a su vez, se expresa en el carácter dinámico de la función; es decir, implican la relación de la producción de un ciclo con la del siguiente. Esta tendencia se capta en el coeficiente de la producción rezagada (0.91) que es altamente significativo, indicando un proceso de estacionalidad o estancamiento, que se detecta a partir de 1985 después de registrar un fuerte crecimiento en los años anteriores.

Esta función de producto agropecuario incorpora tres variables cruciales que de algún modo tratan de rescatar la compleja realidad del campo mexicano. En primer lugar hemos incorporado al crédito otorgado al sector (CRE-DAGR) que en el largo plazo ejerce un efecto más relevante que la superficie cosechada (SCOS). Esto se demuestra con los valores diferenciales de sus elasticidades de largo plazo de 0.3420 y 0.034 respectivamente.

Sin embargo, hay que advertir que existen problemas muy severos en el corto y mediano plazos en la medida que la superficie cultivable está llegando a su límite y quizás en el mediano plazo empiece a disminuir, debido al acelerado avance de los asentamientos humanos y de las obras industriales y de infraestructura urbanas. De hecho, se observa una reducción de esta superficie a partir de 1991.

PIB minero sin petróleo (MINSOLA)

$$[4] \text{LMINSOLA}_t = -0.57 + 0.73 \text{LMINSOLA}_{t-1} + 0.25 \text{LXVG93}_t$$

(-1.97) (8.69) (2.91)

$$R^2 = 0.985$$

$$\text{DW} = 2.159$$

$$\text{JB} = 0.819, \text{LM}(1) = 0.624, \text{LM}(2) = 0.855, \text{ARCH}(1) = 0.463,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.628, \text{WHITE}(n.c.) = 0.896, \text{WHITE}(c) = 0.886,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.498, \text{RESET}(2) = 0.244$$

En la especificación de la determinación del producto minero se excluye al petróleo, ya que éste se considera como variable de política económica debido a que el gobierno decide el volumen de producción y exportación del energético, principalmente en función de sus metas fiscales.

Este sector tiene una fuerte inercia de crecimiento aunque tiende a desacelerarse. En el periodo 1971-1982 registró una tasa de crecimiento me-

dia anual de 4.6%, mientras que para el periodo 1983-1994 fue de sólo 2.0%. Este comportamiento se capta con el coeficiente del rezago de la producción (0.73) y su alta significancia.

El sector manufacturero (XVG93), que es su principal demandante, tiene una elasticidad de corto y largo plazo de 0.253 y 0.925 respectivamente.

PIB manufacturero (XVG93)

$$[5] \text{XVG93}_t = 50.64 + 0.25 \text{CT}_t + 0.49 \text{TMGI}_t - 0.82 \text{TMGC}_t$$

(2.66) (23.85) (3.18) (-2.41)

$$R^2 = 0.994$$

$$\text{DW} = 1.178$$

$$\text{JB} = 0.376, \text{LM}(1) = 0.059, \text{LM}(2) = 0.086, \text{ARCH}(1) = 0.379,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.605, \text{WHITE}(n.c.) = 0.673, \text{WHITE}(c) = 0.689,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.080, \text{RESET}(2) = 0.450$$

La especificación de esta ecuación incorpora los efectos de diversas variables. Por un lado, a la demanda interna, a través del consumo total (CT). Por el lado de la oferta considera la influencia de las importaciones de insumos intermedios (TMGI), cuya relevancia ha crecido considerablemente a raíz de la apertura comercial y por la necesidad de modernizar rápidamente al aparato productivo.¹⁰ Finalmente, esta especificación rescata el efecto de desplazamiento que ha sufrido la producción de este importante sector por la gran importación de bienes de consumo (TMGC) que se dio como consecuencia de esa apertura.

La elasticidad media de 0.857 de CT indica que —para todo el periodo de análisis— la dinámica de la producción manufacturera ha dependido principalmente del crecimiento del mercado interno. Sin embargo, hay otros trabajos econométricos (Loría, 1993b) que demuestran que el “cambio en el estilo de crecimiento” ha determinado que a partir de la segunda mitad de la década pasada el mercado externo ha ganado importancia en el dinamismo de la oferta de este sector. Es altamente probable que las elasticidades de las importaciones hayan crecido notablemente entre 1988 y 1994 en que coincidieron tres hechos muy relevantes: intensificación de la apertura externa, sobrevaluación cambiaria y cierta recuperación del crecimiento.

¹⁰ Este proceso se emprendió profundamente y de manera unilateral desde mediados de la década pasada.

PIB construcción (XVG94)

$$[6] \text{XVG94}_t = -221.87 + 85.65\text{LIFP}_t - 42.24\text{LIFP}_{t-1} + 0.21\text{IFG}_t - 0.14\text{IFG}_{t-1} + 0.71\text{XVG94}_t$$

(-3.18) (5.43) (-2.07) (7.51) (-3.31)
(6.62)

$$R^2 = 0.995$$

$$\text{DW} = 2.480$$

$$\text{JB} = 0.595, \text{LM}(1) = 0.197, \text{LM}(2) = 0.224, \text{ARCH}(1) = 0.917,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.993, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.921, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.889,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.592, \text{RESET}(2) = 0.367$$

La especificación de la producción de este sector depende principalmente del gasto de inversión que hace tanto el sector privado (IFP) como el gobierno (IFG) así como de su propia dinámica (XVG94_{t-1}). Lo que se explica porque las decisiones de inversión en construcción dependen de proyectos específicos que tardan cierto tiempo en madurar.

De los parámetros estimados se puede inferir que la inversión privada tiene un mayor poder multiplicativo sobre la construcción con una elasticidad de largo plazo de 0.449, en tanto que la pública es de 0.198. Este resultado puede explicar la política de desincorporación de los últimos dos sexenios tendientes a recuperar el poder multiplicativo del gasto público a partir de estimular la inversión en infraestructura, lo cual resulta altamente complementario debido a que genera un efecto de arrastre sobre el sector privado.

PIB electricidad (XVG95)

$$[7] \text{LXVG95}_t = -1.05 + 0.20 \text{LGDP}_t + 0.85 \text{LXVG95}_{t-1}$$

(-1.89) (2.29) (18.27)

$$R^2 = 0.997$$

$$\text{DW} = 2.038$$

$$\text{JB} = 0.597, \text{LM}(1) = 0.545, \text{LM}(2) = 0.395, \text{ARCH}(1) = 0.669,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.448, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.670, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.754,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.401, \text{RESET}(2) = 0.338$$

En la especificación de EUDOXIO, la producción del sector eléctrico se determina principalmente por el crecimiento demográfico y por el sistema

económico; en este sentido, la elasticidad de corto y largo plazo de GDP es de 0.201 y 1.383. Quizás ello explica que es uno de los pocos sectores que ha crecido de manera ininterrumpida y casi lineal (poco cíclica) en los últimos 50 años.

Como consecuencia de las grandes obras de infraestructura en termoeléctricas e hidroeléctricas en los años cuarenta y cincuenta, se ha tratado de manera persistente de cerrar la brecha con la demanda potencial, sin embargo, no se ha logrado satisfacer, particularmente, el consumo de familias en zonas marginadas. En los últimos años, con la participación del sector privado en la generación de algunas modalidades de energía eléctrica, se ha fortalecido la dinámica del sector, cuyo crecimiento ininterrumpido que disminuye en etapas de ajuste como 1976 y 1982, se capta mejor con la especificación dinámica expuesta.

PIB servicios (XVG33)

$$[8] \text{LXVG33}_t = 0.88 + 0.31 \text{LXVG91}_t + 0.24 \text{LXVG92}_t + 0.49 \text{LXVG93}_t + 0.09 \text{LXVG94}_t$$

(1.68) (2.41) (5.36) (9.12) (2.61)

$$R^2 = 0.997$$

$$\text{DW} = 1.586$$

$$\text{JB} = 0.679, \text{LM}(1) = 0.603, \text{LM}(2) = 0.304, \text{ARCH}(1) = 0.481,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.927, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.069, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.319,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.155, \text{RESET}(2) = \text{n.d.}$$

Como es común para una economía de ingreso medio que ha logrado un determinado grado de industrialización, el sector servicios depende prácticamente de la producción de todos los demás sectores. En tal sentido, la especificación toma en cuenta el comportamiento de los cuatro principales: agropecuario (XVG91), minero (XVG92), manufacturero (XVG93) y construcción (XVG94). En todo caso, a través del valor de las elasticidades se destaca notablemente la mayor incidencia de la industria manufacturera (0.491) y la muy escasa que tiene la construcción (0.098). Este resultado permite demostrar la hipótesis clásica de Kaldor en el sentido de que el motor del crecimiento económico moderno radica en el sector manufacturero, en virtud de los múltiples efectos de *spill over*¹¹ que genera

¹¹ La industria manufacturera progresó notablemente en el proceso de sustitución de importaciones en el que la demanda estimuló la aparición continua de nuevas empresas. Con ello se alcanzó un encadenamiento fuerte, característico de los países con un nivel intermedio de industrialización. Es así como se

al resto de la economía, en este caso al sector servicios que es el que en tamaño es el mayor casi en todas las economías desarrolladas y de ingresos medios. En efecto, una característica que han seguido las economías de todos los países, independientemente de su grado de desarrollo, es la fuerte expansión del sector servicios, que ha incrementado sustancialmente su participación en el producto total. Esto se puede confirmar con la suma de elasticidades de sus componentes que es mayor a uno (1.13) que implica la existencia de rendimientos crecientes a escala de este sector.

Servicios bancarios imputados (XVG90)

$$[9] \text{XVG90}_t = 1.78 - 0.006 [\text{GDP}_t - \text{GDP}_{t-1}] + 1.62 \text{XVG90}_{t-1} - 0.58 \text{XVG90}_{t-2}$$

(1.57) (-2.30) (9.26) (-3.06)

$$R^2 = 0.995$$

$$\text{DW} = 2.435$$

$$\text{JB} = 0.159, \text{LM}(1) = 0.167, \text{LM}(2) = 0.296, \text{ARCH}(1) = 0.659,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.767, \text{WHITE}(n.c.) = 0.667, \text{WHITE}(c) = 0.027,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.169, \text{RESET}(2) = 0.378$$

Esta variable representa el diferencial que resulta de las tasas de interés que el sector financiero le cobra a los demandantes de crédito, y la que paga a los ahorradores. Como constituye un servicio cuyo registro por sector de origen es complicado se le imputa un valor como servicio intermedio en el sector financiero y se salda en el rubro de excedente bruto de explotación en el que se registra con signo negativo (Ibarra, 1993: 38). Por la naturaleza de esta variable que está más relacionada con el sector productivo, se explicó por la primera diferencia de GDP, y la dinámica del sector vía la forma autorregresiva con dos rezagos para expresar la alta inercia de esta variable.

IV.2.3 SECTOR EXTERNO

A partir de 1983 la economía mexicana entró en un franco proceso de cambio estructural en el cual desde un principio se pretendió que rápidamente incrementara su competitividad, con lo cual aumentara su grado de inciden-

elevó el poder multiplicativo de esta industria, sin embargo el proceso de apertura comercial iniciado a mediados de la década pasada ha roto o debilitado gran parte de esos encadenamientos, disminuyendo esa capacidad de arrastre.

cia en las exportaciones mundiales. Este proceso ha tenido varias fases, destacando la gran intensidad que adquirió desde 1985 y más aún desde 1990.

Este proceso de apertura externa ha logrado cambiar muy rápidamente el perfil exportador que durante muchos años caracterizó a la economía mexicana. Así, ahora se cuenta con una estructura exportadora de manufacturas que no se tenía hace diez años, pero sin embargo es muy demandante de importaciones intermedias y de capital. Por lo que, si bien el sector manufacturero es el que más aporta en la generación de divisas, es también el sector que más las consume, al grado tal de que no es autosuficiente en estos recursos, por lo que absorbe las divisas generadas por el resto de la economía. Este es un aspecto sumamente grave que la política económica, en particular a través de la política industrial, deberá considerar como un aspecto central en la estrategia a seguir.¹²

En virtud de la tendencia creciente e inevitable a la globalización mundial, sin duda el comercio internacional incide cada vez con más intensidad en el crecimiento económico y, por lo tanto, sus efectos sobre el tejido económico y social son más amplios e intensos. Este factor actúa en sentidos encontrados, ya que por un lado, en la medida que un país aumenta sus exportaciones incrementa sus posibilidades de consumo, de producción y de generación de empleos. Sin embargo, cuando se ve invadido por importaciones, lo cual se puede reflejar en un déficit comercial alto y persistente, todas las variables económicas se verán afectadas negativamente en algún momento, no obstante que en el corto plazo mejore las condiciones de consumo de la población.

IV.2.3.1 Comercio exterior

Por las razones expuestas, la incorporación del comercio exterior en el modelo es indispensable. EUDOXIO lo hace a través de la estimación de las exportaciones no petroleras (TEGO2), las exportaciones de servicios no factoriales (TEPSP) y de las importaciones totales de bienes y servicios no factoriales (TMGS).

Las dos ecuaciones de exportaciones se determinan de una manera muy convencional debido a que dependen del ingreso de Estados Unidos (USGNPR), del tipo de cambio real (PRC) y de la demanda interna (DEMIN).¹³

¹² Sobre el particular puede consultarse Dussel (1995) y Loría y Fujii (1996).

¹³ Esta última variable se asocia con la hipótesis keynesiana del "efecto absorción" de macroeconomía abierta, que expresa la asociación positiva entre demanda interna y utilización de la capacidad utilizada $\text{DEMIN} = \text{CE} + \text{GVCE} + \text{IFP} + \text{IFG} + \text{II}$.

Esta última variable desempeña un papel muy importante en virtud de que muestra que el efecto absorción es muy notable, incluso mayor que el tipo de cambio real. Ello puede verse al final de este capítulo al comparar los valores de las elasticidades respectivas.

La diferencia principal entre las dos funciones de exportaciones radica en que el tipo de cambio real se presenta con un rezago para el caso de las exportaciones de servicios no factoriales, además de que la primera es de tipo log-lineal, mientras que la segunda es lineal.

$$[10] \text{LTEGO2}_t = -0.73 + 0.0009 \text{USGNPR}_t + 0.18 \text{PRC}_t - 0.00007 \text{DEMIN}_{t-1} \\ (-3.54) \quad (4.79) \quad (1.86) \quad (-1.83) \\ + 0.04 \text{TEGO2} \\ (3.04)$$

$$R^2 = 0.993$$

$$\text{DW} = 2.203$$

$$\text{JB} = 0.778, \text{LM}(1) = 0.601, \text{LM}(2) = 0.407, \text{ARCH}(1) = 0.051, \\ \text{ARCH}(2) = 0.115, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.291, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.155, \\ \text{RESET}(1) = 0.727, \text{RESET}(2) = 0.718$$

No obstante de que el tipo de cambio real resulta estadísticamente significativo y con el signo adecuado, habría que decir que su influencia sobre la variable endógena ha disminuido sustancialmente al menos en los últimos cinco años. A pesar de que el tipo de cambio comenzó a sobrevalorarse desde 1988, las exportaciones han continuado creciendo, lo cual hace ver que ahora su comportamiento (evolución) responde más a factores estructurales de carácter productivo que a precios relativos, fenómeno que no ocurría anteriormente. Por otro lado, ambas ecuaciones demuestran el carácter altamente sensible de las exportaciones al crecimiento de la economía norteamericana que ha tendido a intensificarse como consecuencia de la integración comercial regional.

De la ecuación [10] se calculan las elasticidades de largo plazo y se observa una muy elevada elasticidad del producto de Estados Unidos sobre las exportaciones no petroleras de 4.0, frente a 0.188 de PRC y -0.439 de DEMIN.

Por su parte, la ecuación [11] presenta resultados muy semejantes en la medida que las elasticidades son de 2.64, 0.0 y -1.04 respectivamente.

Por la gran importancia que la política económica le ha conferido a las exportaciones y por la evolución deficitaria de la balanza comercial en los últimos años, estos resultados merecen un análisis aparte.

En primer término, queda muy claro que la evolución de la economía norteamericana es el principal determinante de las exportaciones nacionales, lo cual hace altamente vulnerables nuestros ingresos de divisas y el crecimiento económico, más aún ahora que las autoridades han definido que éste último estaría determinado principalmente por la dinámica de las exportaciones no petroleras.¹⁴

Por otro lado, se demuestra que —a diferencia de lo que por mucho tiempo se pensó— las devaluaciones o el mantenimiento de un tipo de cambio subvaluado no tiene efectos muy relevantes sobre las exportaciones, aunque sí sobre el consumo y la inversión privados, tal como se planteó en las ecuaciones [1] y [2]. A todas luces resulta más importante la evolución de DEMIN sobre nuestra variable en cuestión.

Aquí vale la pena vincular esas ecuaciones con [10] y [11] en la medida que en los próximos años una exigencia de la política económica será elevar el ahorro interno y mantener un superávit comercial importante tal que permita pagar el servicio de la deuda externa.

Sin duda que en este punto radica un aspecto central de toda la estrategia de crecimiento para los próximos años y que puede expresarse a través de varias preguntas: ¿cómo reiniciar el crecimiento sin incurrir nuevamente en grandes déficits comerciales?, ¿de qué magnitud deberá ser el excedente comercial para mantener bajo cierto control la cuenta corriente? Para ello será necesario mantener controlado y a niveles bajos CT y DEMIN, por lo cual parece inevitable la definición de una política monetaria restrictiva y una política cambiaria de subvaluación. Sin embargo, esto traerá consigo un fuerte sacrificio en términos del bienestar social. Las preguntas anteriores se convierten en verdaderos dilemas que nuevamente deberán enfrentarse además sujetos a muchas restricciones.

$$[11] \text{TEPSP}_t = -2.92 + 0.003 \text{USGNPR}_t + 1.30 (\text{PRC}_t - \text{PRC}_{t-1}) - 0.001 \text{DEMIN}_t \\ (-2.99) \quad (4.32) \quad (1.99) \quad (-3.75) \\ + 0.580 \text{TEPSP}_{t-1} \\ (3.67)$$

¹⁴ Este argumento se planteó en noviembre de 1995 en el documento *Criterios de Política Económica para 1996*.

$R^2 = 0.969$
 $DW = 2.130$
 $JB = 0.356$, $LM(1) = 0.678$, $LM(2) = 0.791$, $ARCH(1) = 0.293$,
 $ARCH(2) = 0.411$, $WHITE(n.c.) = 0.056$, $WHITE(c) = 0.058$,
 $RESET(1) = 0.392$, $RESET(2) = 0.179$

Para finalizar este bloque, la función de importaciones de bienes y servicios no factoriales (TMGS) se estima a partir del tipo de cambio real (PRC), del ingreso personal disponible (YPD) con y sin rezago, de la apertura comercial (APEMEX)¹⁵ y de las mismas importaciones con rezago.

$$\begin{aligned}
 [12] \text{LTMGS}_t = & -3.00 - 0.57 \text{PRC}_t + 2.06 \text{LYPD}_t - 1.26 \text{LYPD}_{t-1} + 0.28 \text{APEMEX}_t \\
 & (-3.57) \quad (-4.05) \quad (3.53) \quad (-1.84) \quad (4.52) \\
 & + 0.51 \text{LTMGS}_{t-1} \\
 & (4.47)
 \end{aligned}$$

$R^2 = 0.981$
 $DW = 2.658$
 $JB = 0.713$, $LM(1) = 0.836$, $LM(2) = 0.184$, $ARCH(1) = 0.136$,
 $ARCH(2) = 0.377$, $WHITE(n.c.) = 0.215$, $WHITE(c) = 0.425$,
 $RESET(1) = 0.754$, $RESET(2) = 0.761$

En el contexto actual, esta ecuación, y más aún su análisis, resulta de gran relevancia en todo el esquema de funcionamiento del sistema económico para discutir la política económica. Esto se logra al calcular las elasticidades de largo plazo. Destaca el valor de 1.645 del ingreso personal disponible, lo cual refleja el severo carácter dependiente de nuestra economía y que se convierte en un gran obstáculo para recuperar el crecimiento económico. Por otro lado, la elasticidad de -1.176 del tipo de cambio demuestra con claridad que es mucho mayor la sensibilidad de las importaciones que de las exportaciones a esa variable. Así, una política cambiaria subvaluatoria tenderá a mantener bajo cierto control a las importaciones, más que a estimular las exportaciones.

Finalmente, la elasticidad de la apertura comercial de 0.522 resulta relevante —mucho más que PRC sobre las exportaciones— para determinar al comercio exterior de nuestro país. Sin embargo, es plausible plantear que esta variable ya no crecerá notablemente más que en el pasado debido a que por

¹⁵ Este indicador se construyó de acuerdo con la metodología de Zabludowsky (1989) y se expresa como el porcentaje de las importaciones sujetas a licencia respecto de las totales. A partir de 1989 se completa con el arancel promedio ponderado de las importaciones.

la política económica de los sexenios anteriores alcanzó sus mayores niveles absolutos. Así, es posible que por la evolución del Tratado de Libre Comercio continúe creciendo pero en proporciones marginales menores.

IV.2.4 FINANZAS PÚBLICAS

La política fiscal desempeña un papel crucial en todo el sistema económico. Tanto el anuncio como la aplicación de normas o disposiciones en materia de ingresos o de gastos, además de que alteran directamente a toda la economía, afectan las expectativas y, por tanto, las decisiones de los agentes económicos. En consecuencia, EUDOXIO estima el ingreso total tributario y el ingreso por consumo interno de PEMEX.

Como es común, no se modela al gasto ya que en cualquiera de sus dos modalidades, consumo o inversión, se considera una variable exógena que responde a objetivos específicos de política económica.

En general, la especificación de las funciones de ingresos tributarios (ITRIB) se hace en magnitudes nominales, ya que la estructura y la política tributarias, en términos de tasas marginales, se determinan sobre rangos de ingresos y de ganancias nominales (Gómez y Tamez 1982). La fundamentación de este argumento se encuentra en la siguiente explicación. Las revisiones fiscales anuales tratan de incorporar los efectos inflacionarios, lo que ocasiona una elevación de los rangos nominales de ingreso sobre los cuales se aplican las tasas impositivas. Las políticas tributarias que buscan una mayor equidad o reducir la tasa impositiva promedio compensándola con una mayor cobertura de contribuyentes, como ha sucedido en el país en los últimos años, se hace siempre en términos nominales. Hasta ahora no se ha encontrado un deflactor satisfactorio de las variables fiscales que permita establecer relaciones causales en términos reales. En los informes trimestrales de finanzas públicas que se presentan a la Cámara de Diputados se obtienen las variaciones reales de los diferentes rubros utilizando el índice nacional de precios al consumidor, más que por lo adecuado de la utilización de este deflactor, por su publicación oportuna.

En EUDOXIO se considera que ITRIB se determina dinámicamente por la actividad económica nominal (GDPN), con ello se incluye el efecto negativo que genera en el periodo posterior la carga impositiva sobre la demanda. De cualquier manera, en el largo plazo la elasticidad es ligeramente superior a uno (1.0327), lo que indica que la recaudación aumenta proporcionalmente en mayor magnitud que la actividad económica. Esto, además, es un indicador que refleja la eficiencia en la recaudación fiscal al aumentar la base gravable y al crecer la actividad económica.

$$[13] \text{LITRIB}_t = -0.64 + 0.98 \text{LGDPN}_t - 0.71 \text{LGDPN}_{t-1} + 0.73 \text{LITRIB}_{t-1}$$

(-1.91)
(18.07)
(-4.95)
(5.77)

$$R^2 = 0.999$$

$$\text{DW} = 2.134$$

$$\text{JB} = 0.524, \text{LM}(1) = 0.581, \text{LM}(2) = 0.743, \text{ARCH}(1) = 0.665,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.884, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.257, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.501,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.897, \text{RESET}(2) = 0.424$$

Por su parte, los ingresos de PEMEX por consumo interno de combustibles se determinan principalmente por la actividad económica en términos nominales (GDPN) con una elasticidad de largo plazo de 1.106 y por la relación del precio de los petrolíferos con el deflactor del PIB (RPET) y su cuadrado (RPET²),¹⁶ esta variable es relevante por el impuesto que se aplica a la venta de gasolinas.

$$[14] \text{LGVRPV2}_t = -104.56 + 1.48 \text{LGDPN}_t + 41.4 \text{LRPET}_t - 4.36 \text{LRPET2}_t$$

(-2.64)
(9.17)
(2.44)
(-2.41)

$$-0.34 \text{LGVRPV2}_{t-1}$$

(-2.36)

$$R^2 = 0.996$$

$$\text{DW} = 1.598$$

$$\text{JB} = 0.834, \text{LM}(1) = 0.969, \text{LM}(2) = 0.651, \text{ARCH}(1) = 0.364,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.547, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.030, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.035,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.084, \text{RESET}(2) = 0.0697$$

IV.2.5 SECTOR FINANCIERO

Hemos incorporado en este sector la demanda de dinero, a través del agregado monetario M1 en términos reales (FM1R), a partir de billetes y monedas (FBILLR) y cuentas de cheques (FCHEQR).

$$\text{FM1R} = \text{FBILLR} + \text{FCHEQR}$$

La demanda de cheques se estiman de manera convencional vía ingreso (YPD), tipo de cambio real (PRC), tasas de interés real (TCOMBR),¹⁷ y de la prime-

¹⁶ Esta especificación cuadrática capta adecuadamente el comportamiento de esta variable, sobre todo al fin del periodo. La forma lineal subestima sustancialmente su valor.

¹⁷ Es la tasa de interés real anual de CETES a un mes, calculada mensualmente.

ra diferencia del logaritmo de la variable endógena rezagada en el caso de cheques. Destaca que el signo negativo de la tasa de interés y del tipo de cambio real, refleja el costo de oportunidad por mantener liquidez. Las elasticidades de ingreso y de tipo de cambio son de 1.134 y -1.05 respectivamente.

$$[15] \text{LFCHEQR}_t = -3.53 + 1.13 \text{LYPD}_t - 0.01 \text{TCOMBR}_t - 1.05 \text{LPRC}_t$$

(-1.82)
(4.69)
(-3.13)
(-3.99)

$$+ 0.50 [\text{LFCHEQR}_{t-1} - \text{LFCHEQR}_{t-2}]$$

(2.39)

$$R^2 = 0.787$$

$$\text{DW} = 1.807$$

$$\text{JB} = 0.421, \text{LM}(1) = 0.747, \text{LM}(2) = 0.945, \text{ARCH}(1) = 0.747,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.676, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.105, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.441,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.403, \text{RESET}(2) = 0.444$$

En la explicación de la demanda de billetes se sigue una especificación similar a la de cheques, en este caso es la actividad económica la más relevante con una elasticidad de 0.74

$$[16] \text{LFBILLR}_t = -0.96 + 0.74 \text{LGDP}_t - 0.006 \text{TCOMBR}_t - 0.23 \text{LPRC}_t$$

(-2.34)
(15.01)
(-6.19)
(-3.09)

$$R^2 = 0.918$$

$$\text{DW} = 1.603$$

$$\text{JB} = 0.316, \text{LM}(1) = 0.372, \text{LM}(2) = 0.654, \text{ARCH}(1) = 0.547,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.806, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.557, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.401,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.269, \text{RESET}(2) = \text{n.d}$$

Por su parte, la ecuación de la captación financiera real (FCAPFR), también se determina positivamente por el ingreso personal disponible (YPD) y por la tasa de interés real anual (R1)¹⁸ con elasticidades de 2.86 y 2.94 respectivamente.

$$[17] \text{LFCAPFR}_t = +0.82 + 0.0002 \text{YPD}_t + 0.72 \text{R1}_t + 0.70 \text{LFCAPFR}_{t-1}$$

(1.68)
(2.93)
(4.07)
(7.57)

¹⁸ Es la tasa de interés real anual de CETES a un mes, calculada anualmente.

$$R^2 = 0.98$$

$$DW = 2.06$$

$$JB = 0.133, LM(1) = 0.697, LM(2) = 0.431, ARCH(1) = 0.480, \\ ARCH(2) = 0.674, WHITE(n.c.) = 0.918, WHITE(c) = 0.526, \\ RESET(1) = 0.716, RESET(2) = 0.759$$

IV.2.6 PRECIOS

En este bloque del modelo se estiman dos índices de precios y cuatro deflatores. Las ecuaciones siguen en lo fundamental un enfoque de costos que se complementa con las decisiones de política cambiaria y monetaria. La especificación algebraica es homogénea, lo que implica que no existe constante de regresión. Esto significa que no hay un carácter o componente autónomo en la determinación de los precios.

Precios al productor

La economía mexicana ha experimentado un profundo cambio estructural, caracterizado por una mayor apertura comercial, desregulación de la actividad económica y privatización de empresas. Estas medidas han pretendido romper las estructuras oligopólicas, sin embargo subsisten sectores con un alto grado de concentración de mercado.¹⁹ Por ello, todavía es adecuado explicar el precio de los bienes y servicios internos mediante un enfoque de costos que parte de los precios al productor (PPP) y se complementa con otras variables.

Así, EUDOXIO considera que la formación de estos precios está influida por los costos internos representados por el costo laboral unitario (PULC),²⁰ y el costo de los energéticos representado por los precios de las gasolinas (PPGSLC). Los costos externos se captan con los movimientos del tipo de cambio (PREXCI).²¹ Esta especificación muestra la razón de por qué en nuestro país se ha recurrido de manera frecuente a políticas de represión salarial y de largos periodos de sobrevaluación cambiaria para controlar la inflación.

¹⁹ La desregulación y la política de privatizaciones no siempre han logrado disminuir el grado de concentración de mercado. Por ejemplo, el monopolio estatal de Teléfonos de México únicamente cambió de dueño, y en la desincorporación bancaria intervino un grupo pequeño de compradores y con la crisis financiera de 1994 es probable que se haya compactado aún más el número de dueños.

²⁰ El costo laboral unitario se calculó de la siguiente manera: PULC = masa salarial/GDP, representa el costo nominal por unidad del GDP real.

²¹ Es la variación del índice del tipo de cambio controlado.

Los resultados obtenidos de la estimación expresan tasas de variación y sus efectos en lo que sería una contribución porcentual en la formación de los precios al productor. Así, la variación del costo laboral unitario (PPULC) impacta a PPP en 82%, las gasolinas en 5% y el tipo de cambio en 23%. Esto hace que la suma de los parámetros sea ligeramente mayor a la unidad (1.1).

$$[18] \text{ PPP}_i = 0.82 \text{ PPULC}_i + 0.05 \text{ PPGSLC}_i + 0.12 \text{ PREXCI}_i + 0.11 \text{ PREXCI}_{i-1} \\ (11.78) \quad (3.23) \quad (2.92) \quad (2.31)$$

$$R^2 = 0.983$$

$$DW = 2.139$$

$$JB = 0.744, LM(1) = 0.497, LM(2) = 0.287, ARCH(1) = 0.943, \\ ARCH(2) = 0.699, WHITE(n.c.) = 0.294, WHITE(c) = 0.310, \\ RESET(1) = 0.183, RESET(2) = 0.117$$

Precios de bienes

La formación de estos precios parte de los costos representados por PPP, se complementa con los precios de servicios (PCSER)²² y la aportación del precio de las gasolinas.

$$[19] \text{ PCBIEN}_i = 0.85 \text{ PPP}_i + 0.16 \text{ PCSER}_i + 0.02 \text{ PPGSLC}_i \\ (11.29) \quad (2.13) \quad (1.84)$$

$$R^2 = 0.988$$

$$DW = 1.861$$

$$JB = 0.668, LM(1) = 0.763, LM(2) = 0.921, ARCH(1) = 0.805, \\ ARCH(2) = 0.946, WHITE(n.c.) = 0.000, WHITE(c) = 0.000, \\ RESET(1) = 0.610, RESET(2) = 0.002$$

Nuevamente los resultados expresan contribuciones porcentuales de cada uno de los tres tipos de precios en la formación de PCBIEN. Destaca el gran peso de PPP (85%) con relación a la escasa contribución de la variación del precio de las gasolinas (2%) que es inferior a la que tiene en la formación de los precios al productor (5%). Ya que mientras un comercian-

²² Esta variable es una aproximación de los márgenes de comercialización, que para este caso es de 16%, tal como lo reporta el parámetro estimado de PCSER.

te únicamente emplea la gasolina para transportes, el productor también la utiliza como insumo intermedio.

Precios al consumidor

A diferencia de las demás ecuaciones de precios que son de comportamiento, la de precios al consumidor se obtiene mediante una identidad en la que se ponderan los índices que lo componen de acuerdo a la *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 1977* elaborado por la Secretaría de Programación y Presupuesto. La base de cálculo de este índice es 1978 y es la más cercana a la de cuentas nacionales que es de 1980.²³

$$[20] PC_t = 0.34 PDSERV_t + 0.66 PDBIEN_t$$

Deflatores

Los deflatores se obtienen del sistema de cuentas nacionales y son implícitos, ya que se derivan del resultado de dividir valores entre cantidades. Tienen mayor representatividad que los índices, ya que éstos tienen una menor cobertura muestral aunque tienen la ventaja de obtenerse y publicarse con mayor oportunidad y para periodos más cortos. Por el carácter keynesiano de EUDOXIO, el deflactor del PIB se determina por la demanda, esto hace necesario estimar a los demás deflatores utilizando esta metodología.

Deflactor de la inversión total

Este deflactor está determinado fundamentalmente por los precios al productor (PPP) y por el tipo de cambio (PREXCI) que, en conjunto, aportan el 98 por ciento de su crecimiento, aunque el efecto que ejerce la demanda interna con una elasticidad de 0.58, también es importante.

La tasa de interés real (TCOMBR) tiene una participación marginal. Hay que comentar que la baja incidencia de esta variable, se debe a que en un contexto de economía abierta ha perdido importancia, debido a que se disponen de fuentes alternativas de financiamiento.

$$[21] PPDIFT_t = 0.73 PPP_t + 0.25 PREXCI_t + 0.002 TCOMBR_t + 0.0001 [DEMIN_t - DEMIN_{t-1}]$$

(13.34) (4.75) (2.15)
(2.76)

$$R^2 = 0.987$$

$$DW = 2.042$$

$$JB = 0.559, LM(1) = 0.668, LM(2) = 0.374, ARCH(1) = 0.910, ARCH(2) = 0.680, WHITE(n.c.) = 0.915, WHITE(c) = 0.994, RESET(1) = 0.377, RESET(2) = 0.442$$

Deflactor del consumo total

El cálculo de este deflactor es semejante al del índice al consumidor. En ambos casos la aportación del precio de los bienes tiene mayor peso que el precio de los servicios.

$$[22] PPDCET_t = 0.54 PCBIEN_t + 0.43 PCSER_t$$

(7.20) (5.64)

$$R^2 = 0.985$$

$$DW = 2.438$$

$$JB = 0.001, LM(1) = 0.279, LM(2) = 0.547, ARCH(1) = 0.933, ARCH(2) = 0.950, WHITE(n.c.) = 0.000, WHITE(c) = 0.000, RESET(1) = 0.873, RESET(2) = 0.000$$

Deflatores externos

En esta sección se explican los dos deflatores externos más relevantes, el de las exportaciones no petroleras (PPTEGO) y el de las importaciones de bienes y servicios (PPTM). El deflactor de las exportaciones petroleras, por su parte, está determinado por el comportamiento del precio de exportación del crudo (PTEGP1). Ambas especificaciones son generales, ya que parten de la inflación de Estados Unidos y del desliz cambiario.

Deflactor de exportaciones no petroleras

Este deflactor está explicado por la inflación de Estados Unidos (PUSPC) y por las variaciones cambiarias (PREXCI), esta especificación supone que

²³ La base de 1978 de este índice de precios considera las cotizaciones sobre 302 conceptos genéricos sobre bienes y servicios en 35 ciudades. Esta base se amplió en 1994 a 313 conceptos genéricos encuestados en 46 ciudades.

nuestro país es tomador de precios y que la estructura arancelaria del país comprador no tiene una contribución significativa en la formación de precios. La aportación de ambas variables es significativa al medirlo en sus elasticidades, 0.894 y 0.972 respectivamente.

$$[23] \text{PPTEGO}_t = 3.13 \text{PUSPC}_t - 2.23 \text{PUSPC}_{t-1} + 0.97 \text{PREXCI}_t$$

(3.23) (-2.20) (23.23)

$$R^2 = 0.954$$

$$\text{DW} = 2.41$$

$$\text{J.B} = 0.261, \text{LM}(1) = 0.307, \text{LM}(2) = 0.494, \text{ARCH}(1) = 0.775,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.953, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.003, \text{WHITE}(\text{c.}) = 0.003,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.576, \text{RESET}(2) = 0.745$$

Deflactor de importaciones de bienes y servicios

Este deflactor está explicado por una variable compuesta (PUSPCRXT)²⁴ que incorpora la inflación de Estados Unidos, el tipo de cambio y la estructura arancelaria medida como la razón del impuesto a las importaciones respecto al total de ellas.

$$[24] \text{PPTM}_t = 0.84 \text{PUSPCRXT}_t + 0.183 \text{PUSPCRXT}_{t-1}$$

(13.00) (2.83)

$$R^2 = 0.938$$

$$\text{DW} = 2.342$$

$$\text{J.B} = 0.168, \text{LM}(1) = 0.433, \text{LM}(2) = 0.490, \text{ARCH}(1) = 0.188,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.187, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.105, \text{WHITE}(\text{c.}) = 0.137,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.809, \text{RESET}(2) = 0.956$$

²⁴ El índice compuesto está dado por la siguiente identidad: $\text{USPCRXT} = [\text{USPCU} \cdot \text{REXCI} \cdot (1 + \text{RTX})]$, donde

USPCU: Índice de precios al consumidor de Estados Unidos

REXCI: Índice del tipo de cambio

RTX: Participación del impuesto a las importaciones de bienes al total de estas.

IV.2.7 SALARIOS Y EMPLEO

Salarios

Sin duda que la evolución de todo el sistema económico no puede explicarse sin incorporarse en un cuerpo analítico completo que recoja la dinámica y los determinantes de los salarios medios y de los distintos tipos de empleo. De esta manera, su análisis se considera crucial para entender la evolución del ahorro, la distribución del ingreso, la dinámica y la composición de la demanda y de la oferta y, finalmente, el bienestar de la sociedad. De igual modo, todas estas variables inciden sobre los salarios y el empleo.

EUDOXIO estima una función del salario medio real (WBDNR) a partir de una especificación dinámica. Como determinantes positivos tenemos a las siguientes tres variables: *a*) a la aceleración del índice del salario mínimo real (WALDMIR),²⁵ *b*) a la aceleración de la productividad media total (Z) y *c*) al mismo salario medio real rezagado.

$$[25] \text{LWBDNR}_t = + 1.07 + 0.40 [\text{LWALDMIR}_t - \text{LWALDMIR}_{t-1}]$$

(4.62) (4.20)

$$+ 0.75 \text{LWBDNR}_{t-1} + 1.17 [\text{LZ}_t - \text{LZ}_{t-1}] - 0.15 \text{LPRC}_{t-1}$$

(14.07) (3.37) (-3.55)

$$- 0.004 [\text{TPO}_t - \text{TPO}_{t-1}]$$

(-1.25)

$$R^2 = 0.967$$

$$\text{DW} = 1.313$$

$$\text{JB} = 0.359, \text{LM}(1) = 0.151, \text{LM}(2) = 0.368, \text{ARCH}(1) = 0.677,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.737, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.458, \text{WHITE}(\text{c.}) = 0.591,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.038, \text{RESET}(2) = \text{n.d.}$$

Los resultados obtenidos de esta primera parte de la estimación son muy importantes, en virtud de que rescatan tres aspectos importantes. Por un lado, permiten verificar la importancia de la dinámica del salario mínimo real²⁶ (no

²⁵ La inclusión de esta variable es común y se presenta en *Hacienda* (1979) y *Modem* (1984).

²⁶ Hay que destacar la relevancia particular que tiene esta variable, no sólo en la determinación de los salarios medios, sino en el conjunto de la economía, ya que la gran mayoría de los precios se mueven con relación a ella. En esto radica su gran importancia como una variable institucional que, junto con el tipo de cambio, lidera el movimiento de todos los precios de la economía.

así su nivel) en la determinación de los salarios medios reales. En segundo lugar, llama la atención el alto valor del parámetro de la productividad comparado con el del salario mínimo. Esto último hace ver que la eficiencia del trabajo, expresada en términos dinámicos, tiene mayor incidencia en la determinación del salario medio.

Al parecer, esta es una tendencia muy importante que se está siguiendo en la gran mayoría de las economías del mundo, en la medida que la dinámica salarial viene dependiendo cada vez más de la efectividad del trabajo y, en proporción menor, de otros aspectos, como pueden ser los institucionales.

Finalmente, nuestra especificación demuestra el impacto negativo de dos variables sobre la evolución de los salarios: *a*) la diferencia de la tasa de desempleo (TPO)²⁷ y *b*) el tipo de cambio real. La primera relación es muy convencional (y se ha planteado desde los economistas clásicos) e indica que los salarios se relacionan de manera inversa a la variación del desempleo abierto. La segunda relación también es convencional en la tradición estructuralista. Señala que la evidencia empírica ha demostrado con toda contundencia que —*ceteris paribus*— para que una devaluación nominal tenga efectos reales, necesariamente el salario real debe caer. La escuela de las expectativas racionales, incluso señala que la única manera de que una devaluación puede generar efectos expansivos es a través de la caída de los salarios reales, es decir que no haya mecanismos eficientes de indexación.

En este aspecto radican algunos puntos fundamentales de la política cambiaria y salarial que son fundamentales por sus efectos generales no sólo sobre el sistema económico, sino sobre el conjunto del tejido social. Los procesos de sobrevaluación cambiaria tradicionalmente generan un aumento de la capacidad adquisitiva del salario, debido al abaratamiento relativo de los bienes de importación. Los procesos de subvaluación o depreciación cambiarias generan lo contrario, debido a que por el carácter altamente dependiente de nuestra economía, se observa un proceso inflacionario que afecta heterogéneamente a todos los bienes, en el cual evidentemente se da un encarecimiento relativo de los bienes importados.

²⁷ Esta variable se construyó de la siguiente manera:

$TPO = [(PEA-NE)/PEA] \cdot 100$, donde

PEA = población económicamente activa y NE = población ocupada.

Empleo

El empleo en la actualidad es, sin duda, uno de los aspectos de la política económica y social más delicados que toma en cuenta EUDOXIO.

Hasta 1981, en general la economía mexicana observó elevadas tasas de crecimiento y de generación de puestos de trabajo. A partir de entonces ha ido perdiendo esta capacidad y en lo que va de la década estamos observando que el escaso crecimiento económico se acompaña de estancamiento o incluso reducción de empleos, particularmente en la manufactura.

Esto se agrava al observar que —como consecuencia de la dinámica demográfica de las décadas pasadas— la población económicamente activa tiene tasas de crecimiento todavía elevadas, por lo que lógicamente se viene creando un verdadero ejército de desempleados. En efecto, mientras que entre 1970 y 1981 el empleo formal creció a una tasa media anual de 4.1%, entre 1987 y 1994 lo hizo en 1.0%. Para este último periodo la población económicamente activa (PEA), ha crecido en alrededor de 3% y posiblemente crecerá aún más, dependiendo el tipo de hipótesis de comportamiento demográfico que se considere (García, 1994), de la mayor participación de la mujer en el mercado de trabajo y del impacto de la crisis económica sobre el ingreso familiar.

Esta grave situación al parecer no tendrá freno de no aplicarse una política deliberada y exitosa de empleo, que en cierto modo logre integrar a todas las demás políticas sectoriales en torno de sus objetivos principales.

Las consecuencias que plantea el ensanchamiento de esa brecha son incalculables en términos sociales, políticos y económicos y, por tanto, sobre cualquier escenario optimista de desarrollo económico de largo plazo.

Ante esta situación que se vislumbra, y que en definitiva afectaría negativamente aún más todo el tejido social, la estrategia de desarrollo debe replantear como un objetivo central de toda la política económica la creación de puestos de trabajo y la recuperación salarial.

Ello, sin embargo, debe lograrse tomando en cuenta las serias restricciones macroeconómicas que actualmente padece la economía mexicana.

EUDOXIO, por ser un modelo *completo*, incorpora en un sistema integrado esta serie de relaciones causales. Por ello es que incluye expresamente este bloque de ecuaciones a través de una serie de especificaciones eminentemente dinámicas, con lo cual capta los intensos cambios que ha sufrido la economía mexicana en los últimos años.

A pesar de todo lo mencionado, en términos de la gran importancia de los salarios y del empleo, en general, podríamos decir que estas funciones han sido poco incorporadas en los modelos *completos* aquí analizados. No obstante, encontramos un importante antecedente en los modelos de Ibarra (1970) y *Hacienda* (1979), en los cuales ya se advertía con toda claridad que la economía nacional —de no asignarle al empleo la mayor prioridad en la política económica—, al cabo de algunos años se asistiría a un problema de grandes dimensiones. Al paso de los años estas afirmaciones lamentablemente resultaron proféticas.

También encontramos otro expediente muy importante en *Modem* (1984), que estima el empleo total a partir de desagregarlo en “cuatro categorías: empleo rural, formal urbano, servicios públicos e informal urbano”. También lo estima utilizando una segunda desagregación en empleo asalariado y no asalariado. En cualquiera de los dos casos, utiliza sus producciones respectivas como principales variables determinantes.

Con relación a los trabajos revisados, EUDOXIO logra un mayor nivel de desagregación en la estimación del empleo ya que lo hace a través de seis ecuaciones de comportamiento, correspondientes a los principales sectores de la economía nacional que considera la clasificación del Sistema de Cuentas Nacionales de INEGI.

Con sus particularidades, las seis ecuaciones sectoriales se han planteado en un sentido eminentemente keynesiano en la medida que se definen como variables dependientes de sus productos, de sus productividades y de sus empleos respectivos rezagados. Asimismo, para los sectores de menor productividad (primario, minería y construcción) se incorpora como un determinante negativo importante al salario medio real, pero no como un costo directo de producción, tal como lo propone la teoría neoclásica, sino como una especie de costo de oportunidad para los trabajadores del sector por permanecer empleados en él. Efectivamente, en virtud de que consideramos que en general se trata de sectores de baja productividad, o al menos cuya productividad es inferior a la media, sus remuneraciones medias —en general— son inferiores al conjunto de la economía nacional.²⁸ La influencia negativa de esta última variable refleja parcialmente el proceso de sustitución de mano de obra por capital, que es una de las características que ha seguido el proceso de moder-

²⁸ Aquí hay que destacar al sector servicios, que generalmente se clasifica de baja productividad. Sin embargo, al considerarlo en forma agregada, no destacamos las grandes heterogeneidades que lo caracterizan. Por ejemplo, así como incorpora empleos de muy baja calificación y remuneración, también incorpora otros de muy alta calificación y remuneración, como por ejemplo los casos de los subsectores financiero y comunicaciones.

nización. Este problema se ha recrudecido en los últimos años y ha coincidido con la notable desaceleración del crecimiento de la economía mexicana.

Agricultura, silvicultura y pesca (NE91)

La especificación del empleo de este sector se ajusta a la descripción anterior, con la salvedad de que el empleo del sector de la construcción lo afecta negativamente, en la medida que absorbe trabajadores del sector primario.²⁹

$$[26] \text{LNE91}_t = -0.66 + 0.48 \text{LXVG91}_t - 0.08 \text{LWBDNR}_t - 0.04 \text{NE94}_{t-1}$$

(-1.51) (6.88) (-2.55) (-1.93)

$$R^2 = 0.905$$

$$\text{DW} = 2.589$$

$$\text{JB} = 0.319, \text{LM}(1) = 0.179, \text{LM}(2) = 0.221, \text{ARCH}(1) = 0.809,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.783, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.493, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.365,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.052, \text{RESET}(2) = \text{n.d}$$

Minería (NE92)

Por su gran vinculación con el sector externo, se ha incorporado como un determinante importante a su índice de precios rezagado (IPMMR) en términos de aceleración; esto indica la influencia que tiene la evolución de las cotizaciones internacionales en el pago de los factores, ya que gran parte de la producción de este sector está orientada al mercado externo.

$$[27] \text{LNE92}_t = -0.86 + 0.55 \text{LXVG92}_t + 0.03 [\text{LIPMMR}_{t-1} - \text{LIPMMR}_{t-2}]$$

(-2.39) (5.65) (2.37)

$$-0.23 \text{LWBDNR}_t - 0.32 \text{LPVDAD92}_{t-1} + 0.21 \text{LNE92}_{t-1}$$

(4.40) (-2.98) (1.98)

$$R^2 = 0.995$$

$$\text{DW} = 1.882$$

$$\text{JB} = 0.528, \text{LM}(1) = 0.952, \text{LM}(2) = 0.757, \text{ARCH}(1) = 0.898,$$

$$\text{ARCH}(2) = 0.806, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.175, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.331,$$

$$\text{RESET}(1) = 0.232, \text{RESET}(2) = 0.495$$

²⁹ Esto es particularmente válido a partir de 1987, en que se observa una clara correlación negativa. Las razones de ello habría que buscarlas por una parte en la descomposición del sector primario y en la reactivación del sector de la construcción en ese periodo.

Manufactura (NE93)

Se estimó a partir de las variables generales ya referidas en la introducción de este bloque.

$$[28] \text{NE93}_t = 2.30 + 1.55 \text{LXVG93}_t - 1.95 \text{LPVDAD93}_{t-1} + 0.46 \text{NE93}_{t-1}$$

(5.47) (8.85) (-9.28) (5.96)

$$R^2 = 0.981$$

$$\text{DW} = 1.643$$

$$\text{JB} = 0.445, \text{LM}(1) = 0.586, \text{LM}(2) = 0.532, \text{ARCH}(1) = 0.856, \\ \text{ARCH}(2) = 0.634, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.515, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.671, \\ \text{RESET}(1) = 0.484, \text{RESET}(2) = 0.095$$

Este sector destaca por presentar los valores más altos de las elasticidades del producto y de la productividad con relación a todo el bloque de empleo.

La elevada elasticidad negativa de la productividad refleja que el progreso técnico tiene un alto efecto de desplazamiento de mano de obra.

Construcción (NE94)

Sector de baja productividad, por lo que en general sus remuneraciones son inferiores al promedio nacional, de ahí que se incorpore a WBDNR como una variable con influencia negativa que refleja el costo de oportunidad. Por su baja productividad presenta una elasticidad mayor que uno respecto a su producción (1.07). Esta característica hace que este sector sea de los pocos que aún conservan un alto potencial en la generación de trabajo, y es considerado como prioritario en las políticas gubernamentales de empleo. En este caso las elasticidades coinciden con las estimaciones de los coeficientes.³⁰

$$[29] \text{LNE94}_t = -0.61 + 1.07 \text{LXVG94}_t - 0.83 \text{LZ94}_{t-1} - 0.16 \text{LWBDNR}_t$$

(-1.29) (24.22) (-9.24) (-2.25)

³⁰ Cuando se trata de una especificación doble logarítmica y no incluye a la variable endógena rezagada, las elasticidades de largo plazo son las mismas que las de corto plazo y corresponden a los parámetros estimados. Esto se desarrolla en el anexo I.

$$R^2 = 0.993$$

$$\text{DW} = 2.064$$

$$\text{JB} = 0.494, \text{LM}(1) = 0.845, \text{LM}(2) = 0.209, \text{ARCH}(1) = 0.097, \\ \text{ARCH}(2) = 0.286, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.021, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.081, \\ \text{RESET}(1) = 0.884, \text{RESET}(2) = 0.703$$

Electricidad (NE95)

Su actividad depende centralmente del resto de la economía, por ello nuestra especificación considera que la generación de empleo no depende de su producción, sino del PIB de toda la economía. Su determinación se complementa con su empleo rezagado y con WBDNR.

$$[30] \text{LNE95}_t = -2.72 + 0.25 \text{LGDP}_t - 0.001 \text{WBDNR}_t + 0.69 \text{LNE95}_{t-1}$$

(-2.19) (2.08) (-1.15) (5.81)

$$R^2 = 0.994$$

$$\text{DW} = 1.274$$

$$\text{JB} = 0.526, \text{LM}(1) = 0.074, \text{LM}(2) = 0.125, \text{ARCH}(1) = 0.936, \\ \text{ARCH}(2) = 0.839, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.412, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.366, \\ \text{RESET}(1) = 0.036, \text{RESET}(2) = 0.119$$

Servicios (NESERV)

Como ya se advirtió anteriormente, se trata de un sector altamente heterogéneo, por lo que su especificación recupera los elementos básicos que le son comunes al conjunto de este bloque de empleo. Por ello, se estima de una manera muy tradicional al sólo considerar a su producto y a su productividad y empleo rezagados.

$$[31] \text{LNESERV}_t = -0.71 + 0.51 \text{LXVG33}_t - 0.35 \text{LZ33}_{t-1} + 0.41 \text{LNESERV}_{t-1}$$

(-1.62) (8.89) (-2.99) (7.45)

$$R^2 = 0.998$$

$$\text{DW} = 1.1$$

$$\text{JB} = 0.396, \text{LM}(1) = 0.04, \text{LM}(2) = 0.093, \text{ARCH}(1) = 0.549, \\ \text{ARCH}(2) = 0.338, \text{WHITE}(\text{n.c.}) = 0.369, \text{WHITE}(\text{c}) = 0.001, \\ \text{RESET}(1) = 0.003, \text{RESET}(2) = 0.000$$

Por último, tenemos la identidad del empleo agregado para toda la economía:

Empleo total

$$NE = NE91 + NE92 + NE93 + NE94 + NE95 + NESERV$$

Cuadro 1
Elasticidades de corto y largo plazo

	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
1) CONSUMO PRIVADO (CE)		
YPD	0.642	0.999
PRC	-0.030	-0.048
FM4R	0.053	0.000
2) INVERSIÓN PRIVADA (IFP)		
GDP	0.677	1.706
PRC	-0.394	-0.460
FPRIVR	0.1374	0.186
3) PIB AGROPECUARIO (XVG91)		
CREAGR	0.038	0.342
SCOS	0.228	0.034
4) PIB MINERO SIN PETRÓLEO (MINSOLA)		
XVG93	0.253	0.925
5) PIB MANUFACTURERO (XVG92)		
CT	0.864	0.857
TMGI	0.091	0.221
TMGC	-0.021	-0.116
6) PIB CONSTRUCCIÓN (XVG94)		
IFP	0.406	0.449
IFG	0.280	0.198
7) PIB ELECTRICIDAD (XVG95)		
GDP	0.201	1.383

8) PIB SERVICIOS (XVG33)		
XVG91	0.317	0.317
XVG92	0.242	0.242
XVG93	0.491	0.491
XVG94	0.098	0.098
9) SERVICIOS BANCARIOS IMPUTADOS (XVG90)		
GDP	0.594	2.690
10) EXPORTACIONES NO PETROLERAS (TEGO2)		
USGNPR	2.441	4.0
PRC	0.228	0.188
DEMIN	-0.261	-0.439
11) INGRESOS POR SERVICIOS NO FACTORIALES (TEPSP)		
USGNPR	1.435	2.640
PRC	0.271	0.000
DEMIN	-0.515	-1.040
12) IMPORTACIONES DE SERVICIOS NO FACTORIALES (TMGS)		
PRC	-0.696	-1.176
YPD	2.167	1.645
APEMEX	0.028	0.522
13) INGRESOS TRIBUTARIOS (ITRIB)		
GDPN	0.977	1.033
14) INGRESOS DE PEMEX POR CONSUMO INTERNO (GVRPV2)		
GDPN	1.514	1.106
RPET	-1.75	-0.145
15) CHEQUES (FCHEQR)		
YPD	1.13	1.134
TCOMBR (nivel)	-1.088	0.000
(tasa)	0.051	-0.160
PRC	-0.957	-0.959

16) BILLETES (FBILLR)		
GDP	0.734	0.735
TCOMBR	-0.626	0.000
PRC	-0.223	-0.223
17) CAPTACIÓN FINANCIERA (FCAPFR)		
YPD	0.485	2.859
R1	0.646	2.944
18) PRECIOS AL PRODUCTOR (PPP)		
PULC	0.812	0.812
PGSLC	0.047	0.047
REXCI	0.229	0.229
19) PRECIOS DE BIENES (PCBIEN)		
PPP	0.849	0.849
PCSER	0.157	0.157
PPGSLC	0.019	0.019
20) DEFLACTOR DE LA INVERSIÓN TOTAL		
PPP	0.73	0.73
PREXCI	0.25	0.25
TCOMBR	-0.005	0.11
D(DEMIN)	0.30	0.58
21) DEFLACTOR DEL CONSUMO TOTAL (PPDCET)		
PCBIEN	0.54	0.54
PCSER	0.43	0.43
22) DEFLACTOR DE EXPORTACIONES NO PETROLERAS (PPTEGO)		
PUSPC	0.894	0.894
PREXCI	0.972	0.972
23) DEFLACTOR DE IMPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS (PPTM)		
PUSPCRXT	1.029	1.029

24) SALARIOS MEDIOS (WBDNR)		
WALDMIR	0.40	0.000
Z	1.17	0.000
PRC	-0.150	-0.610
TPO	-0.050	0.000
25) EMPLEO AGRICULTURA (NE91)		
XVG91	0.480	0.480
WBDNR	-0.080	-0.080
NE94	-0.720	-0.720
26) EMPLEO MINERÍA (NE92)		
XVG92	0.550	0.710
IPMMR	0.030	0.000
WBDNR	-0.230	-0.290
PVDAD92	-0.330	-0.430
27) EMPLEO MANUFACTURA (NE93)		
XVG93	0.710	1.230
PVDAD93	-0.840	-1.540
28) EMPLEO CONSTRUCCIÓN (NE94)		
XVG94	1.070	1.070
Z94	-0.830	-0.830
WBDNR	-0.160	-0.160
29) EMPLEO ELECTRICIDAD (NE95)		
GDP	0.250	0.830
WBDNR	-0.080	-0.241
30) EMPLEO SERVICIOS (NESERV)		
XVG33	0.510	0.860
Z33	-0.350	-0.590

V. SIMULACIÓN

V.1 GENERALIDADES

La simulación histórica consiste en contrastar la estimación del modelo con los datos observados. Esto nos permite validar la capacidad explicativa del modelo en términos históricos, es decir, ver en qué proporción el modelo empleado representa o refleja el comportamiento pasado del sistema económico real. De acuerdo con *Planeación Hacendaria* (*op. cit.*: 86), "la simulación sobre el periodo histórico constituye, generalmente un punto de referencia necesario para juzgar las propiedades del modelo".

Klein (1983) sugiere realizar la simulación en forma estática o dinámica. La primera, consiste en resolver el modelo para cada año, de acuerdo con los valores observados de las variables endógenas. En tanto que

las simulaciones dinámicas utilizan valores observados solamente para las variables exógenas y para los valores iniciales de las variables endógenas introducidas con rezagos en las ecuaciones. Después del año inicial, los valores de las variables endógenas actuales y rezagadas son calculadas por el modelo. Esta constituye una prueba rigurosa de las propiedades dinámicas del modelo, puesto que después del punto inicial su evolución depende exclusivamente de las iteraciones endógenas al mismo y evoluciona libremente como la economía real (Clavijo, 1976: 868).

Por ello, Klein señala que la simulación dinámica tenderá a generar errores mayores que los arrojados por la estática, en la medida que acumula los errores de estimación de cada año. A pesar de ello, usualmente se le utiliza más en virtud de que incorpora la tendencia histórica para la resolución simultánea y es el método empleado para realizar pronósticos. En EUDOXIO utilizamos la simulación dinámica.

Existen varios algoritmos de simulación para resolver el modelo y así obtener la simulación histórica. El algoritmo que empleamos es el de Gauss-Seidel, que consiste en resolver un sistema de ecuaciones en dife-

rencias a partir de una solución inicial. Este método se utiliza para resolver un sistema de ecuaciones no lineales. Según Intriligator (1990: 515) el algoritmo consiste en partir

de una solución inicial de prueba (valores previos para las variables endógenas) e iterar hacia las soluciones para las variables endógenas corrigiendo las discrepancias en cada etapa. El proceso prosigue hasta que la modificación en los valores de la solución de una iteración a la siguiente, es menor que un grado de precisión previamente acordado, v.g. una alteración porcentual de menos de 0.001 en valores absolutos.

Una vez que se tiene la simulación histórica, también se puede emplear para hacer análisis de política y pronóstico.

Para evaluar la simulación histórica existen dos métodos complementarios: el gráfico y el estadístico. El primero consiste en contrastar visualmente la dinámica seguida por las variables observadas con relación a las variables simuladas. Por lo que toca al método estadístico, de acuerdo con Klein (1983) los más comunes son los siguientes:

Raíz del error cuadrado medio

$$RECM = \left[\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (Y_i^o - Y_i^s)^2} \right] * 100$$

Error promedio absoluto

$$EPA = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T |Y_i^o - Y_i^s|$$

Raíz del error cuadrado medio porcentual

$$RECMP = \left[\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T \left(\frac{Y_i^o - Y_i^s}{Y_i^o} \right)^2} \right] * 100$$

Error promedio absoluto porcentual

$$EPAP = \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T \frac{|Y_i^o - Y_i^s|}{Y_i^o} \right] * 100$$

donde:

Y^o = Variable endógena observada

Y^s = Variable endógena simulada

El Coeficiente de desigualdad de Theil (U) y su descomposición, de acuerdo con Pindyck (1991) es el siguiente:

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (Y_i^o - Y_i^s)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (Y_i^o)^2} + \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (Y_i^s)^2}}$$

El valor de esos estadísticos tenderá a cero a medida que la simulación tenga un mejor ajuste, y a crecer a medida que la simulación se despegue de los valores observados.

Todas estas medidas son descriptivas y algo arbitrarias como lo expone Klein (1983). Su uso depende del propósito y de la facilidad de interpretación del usuario.

El estadístico RECM tiene la ventaja de descomponer al error en dos partes: en la varianza alrededor de la media, y el sesgo al cuadrado, este último es útil ya que una vez identificado se puede corregir en el proceso de simulación.

El segundo estadístico, EPA, es similar al anterior pero no se puede subdividir de la misma manera. Estas dos medidas tienen el inconveniente de depender de las unidades. Las dos últimas —RECMP y EPAP— tienen la ventaja de calcularse en términos porcentuales, lo cual permite que se compare la bondad de ajuste de diversas series sin importar magnitudes ni unidades.

El Coeficiente de Theil (U), por su parte, es una medida estandarizada entre cero y uno. Si este coeficiente es igual a cero existe una simulación perfecta y en la medida que su valor se acerque a uno la calidad de la simulación disminuye.

Además tiene la virtud de descomponerse porcentualmente en tres tipos de errores: sesgo (U_m), varianza (U_s) y covarianza (U_c). El primero (U_m) es una medida de sesgo que muestra la diferencia de las medias al cuadrado. El segundo (U_s) es una medida de variación desigual e indica la diferencia entre las desviaciones estándar al cuadrado. Finalmente, U_c muestra el grado de correlación entre las variables simulada y observada.

$$U_m = \frac{(\bar{Y}^s - \bar{Y}^o)^2}{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (Y_i^s - Y_i^o)^2}$$

$$U_s = \frac{(\sigma_s - \sigma_o)^2}{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (Y_i^s - Y_i^o)^2}$$

$$U_c = \frac{2(1-\theta)\sigma_s - \sigma_o}{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (Y_i^s - Y_i^o)^2}$$

donde: \bar{Y} , θ y σ son las medias, correlaciones y desviaciones estándar, respectivamente.

Para fines de evaluación se debe buscar la minimización de los dos primeros tipos de error (U_m y U_s), dado que se refieren al sesgo (el primero sobre la media y el segundo sobre la desviación estándar). El tercero está asociado con la parte estocástica. En EUDOXIO utilizamos la raíz del error cuadrado medio porcentual y el Coeficiente de Theil con su descomposición.

V.2 RESULTADOS

En términos generales se puede afirmar que EUDOXIO reproduce con alta fidelidad la evolución de las principales variables macroeconómicas en un espacio de 17 años (entre 1978 y 1994), y capta satisfactoriamente los puntos de quiebre. Ello se puede constatar al aplicar los dos métodos de evaluación ya señalados.

La evaluación estadística se presenta en el cuadro 2 que incluye el Coeficiente de Theil, su descomposición y la raíz del error cuadrado medio porcentual (RECOMP).

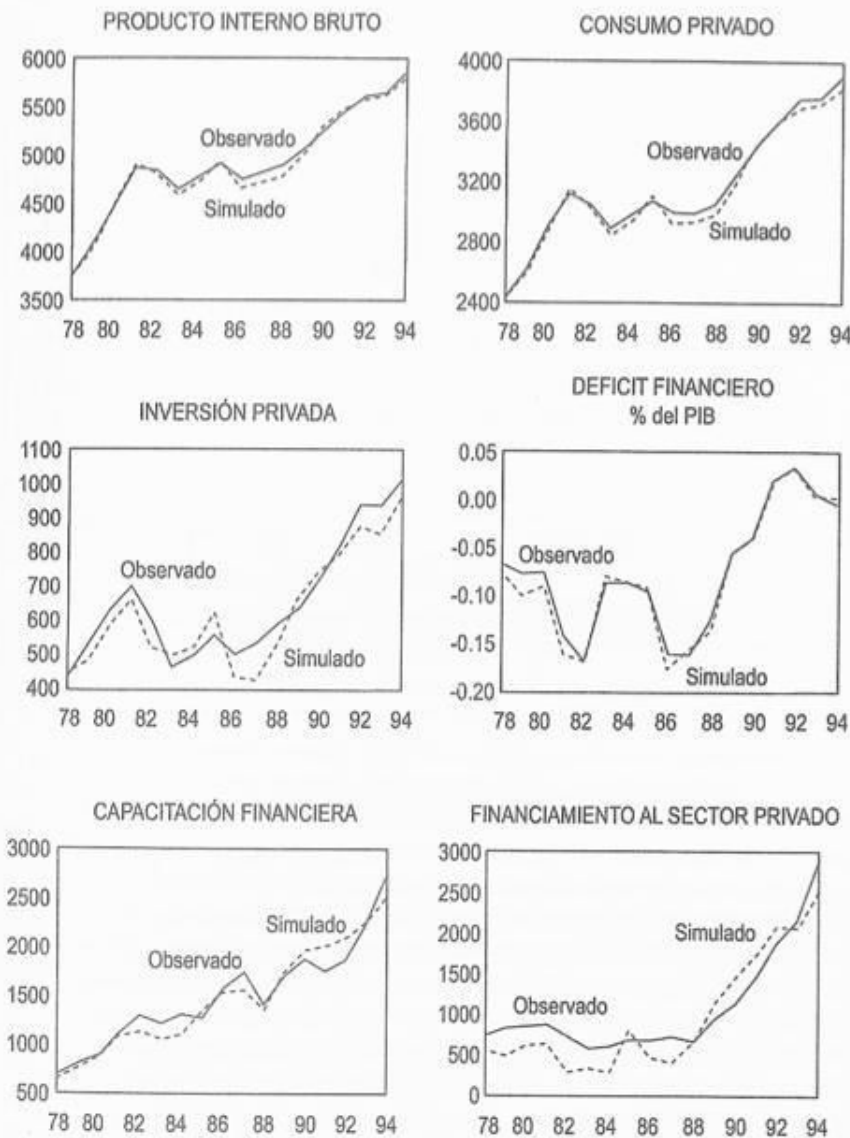
Cuadro 2
Evaluación estadística de la simulación histórica, 1978-1994

VARIABLE	COEFICIENTE DE THEIL	UM	US	UC	RECOMP
PRODUCTO INTERNO BRUTO	0.0058	0.2941	0.0224	0.6833	1.20
CONSUMO PRIVADO	0.0076	0.5305	0.0125	0.4568	1.50
INVERSIÓN PRIVADA	0.0418	0.2459	0.0228	0.7311	9.08
DÉFICIT FINANCIERO	0.0492	0.1844	0.0794	0.7361	44.09
CAPTACIÓN FINANCIERA	0.0439	0.0459	0.0383	0.9157	8.83
FINANCIAMIENTO AL SECTOR PRIVADO	0.1084	0.1989	0.0827	0.7183	32.35
EMPLEO TOTAL	0.0041	0.0073	0.0063	0.9862	0.88
EMPLEO SERVICIOS	0.0036	0.0311	0.0358	0.9331	0.74
INFLACIÓN	0.0402	0.0036	0.0781	0.9182	14.98
DEFLACTOR IMPLÍCITO DEL PIB	0.0561	0.0024	0.0403	0.9571	14.56
PRECIOS AL PRODUCTOR	0.0597	0.0018	0.0097	0.9883	30.05
CUENTA CORRIENTE	0.1608	0.3782	0.2022	0.4194	181.29
EXPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS	0.0128	0.0041	0.0355	0.9604	2.62
IMPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS	0.0485	0.3627	0.1179	0.5192	13.11
PRODUCTO INDUSTRIAL	0.0101	0.4606	0.0285	0.5108	2.13
PRODUCTO DE SERVICIOS	0.0068	0.0165	0.0031	0.9802	1.40

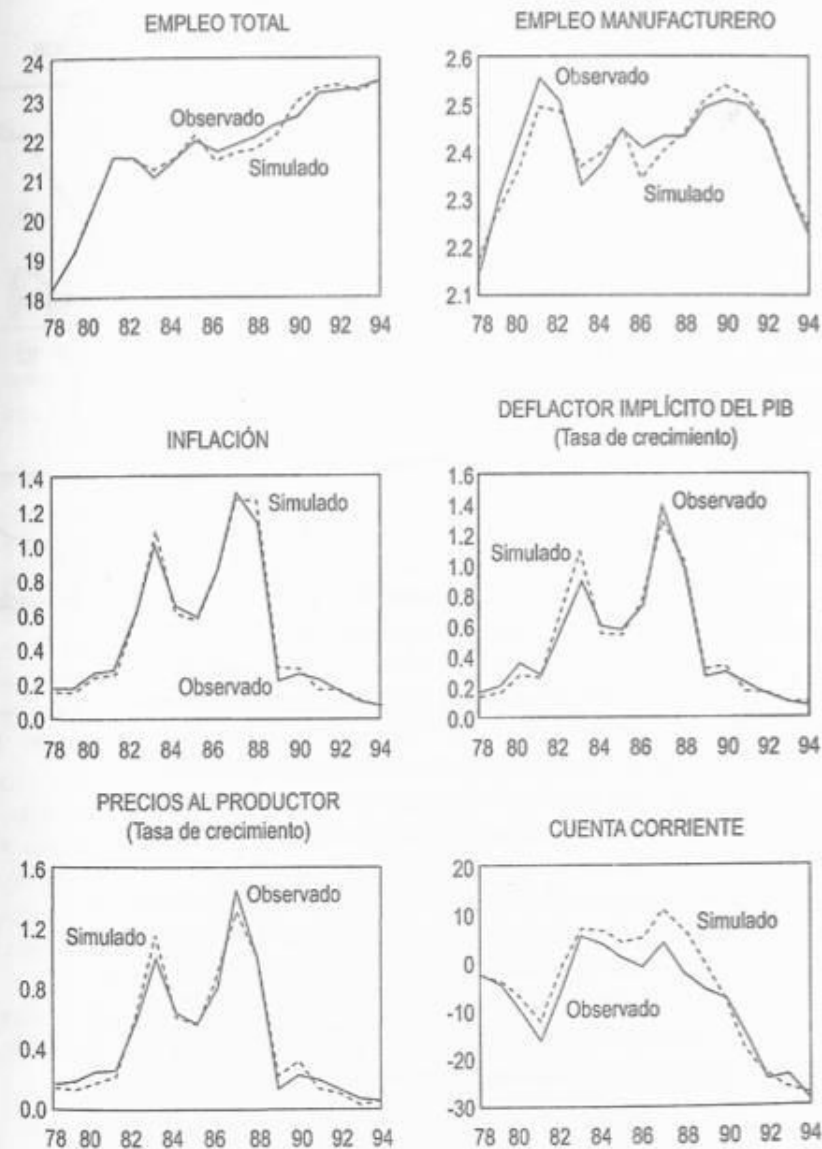
La evaluación gráfica de la simulación histórica puede apreciarse en las gráficas que se presentan a continuación.

Al analizar la descomposición del Coeficiente de Theil se puede apreciar que la componente no sistemática U_c representa en casi todos los casos más del 50% del coeficiente, esto indica que no hay problemas graves de sesgo que sea necesario corregir. La única excepción la constituye la cuenta corriente con 42%. Esto se debe a que las variables determinadas en forma residual reciben el efecto acumulativo de los errores del resto de las variables estimadas. Además de esta variable están el déficit financiero y el financiamiento al sector privado, que presentan los valores más altos tanto del Coeficiente de Theil como de la raíz del error cuadrado medio porcentual.

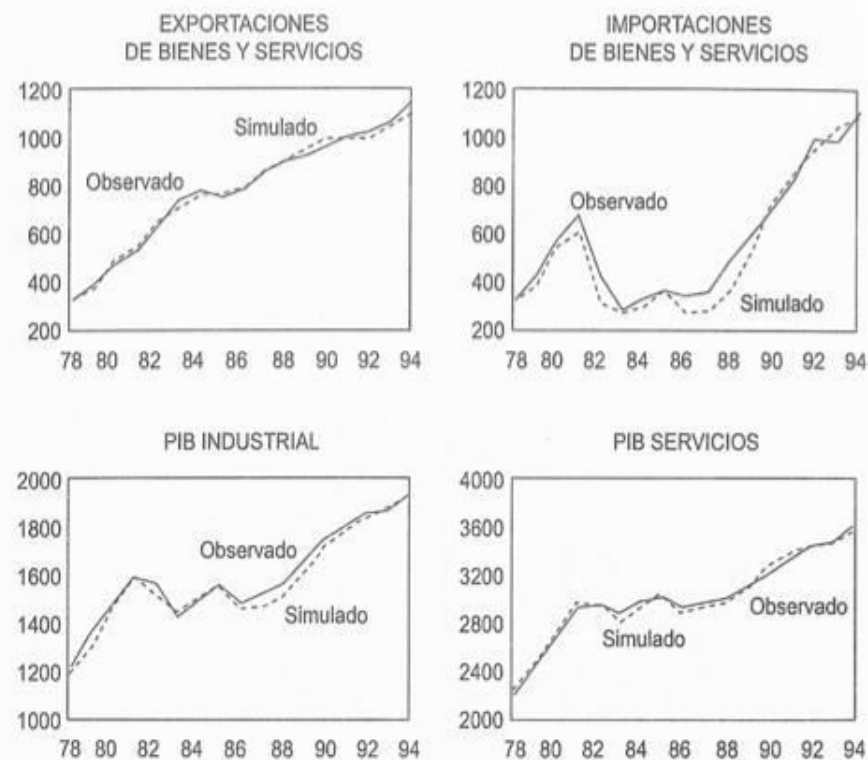
Gráfica 3
Simulación histórica y evolución observada
de las principales variables, 1978-1994



Gráfica 3 (continuación)



Gráfica 3 (concluye)



VI. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

VI.1 METODOLOGÍA

Para probar la capacidad de reproducir coherentemente la evolución de la economía nacional ante la aplicación de políticas o de un choque, utilizamos el análisis de sensibilidad, que consiste en aplicar choques o perturbaciones arbitrarias a los valores de las variables exógenas y calcular sus efectos en las variables endógenas del sistema.

En este apartado presentamos dos tipos de análisis basados en la metodología de multiplicadores.¹ El primero consiste en comparar con la simulación histórica original, el valor que adquieren las variables endógenas a partir de la aplicación de la perturbación. Este tipo de análisis se utiliza principalmente, debido a que el cálculo de los multiplicadores se dificulta en aquellas variables que presentan valores positivos y negativos, como es el caso del déficit público y de la cuenta corriente. El segundo método, se basa en el análisis de los multiplicadores transformados a tasas de crecimiento.

El cálculo de multiplicadores regularmente se hace a través de políticas individuales (que aquí se presentan en los escenarios 1 a 4), lo cual implica fuertes supuestos restrictivos de tipo *ceteris paribus*, ya que en la realidad no se observa la alteración de una sola variable exógena, sino cambios múltiples, que pueden ser de dos tipos: manejados en paquete en el caso de tratarse de programas integrales de política económica, o efectuarse a partir de perturbaciones múltiples del contexto internacional.

Habitualmente el análisis de multiplicadores se desprende de la forma reducida del modelo, con base en los parámetros estimados (véase Intriligator: 557 y ss.). Sin embargo, por las dimensiones de EUDOXIO, optamos

¹ De acuerdo con Intriligator (p. 557), "la forma más conveniente de desarrollar el análisis estructural de un modelo econométrico es en términos de multiplicadores" de corto y largo plazos. Este análisis además exige la convergencia del modelo, lo cual supone que se cumplan ciertas condiciones que se reflejen a que el valor absoluto de las raíces características de los parámetros de las variables endógenas rezagadas sean menores que uno.

por hacer el cálculo a partir de un método indirecto. En ese sentido, el multiplicador acumulado se obtiene de aplicar un choque o alteración a las variables exógenas y, posteriormente, calcular la diferencia entre los valores resultantes con las obtenidas de la simulación histórica original y dividirla por la diferencia entre el valor de la variable exógena con el choque y el observado. Por su parte, el multiplicador de largo plazo se calcula del multiplicador acumulado, a partir de sus primeras diferencias. Esto implica que el multiplicador acumulado se define como la suma de los multiplicadores de corto plazo. Por otro lado, consideramos que el multiplicador de largo plazo es igual al valor acumulado en el último año (1994).²

$$[4] K_t = \frac{\partial Y_{it}}{\partial X_{it}} = \frac{Y_{it'} - Y_{it}}{X_{it'} - X_{it}}$$

donde:

K_t = multiplicador acumulado para el periodo t.

∂ = variación absoluta en el periodo t.

$Y_{it'}$ = variable endógena simulada por el choque.

Y_{it} = variable endógena simulada históricamente.

$X_{it'}$ = perturbación de la variable exógena.

X_{it} = variable exógena observada.

La ecuación anterior expresa las variaciones marginales, pero no permite comparar en las mismas unidades los efectos de las distintas variables exógenas, ya que están expresadas en diferentes unidades de medición. Es decir, mientras que el producto interno se expresa en miles de millones de pesos, la *prime rate* lo hace en puntos porcentuales. De esta manera, necesitamos hacer una transformación algebraica de [4] que nos conduzca a expresar los cambios en unidades comparables, para ello se utiliza la definición de elasticidad:

$$[5] \varepsilon = \frac{\frac{\partial Y_{it}}{Y_{it}}}{\frac{\partial X_{it}}{X_{it}}} = \frac{Y_{it}}{X_{it}}$$

que, a su vez, permite llegar a

$$[6] y_{it} = \varepsilon * X_{it}$$

² Para una mayor explicación véase Klein e Intriligator, *op. cit.*

donde y_{it} representa la tasa de crecimiento de la variable endógena en cuestión respecto a la simulación histórica. Esta tasa mide el efecto de cualquier tipo de choque o alteración, sin importar que sean individuales o múltiples.

VI.2 CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

Los escenarios se diseñaron para analizar los efectos de la aplicación de la política económica (fiscal, monetaria y cambiaria)³ y de los choques externos, sobre cinco variables cruciales de la economía nacional: PIB, empleo, precios, déficit fiscal y cuenta corriente.⁴ Se eligió aplicar un sólo choque en el año 1982 y analizar la solución del modelo en el horizonte temporal de diez años. La selección del año no obedece a que se trate de un momento coyuntural particular de la historia reciente, sino porque nos otorgaba los suficientes grados de libertad para evaluar el resultado en el corto, mediano y largo plazos.

Los efectos de la política económica sobre el comportamiento de las principales variables endógenas del modelo para el periodo histórico 1982-1992, se presentan en los escenarios 1 a 6 y los efectos de las perturbaciones de las variables exógenas internacionales en los escenarios 7 y 8.

Podemos decir que, en general, existen tres enfoques para evaluar políticas económicas: instrumentos-objetivos; función bienestar social (control óptimo) y simulación. Según Intriligator (1990), este último enfoque es el menos restrictivo para este tipo de análisis.

Por esta razón lo utilizamos para diseñar y analizar ocho escenarios económicos derivados de la aplicación de políticas y de la ocurrencia de fenómenos perturbadores internacionales. En nuestro ejercicio consideramos tres tipos de instrumentos: política fiscal (gasto e inversión públicas), política monetaria (tasa de interés) y política cambiaria (tipo de cambio).

Este enfoque consiste en hacer simulaciones del modelo, suponiendo cierto comportamiento de política económica, estableciendo aquellos objetivos de política con diferentes combinaciones de los instrumentos y uti-

³ La política económica, en su acepción más amplia se define como la aplicación deliberada de instrumentos de política (monetaria, fiscal, comercial y cambiaria) para la obtención de determinados objetivos (producción y empleo, balanza externa y precios). En este ejercicio no consideramos cambios en la política comercial.

⁴ El análisis del impacto sobre estas dos últimas variables se hace en proporción del PIB nominal y en millones de dólares. En ambos casos, la comparación de los choques se hace respecto al valor histórico simulado, a partir del efecto de desplazamiento que se genera.

lizando el mecanismo *mini-max* (minimización de los costos máximos) o de *maxi-min* (maximizando el mínimo beneficio) para su evaluación.

La metodología es iterativa, en el sentido que se aproxima a los objetivos de política económica de acuerdo al cambio de los valores de los instrumentos de política hasta llegar a un punto cercano a los valores de los objetivos predeterminados.

Este enfoque, al igual que los demás, toma en cuenta que la aplicación de medidas se convierte en un juego de elecciones entre costos y beneficios. El tomador de decisiones tendrá que optar por aquella combinación que logre los mejores resultados a partir de los menores costos.

Para la construcción de los escenarios 1 a 4 consideramos el efecto de una sola variable de política sobre el sistema. Posteriormente analizamos el efecto combinado de dos instrumentos sobre el sistema, que constituyen los escenarios 5 y 6 y, finalmente, en los escenarios 7 y 8, los efectos de una sola variable externa.

Política fiscal

Escenario 1: Incremento de 5% del consumo del gobierno (GVCE).

Escenario 2: Incremento de 5% de la inversión pública (IFG).

Política cambiaria

Escenario 3: Incremento de 5% del tipo de cambio controlado (REXC).

Política monetaria

Escenario 4: Disminución de 5 puntos porcentuales de la tasa de interés real (TCOMBR).

Políticas combinadas

Escenario 5: Incremento de 5% de GVCE y disminución de 5 puntos en TCOMBR.

Escenario 6: Incremento de 5% en IFG y disminución de 5 puntos en TCOMBR.

Choques externos

Escenario 7: Reducción de 5% del precio internacional del petróleo (PTE-GPI).

Escenario 8: Incremento de 2% del PIB de Estados Unidos (USGNPR).

VI.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS

En este apartado se presenta un análisis derivado de los resultados de los ocho ejercicios de sensibilidad, para lo cual se subdivide en dos partes. La primera presenta los principales efectos de las perturbaciones, mientras que en la segunda se evalúan los instrumentos en términos de los objetivos de política económica.

Aquí consideraremos por corto plazo a los dos primeros años de la simulación, por mediano los siguientes seis y por largo los últimos dos, destacando el efecto que se observa en el último año del ejercicio.

EUDOXIO genera simulaciones congruentes con su enfoque teórico; en ese sentido muestra los efectos positivos de las políticas expansivas, pero también reporta los costos que traen consigo. Asimismo, demuestra con toda claridad los altos efectos de las perturbaciones externas.⁵

a) Efectos de la política fiscal

La aplicación de un incremento de 5% del gasto público genera efectos altamente diferenciados tanto en su distribución en el tiempo como en su intensidad en las cinco variables de interés, dependiendo de que se trate de gasto corriente o de inversión. Véanse los resultados en el cuadro 3 y gráficas 4 a 13 al final del capítulo.

Comparativamente, en el corto plazo (particularmente en el primer año) el gasto corriente genera un efecto expansivo sobre el producto menor que el gasto de inversión, y alcanza su mayor nivel en el sexto año, mientras que el segundo instrumento alcanza su mayor impacto un año antes.

En el largo plazo los efectos de ambos instrumentos sobre el producto son esencialmente similares. Sin embargo, los efectos diferenciales más notables se observan en el empleo y en precios. Al respecto, se observa con

⁵ Es indudable que puede aplicarse cualquier cantidad de choques y de políticas al modelo, pero en este trabajo sólo se presentan ocho, para mostrar su consistencia teórica. Posteriormente, a través de la elaboración de artículos diversos, gran parte del trabajo del modelo se orientará a evaluar y proponer alternativas de política económica a partir de la realización de ejercicios de esta naturaleza.

claridad que el impacto del gasto de consumo sobre el empleo es prácticamente despreciable en todo el horizonte de análisis y genera un efecto inflacionario creciente desde el primer año. En contraste, el gasto de inversión genera mayor empleo y menor inflación. Esto se debe al carácter de este gasto que no sólo aumenta la demanda, sino también la oferta real y potencial de toda la economía ya que está asociado a sectores altamente demandantes de empleo (como el de la construcción) y que tienen efectos multiplicativos sobre el resto de la economía. Asimismo, la expansión del aparato productivo genera mayor oferta, aminorando así las presiones que ejerce la demanda sobre los precios.

Una política expansiva basada en el gasto de consumo ejerce una mayor presión en el déficit financiero comparativamente al que resultaría con el gasto en inversión. La generación de mayor producto con el gasto de inversión implica un deterioro superior en la cuenta corriente por las necesidades de importación para el aparato productivo.

En síntesis, EUDOXIO demuestra la mayor efectividad del gasto de inversión sobre el producto y la inflación, aunque con un costo superior en términos de su necesidad de ahorro externo.

La política fiscal expansiva en todo caso genera déficit público que desde la década pasada se financia principalmente en el mercado de fondos prestables, lo que ejerce un efecto astringente en la disponibilidad total de activos financieros para el sector privado. Esto afectará negativamente a la inversión privada, tal como lo indica el enfoque teórico IS-LM que subyace en EUDOXIO.

Sobre este aspecto valdría hacer algunos comentarios. Por un lado, si bien por la especificación teórica que presentamos en la ecuación de inversión privada en el capítulo IV.2, con claridad se detecta este efecto negativo del gasto público sobre la inversión. Sin embargo, es indiscutible que existe también un efecto inverso, en el sentido de que el gasto público genera un efecto expansivo sobre la inversión privada por varias vías. La primera es por el obvio aumento de demanda que genera a todo el sistema, lo cual se manifiesta como una especie de multiplicador de gasto. Loría (1995a) demuestra que tradicionalmente ha existido una alta correlación positiva entre ambas variables: para el periodo 1971-1993 de 0.52% y para el periodo 1983-1993 de 0.86%, lo cual explica, en cierto modo, el hecho de que la retracción del sector público de la actividad económica ha tenido fuertes efectos desestimulantes sobre la inversión privada, no obstante que ha habido una corrección muy importante de las finanzas públicas. En EUDOXIO predomina el efecto de demanda.

Por otro lado, y muy vinculado al argumento anterior, hay que señalar que debido a la reforma estructural (apertura externa, liberalización y privatización) iniciada en la década anterior, se han debilitado notablemente los efectos expansivos del gasto público. En efecto, en ese mismo trabajo Loría demuestra que otra razón adicional del lento crecimiento observado en los años recientes se debe, además de la tesis descrita, a que precisamente esas medidas de política han provocado una reducción muy notable del multiplicador del gasto de economía abierta para México, debido principalmente a la gran elevación de la propensión marginal a importar.

Efectivamente, en el periodo 1970-1977 el valor del multiplicador del gasto autónomo promedió 4.04. Para el periodo 1978-1981 en que la economía mexicana experimentó un alto crecimiento, combinado con sobrevaluación cambiaria y apertura comercial, el valor en promedio anual cayó a 3.61 y durante la fase del ajuste recesivo volvió a crecer a 4.29.

A partir de 1988 en que se inició con intensidad la fase de apertura con sobrevaluación y se reanudó el crecimiento, el valor del multiplicador cayó año tras año hasta llegar al mínimo de todo el periodo: 2.96 en 1993.

Esto demuestra que el valor de esta importante variable es muy sensible a esos factores, tal como puede constatarse en la siguiente regresión:

$$K_t = 4.15 + 1.91 \text{LPRC}_t - 0.52 \text{APEMEX}_{t-1} - 0.03_t$$

(69.2) (11.7) (-4.22) (-5.85)

$$R^2 = 0.93$$

$$\text{JB} = 0.88, \text{LM} (2) = 0.08, \text{ARCH} (1) = 0.84, \text{ARCH} (2) = 0.34, \\ \text{WHITE} (n.c.) = 0.10$$

Este resultado permite plantear que la política cambiaria tiene una alta incidencia sobre el valor del multiplicador, debido a que cumple una función de desviación del patrón de consumo, lo que supone que se cumple la condición Laursen-Metzler, que implica que ante una elevación del tipo de cambio real los consumidores domésticos sufren una pérdida en su bienestar, a menos que realicen una sustitución plena de los bienes importados en favor de los domésticos. Así, PRC puede emplearse como un instrumento poderoso de política económica para reactivar el crecimiento. Esto no significa que se realicen devaluaciones reales abruptas, sino mantener niveles competitivos de esta variable que, además de provocar los efectos ya señalados, genere estabilidad y certidumbre en las expectativas de los agentes económicos.

Por último, esta última estimación demuestra la tendencia decreciente del valor del multiplicador para el periodo de análisis (1970-1994) a través del valor de la variable t (Loría, *op. cit.*: 65-68).

b) Efectos de la política cambiaria

De acuerdo con el enfoque estructuralista que también caracteriza a EUDOXIO, el modelo es altamente sensible a esta política y reproduce, con claridad y contundencia, las consecuencias inflacionarias y recesivas de los ajustes abruptos de esta variable.

En ese sentido, un incremento del tipo de cambio de 5% genera un efecto depresivo de 0.18% en el producto en el primer año, que alcanzará su mayor efecto en el séptimo año (0.55%), declinando escasamente en los últimos tres años. Los efectos sobre el empleo son igualmente recesivos pero en menor magnitud al del producto, lo que redonda en una pérdida en la productividad laboral en el largo plazo.

La devaluación genera considerables efectos inflacionarios desde el primer año (0.94%) y después de alcanzar su mayor nivel al año siguiente, tiende a mantenerse elevados los siguientes cuatro años. A partir de entonces inicia una disminución significativa hasta 0.59% en el año final.

La devaluación tiene efectos significativos para corregir el desbalance de la cuenta corriente al modificar los términos de intercambio en favor de las exportaciones y en contra de las importaciones.

En el sector público hay un ligero mejoramiento a pesar de la caída en la producción y del aumento en pesos por el pago de intereses de la deuda externa, debido a que predomina el efecto del ingreso de divisas (convertidas en pesos) por ventas petroleras al exterior.

c) Efectos de la política monetaria

El efecto de una disminución real de 5 puntos porcentuales de la tasa de interés en el corto plazo genera un efecto expansivo sobre el producto y el empleo, que se acompaña de una importante reducción de las presiones inflacionarias debido a que reduce los costos financieros.⁶

Sin embargo, en el mediano y largo plazos el efecto expansivo sobre el producto y el empleo se revierte y se genera un efecto depresivo de

⁶ La magnitud en la reducción de la tasa de interés ocasiona que durante cinco años se mantenga en niveles negativos, lo cual incide de manera definitiva en los costos financieros y consecuentemente en la inflación, la cual desciende de manera creciente en el horizonte de análisis.

poca magnitud. La razón de este comportamiento radica en que en los dos primeros años predomina el efecto precio que implica la caída de los costos financieros sobre la reducción de la captación financiera que deprime a la inversión y al producto. A partir del tercer año este efecto se invierte.

El efecto sobre las finanzas del sector público es nulo ya que EUDOXIO no tiene endogenizado el pago de intereses por la deuda interna. Sin embargo, es plausible considerar que habrá un mejoramiento del balance gubernamental generado por la reducción de la tasa de interés. Finalmente, la cuenta corriente mejora debido a la caída del producto a partir del tercer año.

d) Efectos de políticas combinadas

Los modelos econométricos tienen como finalidad rebasar la dimensión del análisis *ceteris paribus* que caracteriza los ejercicios elementales que se realizan en la teoría económica con fines expositivos. Ese análisis se complica más que proporcionalmente al incrementar el número de variables que modifican sus valores y al calcular los efectos sobre el conjunto del sistema.

En esta sección únicamente se incluyen el movimiento simultáneo de dos variables en dos escenarios.

Las políticas de gasto público, tanto de consumo como de inversión combinadas con una disminución en la tasa de interés real, generan un incremento mayor en el producto y en el empleo en los dos primeros años con respecto a las políticas individuales, sin embargo esta tendencia se revierte a partir del tercer año.

A pesar del menor crecimiento del producto, las políticas combinadas tienen la ventaja de generar menor inflación en todo el periodo de estudio y un déficit en cuenta corriente menor.

En ambos casos con el largo plazo predomina el efecto desinflacionario y de menor crecimiento en el producto y en el empleo.

Los resultados en el déficit financiero son casi idénticos y por lo tanto no se genera una presión de precios.

Con este tipo de política económica se ilustra de manera simple cuando se persiguen más de dos objetivos a la vez, en este caso se proporciona la alternativa de crecimiento con menor inflación.

El modelador puede proporcionar una extensa gama de posibilidades para la elección de los tomadores de decisiones.

e) Variación del precio internacional del petróleo

Una caída en el precio de esta variable tiene importantes efectos depresivos sobre toda la actividad económica y el empleo. Lo sucedido en nuestro país en 1985 y 1986 así lo confirman.

Debido a que el hidrocarburo aún constituye una fuente importante de divisas y de ingresos fiscales, la reducción del precio de este producto genera un efecto perturbador en todas las variables de análisis, particularmente en las finanzas públicas y en el saldo de la cuenta corriente en los tres primeros años, posteriormente el deterioro de esta última variable disminuye como consecuencia de los efectos correctivos que ejerce la caída en el producto. La consecuencia directa de la disminución del precio del petróleo en los precios al productor genera una menor inflación en el sistema.

Los resultados de esta perturbación son lógicos, sin embargo el deterioro de la balanza comercial, ocasionado por esta perturbación, regularmente ha forzado a un ajuste cambiario, generando las consecuencias ya descritas en el escenario tres.

f) Incremento del PIB de Estados Unidos

Por último, se presenta una segunda perturbación externa, correspondiente al efecto que genera sobre la economía nacional la elevación del PIB real de Estados Unidos en 2%.

La integración de México con Estados Unidos en términos comerciales y de capitales, que se ha acentuado en los últimos años y se ha formalizado con el TLC, ha repercutido en una mayor sensibilidad de la economía mexicana a la evolución de la economía de E.U. y a sus decisiones de inversión externas, así como del comportamiento en el mercado de capitales de ese país.

Debido a la alta dependencia de las exportaciones manufactureras mexicanas a la evolución de la actividad económica de ese país, se genera un crecimiento en el producto y en el empleo de ese sector que se difunde al conjunto de la economía desde el primer año.

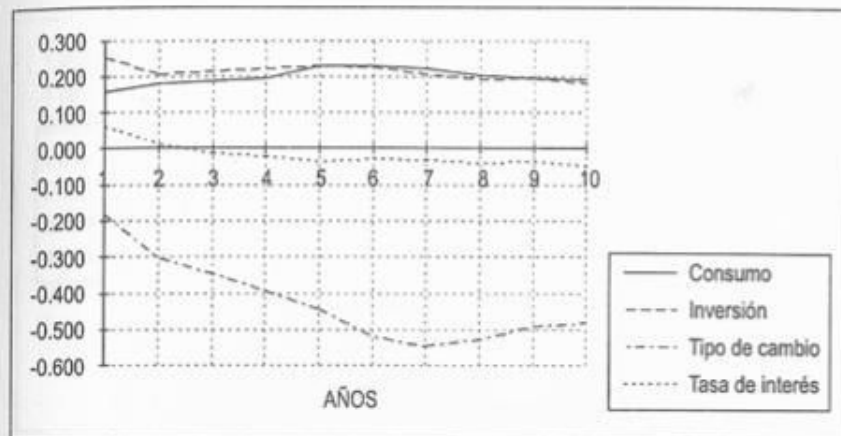
Asimismo, por efectos de la elevación de la demanda interna, habrá un crecimiento alto y persistente en los precios internos para todo el periodo de análisis. El mayor impacto de este efecto es en la cuenta corriente, cuyos resultados son aún mejores que los de una devaluación, excepto en cuatro años.

Cuadro 3
Análisis de sensibilidad: resumen de resultados

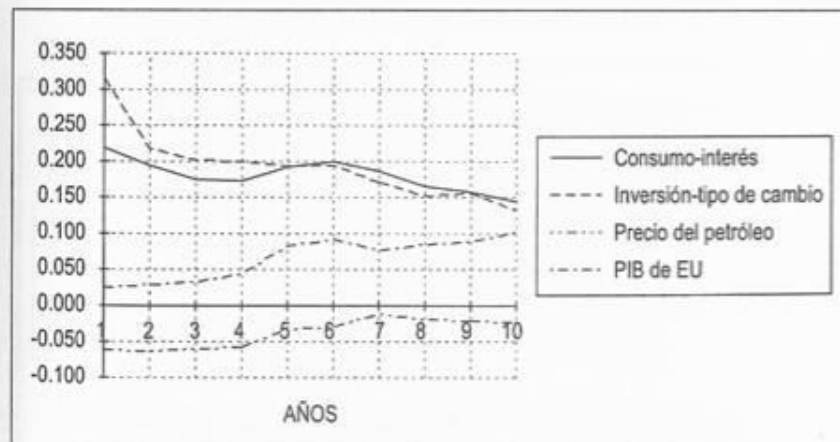
	IMPACTO PORCENTUAL EN EL PIB									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MGDP1	0.157	0.181	0.189	0.195	0.228	0.231	0.222	0.205	0.196	0.191
MGDP2	0.252	0.206	0.216	0.223	0.231	0.225	0.207	0.193	0.195	0.182
MGDP3	-0.182	-0.302	-0.346	-0.396	-0.445	-0.520	-0.547	-0.529	-0.492	-0.483
MGDP4	0.063	0.013	-0.013	-0.022	-0.036	-0.031	-0.034	-0.039	-0.037	-0.047
MGDP5	0.220	0.194	0.176	0.174	0.192	0.201	0.187	0.165	0.158	0.144
MGDP6	0.316	0.218	0.203	0.200	0.194	0.194	0.172	0.153	0.157	0.133
MGDP7	-0.062	-0.063	-0.060	-0.057	-0.033	-0.029	-0.010	-0.019	-0.021	-0.022
MGDP8	0.025	0.029	0.034	0.045	0.083	0.093	0.077	0.086	0.088	0.103
	IMPACTO PORCENTUAL EN EL EMPLEO									
MNE1	0.002	0.005	0.003	0.011	0.027	0.028	0.021	0.012	0.012	0.006
MNE2	0.226	0.147	0.168	0.177	0.175	0.173	0.161	0.157	0.173	0.163
MNE3	-0.026	-0.072	-0.082	-0.103	-0.145	-0.175	-0.190	-0.172	-0.157	-0.157
MNE4	0.042	0.001	-0.010	-0.012	-0.021	-0.014	-0.016	-0.021	-0.019	-0.026
MNE5	0.045	0.005	-0.008	-0.001	0.006	0.014	0.003	-0.009	-0.008	-0.020
MNE6	0.268	0.147	0.158	0.165	0.154	0.159	0.143	0.136	0.153	0.137
MNE7	-0.055	-0.040	-0.036	-0.031	-0.008	-0.008	0.009	-0.003	-0.005	-0.006
MNE8	0.022	0.018	0.018	0.025	0.054	0.051	0.031	0.036	0.036	0.045

IMPACTO PORCENTUAL EN LOS PRECIOS															
MPC1	0.039	0.064	0.095	0.122	0.156	0.163	0.167	0.163	0.188	0.201					
MPC2	0.075	0.065	0.086	0.105	0.115	0.112	0.111	0.108	0.127	0.128					
MPC3	0.940	1.197	1.081	0.978	0.947	0.993	0.814	0.734	0.711	0.590					
MPC4	-0.002	-0.040	-0.083	-0.140	-0.173	-0.194	-0.229	-0.302	-0.412	-0.512					
MPC5	0.037	0.025	0.012	-0.018	-0.017	-0.031	-0.062	-0.138	-0.224	-0.311					
MPC6	0.073	0.025	0.002	-0.037	-0.062	-0.086	-0.123	-0.199	-0.292	-0.392					
MPC7	-0.175	-0.211	-0.230	-0.238	-0.196	-0.218	-0.167	-0.163	-0.171	-0.155					
MPC8	0.113	0.175	0.237	0.301	0.464	0.588	0.619	0.692	0.821	0.896					
IMPACTO EN EL DEFICIT FINANCIERO (% del PIB)															
MARGVBSPH	-0.169	-0.079	-0.086	-0.091	-0.175	-0.154	-0.135	-0.056	-0.039	0.022					
MARGVBSPP1	-0.174	-0.083	-0.091	-0.095	-0.179	-0.159	-0.139	-0.059	-0.043	0.018					
MARGVBSPP2	-0.174	-0.082	-0.089	-0.094	-0.178	-0.157	-0.137	-0.058	-0.041	0.020					
MARGVBSPP3	-0.164	-0.075	-0.082	-0.088	-0.173	-0.152	-0.134	-0.055	-0.038	0.023					
MARGVBSPP4	-0.169	-0.079	-0.086	-0.091	-0.176	-0.155	-0.136	-0.056	-0.040	0.022					
MARGVBSPP5	-0.174	-0.083	-0.091	-0.096	-0.180	-0.159	-0.140	-0.060	-0.043	0.017					
MARGVBSPP6	-0.173	-0.082	-0.090	-0.095	-0.178	-0.157	-0.138	-0.058	-0.042	0.019					
MARGVBSPP7	-0.174	-0.085	-0.092	-0.096	-0.178	-0.158	-0.138	-0.058	-0.041	0.021					
MARGVBSPP8	-0.168	-0.079	-0.086	-0.091	-0.174	-0.153	-0.134	-0.055	-0.038	0.023					
IMPACTO EN CUENTA CORRIENTE (miles de millones de dólares)															
MTBPCANH	-0.769	7.084	6.405	3.874	4.987	11.227	6.598	-0.181	-7.765	-18.348					
MTBPCAN1	-0.848	7.021	6.320	3.763	4.889	11.125	6.462	-0.381	-8.043	-18.677					
MTBPCAN2	-0.889	7.020	6.319	3.762	4.903	11.144	6.491	-0.339	-7.997	-18.607					
MTBPCAN3	-0.024	7.638	7.165	4.998	5.856	12.187	7.956	1.967	-4.747	-14.975					
MTBPCAN4	-0.794	7.091	6.432	3.927	5.043	11.291	6.695	-0.005	-7.478	-17.937					
MTBPCAN5	-0.873	7.028	6.348	3.816	4.946	11.190	6.559	-0.204	-7.755	-18.265					
MTBPCAN6	-0.913	7.028	6.347	3.816	4.960	11.210	6.590	-0.160	-7.704	-18.189					
MTBPCAN7	-1.473	6.407	5.737	3.311	4.773	10.907	6.383	-0.429	-8.058	-18.548					
MTBPCAN8	-0.272	7.717	7.270	4.827	6.093	12.664	8.452	2.183	-4.872	-15.199					

Gráfica 4 Efectos de la política fiscal, cambiaria y monetaria sobre el PIB

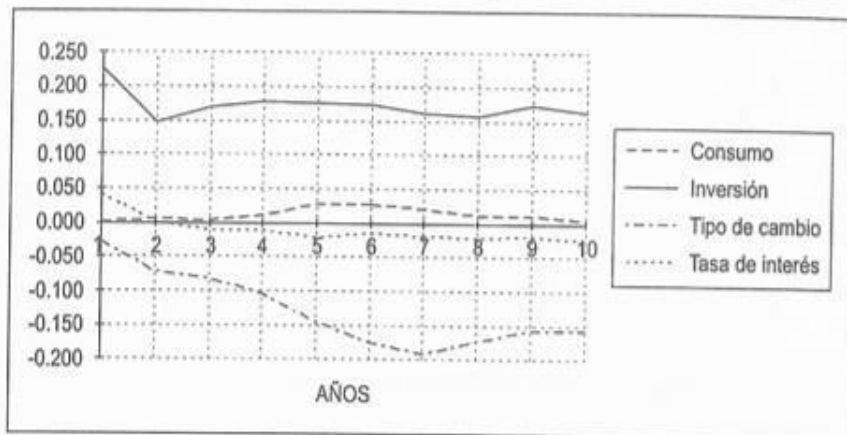


Gráfica 5 Efectos de políticas combinadas y choques externos sobre el PIB



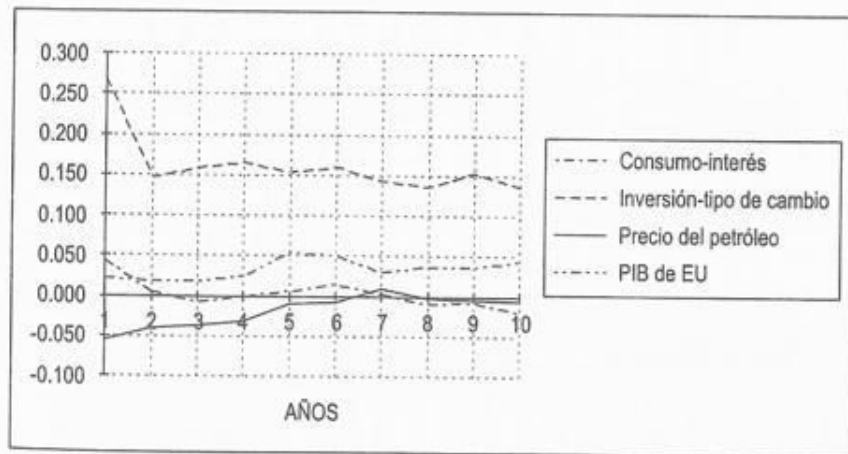
Gráfica 6

Efectos de la política fiscal, cambiaria y monetaria sobre el empleo



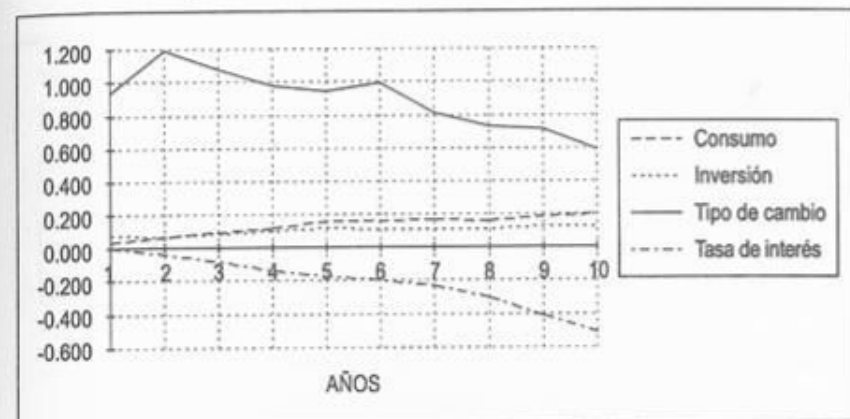
Gráfica 7

Efectos de políticas combinadas y choques externos sobre el empleo



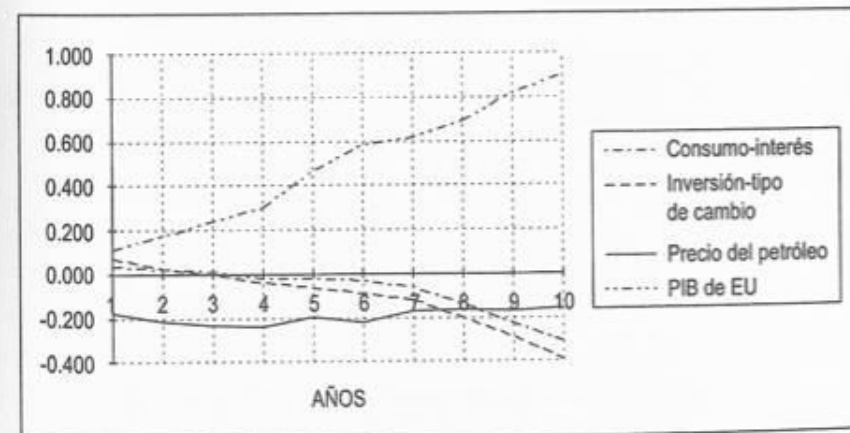
Gráfica 8

Efectos de la política fiscal, cambiaria y monetaria sobre los precios

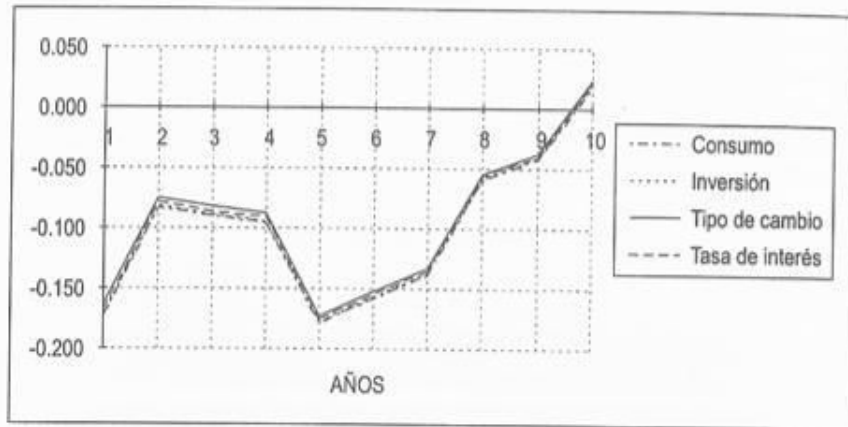


Gráfica 9

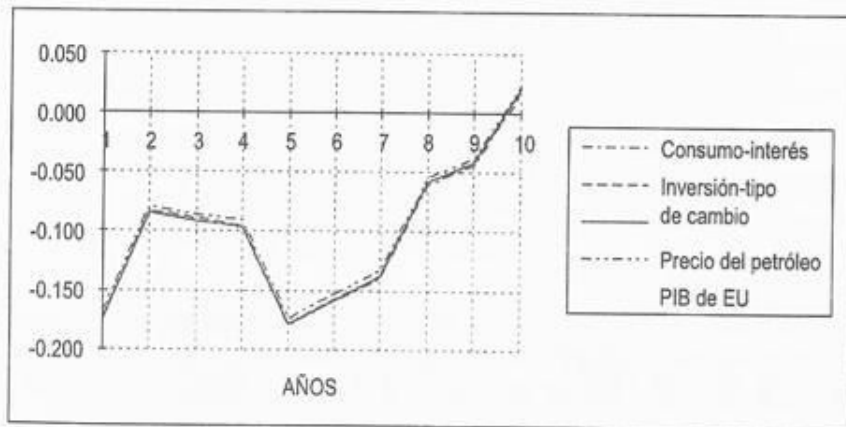
Efectos de políticas combinadas y choques externos sobre los precios



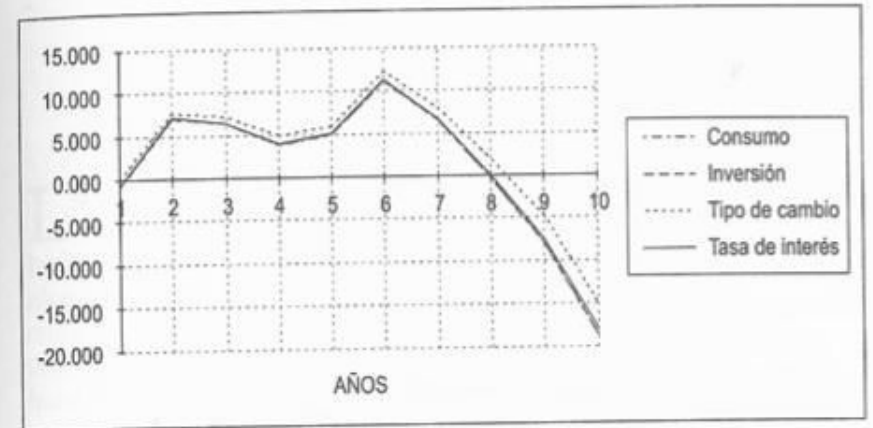
Gráfica 10
Efectos de la política fiscal, cambiaria y monetaria sobre el déficit financiero



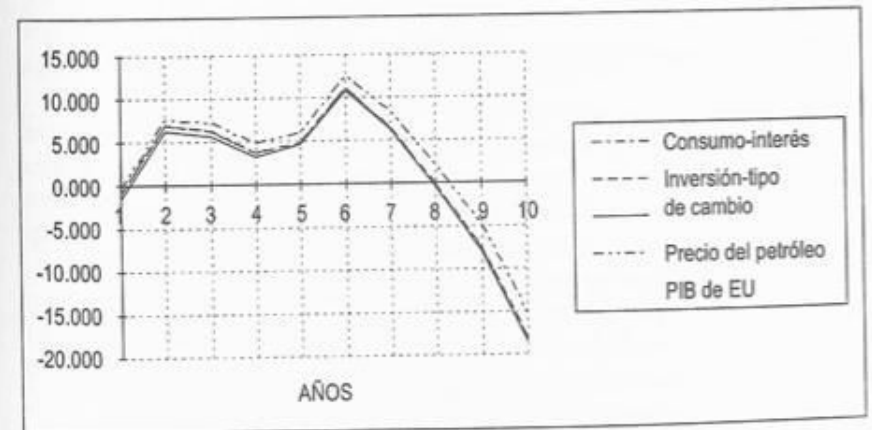
Gráfica 11
Efectos de políticas combinadas y choques externos sobre el déficit financiero



Gráfica 12
Efectos de la política fiscal, cambiaria y monetaria sobre el saldo de cuenta corriente



Gráfica 13
Efectos de políticas combinadas y choques externos sobre el saldo de cuenta corriente



CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

La construcción y empleo de modelos econométricos en el mundo ha tenido distintas etapas, desde la gestación de sus bases teóricas, con los supuestos del modelo lineal general, hasta la elaboración de métodos alternativos de estimación, entre ellos el de ecuaciones simultáneas que se considera como una de las aportaciones más importantes de los econométricos. La gran mayoría de estos desarrollos se pueden localizar de 1930 hasta finales de los años sesenta.

Con la aparición de las computadoras en los años cincuenta en los países desarrollados, particularmente de Estados Unidos y la Gran Bretaña se empezaron a elaborar modelos econométricos cada vez más grandes, tratando de incluir en forma cada vez más detallada los aspectos económicos más importantes.

El producto principal de los modelos es la obtención de soluciones numéricas, que han contribuido a la contrastación de las hipótesis económicas que se han ido desarrollando. Este simple hecho ha constituido una gran virtud, ya que ha favorecido y permitido un proceso constante de retroalimentación entre la econometría, la teoría económica y la economía aplicada.

En México y en algunos países de Latinoamérica se empezó a difundir el uso de modelos econométricos a finales de la década de los sesenta y principios de la siguiente. Gran parte de este entusiasmo tuvo su origen en investigaciones académicas, principalmente para la obtención de doctorados, que posteriormente sirvieron de base para la construcción de otros modelos.

Poco después comenzaron a surgir importantes cuestionamientos que ponían en tela de juicio la capacidad predictiva de los modelos econométricos. Entre los más importantes se pueden citar el de Lucas que señala el problema de la permanencia estructural de los parámetros y la escasa incorporación de variables de oferta. Según este economista, ello ocasionó importantes fallas de pronóstico a raíz de los choques de los precios internacionales del petróleo y de los bienes agrícolas durante la primera mitad de la década de los setenta.

No obstante esas críticas, en esa misma época los modelos econométricos tuvieron su uso más diseminado en nuestro país. Probablemente ello se explica por el auge económico del momento que contribuyó a que el gobierno asignara cuantiosos recursos que dieron lugar a que se manejaran simultáneamente varios modelos en distintas dependencias públicas. La documentación de muchos de ellos fue de circulación limitada, y en la actualidad varios se conocen por referencias indirectas y muy pocos se mantienen en funcionamiento.

Los modelos académicos en México han sido muy pocos y se han elaborado en una forma discontinua. Además han sido de corta permanencia, en gran medida por la falta de continuidad de los apoyos institucionales iniciales una vez concluidos los trabajos.

Al parecer, una condición necesaria pero no suficiente para que los modelos subsistan es que se comercialicen, en el sentido de que vendan pronósticos, hagan corridas especiales y elaboren diagnósticos a un grupo de suscriptores que los patrocinen.

Durante los últimos años ha existido en México una especie de vacío académico en cuanto a la elaboración, desarrollo y principalmente publicación de modelos macroeconómicos, que se explica por la mella que hizo la crítica a los modelos econométricos y a quienes los elaboran, y también porque después de la crisis petrolera se redujeron sustancialmente los apoyos institucionales. Otros factores que también han incidido negativamente son los siguientes:

- Se ha dado un proceso de comercialización de los modelos en que únicamente se presenta su producto final (los pronósticos), sin mostrar la tecnología y la fundamentación académica de su construcción.
- Los altos costos derivados de la elaboración, manejo y mantenimiento de los modelos.
- Dentro del sector público se siguen manejando modelos macroeconómicos, aunque con un sello de confidencialidad que ha impedido dar a conocer su tecnología.

La construcción de EUDOXIO se basó en una revisión rigurosa de la literatura disponible sobre estos trabajos en México, en tal sentido se comentan los modelos de Ibarra, Clavijo, Hacienda, Beltrán, Ruffat, Lago, Galileo, Modem, Aspe-Jarque y Amieva-Huerta.

EUDOXIO retomó elementos de todos ellos e incorporó en lo general el enfoque de Klein de cuentas nacionales, además de que en esta versión se aplicó una evaluación econométrica más rigurosa, de acuerdo a los planteamientos de la econometría estructural moderna.

El estudio de estos trabajos nos permitió reconocer el gran poder que muchos de ellos tuvieron en su momento para diagnosticar con sorprendente anticipación los problemas estructurales que enfrentaría México en el corto y largo plazos. A pesar de sus advertencias, muchas de ellas proféticas, y de las alternativas de política que plantearon (que variaban según su enfoque teórico: desde mejorar la distribución del ingreso, hasta cambiar el motor de crecimiento en favor de exportaciones no tradicionales) se ignoraron o se tomaron con gran retraso, dando lugar a que la economía nacional enfrentara grandes problemas de desempleo, falta de ahorro interno y necesidad creciente de financiamiento externo, con el consecuente aumento de la deuda externa, alta dependencia del sector productivo de insumos intermedios y de capital externos, que en conjunto representan actualmente un enorme obstáculo para el crecimiento sostenido de la economía.

La gran capacidad predictiva de los modelos en México en cuanto a los problemas que preveían está fuera de duda, lo doloroso es que no tuvieron el suficiente poder de convencimiento para hacer que los tomadores de decisiones definieran otras políticas.

En ese sentido, podemos afirmar que la econometría aplicada constituye un poderoso instrumento de análisis y apoyo científico para la toma de decisiones que se complementa con otros instrumentos metodológicos que estudian aspectos políticos, sociales, demográficos, etcétera.

En ocasiones ha ocurrido que los resultados de algún estudio econométrico advierten problemas. Sin embargo, intereses políticos han pasado por alto dichas advertencias. En ese sentido hay que mencionar que para estudiar el impacto del Tratado de Libre Comercio en los tres países de América del Norte se realizó una impresionante cantidad de análisis en que principalmente se utilizaron modelos de equilibrio general, que en su gran mayoría eran excesivamente optimistas, ya que preveían un aumento en el bienestar de los tres países, y sólo una minoría señalaba problemas de empleo. Quizás ese optimismo estuvo influido por las condiciones imperantes cuando se elaboraron, en que las corrientes de capital externo alcanzaron su máximo histórico, con lo cual algunos de estos modelos consideraron asegurada la entrada ilimitada de capitales externos en un horizonte temporal muy amplio.

Esto, más que descalificar el uso de los modelos para la realización de un análisis objetivo, cuestiona seriamente el uso de supuestos o de variables de política económica inadecuados. El error es del modelador al prever cambios en las tendencias de las variables exógenas o al asumir o imponer supuestos irreales o incongruentes con la realidad económica.

- EUDOXIO es un modelo que presenta las siguientes características:
- Es *completo*, debido a que incorpora los sectores más relevantes de la economía mexicana, como: demanda y oferta agregadas, comercio exterior, sector financiero, finanzas públicas, ingreso nacional, precios, salarios y empleo.
 - Es de tamaño mediano: estima 31 ecuaciones estocásticas, considera 49 identidades, 8 condiciones de equilibrio y 85 variables exógenas.
 - Es dinámico y para su construcción utiliza elementos teóricos de la síntesis neoclásica-keynesiana, estructuralistas y *ad hoc*. Asimismo, incorpora variables y aspectos microeconómicos para explicar comportamientos macroeconómicos.
 - El objetivo principal del modelo es hacer evaluación de política económica, pronósticos y análisis estructural.
 - La elaboración del modelo pasó por tres fases: estimación, simulación y análisis de sensibilidad que se realizaron simultáneamente a partir del proceso de ensayo y error. Es decir, que si bien se lograban buenas estimaciones individuales, a veces ocurría que la simulación histórica no reproducía satisfactoriamente la evolución observada. De ahí que se realizó un proceso dinámico, principalmente en estas dos fases. En la primera se cuidó que se cumplieran los supuestos subyacentes al modelo estadístico, probabilístico y muestral, además de que tuvieran un fuerte fundamento en la teoría económica. En la segunda etapa se aplicaron dos métodos de validación del funcionamiento dinámico y simultáneo del modelo: el gráfico y el estadístico, en este último se utilizó la raíz del error cuadrático medio porcentual y el coeficiente de Theil. Por último, el análisis de sensibilidad permitió probar los distintos instrumentos de política económica y su impacto sobre todo el sistema tanto en dirección como en magnitud. De aquí se derivaron conclusiones importantes en cuanto a la efectividad de las políticas. En ese sentido, se mostró que las políticas combinadas (fiscal y monetaria) son más eficientes que las individuales para propósitos múltiples como el crecimiento del producto con menor inflación, además de que generan los menores efectos adversos (desequilibrios fiscales y comerciales). En particular la política fiscal, basada en el gasto de inversión, tiene un efecto mayor en el largo plazo que el gasto corriente. Asimismo, este análisis de sensibilidad demuestra la alta vulnerabilidad de la economía mexicana a los choques externos, principalmente los provenientes de las variaciones del precio del petróleo y del PIB de Estados Unidos. Con relación a esta última variable, se demostró que las exportacio-

nes totales de México son altamente sensibles a la actividad económica de ese país, tendencia que se refuerza cada vez más en la medida que avanza la integración económica de América del Norte.

Los ejercicios de sensibilidad que se realizaron en esta investigación tratan de mostrar en forma resumida y con fines de exposición la consistencia económica del modelo en cuanto a la dirección de los resultados ante movimientos individuales o en grupos de las principales variables de política económica, sin embargo se puede profundizar en este tipo de análisis trabajando un espectro más amplio de combinaciones que constituyen paquetes de política económica alternativos cuya comparación permita apreciar con objetividad la eficiencia de cada uno de ellos en términos de alcances y de costos.

Las especificaciones funcionales de EUDOXIO, permiten demostrar problemas estructurales como el bajo nivel histórico del ahorro interno del país y el efecto determinante del tipo de cambio real en dos de las funciones más importantes de la economía: consumo privado e inversión privada.

Por otro lado, se demuestra que el cambio estructural iniciado en la década pasada ha debilitado los encadenamientos productivos, lo que ha disminuido el poder multiplicativo de las políticas expansivas debido a que ha aumentado la necesidad de importar insumos intermedios y de capital. Se muestra que para generar mayor ahorro interno se requiere controlar el crecimiento de la demanda interna mediante una política monetaria prudente apoyada con un tipo de cambio real competitivo. Asimismo, se realza la importancia que está teniendo la productividad en la formación de los salarios y de su efecto negativo en la generación de empleo especialmente en el sector manufacturero.

El presente esfuerzo, que ahora se concreta con la construcción del modelo macroeconómico EUDOXIO, trata de despertar nuevamente el interés académico por este tipo de trabajos, los cuales –además de ser de gran utilidad para explicar el comportamiento y la dinámica de la economía mexicana– abren la discusión sobre aspectos cruciales de la teoría económica y de las técnicas econométricas aplicadas al estudio de nuestro país. Asimismo, permite entender desde una óptica didáctica y realista las cuentas nacionales y la forma en que se estructura y se interrelaciona integralmente el sistema económico.

En este sentido, podemos decir que esta obra cumple satisfactoriamente con estos propósitos y sienta las bases para realizar importantes tareas académicas de análisis y discusión de política y teoría económicas.

En esta versión, EUDOXIO avanzó en la incorporación de una nueva metodología econométrica, llamada econometría estructural, y en la afinación de todas las ecuaciones. Esta innovación, en gran medida logra dar respuesta a las críticas a los modelos econométricos mediante formas funcionales más robustas.

EUDOXIO, por su tamaño mediano, puede servir como punto de partida para realizar una desagregación más detallada de algunos sectores de interés. Por ejemplo, se puede realizar la desagregación del sector manufacturero en sus nueve divisiones para analizar el comportamiento heterogéneo que han seguido, tratando de detectar las actividades líderes o las que tienen mayor capacidad de arrastre sobre el resto de la economía.

El enfoque de flujo de fondos que respalda al modelo es altamente simplificado, su profundización enriquecería notablemente este trabajo al enlazar con mayor claridad las fuerzas que ejercen los sectores financiero, externo y de finanzas públicas sobre el sector real en términos de producción, empleo, salarios y precios.

Una mayor desagregación a nivel institucional sería de gran utilidad ya que los objetivos y funciones de las diferentes entidades financieras difieren, como es el caso de la banca comercial, de desarrollo y la banca central. La contabilización a un nivel como el mencionado permitiría evaluar con mayor precisión la capacidad global de pago del país tanto en el corto como en el largo plazos, prever con anticipación las necesidades de refinanciamiento de deuda de corto plazo, así como la posibilidad de mejorar los perfiles de vencimientos y de disminuir costos cuando las condiciones de mercado financiero internacional sean propicias.

EUDOXIO se puede retroalimentar a partir de: a) el uso de modelos satélites que pueden emplear enfoques alternativos como los modelos de equilibrio general, de producción industrial, etcétera; b) la incorporación de más ecuaciones; c) la incorporación de distintos supuestos sobre el comportamiento de los agentes económicos, como es el caso de expectativas racionales.

Consideramos que estas alternativas no representan una contradicción con los instrumentos y las teorías utilizadas, sino que constituyen una práctica enriquecedora, ya que permiten estudiar un mismo fenómeno desde distintas ópticas y, si se combinan adecuadamente, pueden ser altamente complementarias.

Finalmente, a partir de esta publicación los esfuerzos principales del modelo se abocarán al análisis y propuesta de políticas. Con ello pretendemos participar en la sugerencia de medidas integrales de política económica que puedan llevar a la economía mexicana a mejores situaciones de bienestar para la mayoría de sus habitantes.

NE94 =	Construcción
NE95 =	Electricidad
NESERV =	Servicios
PVDAD92 =	Productividad laboral de minería
PVDAD93 =	Productividad laboral de manufacturas
TPO =	Tasa de desempleo= $[(PEA - NE)/PEA] * 100$
Z =	Productividad media del trabajo del total de la economía
Z94 =	Productividad laboral en el sector de la construcción

BIBLIOGRAFÍA

- Aceituno, G.
 ——— y Mattar, J. (1984). "Modelos macroeconómicos en México: un análisis comparativo", en *Economía Mexicana*. Modem. Núm. 2. CIDE. México.
 ——— y González E. (Compiladores). (1985). *Lecturas de política económica*. Ediciones de Cultura Popular-UNAM. México.
 Alanís, M. (1991). *Economic Links Between Mexico and the United States: a Mexican Perspective*. Phd Thesis. University of Pennsylvania. USA.
 Amieva-Huerta, J. (1985). "Aspectos teóricos de un modelo macroeconómico para la economía mexicana", en *El Trimestre Económico*. Núm. 205, enero-marzo. FCE. México.
 Arroyo, P. y Noriega, F. (1995). *Economía mexicana 1995. Programa de política económica sin costo social*. Facultad de Economía, UNAM. México.
 Aspe, P. y Jarque, C. (1985). "Espectativas racionales: un modelo macroeconómico para la economía mexicana", en *El Trimestre Económico*. FCE. México.
 Banco de México. (1993). *Informe anual*. México.
 Barbancho, A. (1976). *Fundamentos y posibilidades de la econometría*. Ariel, 4a. ed. Barcelona.
 Barro, R. (1990). *Macroeconomics*. Third edition. John Wiley and Sons Inc. Canada.
 Beltrán del Río, A.
 ——— (1973). *A Macroeconometric Forecasting Model for México: Especification and Simulations*. Phd Thesis. University of Pennsylvania. USA.
 ——— et al. (1991). *Macroeconometric Model Building of Latina American Countries, 1965-1985*, Bodkin.
 Berndt, E. (1991). *The Practice of Econometrics. Classic and Contemporary*. Addison-Wesley Publishing Company. USA.
 Blejer, M. e Ize, A. (1989). "Adjustment Uncertainty, Confidence, and Growth: Latin America After the Debt Crisis", en *IMF*. Washington, D.C. USA.
 Bodkin, R.; Klein, L. y Marwah, K. (1991). *A History of Macroeconometric Model Building*. Billing and Sons Ltd. Worrester. England.
 Brailovsky, V.; Clarck, R. y Warman, N. (1989). *La política económica del desperdicio. México en el periodo 1982-1988*. Facultad de Economía, UNAM. México.

- Bray, J.; Hall, S.; Kuleshov, A.; Nixon, J. y Westaway, P. (1995). "The Interfaces Between Policy Makers, Makers and Modellers", en *The Economic Journal*. Vol. 105, Núm. 431.
- Brown, M. (1952). "Habit Persistence and Lags in Consumer Behavior", en *Econometrica*, Núm. 20.
- Calderón, F. y Mendoza, M. (1996). *La definición del ingreso en la función consumo*. Mimeo, Maestría en Ciencias Económicas, UACPyP-CCH-UNAM. México.
- Cassoni, A. (1991). "Pruebas de diagnóstico en el modelo econométrico", en *Documentos de Trabajo*. CIDE. México.
- Castro, C.; Loría, E.; Mendoza, M. y Carvajal, L.
- (1995a). "El programa de ajuste, análisis y alternativas", en *El Financiero*, 28 de marzo. México.
- (1995b). "La economía mexicana para 1995", en *Economía Informa*. Núm. 240, julio. Facultad de Economía, UNAM. México.
- CIDE
- (1984). *Modelo macroeconómico Moderno*. CIDE. Serie Temática. Núm. 2. México.
- (1993). *Economía mexicana*. Número Especial. CIDE, México.
- Christ, C. (1991). "Pitfalls in Macroeconomic Model Building", en Kaul y Sengupta (eds.) (1991). *Essays in Honor of Karl A. Fox: Economics Models*. Estimation and socioeconomic systems, North-Holland, Amsterdam.
- Clavijo, F. (1976). "Desarrollo y perspectivas de la economía mexicana en el corto plazo. Un modelo econométrico trimestral", en *El Trimestre Económico*. Núm. 172, octubre-diciembre. FCE. México.
- Clements, P. y Hendry, D. (1995). "Macroeconomics Forecasting and Modelling", en *The Economic Journal*. Vol. 105, Núm. 431.
- Davinson, J.; Hendry, D.; Srba, F. y Yeo, S. (1978). "Econometric Modelling of the Aggregate Time-Series Relationship Between Consumer's Expenditure and Income in the United Kingdom", en *The Economic Journal*. Núm. 88.
- Davis, E. (1987). "A Stock-flow Consistent Macroeconometric Model of the UK Economy", en *Journal of Applied Econometrics*. Vol. 2. Bank of England. Londres.
- Díaz, A. (1964). *Exchange Devaluation in a Semiindustrialized Country*. Cambridge MIT Press. USA.
- Dornbusch, R.
- (1981). *La macroeconomía de una economía abierta*. Antoni Bosch. España.
- (1988). "Overvaluation and Trade Balance", en *The Open Economy. Tools for Policy Makers in Developing Countries*. Third printing. Dornbusch, R. and Helmers, F. (Editors). EDI Series in economic development. The World Bank. USA.
- y Fischer, S. (1991). *Macroeconomía*. 5a. ed. McGraw Hill. España.

- Dussel, E. (1995). *From Export-Oriented to Import-Oriented Industrialization Recent Development in Mexico's Manufacturing Sector*. Mimeo. Facultad de Economía, UNAM. México.
- Eckstein, O. (1983). *The DRI Model of the US Economy*. McGraw Hill. N.Y.
- Engle, R. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity, Whith Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation", en *Econometrica*. Núm. 50.
- Fair, R. (1993). "Testing Macroeconometric Models", en *American Economic Review*. Vol. 83, Núm. 2. USA.
- Friedman, M. (1953). "La metodología de la economía positiva", en *Lecturas de Política Económica*. Ediciones de Cultura Popular/UNAM. México.
- Galindo, L. (1995). "La econometría moderna: los mínimos cuadrados ordinarios y las pruebas de diagnóstico", en *Economía Aplicada*. Cuadernos de trabajo. Maestría en Ciencias Económicas, UACPyP-CCH-UNAM.
- Gandolfo, G. (1976). *Métodos y modelos matemáticos de la dinámica económica*. Editorial Tecnos. Madrid.
- García, B. (1994). *Los determinantes de la oferta de mano de obra en México*. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México.
- García-Yébenes, L. (1991). "El financiamiento del déficit público y su impacto macroeconómico. Algunos aspectos de interés", en *Investigación Económica*. Núm. 198. UNAM. México.
- Gibson, Lustig y Taylor. (1983). *Términos de intercambio y conflicto de clase dentro del modelo de equilibrio general de México*. México.
- Granger, (1986). "Development in the Study of Cointegrated Economic Variables", en *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. Núm. 48. England.
- Gómez, O. y Tamez, J. (1982). *Estructura y elasticidad del sistema tributario mexicano, 1938-1981*. SHCP. México.
- Gujarati, D. (1992). *Econometría*. 2a. ed. McGraw Hill. México.
- Hall, S. (1995). "Macroeconomics and bit More Reality", en *The Economic Journal*. Vol. 105, Núm. 431.
- Hendry, D.
- (1980). "Econometrics, Alchemy or Science", en *Economica*. Núm. 188, Vol. 47, noviembre.
- (1995). *Dynamic Econometrics*. Oxford University Press.
- Ibarra, D. (1970). *Un modelo de política económica para México*. Escuela Nacional de Economía, División de Estudios Superiores, UNAM. México.
- Ibarra, R. (1993). *Un sistema integral de contabilidad nacional*. Diana, México.
- Intriligator, M. (1990). *Modelos econométricos, técnicas y aplicaciones*. FCE. México.
- Jarque, C. y Bera, A. (1980). "Efficient Tests for Normality, Homoscedasticity and Serial Independence of Regression Residuals", en *Economics Letters*. Núm. 6.

- Johnston, J. (1972). *Econometric Methods*. 2a ed. McGraw Hill. New York, USA
- Kaldor, N. (1984). "Causas del lento crecimiento del Reino Unido", en *Investigación Económica*. Núm. 167, enero-marzo. UNAM. México.
- Klein, L.
- (1983). *Lectures in Econometrics*. North Holland. Amsterdam.
- (1985). *Economic Theory and Econometrics*. University of Pennsylvania Press. Philadelphia.
- (1988). *La economía de la oferta y la demanda*. FCE. México.
- Kmenta, J. y Ramsey, J. (1981). *Large-Scale Macroeconometric Models*. North-Holland Publishing Company.
- Lago, R.
- (1984). *Un modelo financiero de la economía mexicana*. Cuadernos de Planeación Hacendaria, mayo. México.
- (1991). *Programación financiera y política macroeconómica: un modelo financiero de la economía mexicana*. CEMLA. México.
- Leamer, E. (1983). "Let's Take the con out of Econometrics", en *American Economic Review*. Vol. 23, Núm. 1, marzo.
- Lora, E. (1995). "Los modelos de equilibrio general computable en análisis de incidencia fiscal", en *El Trimestre Económico*, enero-marzo. FCE. México.
- Lorfa, E.
- (1993). *Estilos de crecimiento y salarios manufactureros en México, 1960-1990*. Tesis de doctorado en Economía. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Economía, UNAM. México.
- (1995a) "Las nuevas restricciones al crecimiento económico de México", en *Investigación Económica*. Núm. 212, abril-junio. UNAM. México.
- (1995b). "Las fuentes de crecimiento de la manufactura mexicana", en *Comercio Exterior*. Vol. 45, Núm. 5, mayo. Bancomext. México.
- y Fujii, G. (1996). "El sector externo y las restricciones al crecimiento económico de México", en *Comercio Exterior*. Vol. 46, Núm. 2, febrero. Bancomext. México.
- Lucas, R. (1976). "Econometric Policy Evaluation: a Critique", en Bruner, K. y Meltzer, A. (eds). *The Phillips Curve and Labor Markets*. Amsterdam. North Holland.
- Mena, H. (1994) "Acerca de la viabilidad de la investigación empírica macroeconómica en la América Latina", en *El Trimestre Económico*. Núm. 244. Vol. LXI, octubre-diciembre. FCE. México.
- Mendoza, M. (1993). *El caso de algunos errores de especificación en la determinación de las economías de escala*. Tesis de Maestría en Ciencias Económicas, UACPyP-CCH-UNAM.

- Modigliani, F. y Brumberg, R. (1954) "Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section Data", en Kenneth, K. Kurihara. *Post-Keynesian Economics*. Rutgers University Press.
- Montiel, P. (1994). *Short Term Stabilization Policy in a keynesian Model of a Small Economy*. IMF. Washington.
- Morgan, M. (1990). *The History of Econometric Ideas*. Cambridge. England.
- OCDE (1992). *Estudios económicos de la OCDE*. Francia.
- Ortega, C. (1991). *Modelo de programación financiera para la economía mexicana*. Tesis de licenciatura, ITAM. México.
- Pindyck, R. y Rubinfeld, D. (1991). *Econometrics Models and Economic Forecasts*. McGraw Hill. USA.
- Presidencia de la República (1995). *Criterios generales de política económica 1996*. México.
- Puchet, M. (1987). "Algunas cuestiones de método. A propósito de la publicación del Modem", en *Investigación Económica*. Núm. 179, enero-marzo. UNAM. México.
- Ramsey, J. (1969). "Test for Specification Errors in Classical Linear Least Squares Regression Analysis", en *Journal of the Royal Statistical Society B*. Vol. 31.
- Rivera-Batiz, F. y Rivera-Batiz, L. (1989). *International Finance and Open Economy Macroeconomics*. MacMillan Publishing. N.Y., USA.
- Ros, J. (1984). "Propiedades analíticas del modelo". *Economía Mexicana. Modelo Macroeconómico Modem*. Serie Temática, Núm. 2. CIDE. México.
- Rufatt, O. (1981). *México: Economic Policy Analysis, 1978-1983: A Macroeconometric Model of México and Control Theory Applications*. Phd Thesis. University of Pennsylvania. USA.
- Sabau, H. y Ruprah, I. (1984). "Modelos econométricos para la evaluación de la política económica: una perspectiva metodológica", en *Economía Mexicana. Modelo macroeconómico*. Serie Temática, Núm. 2. CIDE. México.
- Sargent, T. (1986). *Expectativas racionales e inflación*. Alianza Editorial. España.
- Serra J. y Kehoe, T.
- (1983). "A Computacional General Equilibrium Model With Endogenous Unemployment", en *Journal of Public Economics*. Núm. 22. North Holland.
- (1983). *A General Equilibrium Appraisal of Energy Policy in Mexico*. Colmex-HIT. México.
- (1983). *Price Controls in an Applied General Equilibrium Model Food Subsidies in Mexico*. Colmex-HIT, México.
- Sims, A. (1980). "Macroeconomics and Reality", en *Econometrica*. Vol. 48, Núm. 1.
- Sobarzo, E. (1992). *A General Equilibrium Analysis of the Gains From Trade for the Mexican Economy of North American free Trade Agreement*. Colmex. México.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (1979). *Aspectos dinámicos de la economía mexicana. Un modelo macroeconómico*. SHCP. México.

- Serven, L. y Solimano, N. (1992). "Private Investment and Macroeconomic Adjustment: an Overview", en *The World Bank Research Observes*. Vol. 7, Núm. 1, enero.
- Spanos, A.
 ——— (1986). *Statistical Foundations of Econometrics Modelling*. Cambridge University Press.
 ——— (1988). "Towards a Unifying Methodological Framework for Econometric Modelling", en *Economics Notes*, Núm. 1, Sienna.
- Stiglitz, J. y Weiss, A. (1981). "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information", en *American Economic Review*. Vol. 71, Núm. 3, junio.
- Taylor, L.
 ——— (1989). *Macroeconomía estructuralista*. Trillas. México.
 ——— (1993). "The Use of the New Macroeconometrics for Policy Formulation", en *American Economic Review*. Vol. 83, Núm. 2. USA.
- Tinbergen, J. (1985). "La contribución del análisis económico a la formulación de la política económica", en Aceituno, G. y González E. (Compiladores) *Lecturas de política económica*. Ediciones de Cultura Popular-UNAM. México.
- Towned, J.C. (1976). *The Personal Saving Ratio*. Bank of England Quarterly Bulletin, 16. England.
- Villarreal, R. (1992). "La economía del liberalismo social mexicano", en *Nueva Economía*. No. 1. Cambio XXI. Fundación Mexicana A.C. México.
- White, A. (1980). "A Heteroskedastic-Consistent Covariance Matrix Estimator and Direct Test for Heteroskedasticity", en *Econometrica*, Núm. 48.
- Zabludowsky, J. (1989). *Trade Liberalization and Macroeconomic Adjustment in Mexico, 1983-1988*. Preliminary draft, april. USA.

ÍNDICES

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Relación beneficio-escala de un modelo	27
Gráfica 2.	Propensiones media y marginal a consumir	97
Gráfica 3.	Simulación histórica y evolución observada de varias variables, 1978-1994	136
Gráfica 4.	Efectos de la política fiscal, cambiaria y monetaria sobre el PIB	151
Gráfica 5.	Efectos de políticas combinadas y choques externos sobre el PIB	151
Gráfica 6.	Efectos de la política fiscal, cambiaria y monetaria sobre el empleo	152
Gráfica 7.	Efectos de políticas combinadas y choques externos sobre el empleo	152
Gráfica 8.	Efectos de la política fiscal, cambiaria y monetaria sobre los precios	153
Gráfica 9.	Efectos de políticas combinadas y choques externos sobre los precios	153
Gráfica 10.	Efectos de la política fiscal, cambiaria y monetaria sobre el déficit financiero	154
Gráfica 11.	Efectos de políticas combinadas y choques externos sobre el déficit financiero	154
Gráfica 12.	Efectos de la política fiscal, cambiaria y monetaria sobre el saldo de la cuenta corriente	155
Gráfica 13.	Efectos de políticas combinadas y choques externos sobre el saldo de la cuenta corriente	155

*Eudoxio: Modelo Macroeconómico
de la Economía Mexicana*, se terminó de imprimir
en el mes de junio de 1997, en los talleres
de Desarrollo Gráfico Editorial, S.A. de C.V. Municipio
Libre 175, Col. Portales, C.P. 03300, México D.F.
La composición tipográfica fue realizada
por Enkidu Editores, S.A. de C.V

La edición constó de 500 ejemplares

EUDOXIO: modelo macroeconómico de la economía mexicana hace una descripción estructural histórica y analítica de las principales variables endógenas de la economía mexicana. Por ello constituye una interpretación integrada de cómo funciona nuestra economía hoy día y cómo podría funcionar en los próximos años. Se publica en un momento en que la economía mexicana se enfrenta quizás a los problemas coyunturales y estructurales más serios de su historia moderna, que determinan complicados dilemas a la política económica. Lo más notable es que, como consecuencia del programa estructural definido desde principios de la década pasada, se ha reducido dramáticamente el número de instrumentos de política con que actualmente cuenta el gobierno dentro del marco institucional; ello restringe notablemente sus posibilidades de actuación frente a la difícil situación económica, por lo que ahora se requiere de planteamientos científicamente sustentados, que permitan evaluar políticas y además sirvan para proponer con seriedad y responsabilidad distintas alternativas, así como para definir trayectorias de crecimiento y de mejoramiento de las condiciones de vida actuales y futuras para la población mexicana.

EUDOXIO se constituye como un importante instrumento metodológico y de medición empírica que permite hacer pronósticos y evaluar diferentes medidas de política económica en términos de sus efectos sobre las principales variables macroeconómicas. Así pretende contribuir al análisis académico de la economía mexicana, a partir de los tres propósitos fundamentales que cumple la econometría: *a)* realizar análisis estructural, con el cual se miden cuantitativamente las relaciones entre las variables a través del análisis de multiplicadores; *b)* hacer predicción, que consiste en la aplicación del modelo estimado para realizar pronósticos numéricos de las variables endógenas, y *c)* evaluar políticas para discernir y elegir entre diferentes alternativas de política.