



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**TESIS QUE PRESENTA
NORMA ROCÍO RAMOS ESCALANTE
PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**OBJETIVOS E INSTRUMENTOS DE POLÍTICA ECONÓMICA.
EL TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO DE AJUSTE
EN MÉXICO, 1982-1994**

DIRECTORES DE LA TESIS

DR. RICHARD N. COOPER
Boas Professor of International Economics
Harvard University

DR. ERNESTO TURNER
Jefe del Departamento de Economía
Unidad Azcapotzalco
Universidad Autónoma Metropolitana

Mayo de 1997

ÍNDICE GENERAL

TOMO I

	Pág.
Dedicatorias	<i>vii</i>
Agradecimientos	<i>viii</i>
Prólogo	1

LA TEORÍA DE LA POLÍTICA ECONÓMICA: REVISIÓN Y NUEVOS MODELOS

3

Capítulo 1	Objetivos e instrumentos de política económica. Aportaciones teóricas	6
1.1	El principio de Tinbergen	6
1.2	La contribución de Robert Mundell: La asignación de los instrumentos de acuerdo con el principio de clasificación efectiva de mercado	8
1.3	La contribución de William Brainard: Introducción de las incertidumbres multiplicativa y aditiva	14
1.4	Generalización del modelo de Brainard	14
	1.4.1 El modelo de M instrumentos y N objetivos	15
	1.4.2 El modelo de M instrumentos y un objetivo	20
	1.4.3 El modelo de dos instrumentos y un objetivo	22
1.5	William Poole: Interdependencia entre instrumentos de política monetaria	23
1.6	Henderson y Turnovsky: Costos variables derivados del uso de los instrumentos	26
1.7	Generalización de un modelo basado en el de Henderson-Turnovsky: Implicaciones de costos variables crecientes derivados del ajuste de los instrumentos en un marco de M instrumentos y un objetivo	27

1.8	Ali y Greenbaum: Política de estabilización, incertidumbres multiplicativa y aditiva e introducción de costos fijos generados por el uso de los instrumentos	38
Capítulo 2	Desarrollo de nuevos modelos. El modelo general de M instrumentos y N objetivos bajo incertidumbres multiplicativa y aditiva con costos fijos y variables y la introducción de un nuevo elemento: costos de oportunidad crecientes generados por el uso de los instrumentos y el modelo general de M instrumentos y N objetivos con certidumbre, costos de oportunidad crecientes y costos variables y fijos	39
2.1	Modelo I: En un contexto de incertidumbres multiplicativa y aditiva con costos fijos, variables y costos de oportunidad crecientes	40
2.1.1	La solución estacionaria	48
2.1.2	La solución general	50
2.1.3	Análisis de las soluciones	55
2.1.4	Estabilidad e inestabilidad del equilibrio	55
2.1.5	Condiciones para la existencia de raíces características negativas	57
2.1.6	Costos de oportunidad e incertidumbre multiplicativa	58
2.1.7	Independencia de los instrumentos	59
2.2	Modelo II: En un contexto de certidumbre con costos fijos, costos variables y costos de oportunidad crecientes	59
2.2.1	La solución estacionaria	60
2.2.2	Cálculo de soluciones	61
2.3	Certidumbre e incertidumbre: El caso límite	63
Capítulo 3	El principio de la ventaja comparativa en el uso de los instrumentos de política económica	66
Capítulo 4	La contribución de Richard N. Cooper: Análisis de la interdependencia macroeconómica entre economías grandes y de la dependencia macroeconómica de una economía pequeña y abierta con el resto del mundo	71
4.1	Modelos con interdependencia estructural y con interdependencia de políticas y de choques externos	73

4.2	Los intercambios (<i>trade-offs</i>) entre objetivos de política macroeconómica y la coordinación de políticas entre países grandes	78
4.3	Dependencia macroeconómica de la economía pequeña y abierta con el resto del mundo	81
4.4	Modelos derivados del modelo de Cooper para una economía pequeña y abierta: Especialización completa en el uso de los instrumentos para lograr los equilibrios externo e interno	86
4.4.1	Modelo I*	86
4.4.2	Modelo II*	87
4.5	La contribución de Aoki: interdependencia macroeconómica entre economías grandes y abiertas. Un análisis dinámico	89
Capítulo 5	Consideraciones adicionales sobre el marco de objetivos e instrumentos	93
Capítulo 6	Verificación empírica: Análisis econométrico de las relaciones entre los instrumentos y objetivos de política económica en varios países	99
Capítulo 7	Conclusiones del Tomo I	103

TOMO II

LOS DESEQUILIBRIOS EXTERNO E INTERNO DE MÉXICO: UN ANÁLISIS ECONOMÉTRICO, 1982-1994

	Introducción a la parte econométrica	2
Capítulo 1	El desequilibrio externo: ¿En la balanza de reservas o en la de cuenta corriente?	5

Capítulo 2	El tipo de cambio: ¿Objetivo o instrumento de política económica?	10
2.1	El tipo de cambio: ¿Instrumento u objetivo?	10
2.2	El tipo de cambio: ¿Es un instrumento limitado o un objetivo intermedio?	11
2.3	El índice del tipo de cambio real	14
Capítulo 3	Análisis econométrico: Enfoque y metodología	19
3.1	Propósitos del análisis econométrico	19
3.2	Las técnicas econométricas VEC y VAR	20
3.2.1	Estructura recursiva de un VAR	22
3.2.2	Distintos enfoques para enfrentar la no estacionariedad de las series de tiempo	24
3.2.3	Antecedentes de las representaciones estructurales de vectores autorregresivos con corrección de errores (SVEC) y de las representaciones estructurales de vectores autorregresivos (SVAR)	27
Capítulo 4	El dilema en el uso del tipo de cambio: ¿Para el equilibrio externo o para el equilibrio interno?	31
Capítulo 5	Los modelos econométricos SVEC y SVAR	33
5.1	El conjunto de modelos SVEC y SVAR	33
5.1.1	Variables de los modelos trimestrales	36
5.1.2	Variables de los modelos mensuales	37
5.2	Representaciones estructurales de vectores autorregresivos con corrección de errores (SVEC) para el equilibrio externo y para el equilibrio interno en México, 1982-1994	38
5.2.1.	Modelos y notación	38
5.3	Número óptimo de rezagos	44
5.4	Causalidad de Granger en un modelo multivariado: Pruebas de exogeneidad de bloque	47

5.5	Descomposición de varianza y funciones de impulso-respuesta	51
5.6	Preguntas que se contestan en el trabajo econométrico	52
5.7	Resultados del análisis de los modelos SVEC	53
5.7.1	Modelos SVEC para el equilibrio externo	54
5.7.2	Modelos SVEC para el equilibrio interno	63
5.8	Representaciones estructurales de vectores autorregresivos (SVAR) para el equilibrio externo y el equilibrio interno en México, 1982-1994	83
5.8.1	Modelos y notación	83
5.8.2	Modelos SVAR para el equilibrio externo	85
5.8.3	Modelos SVAR para el equilibrio interno	91
5.9	Sumario de resultados de las descomposiciones de varianza y de las funciones de impulso-respuesta de los modelos SVEC y SVAR	107
Capítulo 6	Conclusiones del Tomo II	127
	<u>CONCLUSIONES GENERALES</u>	134
	<u>ANEXOS ECONOMÉTRICOS</u>	1
	Anexo econométrico 1: Pruebas para el número óptimo de rezagos	3
	Anexo econométrico 2: Pruebas de causalidad bivariada de Granger	10
	Anexo econométrico 3: Pruebas de exogeneidad de bloque	18
	Anexo econométrico 4: Modelos de representación estructural de vectores autorregresivos con corrección de errores (SVEC)	21
	Anexo econométrico 5: Modelos de representación estructural de vectores autorregresivos (SVAR)	130
	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	239

TOMO I

DEDICATORIAS

- Este trabajo no se habría realizado sin el apoyo de mi esposo René, a quien se lo dedico con amor y gratitud.
- Con amor infinito a mi madre, por el ejemplo que me dió con su determinación, gran inteligencia y fuerza creadora.
- A mi abuelita María Isabel†, una mujer amorosa, visionaria y valiente.
- Con infinito amor a Tania Rocío, René Alejandro y Rodrigo David, a quienes admiro por ser emocional e intelectualmente brillantes, y con gratitud, por el enorme cariño y apoyo que me han brindado.
- Con cariño y agradecimiento a Gustav Ranis, Richard C. Levine, Robert Triffin† y Carlos Díaz-Alejandro†.
A James Tobin, Franco Modigliani, Robert Mundell y Judy Shelton por sus valiosos comentarios en la XIV Conferencia Monetaria Internacional Claremont-Bologna.
- Dedico este trabajo con cariño a Paul Krugman y a C. Fred Bergsten.
A Griselda Alvarez, Ana Lucía y José Antonio Ocampo, Mariano Palacios y Bailey Morris Eck.
- A mis maestros y compañeros de la Universidad de Yale, de la Universidad de Nuevo León, de la Universidad Autónoma Metropolitana y de El Colegio de México.
- A los que dirigen su esfuerzo e inteligencia creadora para mejorar el bienestar de los países en desarrollo.

AGRADECIMIENTOS

Con una profunda gratitud a Richard N. Cooper, mi maestro en el doctorado en economía de la Universidad de Yale, quien me impulsó siempre y con su profundidad, rigor analítico, oportuna y extraordinaria disposición para analizar la experiencia macroeconómica mexicana hizo posible que se realizara este trabajo.

Mi agradecimiento especial para el Presidente Miguel de la Madrid Hurtado, quien me brindó la oportunidad de colaborar en el Poder Ejecutivo Federal como Secretaria Técnica del Gabinete Económico de la Presidencia de la República, lo que me permitió vivir y analizar el proceso de toma de decisiones de la política económica de México en el periodo de 1982 a 1988.

Tengo también una deuda de gratitud con Jesús Zurita González, por su gran apoyo y brillantes sugerencias y con mis maestros Gerardo Bueno, Carlos Díaz-Alejandro†, Francisco Gil Díaz, Everardo Elizondo, Romeo Flores, David Ibarra, Gustav Ranis, John Sheahan, Leopoldo Solís, Joseph Stiglitz, James Tobin, Robert Triffin† y Víctor Urquidi por sus valiosas enseñanzas, y con Jinill Kim de la Universidad de Yale, con quien llevé a cabo una revisión y corroboración de los resultados econométricos.

Ernesto Turner, Pascual García-Alba, Etelberto Ortiz y Felipe Peredo, de la Universidad Autónoma Metropolitana y de El Colegio de México me brindaron su apoyo y me dieron un gran estímulo durante el desarrollo de este trabajo. Blanca Estela Garza de Alba, Enrique Martínez Moreno y Francisco Velázquez Osorio aportaron su talento y paciencia en la revisión del mismo.

Al pueblo y al gobierno de México y a la Organización de las Naciones Unidas les agradezco su apoyo para realizar mis estudios de maestría y doctorado.

A todos ellos, mi gratitud más sincera.

Prólogo

En México el Poder Ejecutivo Federal formula y propone las iniciativas de política económica a nivel nacional. Estas iniciativas se integran desde hace más de una década en el documento de “Criterios Generales de Política Económica” que se somete año con año a la aprobación de otro poder nacional: el legislativo. En estos documentos se establece el conjunto de objetivos macroeconómicos que el gobierno federal se propone alcanzar al siguiente año. Éstos, sin embargo, no siempre se fijan con fines estrictamente económicos: el ciclo político en el cual se encuentran inmersas las decisiones de política económica puede afectarlos de manera fundamental.

Una vez que se definen los objetivos y se establecen las prioridades el Poder Ejecutivo Federal trata de alcanzarlos a través del conjunto de instrumentos de que dispone para ello. Los instrumentos, sin embargo, no siempre se utilizan de la manera más adecuada.

Uno de los propósitos de este trabajo es explorar lo que Richard N. Cooper denominó el problema de la asignación, esto es, ¿cómo deben asignarse los instrumentos para alcanzar los objetivos económicos con eficacia y eficiencia? Y en particular, en el caso de México, ¿es conveniente utilizar el tipo de cambio para reducir el desequilibrio externo o para abatir la inflación?

En México las crisis devaluatorias que se iniciaron en 1976 continuaron presentándose en forma recurrente en los siguientes veinte años, a pesar de los distintos roles que se le asignaron al tipo de cambio: éste se utilizó como instrumento, pero también llegó a considerársele como un objetivo.

De 1982 a 1998 la economía mexicana creció a una tasa promedio anual de poco menos de 3%: ésta es aproximadamente la mitad de la tasa histórica de 6.4% que logró de 1940 a 1981. Mientras tanto de 1980 a 1996 algunos países del sudeste asiático como Singapur, Corea del Sur, Taiwán y Hong Kong experimentaron, en periodos similares, tasas de crecimiento más altas y estabilidad macroeconómica.

La lección que se deriva de la experiencia de estos países hasta antes de las crisis que padecieron en 1997 y 1998 es que el uso adecuado y la asignación eficiente de los instrumentos de política macroeconómica son fundamentales para alcanzar el triple objetivo de crecimiento con baja inflación y desequilibrio externo manejable y sostenible.

Frente a la evolución de estos países podríamos preguntarnos: ¿Qué falló en México? ¿Cómo se asignaron los instrumentos para alcanzar el éxito macroeconómico y por qué éste no se logró

totalmente y la economía desembocó en varias crisis devaluatorias? ¿Y por qué no se logró un mayor ritmo de crecimiento económico?

Si la economía mexicana hubiera crecido en los últimos 15 años a un ritmo igual al que logró crecer de 1940 a 1981, su tamaño ya sería superior al de la economía canadiense.

Mi interés en el problema de la asignación del tipo de cambio en México para reducir el desequilibrio externo a un nivel que le permita crecer y al mismo tiempo lograr una relativa estabilidad de precios sin caer en crisis devaluatorias o en crisis inflacionarias me llevó a desarrollar esta investigación.

La dividí en dos partes:

- En el Tomo I reviso algunas de las principales aportaciones al marco teórico de instrumentos y objetivos de política económica. Desarrollo, asimismo, dos modelos generales: uno en un contexto de certidumbre y otro en uno de incertidumbres multiplicativa y aditiva en los cuales incorporo múltiples elementos analizados por Tinbergen, Mundell, Brainard, Henderson y Turnovsky y Ali y Greenbum.
- En el Tomo II utilizo dos conjuntos de modelos econométricos: uno con representaciones estructurales de vectores autorregresivos con corrección de errores y otro con representaciones estructurales de vectores autorregresivos, con el propósito de analizar la eficacia absoluta y relativa del tipo de cambio en México para lograr el equilibrio externo o el equilibrio interno, *vis à vis* otros instrumentos de política, en el periodo de 1982 a 1994. Exploro además, de manera indirecta, los costos de oportunidad derivados del uso del tipo de cambio para lograr cualquiera de estos equilibrios. Con la estimación de la eficacia relativa y de los costos de oportunidad derivados del uso del tipo de cambio llego a conclusiones respecto a su ventaja comparativa para alcanzar el equilibrio externo.
- Finalmente analizo la existencia de un dilema en el uso del tipo de cambio al emplearlo para conseguir el equilibrio externo o el interno en México, en el lapso de 1982 a 1994. Este dilema existe si el instrumento cambiario exhibe una alta efectividad relativa para lograr cualquiera de estos dos objetivos pero al mismo tiempo si se le utiliza para conseguir uno de ellos, la economía se aleja del otro. El fenómeno debe ser considerado cuidadosamente por quienes deciden la política económica, pues no hacerlo puede conducir a la inestabilidad y crisis económica.

***LA TEORÍA DE LA POLÍTICA
ECONÓMICA: REVISIÓN Y
NUEVOS MODELOS***

En 1952 el economista holandés Jan Tinbergen publicó “*On the Theory of Economic Policy*”¹ y creó el marco de objetivos e instrumentos de política económica. El análisis que hizo del problema fundamental de los tomadores de decisiones respecto a cómo alcanzar los objetivos económicos socialmente deseados ha sido y es de la mayor relevancia en el mundo actual.

A partir del modelo de Tinbergen se hicieron a lo largo de cinco décadas contribuciones que enriquecieron notablemente su análisis al incorporar elementos como la apertura de la economía, la incertidumbre, los costos generados por el uso de los instrumentos, la interdependencia entre economías de gran tamaño y la dependencia de una pequeña y abierta, con una grande.

El propósito en el Tomo I de la tesis es proporcionar una visión panorámica y una revisión crítica de algunas contribuciones que considero que son las más relevantes dentro del marco de instrumentos y objetivos. Propondré dos nuevos modelos generales sin restricciones en cuanto al número de objetivos y de instrumentos e introduciré en ellas un elemento que ha sido omitido en los modelos revisados: los costos de oportunidad crecientes, derivados del uso de los instrumentos. La utilización de un instrumento para alcanzar un objetivo en particular genera costos de oportunidad si al mismo tiempo afecta de manera no deseada el logro de otro u otros objetivos alternativos. Si por ejemplo el tipo de cambio se utiliza para abatir la inflación y esto provoca una sobrevaluación del tipo de cambio que afecta negativamente al desequilibrio externo, en este caso el costo de oportunidad de utilizar el tipo de cambio para lograr el equilibrio interno es el empeoramiento del desequilibrio externo.

Presentaré, asimismo, la revisión de algunos modelos de Richard N. Cooper y Masanao Aoki sobre la interdependencia económica entre economías de gran tamaño respecto a la economía mundial, así como el análisis de una economía pequeña y abierta que depende de una de mayor tamaño. Con base en el análisis de Cooper desarrollaré dos nuevos modelos para la economía

¹ Tinbergen, Jan (1952), *On the Theory of Economic Policy*, North Holland Publishers, Amsterdam.

pequeña, abierta y dependiente, relevantes para los países en desarrollo. Es necesario destacar la importancia de estudiar este tipo de economías, así como hacer algunas consideraciones sobre las dificultades teóricas y las derivadas de la instrumentación de las políticas que el tomador de decisiones debería tomar en cuenta al aplicarlas.

1

Objetivos e instrumentos de política económica. Aportaciones teóricas

1.1 El principio de Tinbergen

En el libro sobre la teoría de la política económica Jan Tinbergen crea en 1952 un marco sistémico para el análisis de un conjunto de instrumentos y objetivos de política.¹

Mediante el desarrollo y análisis de un modelo con un número ilimitado de instrumentos y objetivos Tinbergen establece el principio de consistencia que lleva su nombre: para alcanzar un determinado número de objetivos se debe contar por lo menos con el mismo número de instrumentos independientes entre sí.

Concluye, asimismo, que con más instrumentos que objetivos el sistema estará sobredeterminado y habrá una solución para lograr todos los objetivos utilizando sólo un subconjunto de los instrumentos. En cambio con menos instrumentos que objetivos, el sistema tendrá solución, pero sólo para alcanzar un subconjunto de los objetivos.

En este marco de análisis si los instrumentos son interdependientes entre sí esto implica que aunque haya igual número de instrumentos que de objetivos, el tomador de decisiones tendrá menos instrumentos independientes entre sí que objetivos a lograr, por lo que no podrá alcanzar éstos en su totalidad. Por otra parte si existe interdependencia entre los objetivos, el sistema estará

¹ Tinbergen, Jan (1952), *On the Theory of Economic Policy*, North-Holland Publishers, Amsterdam.

sobredeterminado y será posible prescindir de algunos instrumentos y aún así alcanzar todos los objetivos deseados por la sociedad.

Las relaciones entre los objetivos y los instrumentos postuladas por Tinbergen se expresan a través de un sistema de ecuaciones donde los objetivos están representados por N ecuaciones y los instrumentos por M variables.

Cada objetivo y_i está relacionado con M instrumentos y esto se puede expresar a través de la siguiente ecuación

$$y_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{iM}x_M, \text{ para } i = 1, 2, \dots, N$$

que en forma matricial se expresa como $y = Ax$, donde y representa a un conjunto de objetivos y es un vector columna de dimensión $N \times 1$ y A es una matriz de coeficientes de dimensión $N \times M$ que relaciona los instrumentos con los objetivos.

El elemento típico de A es a_{ij} y representa el efecto del instrumento j sobre el objetivo i y x representa a un conjunto de instrumentos a través de un vector columna de dimensión $M \times 1$.

Si hay interdependencia entre los instrumentos por lo menos una columna de A es linealmente dependiente de otra o de otras y hay menos de M instrumentos para que el tomador de decisiones alcance los objetivos que se propone. Con este tipo de interdependencia un instrumento está relacionado con otro instrumento o con un subconjunto de ellos a través de una expresión lineal, lo cual significa que hay un número de instrumentos independientes entre sí menor a M .

En una situación en la que haya interdependencia entre los objetivos, el número de ellos será menor a N y deberán resolverse menos de N ecuaciones porque habrá relaciones de la forma $y_i = f_i(y_1, y_2, \dots, y_N)$ y la f_i será una función lineal que puede depender de una y_j , de un subconjunto de ellas o de todas las y_j , con excepción del objetivo u objetivos que sean dependientes linealmente.

Por otro lado si $N > M$ entonces habrá más objetivos que instrumentos y sólo se podrá alcanzar un subconjunto de los objetivos, aun cuando todos los instrumentos sean independientes entre sí.

Si M es igual a N entonces el número de objetivos será idéntico al número de instrumentos. Si además suponemos que los instrumentos así como los objetivos son independientes entre sí, entonces habrá una solución única para resolver el sistema de ecuaciones.

Finalmente, si el número de objetivos es menor al de instrumentos, esto es, si $N < M$ y los instrumentos y los objetivos son independientes entre sí, el tomador de decisiones podrá alcanzar todos los objetivos con sólo un subconjunto de los instrumentos, en cuyo caso se podrán anclar algunos de ellos.

Algunos factores que modifican la aplicabilidad del principio general de Tinbergen son los costos derivados del uso de los instrumentos, los problemas en la instrumentación de las políticas y la situación de certidumbre o incertidumbre que predomine en la economía.

A continuación se revisarán algunas de las aportaciones más importantes al marco de análisis de Tinbergen.

1.2 La contribución de Robert Mundell: La asignación de los instrumentos de acuerdo con el principio de clasificación efectiva de mercado

En un artículo que publicó en 1962: *The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy for Internal and External Stability*² Robert Mundell mostró que una de las limitaciones del análisis de Tinbergen era que aún cuando se analizaba la existencia y localización del equilibrio en el sistema, él no abordaba el problema de cómo se deberían asignar los instrumentos de política para alcanzarlo ni tampoco definía bajo qué condiciones el equilibrio sería estable.

Mundell logró ambas cosas en su análisis.

En su artículo él examina el caso de una economía pequeña y abierta en una situación de certidumbre perfecta, con un régimen de tipo de cambio flexible y sin trabas al comercio internacional. Introduce dos instrumentos independientes entre sí: el superávit fiscal y la tasa de interés para alcanzar dos objetivos: producción de pleno empleo y equilibrio en la balanza de reservas o como él mismo señala, equilibrio en la balanza de pagos.

² Mundell, Robert A. (1962), "The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy for Internal and External Stability", *International Monetary Fund, Staff Papers*, vol. IX, marzo de 1962, pp. 70-77.

Mundell aplica en su modelo el principio de Tinbergen y garantiza la existencia del equilibrio. Lograr ambos objetivos significa que la economía llega al equilibrio interno y externo con lo cual la economía está en pleno empleo y el saldo de su balanza de reservas es igual a cero.³

En lo relativo a las condiciones para lograr la estabilidad, que fue una preocupación central de su análisis, Mundell propone el principio de clasificación efectiva de mercado, en el cual establece que se tiene que usar cada instrumento de acuerdo con su eficacia relativa para que el sistema llegue al equilibrio y que éste sea estable. Cada instrumento debe asignarse al objetivo sobre el cual ejerza mayor efecto, en términos relativos. Al respecto Mundell señala: “los instrumentos de política deben asociarse con los objetivos sobre los que tienen mayor influencia. Si no se respeta este principio se desarrollará una tendencia para aproximarse a la inestabilidad.”³

En su modelo la política fiscal tiene ventaja relativa en términos de eficacia para alcanzar el equilibrio interno, mientras que la política monetaria tiene esta ventaja para lograr el equilibrio externo. En esta situación si no se asignan correctamente los dos instrumentos de política, la economía se alejará del equilibrio y nunca llegará a él. En relación a esto señala que “el uso de la política fiscal para propósitos externos y de la política monetaria para lograr la estabilidad interna viola el principio de clasificación efectiva de mercado, porque el cociente del efecto de la tasa de interés sobre la estabilidad interna, en relación con su efecto sobre la balanza de pagos es inferior al cociente del efecto de la política fiscal sobre la estabilidad interna, relativa a su efecto en la balanza de pagos. Y es precisamente por esta razón que el conjunto opuesto de políticas es congruente con el principio.”⁴ De esta forma Mundell amplía el análisis de Tinbergen y establece el criterio de asignación óptima de los instrumentos de política económica para lograr el equilibrio externo e interno en la economía y que éste sea estable.

Es interesante notar que en el modelo de Mundell no se analiza la eficiencia, sino la eficacia de los instrumentos para alcanzar los objetivos. Éste es un elemento fundamental que él pasó por alto, ya que sólo consideró los efectos de los instrumentos sobre los objetivos, omitiendo en su análisis los costos derivados del uso de los instrumentos. Con el criterio de eficacia solamente se tienen que tener en cuenta los efectos, mientras que con el de eficiencia también se tienen que considerar los costos.

³ Mundell, Robert A., op. cit., p. 76.

⁴ *Ibid.*, p. 77.

Finalmente podemos señalar que la conclusión de Mundell se aplica en un mundo donde prevalece la certidumbre económica, no hay costos de ajuste al usar los instrumentos y el tiempo que se tarda el sistema en llegar al equilibrio no se analiza en detalle.

A continuación se presenta el análisis de Mundell.⁵

La recta FF está formada por el conjunto de puntos donde la economía está en equilibrio externo e interno. Estos puntos representan las distintas combinaciones de tasas de interés y superávit fiscal mediante las cuales la economía logra la producción de pleno empleo con un saldo en la balanza de pagos —en realidad el saldo al que Mundell se está refiriendo es el saldo de la balanza de reservas⁶— igual a cero.

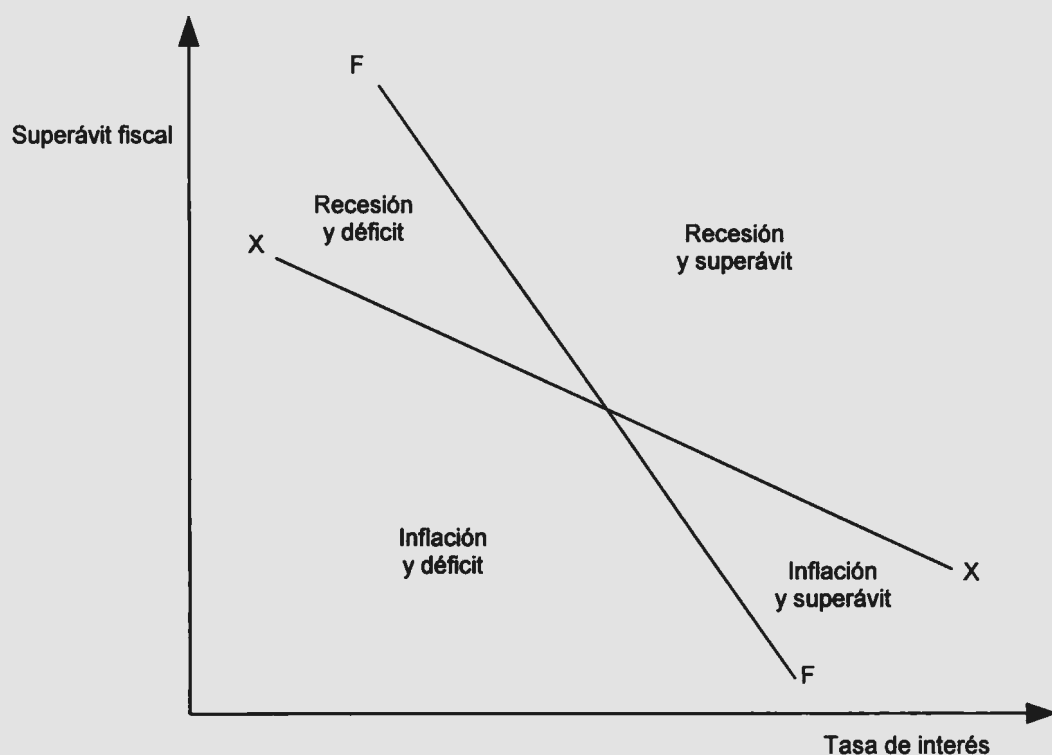
La recta FF tiene pendiente negativa ya que si nos ubicamos en cualquiera de sus puntos un incremento de la tasa de interés aumenta la entrada de capitales, lo cual a su vez produce un superávit en la balanza de pagos. Este aumento de la tasa de interés ocasiona, por otro lado, una reducción de la demanda agregada y recesión. La merma de la demanda interna contrae las importaciones y provoca un superávit en la balanza de pagos. Para restablecer el equilibrio en esta balanza será necesario reducir el superávit fiscal, lo cual significa que habrá que aumentar el gasto público para combatir la recesión. Por otro lado el aumento del gasto elevará las importaciones hasta que el saldo de la balanza de pagos sea igual a cero.

Nótese que genera cualquier punto a la derecha y arriba de la línea FF indica que habrá un superávit en la balanza de pagos y cualquier punto a la izquierda y abajo de esta línea significa que habrá un déficit en esta balanza.

Si la economía se encuentra en cualquiera de los puntos de la línea FF esto significa que habrá logrado el equilibrio externo y el saldo de la balanza de pagos será igual a cero (véase la Gráfica 1.1).

⁵ *Ibid.*, p. 72.

⁶ A fin de mantener lo más fidedigno posible su análisis, en el resto de la sección 1.2 se hará alusión a la balanza de reservas como a la balanza de pagos.



Gráfica 1.1 El análisis de Mundell

La recta XX representa combinaciones de la tasa de interés y del superávit fiscal que mantienen a la economía en balance interno y la economía se encontrará en equilibrio con pleno empleo en el mercado de bienes y servicios. En esta recta la demanda agregada interna es igual a la producción con pleno empleo menos las exportaciones. Esto significa que sólo hay un nivel de demanda interna de bienes producidos en el país congruente con la producción de pleno empleo y un volumen dado de exportaciones. El gasto interno es constante a lo largo de la recta XX y una tasa de interés mayor —que reduciría el gasto interno— debe ser compensada con un superávit fiscal menor para mantener el gasto interno constante, de aquí que la pendiente de la recta XX sea negativa.

Para una tasa de interés dada, en un punto sobre XX, si el superávit fiscal aumenta, el gasto interno se reducirá y el producto caerá por debajo del nivel de pleno empleo, lo cual provocará una recesión.

Si la tasa de interés aumenta y el superávit fiscal se mantiene constante, se provocará una recesión a causa de una demanda insuficiente por el producto interno y por lo tanto en los puntos que aparecen

a la derecha y arriba de la recta XX habrá recesión debido a que la demanda por el producto interno disminuirá por debajo del nivel de producción de pleno empleo menos las exportaciones.

De manera similar los puntos a la izquierda y por debajo de la recta XX representarán situaciones en las que habrá inflación, ya que la demanda por el producto interno será mayor a la producción de pleno empleo menos las exportaciones.

Con base en la Gráfica 1.2 se analizará, a continuación, el principio de clasificación efectiva de mercado.

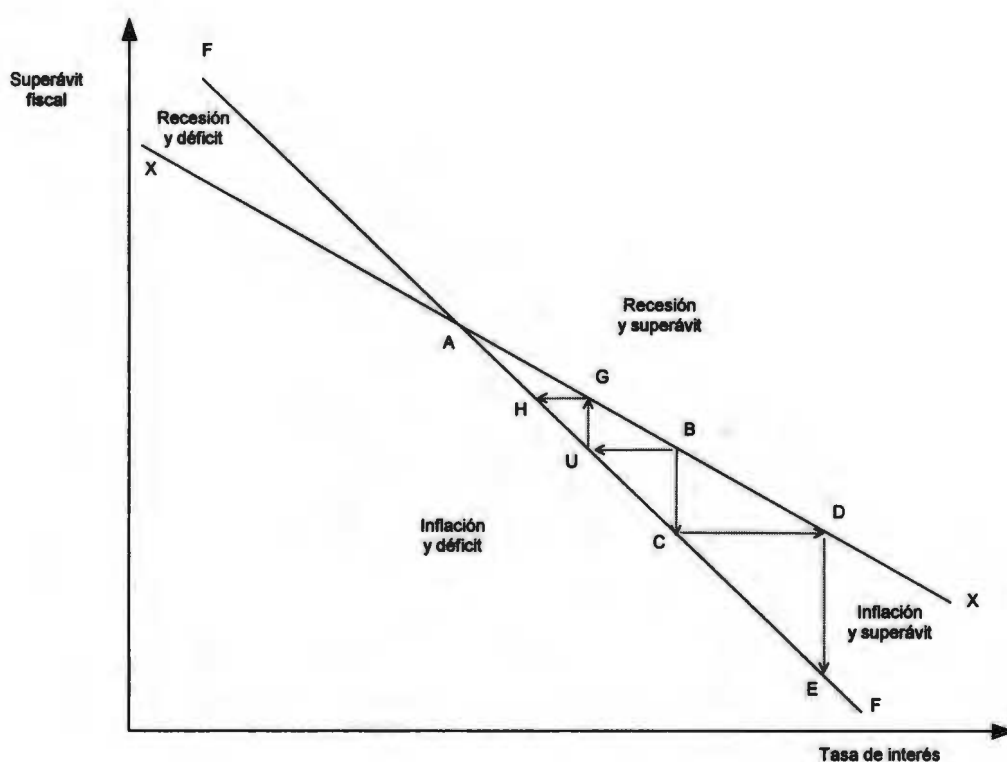
Supongamos que después de un choque exógeno la economía está en el punto B, con equilibrio interno y superávit en la balanza de pagos.

Si para corregir este desequilibrio el tomador de decisiones aumenta el gasto público, se reducirá el superávit fiscal y la economía llegará al punto C, donde alcanzará el equilibrio externo pero con presiones inflacionarias, es decir, con desequilibrio interno. Si para eliminar este desequilibrio se aumenta la tasa de interés esto provocará un superávit en la balanza de pagos.

De esta manera si la política monetaria se usa para lograr el equilibrio interno y la fiscal para alcanzar el equilibrio externo, la economía se alejará cada vez más del punto A. Es decir, este conjunto de respuestas de política al choque exógeno generará una situación de inestabilidad.

En cambio si cuando la economía está en el punto B se utiliza la política monetaria —a través de la tasa de interés— para lograr el equilibrio externo, que es el objetivo para el cual tiene ventaja relativa de acuerdo al análisis de Mundell, y a la política fiscal para el equilibrio interno, que es el objetivo para el cual tiene ventaja relativa, entonces la economía llegará al equilibrio en el punto A.

¿Cómo ocurriría este proceso? En el punto B el tomador de decisiones reduciría la tasa de interés, con lo cual eliminaría el superávit en la balanza de pagos y la economía se desplazaría hasta el punto U, donde se mantendría el equilibrio externo, aunque con inflación.



Gráfica 1.2 El principio de clasificación efectiva de mercado

Si en U se redujera el gasto público, entonces aumentaría el superávit fiscal, con lo cual se eliminaría el desequilibrio interno y la economía se desplazaría hasta el punto G. De manera similar la economía podría ser guiada hasta el punto H y posteriormente hasta el A, donde se alcanzarían los balances interno y externo. De esta manera al aplicarse el principio de clasificación efectiva de mercado utilizando la política monetaria para el equilibrio externo y la fiscal para el equilibrio interno se garantizaría que la economía llegara al punto de equilibrio y que éste fuera estable.⁷

⁷ *Ibid.*

1.3 La contribución de William Brainard: Introducción de las incertidumbres multiplicativa y aditiva

En un artículo publicado en 1967: *Uncertainty and the Effectiveness of Policy*,⁸ William Brainard, de la Universidad de Yale aplicó el análisis de portafolio de James Tobin y William Markowitz y mostró en un modelo estático de dos instrumentos y un objetivo donde introduce las incertidumbres multiplicativa y aditiva, que las autoridades necesitan ambos instrumentos de política para conseguir el objetivo único. Si sólo utilizan uno de los instrumentos para lograr el objetivo, éste no se alcanzará y la economía se alejará cada vez más de él.

La introducción de la incertidumbre en el marco de Tinbergen es una contribución interesante. La incertidumbre ha sido un concepto central en macroeconomía en los últimos 20 años. La manera en que los agentes económicos, forman sus expectativas, ya sean racionales, adaptativas o de otro tipo, en una situación de certidumbre o de incertidumbre es fundamental para determinar cuáles van a ser los efectos de la política macroeconómica.

En un análisis similar al realizado por Tobin y Markowitz, en el que un agente tiene que diversificar su portafolio para minimizar el riesgo, Brainard señala que el tomador de decisiones también tiene que diversificar su portafolio de instrumentos utilizando todos los instrumentos a su alcance, en este caso dos, para alcanzar el objetivo único.

En el modelo de Brainard la existencia de incertidumbre multiplicativa es condición suficiente para que el principio de Tinbergen no se aplique.

1.4 Generalización del modelo de Brainard

Para generalizar el modelo de Brainard elaboraremos un modelo con un número ilimitado de instrumentos M y con un número irrestricto de objetivos N , que será el primero que expondremos en esta sección; después lo reduciremos a uno de M instrumentos y un objetivo y finalmente presentaremos el de dos instrumentos y un objetivo.

⁸ Brainard, William (1967), "Uncertainty and the Effectiveness of Policy", *American Economic Review*, Proceedings, número 57, pp. 411-425.

Es interesante observar que cuando se amplía el modelo de Brainard de dos instrumentos y un objetivo introduciendo M instrumentos y N objetivos, las autoridades deben usar todos los instrumentos a su alcance, esto es, deben diversificar completamente su portafolio de instrumentos para minimizar el valor esperado de la desviación cuadrática del valor actual de los objetivos respecto a sus valores deseados, ya que en la solución aparecen todos los instrumentos con sus impactos esperados y sus covarianzas.

La conclusión del modelo que desarrollo Brainard de dos instrumentos y un objetivo se mantiene tanto en el de M instrumentos y un objetivos como en el más general de M por N .

La incertidumbre multiplicativa es, en términos generales, una condición muy poderosa que lleva a la proliferación en el uso de los instrumentos. Cuando está presente y es la fuerza predominante en el sistema, por ejemplo en una situación en la que la economía esté a punto de caer en una hiperinflación el tomador de decisiones tendrá que emplear todos los instrumentos disponibles para alcanzar el objetivo que tiene la más alta prioridad, en este caso el abatimiento de la inflación.

1.4.1 El modelo de M instrumentos y N objetivos

En este modelo postulamos las relaciones entre los instrumentos y objetivos de política de la siguiente manera:

La incertidumbre multiplicativa se introduce a través de los elementos a_{ij}	La incertidumbre aditiva se introduce a través de los elementos u_i
↑ ↑ ↑ ↑	
$y_1 = \overbrace{a_{11}x_1} + \overbrace{a_{12}x_2} + \cdots + \overbrace{a_{1M}x_M} + \overbrace{u_1}$	
$y_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2M}x_M + u_2$	
$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$	
$y_N = a_{N1}x_1 + a_{N2}x_2 + \cdots + a_{NM}x_M + u_N$	

que en forma matricial se pueden expresar como $y = Ax + u$, donde A es la matriz que relaciona linealmente los instrumentos con los objetivos, x es el vector de instrumentos y y es el vector de objetivos.

La incertidumbre multiplicativa hace que la matriz A sea estocástica,⁹ de aquí que al modificarse este tipo de incertidumbre en el sistema se alterará la relación entre objetivos e instrumentos.

Para ilustrar en qué consiste la incertidumbre multiplicativa supongamos que una matriz A (con ciertos valores de $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{NM}$) está asociada con algún régimen comercial. Supongamos además que este régimen consiste en la aplicación de una tarifa uniforme sobre las importaciones y que no existen restricciones cuantitativas a las mismas. Si la tarifa uniforme se modifica tendremos una matriz A diferente, es decir, los valores de $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{NM}$ cambiarán para unas u determinadas y valores particulares dados de los instrumentos.

En este caso la relación entre instrumentos y objetivos se altera debido a la modificación del régimen comercial, pero también puede variar si el régimen cambiario se modifica o si se lleva a cabo una mayor desregulación de la economía. Además A puede variar debido a cambios en las reglas de la política económica y en las expectativas de los agentes económicos.

Por otra parte u representa a la incertidumbre aditiva del sistema. Cuando varía la relación entre instrumentos y objetivos se mantiene, pero a un nivel distinto. Por esta razón se le llama incertidumbre aditiva. Este tipo de incertidumbre puede ser provocada por choques externos sobre la economía doméstica, como cambios mínimos en las tasas de interés internacionales o aumentos muy insignificantes en los precios del petróleo.

En el modelo de M instrumentos y N objetivos con ambos tipos de incertidumbre: aditiva y multiplicativa, maximizar la función de bienestar social implica minimizar la función de costos o minimizar el valor esperado de la desviación cuadrática entre los objetivos y_i y los valores óptimos y_i^* definidos por la sociedad.

Si lo analizamos en forma gráfica, lo que deseamos es que mediante las x_j las y_i tiendan a las y_i^* , de tal forma que el valor esperado de la desviación cuadrática entre el vector de los valores actuales de los objetivos y y el vector de los valores óptimos de los objetivos y^* sea el mínimo:

⁹ Las a_{ij} y las u_i están definidas por funciones de distribución probabilísticas de alguna clase. Éstas pueden ser de ruido blanco [con distribución normal y son independientes entre sí: $N(0, \sigma^2)$], Poisson, binomial o de otro tipo.

$$E \left(\overbrace{(y - y^*)^2}^{\text{Desviaciones cuadráticas}} \right)$$

Operador de valor esperado

Desviación entre el vector de los valores actuales de los objetivos y el vector de sus valores deseados

La función objetivo es el valor esperado de $(y - y^*)^2 = (y - y^*)(y - y^*)$, en la que y es el vector de los valores actuales de los objetivos y y^* es el vector de los valores óptimos de los objetivos.

La t como superíndice izquierdo representa la transpuesta de la matriz. Las matrices A , x y u son de dimensiones $N \times M$, $M \times 1$ y $N \times 1$, respectivamente.

Las dimensiones de los vectores y las matrices contenidas en la expresión del valor esperado de la desviación cuadrática entre el vector de los valores actuales de los objetivos y el vector de los valores deseados de los objetivos implican que este valor es una cantidad escalar que se puede calcular mediante las siguientes operaciones:

$$\begin{aligned} E[(y - y^*)(y - y^*)] &= E[(Ax + u - y^*)(Ax + u - y^*)] = \\ E[(Ax + u - y^*)(Ax + u) - (Ax + u - y^*)y^*] &= \\ E[x'AAx + x'Au + uAx + uu - y^*Ax - y^*u - x'Ay^* - uy^* + y^*y^*] &= \\ x'E[AA]x + x'E[Au] + E[uA]x + E[uu] - y^*E[A]x - y^*E[u] - & \\ x'E[A]y^* - E[u]y^* + y^*y^* & \end{aligned} \quad (1)$$

En esta expresión se puede observar que sólo es necesario calcular la mitad de los términos que aparecen en (1) debido a la simetría de los mismos. Con las fórmulas para la varianza V , la covarianza Cov y el factor de correlación ρ para variables aleatorias p y q tenemos que:

$$V[q] = E[(q - E[q])^2] = E[q^2] - (E[q])^2 = \sigma^2 \quad (2)$$

$$E[q^2] = V[q] + (E[q])^2$$

$$Cov[q, p] = E[(q - E[q])(p - E[p])] = E[qp] - E[q]E[p]$$

$$\rho(q, p) = \frac{E[qp] - E[q]E[p]}{\sigma(q)\sigma(p)} \quad (3)$$

$$E[qp] = \sigma(q)\sigma(p)\rho(q, p) + E[q]E[p] \quad (4)$$

Si representamos los valores esperados de las variables aleatorias con una barra superior podemos obtener una expresión de la componente ik del producto $E[{}^tAA]$ en el primer término de (1); además, si usamos (4) tenemos que:

$$E[({}^tAA)_{ik}] = \sum_{j=1}^N E[a_{ji}a_{jk}] = \sum_{j=1}^N [\sigma(a_{ji})\sigma(a_{jk})\rho(a_{ji}, a_{jk}) + \bar{a}_{ji}\bar{a}_{jk}]$$

de donde:

$${}^t x E[{}^tAA]x = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^M [\sigma(a_{ji})\sigma(a_{jk})\rho(a_{ji}, a_{jk}) + \bar{a}_{ji}\bar{a}_{jk}] x_i x_k \quad (5)$$

El segundo y tercer términos en (1) son simétricos, por lo que

$$2E[{}^t uA]x = 2E \left[(u_1, u_2, \dots, u_N) \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1M} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N1} & a_{N2} & \dots & a_{NM} \end{pmatrix} \right] \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_M \end{pmatrix} =$$

$$2E \left[\left(\sum_{j=1}^N u_j a_{j1}, \sum_{j=1}^N u_j a_{j2}, \dots, \sum_{j=1}^N u_j a_{jM} \right) \right] \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_M \end{pmatrix} = 2E \left[\sum_{k=1}^M \sum_{j=1}^N u_j a_{jk} x_k \right] =$$

$$2 \sum_{k=1}^M \sum_{j=1}^N E[u_j a_{jk}] x_k = 2 \sum_{k=1}^M \sum_{j=1}^N [\sigma(u_j)\sigma(a_{jk})\rho(u_j, a_{jk}) + \bar{u}_j \bar{a}_{jk}] x_k \quad (6)$$

Como puede observarse en la ecuación (1), el cuarto, sexto, octavo y noveno términos no dependen de x_i . El quinto y séptimo términos son simétricos, por lo que podemos sumar sus valores esperados para simplificar el álgebra:

$$2 \left(\sum_{j=1}^N y_j^* \bar{a}_{j1}, \sum_{j=1}^N y_j^* \bar{a}_{j2}, \dots, \sum_{j=1}^N y_j^* \bar{a}_{jM} \right) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_M \end{pmatrix} = 2 \sum_{k=1}^M \sum_{j=1}^N y_j^* \bar{a}_{jk} x_k \quad (7)$$

Con base en las expresiones (5), (6) y (7) la desviación cuadrática media del vector de objetivos puede escribirse como

$$\begin{aligned} E \left[(y - y^*)(y - y^*)' \right] = & \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^M \left[\sigma(a_{ji}) \sigma(a_{jk}) \rho(a_{ji}, a_{jk}) + \bar{a}_{ji} \bar{a}_{jk} \right] x_i x_k + \\ & 2 \sum_{k=1}^M \sum_{j=1}^N \left[\sigma(u_j) \sigma(a_{jk}) \rho(u_j, a_{jk}) + \bar{a}_{jk} (\bar{u}_j - y_j^*) \right] x_k + \sum_{j=1}^N \left[\bar{u}_j^2 - 2 \bar{u}_j y_j^* + y_j^{*2} \right] \end{aligned} \quad (8)$$

Por una parte el proceso de minimización requiere que se derive (8) respecto a cada uno de los instrumentos x_l . Por otra requiere que cada una de estas derivadas se iguale a cero,

$$\frac{\partial E \left[(y - y^*)(y - y^*)' \right]}{\partial x_l} = 2 \sum_{j=1}^N \left\{ \sum_{i=1}^M \left[\sigma(a_{ji}) \sigma(a_{il}) \rho(a_{ji}, a_{il}) + \bar{a}_{ji} \bar{a}_{il} \right] x_i + \left[\sigma(u_j) \sigma(a_{jl}) \rho(u_j, a_{jl}) + \bar{a}_{jl} (\bar{u}_j - y_j^*) \right] \right\} = 0 \quad (9)$$

para $l = 1, 2, \dots, M$.

Si en (9) hacemos las sustituciones,

$$p_{ji} = \sum_{j=1}^N \left[\sigma(a_{ji}) \sigma(a_{il}) \rho(a_{ji}, a_{il}) + \bar{a}_{ji} \bar{a}_{il} \right] \quad \text{y} \quad q_l = \sum_{j=1}^N \left[\bar{a}_{jl} (y_j^* - \bar{u}_j) - \sigma(u_j) \sigma(a_{jl}) \rho(u_j, a_{jl}) \right]$$

las ecuaciones en (9) pueden expresarse de una forma más simple:

$$\begin{aligned} p_{11}x_1 + p_{12}x_2 + \dots + p_{1M}x_M &= q_1 \\ p_{21}x_1 + p_{22}x_2 + \dots + p_{2M}x_M &= q_2 \\ \vdots & \\ p_{M1}x_1 + p_{M2}x_2 + \dots + p_{MM}x_M &= q_M \end{aligned} \quad (10)$$

o en forma abreviada,

$$\sum_{i=1}^M p_{li} x_i = q_l \quad (11)$$

A partir de los coeficientes del sistema de ecuaciones (10) se forma la matriz $P = (p_{li})$ de dimensión $M \times M$, el vector columna $Q = (q_l)$ de dimensión $M \times 1$ y el vector columna $X = (x_i)$ de instrumentos, de dimensión $M \times 1$.

En notación matricial (11) se puede escribir como

$$PX = Q \quad (12)$$

de donde puede obtenerse una solución si la matriz $P = (p_{li})$ no es singular; es decir, si su inversa existe, o sea, si P^{-1} existe. En este caso (12) puede pre-multiplicarse por P^{-1} y con ello se puede obtener una solución de la forma:

$$X = P^{-1}PX = P^{-1}Q \quad (13)$$

De esta manera el sistema puede resolverse para M instrumentos y N objetivos.

Por lo tanto en la solución que minimiza el valor esperado de la desviación cuadrática del vector de valores actuales de los objetivos y sus valores deseados intervienen todos los efectos esperados de los instrumentos, además de las covarianzas entre ellos y las covarianzas entre los efectos de los instrumentos y la incertidumbre aditiva y el valor esperado de la incertidumbre aditiva.

1.4.2 El modelo de M instrumentos y un objetivo

De acuerdo con este modelo la relación entre el objetivo y los instrumentos se define de la siguiente manera:

$$y = \underbrace{a_1}_{\substack{\text{La incertidumbre multiplicativa} \\ \text{se introduce a través de los elementos } a_{ij}}} x_1 + \underbrace{a_2}_{\substack{\text{La incertidumbre multiplicativa} \\ \text{se introduce a través de los elementos } a_{ij}}} x_2 + \cdots + \underbrace{a_M}_{\substack{\text{La incertidumbre multiplicativa} \\ \text{se introduce a través de los elementos } a_{ij}}} x_M + \underbrace{u}_{\substack{\text{La incertidumbre aditiva se} \\ \text{introduce a través de los elementos } u_i}}$$

La función que queremos minimizar es el valor esperado de la desviación cuadrática entre el vector de los valores actuales de los objetivos y y el vector de los valores deseados de los objetivos y^* .

$$E \left(\overbrace{(y - y^*)^2}^{\text{Desviaciones cuadráticas}} \right)$$

Operador de valor esperado

Desviación entre el vector de los valores actuales de los objetivos y el vector de sus valores deseados

Con los mismos pasos algebraicos que en el caso de M instrumentos y N objetivos se obtiene un sistema de ecuaciones similar al de la expresión (9),

$$2 \left\{ \sum_{i=1}^M [\sigma(a_i)\sigma(a_l)\rho(a_i, a_l) + \bar{a}_i \bar{a}_l] x_i + [\sigma(u)\sigma(a_l)\rho(u, a_l) + \bar{a}_l(\bar{u} - y^*)] \right\} = 0 \quad (14)$$

para $l = 1, 2, \dots, M$.

Este sistema de ecuaciones puede escribirse de una manera más sencilla si se sustituyen los términos

$$p_{li} = \sigma(a_i)\sigma(a_l)\rho(a_i, a_l) + \bar{a}_i \bar{a}_l \quad \text{y} \quad q_l = \bar{a}_l(y^* - \bar{u}) - \sigma(u)\sigma(a_l)\rho(u, a_l)$$

en (14), con lo que resulta un sistema de M ecuaciones lineales con M incógnitas:

$$\begin{aligned} p_{11}x_1 + p_{12}x_2 + \dots + p_{1M}x_M &= q_1 \\ p_{21}x_1 + p_{22}x_2 + \dots + p_{2M}x_M &= q_2 \\ \vdots & \\ p_{M1}x_1 + p_{M2}x_2 + \dots + p_{MM}x_M &= q_M \end{aligned} \quad (15)$$

Para llegar a la solución del modelo se tiene que encontrar la inversa de la matriz $P = (p_{li})$ formada con los coeficientes de (15).

Si la inversa existe, la solución será un conjunto de valores $x_1^*, x_2^*, \dots, x_M^*$, expresados en términos de los coeficientes p_{li} y q_l que minimizan el valor esperado de la desviación cuadrática entre el valor actual del objetivo y y su valor óptimo deseado y^* .

Una expresión explícita de $x_1^*, x_2^*, \dots, x_M^*$ en términos de p_{li} y q_l no es una expresión sencilla pero la inspección de (14) y (15) nos permite afirmar que en la solución óptima aparecerán todos los efectos esperados de los instrumentos, además de las covarianzas entre ellos y las covarianzas entre la incertidumbre aditiva y los efectos esperados de los instrumentos.

De esta manera para obtener la solución óptima que minimice el valor esperado de la desviación cuadrática entre el valor actual del objetivo y su valor deseado, el tomador de decisiones tendrá que usar todos los instrumentos que tenga a su alcance. En este sentido se aplica el criterio de asignación óptima de Brainard y en el modelo de M instrumentos y un objetivo se necesitará de una política de proliferación en el uso de los instrumentos para alcanzar el objetivo único.

Si reducimos este modelo a uno de dos instrumentos y un objetivo, la conclusión será idéntica a la que obtuvo Brainard, como se verá a continuación.

1.4.3 El modelo de dos instrumentos y un objetivo

Consideremos ahora un modelo como el de Brainard en el que $M = 2$ y $N = 1$ para analizar el criterio de asignación óptima de los instrumentos. En este caso particular la expresión (10) [o (15)] sería:

$$(\sigma_1^2 + \bar{a}_1^2)x_1 + (\sigma_2\sigma_1\rho_{21} + \bar{a}_2\bar{a}_1)x_2 = \bar{a}_1(y^* - \bar{u}) - \sigma_u\sigma_1\rho_{u,1} \quad (16)$$

$$(\sigma_1\sigma_2\rho_{12} + \bar{a}_1\bar{a}_2)x_1 + (\sigma_2^2 + \bar{a}_2^2)x_2 = \bar{a}_2(y^* - \bar{u}) - \sigma_u\sigma_2\rho_{u,2}$$

Si se supone como lo hace Brainard¹⁰ que no hay correlación entre las perturbaciones aleatorias multiplicativas y aditivas de los instrumentos, esto implica que $\rho_{u,1} = \rho_{u,2} = 0$ y entonces las ecuaciones (16) pueden expresarse como:

$$(\sigma_1^2 + \bar{a}_1^2)x_1 + (\sigma_2\sigma_1\rho_{21} + \bar{a}_2\bar{a}_1)x_2 = \bar{a}_1(y^* - \bar{u}) \quad (17)$$

$$(\sigma_1\sigma_2\rho_{12} + \bar{a}_1\bar{a}_2)x_1 + (\sigma_2^2 + \bar{a}_2^2)x_2 = \bar{a}_2(y^* - \bar{u}),$$

que es el resultado al que llegó Brainard. Las soluciones de (17) son:

$$x_1 = \frac{(y^* - \bar{u})[\bar{a}_1(\sigma_2^2 + \bar{a}_2^2) - \bar{a}_2(\sigma_1\sigma_2\rho_{12} + \bar{a}_1\bar{a}_2)]}{(\sigma_1^2 + \bar{a}_1^2)(\sigma_2^2 + \bar{a}_2^2) - (\sigma_1\sigma_2\rho_{12} + \bar{a}_1\bar{a}_2)^2} \quad (18)$$

$$x_2 = \frac{(y^* - \bar{u})[\bar{a}_2(\sigma_1^2 + \bar{a}_1^2) - \bar{a}_1(\sigma_1\sigma_2\rho_{12} + \bar{a}_1\bar{a}_2)]}{(\sigma_1^2 + \bar{a}_1^2)(\sigma_2^2 + \bar{a}_2^2) - (\sigma_1\sigma_2\rho_{12} + \bar{a}_1\bar{a}_2)^2}$$

De esta manera el tomador de decisiones puede determinar los valores que los instrumentos deben tener a fin de minimizar el valor esperado de la desviación cuadrática del valor actual del objetivo único respecto a su valor deseado y^* . La solución dada por (18) indica, además, que debe utilizar ambos instrumentos para lograrlo, porque en esta solución intervienen ambos instrumentos con sus respectivos impactos esperados y covarianzas.

1.5 William Poole: Interdependencia entre instrumentos de política monetaria

William Poole analizó un modelo con interdependencia entre dos instrumentos de una misma política: la tasa de interés y la oferta monetaria y en él demuestra que la elección del mejor instrumento de política depende del origen del choque o perturbación que afecte a la economía.

Poole supone que los precios son fijos y utiliza el análisis IS-LM para la determinación de los niveles del producto y de la tasa de interés. Supone, además, que hay choques aleatorios que afectan a la demanda agregada y a la demanda de dinero¹¹ y que el objetivo que el tomador de decisiones trata de alcanzar es la estabilización del producto al nivel de pleno empleo tanto como sea posible.

Esto implica que se deberá minimizar $(y - y^*)^2$, donde y^* representa al producto de pleno empleo y y es el producto actual.

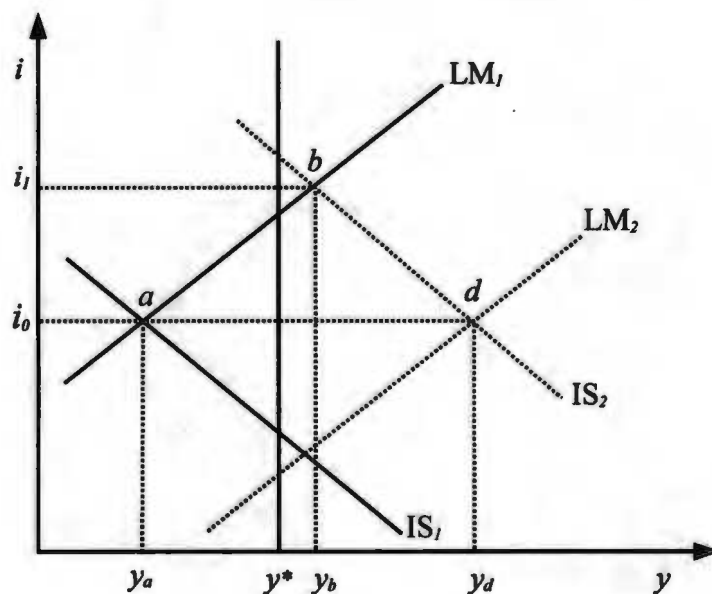
En el modelo se utiliza el análisis IS-LM de Hicks-Hansen y se consideran dos políticas. En la primera la autoridad monetaria determina la oferta monetaria y la mantiene fija y en la segunda establece la tasa de interés y ésta se mantiene fija. En ambos casos la política se selecciona antes de que se conozca el choque específico, es decir antes de que se conozcan los saltos de las curvas IS o LM.

La situación inicial de la economía es el punto a de la gráfica 1.3. La IS recibe un choque y se mueve de IS_1 a IS_2 .

¹⁰ Brainard, William (1967), *op. cit.*

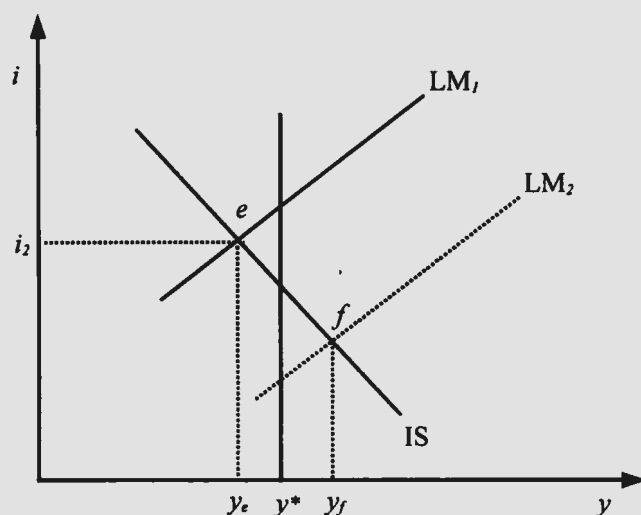
¹¹ Poole, William (1970), "Optimal Choice of Monetary Policy Instruments in a Simple Stochastic Macro Model", *Quarterly Journal of Economics*, mayo de 1970.

La demanda agregada aumenta y el equilibrio de corto plazo de la economía se localiza en el punto b si la oferta monetaria se mantiene fija, ya que el exceso de demanda de dinero ocasionada por un mayor ingreso será eliminada a través de un aumento de la tasa de interés de i_0 a i_1 . De esta manera si la IS se desplaza y se utiliza la oferta monetaria como instrumento, el ingreso variará del nivel y_a al y_b .



Gráfica 1.3 Choque a la IS. Análisis IS-LM

Ahora supongamos que las autoridades usan la tasa de interés i como instrumento de política y la fijan en i_0 . Debido a que la IS se desplaza de IS_1 a IS_2 se produce un aumento del ingreso que provoca un exceso de demanda de dinero en el mercado monetario. Como las autoridades deben mantener fija la tasa de interés, esto significa que aumentarán la oferta monetaria hasta que el exceso de demanda sea eliminado, lo que ocurre en el punto d . Por lo tanto si se usa la tasa de interés como instrumento, el producto fluctuará entre y_a y y_d .



Gráfica 1.4 Choque a la demanda de dinero. Análisis IS-LM

Debido a que y_d menos y_a es mayor que y_b menos y_a , el producto fluctuará menos si en presencia de choques a la demanda agregada se utiliza la oferta monetaria como instrumento, en lugar de utilizar la tasa de interés.

Ahora supongamos que hay un choque a la demanda de dinero y que ésta se reduce. Si la oferta monetaria se mantiene fija esto significa que habrá un exceso de oferta de dinero a la tasa de interés que prevalecía antes del choque, lo cual equivale a que LM_1 se desplace a LM_2 , por lo que el equilibrio se moverá de y_e a y_f (véase la Gráfica 1.4).

Si se usa la tasa de interés como instrumento, los cambios en la demanda de dinero provocarán variaciones equivalentes en la oferta monetaria, LM_1 no se desplazará y el equilibrio del ingreso permanecerá en y_e . De esta forma el producto fluctuará menos en presencia de choques a la demanda de dinero cuando se use la tasa de interés como instrumento, que cuando se utilice la oferta monetaria.

De esta manera podemos concluir que en el modelo de instrumentos interdependientes entre sí analizado por Poole la elección del instrumento que minimiza la varianza del producto dependerá del origen del choque.

Finalmente podemos señalar que el análisis de Poole es aplicable a una economía abierta, sin embargo se requieren dos políticas adicionales para que funcione: una de tipo de cambio fijo y otra de regulación de movimientos de capital. Esto se debe a que con esta regulación la tasa de

interés doméstica se podrá ajustar incluso en economías pequeñas y abiertas y el tipo de cambio fijo, por su parte, permitirá que la oferta monetaria se ajuste cuando la tasa de interés esté fija.

1.6 Henderson y Turnovsky: Costos variables derivados del uso de los instrumentos

En un artículo publicado en 1972, *Optimal Macroeconomic Policy Adjustment Under Conditions of Risk*,¹² Henderson y Turnovsky demostraron que la incertidumbre es una condición suficiente pero no necesaria para que el principio de Tinbergen no se aplique. Para ello introdujeron un nuevo elemento en el análisis de W. Brainard: la existencia de costos variables derivados del uso de los instrumentos.

La presencia de estos costos se refleja en el hecho de que es marginalmente costoso —y este costo varía— ajustar los instrumentos para que alcancen sus valores óptimos. Por ejemplo en el caso hipotético de un cambio en la política fiscal, si al aumentar un impuesto los costos que se generan se elevan a medida que el aumento sea mayor, esto significa que hay costos variables derivados de la utilización de este instrumento fiscal.

Más aún, si al usar un instrumento los costos variables son cuadráticos y por lo tanto crecientes, será mejor ajustar varios instrumentos al mismo tiempo, que ajustar uno sólo en una forma más intensa en el mismo periodo y es por esto que el tomador de decisiones necesitará, de acuerdo con Henderson y Turnovsky de la proliferación en el uso de los instrumentos para poder minimizar los costos del ajuste. De esta forma la presencia de costos variables crecientes es condición suficiente pero no necesaria para que el principio de Tinbergen no se aplique.

Henderson y Turnovsky establecieron las condiciones para asegurar la existencia del equilibrio y comprobaron que en la solución de su sistema las raíces características negativas garantizaban la estabilidad del mismo. De esta manera estos autores, al igual que Mundell, no sólo encontraron la solución para que el sistema llegara al equilibrio, sino también el criterio de asignación de los instrumentos para que el sistema retornara al equilibrio cuando se hubiera alejado de él.

¹² Henderson, Dale W. y Stephen J. Turnovsky (1972), “Optimal Macroeconomic Policy Adjustment Under Conditions of Risk”, *Journal of Economic Theory*, núm. 4, pp. 58-71.

A continuación se presentará la generalización de un modelo similar al de Henderson-Turnovsky y se demostrará que el tomador de decisiones necesitará todos los instrumentos que estén a su alcance para conseguir de manera óptima un objetivo específico.

1.7 Generalización de un modelo basado en el de Henderson-Turnovsky: Implicaciones de costos variables crecientes derivados del ajuste de los instrumentos en un marco de M instrumentos y un objetivo

Basándome en un modelo desarrollado por Stephen J. Turnovsky,¹³ transformé uno de Henderson y Turnovsky de dos instrumentos y un objetivo con costos variables crecientes derivados del ajuste de los instrumentos en un modelo más general, con un número irrestricto de instrumentos y un objetivo, en una situación de certidumbre.

La conclusión central del análisis es que ante la presencia de estos costos se necesitará de la proliferación en el uso de los instrumentos para alcanzar el objetivo. Ésta es la misma conclusión a la que arribaron Henderson y Turnovsky en un modelo con incertidumbre multiplicativa, por lo que su existencia es una condición suficiente pero no necesaria para que la política óptima sea la proliferación en el uso de los instrumentos.

Es importante reconocer lo costoso que es usar los instrumentos. Por ejemplo en los países democráticos se necesita la aprobación del Congreso para modificar un impuesto y en general cuanto mayor sea el cambio del instrumento más costoso será ajustarlo. En este caso podría ser más costoso aumentar un impuesto en 20% que aumentarlo en 1% si suponemos que el público y el Congreso se opondrán más al primer ajuste que al segundo.

El costo de aumentar el impuesto puede ser creciente. A fin de modelar esta idea se introdujeron costos variables crecientes derivados del uso de los instrumentos.

¹³ Turnovsky, Stephen J. (1977), *Macroeconomic Analysis and Stabilization Policy*, Cambridge University Press, Cambridge, Londres, Nueva York, Melbourne, p. 316. Henderson y Turnovsky propusieron una función objetivo de costos con dos términos más; éstos eran de la forma $mx_i - \frac{1}{2}x_i^2$. Henderson, Dale W. y Stephen J. Turnovsky (1972), op. cit., pp. 59, 60 y 66.

En el modelo que desarrollamos a continuación las x_i representan a los instrumentos y la y al objetivo.

El tomador de decisiones establece como objetivo alcanzar el valor y^* . Al ajustar los instrumentos el objetivo se acerca a su valor óptimo, sin embargo el costo de este ajuste es positivo y creciente y está representado por los valores cuadráticos del cambio de los instrumentos en un instante: $\dot{x}_i$.

Para lograr la minimización de la función de costos $H(t, x_i, \dot{x}_i)$ con los instrumentos x_i es necesario minimizar la función

$$W = \int_0^{\infty} H(t, x_i, \dot{x}_i) dt = \int_0^{\infty} \left[b(y - y^*)^2 + c_1 \dot{x}_1^2 + c_2 \dot{x}_2^2 + \dots + c_M \dot{x}_M^2 \right] e^{-rt} dt \quad (1)$$

donde r es la tasa de descuento en el tiempo y asume valores en el intervalo entre cero y uno: $0 \leq r \leq 1$ y c_j es un ponderador que refleja el peso relativo de los instrumentos en la función de costos y asume valores mayores que cero: $c_j > 0$ para $j = 1, 2, \dots, M$. La variable c_j también tiene la importante función de convertir las unidades en las que están expresados los instrumentos en la unidad en la que está expresado el objetivo único.

A través de todas las posibles trayectorias de minimización, los instrumentos están sujetos a la siguiente restricción:

$$y = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_M x_M \quad (2)$$

La función de costos $H(t, x_i, \dot{x}_i)$ depende del tiempo, de los valores de los instrumentos x_i , y de las velocidades $\dot{x}_i$ ($i = 1, 2, \dots, M$) a las que los instrumentos se ajustan a través del tiempo.

El término $\ddot{x}_i$ que aparecerá más adelante representa la tasa de cambio de las velocidades de ajuste de los instrumentos a través del tiempo.

El análisis se hace en tiempo continuo sobre la trayectoria de ajuste al equilibrio y una vez que se encuentran los valores óptimos de los instrumentos x_i^* se analiza el equilibrio estacionario y se identifica la forma en que los términos que aparecen en la solución, esto es, los costos de ajuste u

otros, afectan a las x_i^* . De esta forma podremos establecer cuáles políticas son mejores en diferentes situaciones específicas.

Respecto de las $\dot{x}_i$ podemos señalar que dado que en general ninguno de los instrumentos cambia continuamente entonces $\frac{\partial x_i}{\partial t}$ sería cero la mayor parte del tiempo e infinito siempre que el instrumento cambiara, independientemente del tamaño del cambio. A fin de no caer en esta situación podemos interpretar la derivada como el cambio absoluto de x_i , Δx_i , sobre el cambio en el tiempo, Δt , es decir, como el cambio de x_i en el siguiente periodo dividido por el intervalo en que ocurra el cambio. En este sentido en nuestro análisis no se producen saltos en una trayectoria de ajuste particular y se analizan la convergencia hacia los valores de equilibrio de los instrumentos, así como los factores que afectan a esos valores de equilibrio.

En lo referente a las unidades de medida de las variables podríamos expresar por ejemplo los valores de los objetivos en tasas de crecimiento o en porcentajes respecto al PIB.

Si las ponderaciones de los distintos objetivos en la función de bienestar social son las mismas para todos y cada uno de los ellos, una desviación de 1% del valor deseado en uno de ellos será penalizado de igual manera que la desviación de 1% en el valor deseado de cualquiera de los demás objetivos y lo mismo ocurriría si las desviaciones estuvieran definidas en términos de puntos porcentuales del PIB: una desviación de 1% del PIB del valor deseado de uno de los objetivos sería tan costosa para la sociedad como la desviación de 1% del PIB del valor deseado de cualquiera de los demás objetivos.

Consideremos ahora un ejemplo en donde el tomador de decisiones establezca tres objetivos: una tasa de crecimiento del PIB, una tasa de inflación y un déficit en el saldo de la balanza de la cuenta corriente, como porcentaje del PIB.

Si las ponderaciones de la función de costos respecto de cada una de las tres desviaciones en relación con las metas deseadas son las mismas, un aumento de 1% en términos del PIB del déficit en el saldo de la balanza de la cuenta corriente será penalizado de la misma manera que un aumento de 1% en la inflación.

Aquí es importante hacer notar la simetría de la función cuadrática de costos en relación con las desviaciones de los valores deseados de los objetivos en términos de sus tasas de crecimiento o

de porcentajes del PIB. Esta función tiene la característica de que las desviaciones positivas o negativas respecto de los objetivos son equivalentes, de tal manera que un aumento de un punto porcentual del PIB en el déficit o en el superávit de la balanza de la cuenta corriente es equivalente, en términos de la pérdida de bienestar social, a un aumento o a una disminución de un punto porcentual en la tasa de crecimiento del PIB.

En las restricciones que relacionan linealmente los objetivos con los instrumentos se define cómo los instrumentos afectan de manera directa a las tasas de crecimiento de algunos objetivos y de manera indirecta a la tasa de crecimiento de otros.

Los instrumentos que aparecen en las restricciones poseen en general diferentes unidades de medida, por ejemplo la tasa de interés es adimensional y el gasto público, un indicador de la política fiscal, puede medirse en millones de pesos nominales o reales, mientras que el tipo de cambio real o nominal pueden expresarse en términos de un índice.

Los coeficientes que miden el efecto que tienen los instrumentos sobre los objetivos constan de diferentes unidades que convierten las unidades de los instrumentos en unidades de los objetivos.

La función exponencial de la ecuación (1) nos permite expresar la función objetivo en su valor presente. De acuerdo con los valores que puede tomar r , se pueden analizar tres casos:

El primero, cuando r es igual a cero y los costos futuros en la función objetivo $H(t, x_i, \dot{x}_i)$ se valoran igual que los costos presentes.

El segundo, cuando r es mayor que cero y los costos presentes se valoran más que los futuros.

Y el tercero, cuando r es menor que cero y los costos futuros se valoran más que los presentes en la función objetivo $H(t, x_i, \dot{x}_i)$.

Para el tomador de decisiones el segundo caso será, en términos generales, el más relevante.

De la sustitución de (2) en (1) resulta que:

$$W = \int_0^{\infty} \left[b(a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_M x_M - y^*)^2 + c_1 \dot{x}_1^2 + c_2 \dot{x}_2^2 + \dots + c_M \dot{x}_M^2 \right] e^{-rt} dt \quad (3)$$

El proceso de minimización necesita que la integral en (3) satisfaga las ecuaciones de Euler para cada instrumento con índice $i = 1, 2, \dots, M$, esto es, que

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial H}{\partial \dot{x}_i} \right) - \frac{\partial H}{\partial x_i} = 0 \quad (4)$$

Es necesario encontrar las derivadas que aparecen en las ecuaciones de Euler. La primera de las derivadas respecto al tiempo de $\frac{\partial H}{\partial \dot{x}_i}$ en la ecuación (4) se aplica solamente a los términos que dependen de $\dot{x}_i^2$.

De esta manera

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial H}{\partial \dot{x}_i} \right) = \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial}{\partial \dot{x}_i} [c_1 \dot{x}_1^2 + c_2 \dot{x}_2^2 + \dots + c_M \dot{x}_M^2] e^{-n} \right) = \frac{d}{dt} (2c_i \dot{x}_i e^{-n}) = 2c_i (\ddot{x}_i - r \dot{x}_i) e^{-n} \quad (5)$$

y la segunda parte de la expresión (4) se aplica sólo a aquellos términos que contienen x_i :

$$\begin{aligned} \frac{\partial H}{\partial x_i} &= \frac{\partial}{\partial x_i} \left(b [a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_M x_M - y^*]^2 e^{-n} \right) \\ &= 2a_i b [a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_M x_M - y^*] e^{-n} \end{aligned} \quad (6)$$

Si sustituimos (5) y (6) en (4) obtendremos M ecuaciones diferenciales de segundo orden, que relacionan dinámicamente el uso de los instrumentos y el valor deseado de los objetivos:

$$\begin{aligned} c_1 \ddot{x}_1 - c_1 r \dot{x}_1 - a_1 b (a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_M x_M - y^*) &= 0 \\ c_2 \ddot{x}_2 - c_2 r \dot{x}_2 - a_2 b (a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_M x_M - y^*) &= 0 \\ \vdots \\ c_M \ddot{x}_M - c_M r \dot{x}_M - a_M b (a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_M x_M - y^*) &= 0 \end{aligned} \quad (7)$$

De acuerdo con Turnovsky¹⁴ la solución estacionaria puede obtenerse del conjunto de ecuaciones (7) haciendo la primera y la segunda derivadas respecto al tiempo iguales a cero, con lo que se anula cada término entre paréntesis en (7).

Si etiquetamos cada instrumento x_k con un asterisco para representar esta solución estacionaria obtenemos

¹⁴ Turnovsky, Stephen J. (1977), *op. cit.*, p. 316.

$$\dot{y}^* = a_1 \dot{x}_1^* + a_2 \dot{x}_2^* + \dots + a_M \dot{x}_M^* \quad (8)$$

Podría parecer que la solución estacionaria (8) no es única, pero en el proceso mostraremos que el valor óptimo de los instrumentos, esto es, de cada una de las x_i^* ($i = 1, 2, \dots, M$) depende de los valores iniciales de los instrumentos y de su tasa de cambio en $t = 0$.

Para encontrar una solución de (7) expresaremos el conjunto de ecuaciones diferenciales de segundo orden no homogéneas de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \ddot{x}_1 &= r\dot{x}_1 + \frac{a_1 a_1 b}{c_1} x_1 + \frac{a_1 a_2 b}{c_1} x_2 + \dots + \frac{a_1 a_M b}{c_1} x_M - \frac{a_1 b y^*}{c_1} \\ \ddot{x}_2 &= r\dot{x}_2 + \frac{a_2 a_1 b}{c_2} x_1 + \frac{a_2 a_2 b}{c_2} x_2 + \dots + \frac{a_2 a_M b}{c_2} x_M - \frac{a_2 b y^*}{c_2} \\ &\vdots \\ \ddot{x}_M &= r\dot{x}_M + \frac{a_M a_1 b}{c_M} x_1 + \frac{a_M a_2 b}{c_M} x_2 + \dots + \frac{a_M a_M b}{c_M} x_M - \frac{a_M b y^*}{c_M} \end{aligned} \quad (9)$$

Observemos que el conjunto de ecuaciones diferenciales (9) está acoplado: en cada una de las ecuaciones aparecen todos los instrumentos.

Definamos ahora la siguiente transformación para encontrar una solución del conjunto completo de ecuaciones diferenciales:

$$\begin{aligned} u_1 &= x_1 \\ u_2 &= x_2 \\ &\vdots \\ u_M &= x_M \\ u_{M+1} &= \dot{x}_1 = \dot{u}_1 \\ u_{M+2} &= \dot{x}_2 = \dot{u}_2 \\ &\vdots \\ u_{2M} &= \dot{x}_M = \dot{u}_M, \end{aligned} \quad (10)$$

con la cual se genera el siguiente conjunto de $2M$ ecuaciones diferenciales no homogéneas de primer orden:

$$\begin{aligned}
\dot{u}_1 &= u_{M+1} \\
\dot{u}_2 &= u_{M+2} \\
&\vdots \\
\dot{u}_M &= u_{2M} \\
\dot{u}_{M+1} &= \frac{a_1 a_1 b}{c_1} u_1 + \frac{a_1 a_2 b}{c_1} u_2 + \dots + \frac{a_1 a_M b}{c_1} u_M + r u_{M+1} - \frac{a_1 b y^*}{c_1} \\
\dot{u}_{M+2} &= \frac{a_2 a_1 b}{c_2} u_1 + \frac{a_2 a_2 b}{c_2} u_2 + \dots + \frac{a_2 a_M b}{c_2} u_M + r u_{M+2} - \frac{a_2 b y^*}{c_2} \\
&\vdots \\
\dot{u}_{2M} &= \frac{a_M a_1 b}{c_M} u_1 + \frac{a_M a_2 b}{c_M} u_2 + \dots + \frac{a_M a_M b}{c_M} u_M + r u_{2M} - \frac{a_M b y^*}{c_M};
\end{aligned} \tag{11}$$

Si expresamos (11) en forma matricial obtenemos

$$\begin{pmatrix} \dot{u}_1 \\ \dot{u}_2 \\ \vdots \\ \dot{u}_M \\ \dot{u}_{M+1} \\ \dot{u}_{M+2} \\ \vdots \\ \dot{u}_{2M} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \\ \frac{a_1 a_1 b}{c_1} & \frac{a_1 a_2 b}{c_1} & \dots & \frac{a_1 a_M b}{c_1} & r & 0 & \dots & 0 \\ \frac{a_2 a_1 b}{c_2} & \frac{a_2 a_2 b}{c_2} & \dots & \frac{a_2 a_M b}{c_2} & 0 & r & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{a_M a_1 b}{c_M} & \frac{a_M a_2 b}{c_M} & \dots & \frac{a_M a_M b}{c_M} & 0 & 0 & \dots & r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_M \\ u_{M+1} \\ u_{M+2} \\ \vdots \\ u_{2M} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ -\frac{a_1 b y^*}{c_1} \\ -\frac{a_2 b y^*}{c_2} \\ \vdots \\ -\frac{a_M b y^*}{c_M} \end{pmatrix} \tag{12}$$

Ahora bien, para obtener la solución tenemos que encontrar las raíces del polinomio de valores propios¹⁵ definido por el siguiente determinante

¹⁵ El término eigenvalor se aplica a la raíz de una ecuación característica que resuelve una ecuación diferencial particular o a las raíces de una ecuación matricial. Este concepto proviene del alemán *eigenwert*, término usado por autores europeos; sin embargo algunos autores utilizan como sinónimos de este concepto raíz característica, raíz propia, valor propio, valor característico y autovalor. Intuitivamente representa alguna propiedad intrínseca del sistema, por ejemplo el periodo de un fenómeno repetitivo. En la teoría de las ecuaciones diferenciales de segundo orden el valor propio proviene de la sustitución de una solución general de forma exponencial en la ecuación diferencial original [como la (9)], de donde se obtiene la ecuación característica para las lambdas.

$$|L - \lambda I| = \begin{vmatrix} -\lambda & 0 & \cdots & 0 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & -\lambda & \cdots & 0 & 0 & 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & -\lambda & 0 & 0 & \cdots & 1 \\ \frac{a_1 a_1 b}{c_1} & \frac{a_1 a_2 b}{c_1} & \cdots & \frac{a_1 a_M b}{c_1} & r - \lambda & 0 & \cdots & 0 \\ \frac{a_2 a_1 b}{c_2} & \frac{a_2 a_2 b}{c_2} & \cdots & \frac{a_2 a_M b}{c_2} & 0 & r - \lambda & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{a_M a_1 b}{c_M} & \frac{a_M a_2 b}{c_M} & \cdots & \frac{a_M a_M b}{c_M} & 0 & 0 & \cdots & r - \lambda \end{vmatrix} = 0 \quad (13)$$

donde L es la matriz de dimensión $2M \times 2M$ en (12) e I la matriz identidad de la misma dimensión.

Para el caso $M = 2$ el determinante (13) no ofrece problema, sin embargo para valores mayores de M el cálculo se dificulta. Por esta razón vamos a resolverlo por inducción parcial. Los casos $M = 2, 3, 5, 8$, fueron calculados por computadora,¹⁶ comprobándose que el polinomio de valores propios tiene la siguiente forma

$$\lambda^{M-1}(r - \lambda)^{M-1} \left[\lambda(r - \lambda) + b \left(\frac{a_1^2}{c_1} + \frac{a_2^2}{c_2} + \cdots + \frac{a_M^2}{c_M} \right) \right] = 0 \quad (14)$$

al menos en un intervalo de nuestro interés.

Es evidente que (14) se satisface si

$$\lambda^{M-1}(r - \lambda)^{M-1} = 0 \text{ o } \lambda(r - \lambda) + b \left(\frac{a_1^2}{c_1} + \frac{a_2^2}{c_2} + \cdots + \frac{a_M^2}{c_M} \right) = 0,$$

de donde las $2M$ raíces características son:

$\lambda = 0$, $\lambda = r$, ambas con multiplicidad $M - 1$,

$$\lambda = \frac{r}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + 4b \left(\frac{a_1^2}{c_1} + \frac{a_2^2}{c_2} + \cdots + \frac{a_M^2}{c_M} \right)} \quad (15)$$

¹⁶ Con *Mathematica*, versión 2.0 de Wolfram Research Inc., y *MathCad Plus*, versión 6.0 de Math Soft Inc.

$$\lambda = \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + 4b \left(\frac{a_1^2}{c_1} + \frac{a_2^2}{c_2} + \dots + \frac{a_M^2}{c_M} \right)}$$

La última es la única raíz característica que tiene sentido desde el punto de vista económico, ya que hace que cada instrumento x_i ($i = 1, 2, \dots, M$) tienda a su valor óptimo en el transcurso del tiempo porque como puede observarse, es negativa.

Las soluciones generales son funciones exponenciales de la forma $A_i e^{\lambda t}$, con λ como factor de ajuste, más una solución particular, que para este caso es la solución estacionaria x_i^* que encontramos en (8),

$$x_i(t) = A_i e^{\lambda t} + x_i^* \quad (16)$$

La tasa de cambio en el tiempo del instrumento i se puede expresar como:

$$\dot{x}_i(t) = \lambda A_i e^{\lambda t} \quad (17)$$

El valor óptimo del instrumento i se encuentra igualando $t = 0$ en las ecuaciones (16) y (17).

Si los valores iniciales de los instrumentos son $x_{0i} = x_i(t = 0)$ y sus tasas de cambio iniciales son

$\dot{x}_{0i} = \dot{x}_i(t = 0)$, entonces

$$\begin{aligned} x_{0i} - x_i^* &= A_i \\ \dot{x}_{0i} &= \lambda A_i \end{aligned} \quad (18)$$

de donde

$$\begin{aligned} A_i &= \frac{\dot{x}_{0i}}{\lambda} \\ x_i^* &= x_{0i} - \frac{\dot{x}_{0i}}{\lambda} \end{aligned} \quad (19)$$

Este par de ecuaciones determina unívocamente el valor de x_i^* y A_i para cada instrumento i , debido a lo cual el conjunto de valores x_i^* ($i = 1, 2, \dots, M$) definido en (8) es único, como se había señalado anteriormente.

Por otra parte el análisis de la raíz característica (15) indica que la solución óptima para cada instrumento requiere de la proliferación en el uso de los mismos.

De esta manera cuando el modelo de Henderson-Turnovsky de dos instrumentos y un objetivo bajo una situación de incertidumbre se transforma en uno muy similar pero con un mayor nivel de generalidad de M instrumentos y un objetivo con certidumbre, ocurre algo interesante: se mantiene la conclusión de Henderson-Turnovsky de que la asignación óptima de los instrumentos es la proliferación en el uso de los mismos.

La expresión (16) significa que la diferencia existente entre los valores iniciales de los instrumentos y sus valores óptimos tiende a cero en el transcurso del tiempo.

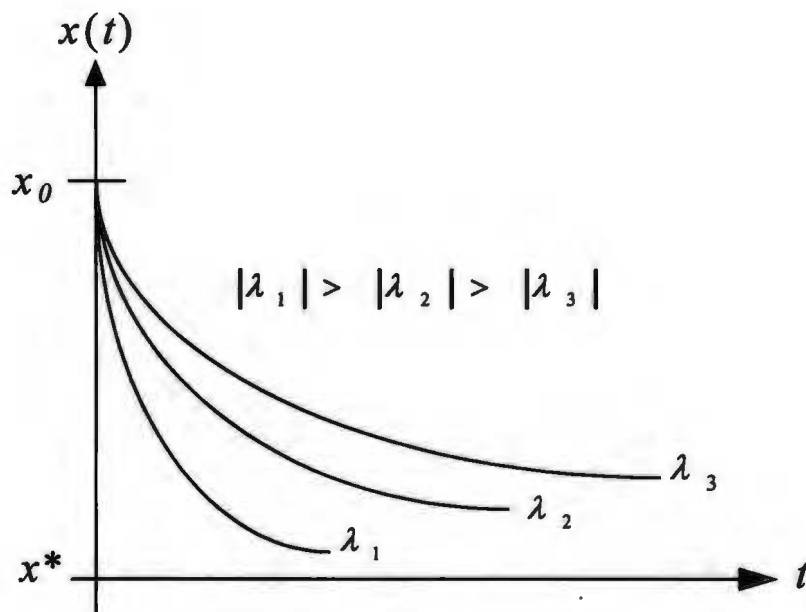
Cambios en el valor absoluto del valor propio λ que es el factor de ajuste implicarán cambios en el tiempo requerido para que los instrumentos alcancen sus valores óptimos.

Según la ecuación (15) el tiempo de ajuste se reducirá si el valor absoluto de λ aumenta y viceversa, el tiempo de ajuste aumentará si el valor absoluto de λ disminuye.¹⁷

Estos efectos se podrían lograr mediante la incorporación o eliminación de algunos instrumentos de política. Si por ejemplo al agregar más instrumentos λ se hace más negativa, el tiempo de ajuste se reducirá y si al eliminar algunos instrumentos λ se hace menos negativa, entonces el tiempo de ajuste aumentará.

En la Gráfica 1.5 podemos observar cómo al aumentar λ la convergencia del instrumento a su valor óptimo será más rápida.

¹⁷ Consideramos que el tomador de decisiones establece desde el principio que se ha conseguido un objetivo económico si la variable económica asociada a este objetivo alcanza una vecindad del valor deseado. Si esto no estuviera definido podría pensarse que el tiempo de ajuste es infinito, sin importar el valor de las lambdas.



Gráfica 1.5 El tiempo de ajuste del instrumento a través del tiempo: Su relación con el factor de ajuste λ y la convergencia a su valor óptimo

Otros hallazgos interesantes en el análisis del modelo son los siguientes:

1. Cuando existen costos variables crecientes generados por el ajuste de los instrumentos es más costoso ajustar mucho un solo instrumento que modificar ligeramente varios de ellos en el mismo periodo de tiempo.
2. Si desde el principio un instrumento se encuentra en su valor óptimo permanecerá en él y el formulador de política necesitará ajustar únicamente los instrumentos que no estén en sus valores óptimos.
3. En condiciones normales cuando la economía no está sujeta a cambios drásticos y los instrumentos no varían de manera significativa la variación de los costos variables tenderá a minimizarse.

1.8 Ali y Greenbaum: Política de estabilización, incertidumbres multiplicativa y aditiva e introducción de costos fijos generados por el uso de los instrumentos

Ali y Greenbaum¹⁸ generalizaron un modelo de Henderson-Turnovsky e introdujeron un nuevo elemento de análisis en el marco de objetivos e instrumentos: los costos fijos de ajuste derivados del uso de los instrumentos.

En su modelo también incorporaron incertidumbre y costos variables.

Estos autores concluyeron en su análisis que el tomador de decisiones necesitará de sólo un subconjunto de los instrumentos para alcanzar el objetivo. De esta manera el criterio de asignación óptima que se derivaba de su análisis era el de la especialización en el uso de los instrumentos, por lo cual el tomador de decisiones debe introducir los instrumentos uno por uno, según la “intensidad” con la que contribuyan para alcanzar la meta. Esto tiene una gran similitud con el principio de clasificación efectiva de mercado de Mundell.

Otro resultado interesante del modelo de Ali y Greenbaum es que no sería conveniente que las autoridades introdujeran nuevos instrumentos una vez que se alcanzara el valor óptimo de la función objetivo con sólo un subconjunto de ellos.

¹⁸ Ali, Mukhtar M. y Stuart I. Greenbaum (1976), “Stabilization Policy, Uncertainty and Instrument Proliferation”, *Economic Inquiry*, núm. 14, pp. 105-115.

2

Desarrollo de nuevos modelos. El modelo general de M instrumentos y N objetivos bajo incertidumbres multiplicativa y aditiva con costos fijos y variables y la introducción de un nuevo elemento: costos de oportunidad crecientes generados por el uso de los instrumentos y el modelo general de M instrumentos y N objetivos con certidumbre, costos de oportunidad crecientes y costos variables y fijos

Los dos modelos que se presentan en este capítulo se desarrollaron con base en elementos aportados por J. Tinbergen, R. Mundell, W. Brainard, Henderson y Turnovsky, y Ali y Greenbaum. Sin embargo además de aglutinar estos elementos en los modelos, éstos se postulan sin restricciones en cuanto al número de instrumentos y objetivos y se introduce un elemento nuevo, que no fue considerado por estos autores: los costos de oportunidad crecientes, generados por el uso de los instrumentos.

Cuando las autoridades utilizan uno o más instrumentos no sólo se pueden generar costos fijos, sino también costos variables y de oportunidad.

Los costos fijos son independientes del nivel de utilización de los instrumentos; los segundos están asociados al nivel al que éstos se usen y los de oportunidad estarán presentes si al utilizar un instrumento para alcanzar un objetivo en particular se sacrifican otro u otros objetivos. Por ejemplo la política de anclar el tipo de cambio puede ser útil en el corto plazo para reducir la inflación, pero

si se persiste en esta política podría surgir un fenómeno de sobrevaluación que provocara el sacrificio del equilibrio externo o la agudización del desequilibrio externo. El costo de oportunidad de usar el tipo de cambio para lograr el abatimiento de la inflación sería, en este caso, el sacrificio del equilibrio o el empeoramiento del desequilibrio externo.

2.1 Modelo I: En un contexto de incertidumbres multiplicativa y aditiva con costos fijos, variables y costos de oportunidad crecientes

En este caso la función objetivo $H(t, x_i, \dot{x}_i)$ está asociada al uso de los instrumentos y se puede expresar como:

$$H = \left(\sum_{i=1}^N \left\{ \underbrace{b_i [y_i - y_i^*]^2}_{\text{costo ponderado de la desviación cuadrática de los valores de los objetivos respecto a sus valores deseados}} + \underbrace{\sum_{j=1}^M c_{ij} \dot{x}_j^2}_{\text{costos de oportunidad de los instrumentos}} \right\} + \sum_{j=1}^M \left(\underbrace{c_j \dot{x}_j^2 + 2d_j x_j}_{\text{costos variables y fijos de los instrumentos}} \right) \right) e^{-r} \quad (1)$$

donde r es la tasa de descuento en el tiempo y asume valores en el intervalo $0 \leq r \leq 1$.

El parámetro b_i representa la importancia o ponderación que tiene el objetivo i en la función-objetivo H . Como $\sum_{i=1}^N b_i = 1$ los objetivos pueden tener igual o diferente ponderación y tomarán un valor mayor que cero y menor que uno. La desviación respecto a un objetivo deseado como una tasa de crecimiento del PIB podría ser penalizada más, igual o menos, que la desviación respecto a una meta inflacionaria.

La función H contiene, asimismo, los objetivos y_i y los valores socialmente deseados de éstos: los y_i^* .

Las incertidumbres multiplicativa y aditiva se introducen mediante las N condiciones entre los M instrumentos x_j y los N objetivos y_i , que pueden depender de uno, varios o todos los

instrumentos: Además $a_{ij} \geq 0$ para toda i ($i = 1, 2, \dots, N$) y para toda j ($j = 1, 2, \dots, M$) y $a_{ij} > 0$ para al menos una j y para toda i . Esto implica que $\bar{a}_{ij} \geq 0$ para toda i ($i = 1, 2, \dots, N$) y para toda j ($j = 1, 2, \dots, M$) y $\bar{a}_{ij} > 0$ para al menos una j y para toda i .

$$y_i = \sum_{j=1}^M a_{ij} x_j + u_i \text{ donde } i = 1, 2, \dots, N. \quad (2)$$

La variable aleatoria a_{ij} representa el efecto que tiene el instrumento j (x_j) sobre el objetivo i (y_i) y transforma las unidades de los instrumentos en unidades de los objetivos, mientras que u_i representa la incertidumbre aditiva.

Algunas situaciones en las cuales se presenta el fenómeno de incertidumbre multiplicativa son, por ejemplo, cuando se modifica la tasa de interés doméstica y no se conoce con certeza cuál va a ser su efecto sobre el ahorro, o cuando se lleva a cabo un cambio en la política fiscal y no se conoce con certeza cuál va a ser su efecto sobre la inversión (aumentar los impuestos al capital puede desestimular la inversión, sin embargo no se sabe con certeza cuánto va a desestimularla).

Con incertidumbre aditiva la relación entre los instrumentos y los objetivos de política se mantiene, pero cambia de nivel si esta incertidumbre se altera en el sistema. Cambios muy insignificantes en los precios del petróleo o en las tasas de interés internacionales pueden producir choques de incertidumbre aditiva en una economía como la de México y alteraciones muy importantes en estas variables le pueden provocar choques de incertidumbre multiplicativa.

Si intercambiamos el orden en la doble sumatoria que contiene los términos de los costos de oportunidad, tenemos que $\sum_{i=1}^N \left(\sum_{j=1}^M c_{ij} \dot{x}_j^2 \right) = \sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^N c_{ij} \dot{x}_j^2 \right)$.

Agrupando los términos en el segundo paréntesis, se obtiene la siguiente expresión:

$$H = \sum_{i=1}^N b_i [y_i - y_i^*]^2 e^{-\pi} + \sum_{j=1}^M \left(c_j \dot{x}_j^2 + \sum_{i=1}^N c_{ij} \dot{x}_j^2 + 2d_j x_j \right) e^{-\pi} \quad (3)$$

que puede interpretarse como una función de costo social en la cual los elementos de c_j representan a los costos variables generados por el uso de los instrumentos y son no negativos y los c_{ij} se identifican como los costos de oportunidad generados por el uso de los instrumentos j ($j = 1, 2, \dots, M$) para alcanzar los objetivos i ($i = 1, 2, \dots, N$). Se asume que los costos de oportunidad son cero o positivos, esto es, se supone que $c_{ij} \geq 0$ para toda i y para toda j , y por lo menos uno de ellos es positivo; $d_j \geq 0$ para toda j . Los supuestos establecidos respecto a los costos variables y de oportunidad implican que $\left[c_j + \sum_{i=1}^N c_{ij} \right] > 0$.

En el sistema de equilibrio general [véanse ecuaciones (1) y (2)] es posible identificar los efectos cruzados o colaterales de los instrumentos en los objetivos a través de las relaciones que se postulan entre ellos, con los coeficientes de las restricciones en las N ecuaciones que relacionan linealmente a los instrumentos con los objetivos.

Sin embargo en este sistema no se capturan costos de oportunidad crecientes.

En el Modelo I con incertidumbre y en el Modelo II con certidumbre de este capítulo incorporaremos costos de oportunidad derivados del uso de los instrumentos.

Para ilustrar el contraste entre los diferentes tipos de costos derivados del uso de los instrumentos en la función H consideremos que:

- a) El *costo de oportunidad* (de un instrumento en la expresión $c_{ij}x_j^2$) puede interpretarse como el costo en que se incurre cuando se dirige uno de los instrumentos para lograr un objetivo, pero a la vez se provoca un efecto indeseado que es creciente, en otro u otros objetivos alternativos. Por ejemplo si al utilizar el tipo de cambio para lograr el equilibrio en la balanza de la cuenta corriente los precios aumentan en forma creciente a través del tiempo, éste sería un fenómeno de costo de oportunidad crecientes derivados del uso del tipo de cambio.

Es conveniente destacar que en los modelos I y II de este capítulo cada uno de los elementos de c_{ij} es mayor o igual a cero y los costos de oportunidad tienen una característica especial, ya que son positivos y crecientes, excepto cuando son nulos.

Los costos de oportunidad derivados del uso de los instrumentos se modelan en los modelos I y II como una función cuadrática de la derivada de los instrumentos respecto al tiempo.

Los efectos cruzados o colaterales incorporados en el sistema de ecuaciones de equilibrio general que se obtienen de las ecuaciones (1) y (2) de este capítulo relacionan linealmente a los instrumentos con los objetivos y son los coeficientes de efecto a_{ij} considerados como parámetros conocidos en el modelo con certidumbre y como variables aleatorias, cuyos valores esperados son conocidos, en el modelo con incertidumbre.

En los modelos I y II de este capítulo consideraremos no sólo los efectos colaterales positivos y lineales o nulos (las a_{ij}) contenidos en el sistema de ecuaciones de equilibrio general (1) y (2) sino también efectos colaterales positivos y crecientes y al incluirlos tomamos en cuenta la posibilidad de que exista un intercambio (*trade-off*) creciente entre los objetivos o posibilidad de que al acercarnos a uno de ellos esto provoque el sacrificio de otro u otros, en forma creciente. Esto da lugar a la posibilidad de que exista lo que denominamos dilema en el uso de un instrumento, cuando existen costos de oportunidad positivos y crecientes derivados de su uso.

En la función general de costos (H) los costos de oportunidad están representados por los

términos $\sum_{j=1}^M c_{ij} \dot{x}_j^2$.

- b) El *costo variable* [de un instrumento en la expresión $c_j \dot{x}_j^2$ en la función general de costos H] es una función de la derivada respecto al tiempo, de ese instrumento. Por ejemplo al modificar un impuesto se pueden generar costos variables. Cuando un impuesto al consumo aumenta 10% en un año, se puede generar un costo diferente al que se produce si éste aumenta 100% en el mismo periodo. Si suponemos que la oposición al aumento en este impuesto genera un costo creciente y se comporta como una función cuadrática respecto al tiempo, entonces éste podría expresarse como un costo variable o un $c_j \dot{x}_j^2$ en la función H .

- c) El *costo fijo* (de uno de los instrumentos en la expresión $d_j x_j$) está asociado al costo que se mantiene invariable cuando cambia el nivel al que se utiliza el instrumento.

De esta manera podemos puntualizar que en los modelos I y II habría:

- Costos variables, que son costos directos.
- Costos de oportunidad, que se generan a través de efectos indirectos o efectos cruzados de los instrumentos sobre los objetivos. Existen además otros efectos cruzados representados por coeficientes que relacionan a los instrumentos con los objetivos. En una situación de certidumbre éstos son efectos representados por parámetros constantes y en una de incertidumbre son variables aleatorias cuyos valores esperados son conocidos.
- Las a_{ij} son mayores o iguales que cero y por lo menos una es mayor que cero. Las $\bar{a}_{ij}$ o valores esperados de las a_{ij} también serían mayores o iguales a cero y al menos una mayor que cero.
- Costos fijos, que son nulos o positivos y son independientes de los cambios en los instrumentos, ya que no se alteran al modificar el nivel al que éstos se utilizan.

Con la sustitución de (2) en (3) la función H se transforma en:

$$H = \sum_{i=1}^N b_i \left[\sum_{j=1}^M a_{ij} x_j + u_i - y_i^* \right]^2 e^{-r} + \sum_{j=1}^M \left(c_j x_j^2 + \sum_{i=1}^N c_{ij} x_j^2 + 2d_j x_j \right) e^{-r}$$

Si sumamos y restamos los valores esperados $\bar{a}_{ij} x_j$ (para cada j) y $\bar{u}_i$ en los corchetes, el valor de la función H no cambia, lo cual nos permite obtener expresiones simétricas en términos de cantidades estadísticas conocidas como varianzas, covarianzas y coeficientes de correlación. Con esto la función H adopta la siguiente forma:

$$H = \sum_{i=1}^N b_i \left[\sum_{j=1}^M (a_{ij} - \bar{a}_{ij}) x_j + (u_i - \bar{u}_i) + \sum_{j=1}^M \bar{a}_{ij} x_j + (\bar{u}_i - y_i^*) \right]^2 e^{-n} \\ + \sum_{j=1}^M \left(c_j \dot{x}_j^2 + \sum_{i=1}^N c_{ij} \dot{x}_j^2 + 2d_j x_j \right) e^{-n}$$

El término entre corchetes que está elevado a la segunda potencia puede expresarse como el producto de dos polinomios. Para ello es necesario introducir otro índice k a fin de tomar en cuenta los términos cruzados del producto, como puede verse en la siguiente expresión:

$$\left[\sum_{j=1}^M (a_{ij} - \bar{a}_{ij}) x_j + (u_i - \bar{u}_i) + \sum_{j=1}^M \bar{a}_{ij} x_j + (\bar{u}_i - y_i^*) \right]^2 = \\ = \left[\sum_{j=1}^M (a_{ij} - \bar{a}_{ij}) x_j + (u_i - \bar{u}_i) + \sum_{j=1}^M \bar{a}_{ij} x_j + (\bar{u}_i - y_i^*) \right] \times \\ \times \left[\sum_{k=1}^M (a_{ik} - \bar{a}_{ik}) x_k + (u_i - \bar{u}_i) + \sum_{k=1}^M \bar{a}_{ik} x_k + (\bar{u}_i - y_i^*) \right] \\ = \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^M (a_{ij} - \bar{a}_{ij})(a_{ik} - \bar{a}_{ik}) x_j x_k + (u_i - \bar{u}_i)^2 + 2(u_i - \bar{u}_i) \sum_{j=1}^M (a_{ij} - \bar{a}_{ij}) x_j \\ + \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^M \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik} x_j x_k + (\bar{u}_i - y_i^*)^2 + 2(\bar{u}_i - y_i^*) \sum_{j=1}^M \bar{a}_{ij} x_j + 2 \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^M \bar{a}_{ik} (a_{ij} - \bar{a}_{ij}) x_j x_k \\ + 2(\bar{u}_i - y_i^*) \sum_{j=1}^M (a_{ij} - \bar{a}_{ij}) x_j + 2(u_i - \bar{u}_i) \sum_{j=1}^M \bar{a}_{ij} x_j + 2(u_i - \bar{u}_i)(\bar{u}_i - y_i^*) \\ = \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^M [(a_{ij} - \bar{a}_{ij})(a_{ik} - \bar{a}_{ik}) + 2(a_{ij} - \bar{a}_{ij}) \bar{a}_{ik} + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik}] x_j x_k + \\ + 2 \sum_{j=1}^M [(u_i - \bar{u}_i)(a_{ij} - \bar{a}_{ij}) + (\bar{u}_i - y_i^*)(a_{ij} - \bar{a}_{ij}) + (\bar{u}_i - y_i^*) \bar{a}_{ij} + (u_i - \bar{u}_i) \bar{a}_{ij}] x_j + \\ + (u_i - \bar{u}_i)^2 + 2(u_i - \bar{u}_i)(\bar{u}_i - y_i^*) + (\bar{u}_i - y_i^*)^2$$

Ahora la función H puede escribirse como

$$\begin{aligned}
H = & \sum_{i=1}^N b_i \left\{ \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^M \left[(a_{ij} - \bar{a}_{ij})(a_{ik} - \bar{a}_{ik}) + 2(a_{ij} - \bar{a}_{ij})\bar{a}_{ik} + \bar{a}_{ij}\bar{a}_{ik} \right] x_j x_k + \right. \\
& + 2 \sum_{j=1}^M \left[(u_i - \bar{u}_i)(a_{ij} - \bar{a}_{ij}) + (\bar{u}_i - y_i^*)(a_{ij} - \bar{a}_{ij}) + (\bar{u}_i - y_i^*)\bar{a}_{ij} + (u_i - \bar{u}_i)\bar{a}_{ij} \right] x_j + \\
& \left. + (u_i - \bar{u}_i)^2 + 2(u_i - \bar{u}_i)(\bar{u}_i - y_i^*) + (\bar{u}_i - y_i^*)^2 \right\} e^{-n} + \sum_{j=1}^M \left(c_j \dot{x}_j^2 + \sum_{i=1}^N c_{ij} \dot{x}_j^2 + 2d_j x_j \right) e^{-n}
\end{aligned} \quad (4)$$

Siguiendo el método de Henderson y Turnovsky¹ calculamos el valor esperado de (4). Para esto es necesario usar el coeficiente de correlación y la varianza y covarianza definidos por las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned}
\text{Var}(a_{ij}) &= E[(a_{ij} - \bar{a}_{ij})^2] = \sigma^2(a_{ij}) \\
\text{Cov}(a_{ij}, a_{ik}) &= E[(a_{ij} - \bar{a}_{ij})(a_{ik} - \bar{a}_{ik})] = \sigma(a_{ij})\sigma(a_{ik})\rho(a_{ij}, a_{ik})
\end{aligned} \quad (5)$$

El valor esperado de H se obtiene de (4) usando (5) pero sin pasar por alto que el momento central de primer orden es igual a cero para toda función de distribución —expresiones como

$$E[(a_{ij} - \bar{a}_{ij})] = 0;$$

$$\begin{aligned}
\bar{H} = & \sum_{i=1}^N b_i \left\{ \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^M \left[\sigma(a_{ij})\sigma(a_{ik})\rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij}\bar{a}_{ik} \right] x_j x_k \right. \\
& + 2 \sum_{j=1}^M \left[\sigma(u_i)\sigma(a_{ij})\rho(u_i, a_{ij}) + \bar{a}_{ij}(\bar{u}_i - y_i^*) \right] x_j + \sigma^2(u_i) + (\bar{u}_i - y_i^*)^2 \left. \right\} e^{-n} \\
& + \sum_{j=1}^M \left(c_j \dot{x}_j^2 + \sum_{i=1}^N c_{ij} \dot{x}_j^2 + 2d_j x_j \right) e^{-n}
\end{aligned} \quad (6)$$

donde $\sigma(u_i)$ es la desviación estándar de la incertidumbre aditiva u_i ; $\sigma(a_{ik})$ es la desviación estándar de a_{ik} , y $\rho(u_i, a_{ik})$ es el factor de correlación entre la incertidumbre aditiva u_i y el instrumento k dirigido al objetivo i ; $\sigma(u_i)\sigma(a_{ik})\rho(u_i, a_{ik})$ es la covarianza entre la incertidumbre aditiva u_i y el instrumento k dirigido al objetivo i ; $\bar{a}_{ik}$ es el impacto esperado del instrumento k sobre el objetivo i ; $\bar{u}_i$ es el valor esperado de la incertidumbre aditiva u_i ;

¹ Henderson, Dale W. y Stephen J. Turnovsky (1972), art. cit.

² Gnedenko, B. V. (1968), *The Theory of Probability*, 4ª ed., Chelsea, Nueva York, p. 225.

$\sigma(a_{ij})\sigma(a_{ik})\rho(a_{ij}, a_{ik})$ es la covarianza entre los instrumentos k y j cuando ambos se usan para alcanzar el objetivo i ; y_i^* es el valor del objetivo i deseado por la sociedad; b_i refleja la importancia relativa del objetivo i , y d_k es el costo fijo que se genera al utilizar el instrumento k .

La condición necesaria y suficiente para minimizar la función objetivo $\bar{H}$ es que ésta debe satisfacer las ecuaciones de Euler para cada instrumento x_k ($k = 1, 2, \dots, M$),

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial \bar{H}}{\partial \dot{x}_k} \right) - \frac{\partial \bar{H}}{\partial x_k} = 0 \quad (7)$$

La primera parte de (7) opera sólo sobre los términos de (6) que dependen de la tasa de cambio del instrumento en el tiempo, $\dot{x}_j$:

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial \bar{H}}{\partial \dot{x}_k} \right) &= \frac{d}{dt} \left[\frac{\partial}{\partial \dot{x}_k} \left\{ \sum_{j=1}^M \left[c_j \dot{x}_j^2 + \sum_{i=1}^N c_{ij} \dot{x}_j^2 \right] \right\} e^{-\tau} \right] \\ &= \frac{d}{dt} \left[\left(2c_k \dot{x}_k + 2 \sum_{i=1}^N c_{ik} \dot{x}_k \right) e^{-\tau} \right] = 2 \left[c_k \ddot{x}_k + \sum_{i=1}^N c_{ik} \ddot{x}_k - r \left(c_k \dot{x}_k + \sum_{i=1}^N c_{ik} \dot{x}_k \right) \right] e^{-\tau} \quad (8) \\ &= 2 \left[\left(c_k + \sum_{i=1}^N c_{ik} \right) \ddot{x}_k - r \left(c_k + \sum_{i=1}^N c_{ik} \right) \dot{x}_k \right] e^{-\tau} \end{aligned}$$

La segunda parte de (7) opera sólo sobre los términos de (6) que dependen de los instrumentos x_j :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{H}}{\partial x_k} &= \sum_{i=1}^N b_i \frac{\partial}{\partial x_k} \left\{ \sum_{j=1}^M \sum_{l=1}^M \left[\sigma(a_{ij})\sigma(a_{il})\rho(a_{ij}, a_{il}) + \bar{a}_{ij}\bar{a}_{il} \right] x_j x_l \right. \\ &\quad \left. + 2 \sum_{j=1}^M \left[\sigma(u_i)\sigma(a_{ij})\rho(u_i, a_{ij}) + \bar{a}_{ij}(\bar{u}_i - y_i^*) \right] x_j \right\} e^{-\tau} + \frac{\partial}{\partial x_k} \sum_{j=1}^M 2d_j x_j e^{-\tau} \quad (9) \\ &= 2 \sum_{i=1}^N b_i \left\{ \sum_{j=1}^M \left[\sigma(a_{ij})\sigma(a_{ik})\rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij}\bar{a}_{ik} \right] x_j + \left[\sigma(u_i)\sigma(a_{ik})\rho(u_i, a_{ik}) + \bar{a}_{ik}(\bar{u}_i - y_i^*) \right] \right\} e^{-\tau} \\ &\quad + 2d_k e^{-\tau} \end{aligned}$$

Con las expresiones (8) y (9) divididas entre $2e^{-\tau}$ se pueden escribir las M ecuaciones de Euler de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} & \left(c_k + \sum_{i=1}^N c_{ik} \right) \ddot{x}_k - r \left(c_k + \sum_{i=1}^N c_{ik} \right) \dot{x}_k \\ & - \sum_{i=1}^N b_i \left\{ \sum_{j=1}^M \left[\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik} \right] x_j + \left[\sigma(u_i) \sigma(a_{ik}) \rho(u_i, a_{ik}) + \bar{a}_{ik} (\bar{u}_i - y_i^*) \right] \right\} \\ & - d_k = 0 \end{aligned} \quad (10)$$

para $k = 1, 2, \dots, M$.

Distribuyendo la suma en los corchetes y cambiando el orden de los sumandos obtenemos

$$\begin{aligned} & \left(c_k + \sum_{i=1}^N c_{ik} \right) \ddot{x}_k - r \left(c_k + \sum_{i=1}^N c_{ik} \right) \dot{x}_k \\ & - \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik} \right] x_j \\ & - \sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(u_i) \sigma(a_{ik}) \rho(u_i, a_{ik}) + \bar{a}_{ik} (\bar{u}_i - y_i^*) \right] - d_k = 0 \end{aligned} \quad (11)$$

para $k = 1, 2, \dots, M$.

2.1.1 La solución estacionaria

Los niveles óptimos de los instrumentos —soluciones estacionarias— se obtienen de (11) para cada $k = 1, 2, \dots, M$, igualando a cero la primera y segunda derivadas de los instrumentos respecto al tiempo, $\dot{x}_k = 0$, $\ddot{x}_k = 0$. De esta manera (11) se reduce a

$$\sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik} \right] x_j = - \sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(u_i) \sigma(a_{ik}) \rho(u_i, a_{ik}) + \bar{a}_{ik} (\bar{u}_i - y_i^*) \right] - d_k$$

En esta expresión se puede observar que la incertidumbre aditiva y los costos fijos influyen sobre los valores óptimos de los instrumentos. Por otra parte si la correlación entre las incertidumbres multiplicativa y aditiva es nula y el valor esperado $\bar{u}_i$ de la incertidumbre aditiva también es cero, esta última no afectará los valores óptimos de los instrumentos y éste es un resultado interesante.

Si hacemos la sustitución:

$$p_{kj} = \sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik} \right] \text{ y } q_k = - \sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(u_i) \sigma(a_{ik}) \rho(u_i, a_{ik}) + \bar{a}_{ik} (\bar{u}_i - y_i^*) \right] - d_k, \text{ se}$$

obtiene una forma más simple:

$$\sum_{j=1}^M p_{kj} x_j = q_k$$

para $k = 1, 2, \dots, M$.

Desplegando la expresión anterior tenemos que

$$\begin{aligned} p_{11}x_1 + p_{12}x_2 + \dots + p_{1M}x_M &= q_1 \\ p_{21}x_1 + p_{22}x_2 + \dots + p_{2M}x_M &= q_2 \\ \vdots & \\ p_{M1}x_1 + p_{M2}x_2 + \dots + p_{MM}x_M &= q_M, \end{aligned} \tag{12}$$

el cual es un sistema lineal no homogéneo de M ecuaciones con M incógnitas, que tiene una solución única si el determinante de la matriz $P = (p_{kj})$ no es nulo, esto es, si

$$|P| = |p_{kj}| = \begin{vmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1M} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{M1} & p_{M2} & \dots & p_{MM} \end{vmatrix} \neq 0$$

De esta manera, marcando esta solución con un asterisco obtenemos la solución estacionaria:

$$x_j^* = \frac{\begin{vmatrix} p_{11} & \dots & p_{1,j-1} & q_1 & p_{1,j+1} & \dots & p_{1M} \\ p_{21} & \dots & p_{2,j-1} & q_2 & p_{2,j+1} & \dots & p_{2M} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{M1} & \dots & p_{M,j-1} & q_M & p_{M,j+1} & \dots & p_{MM} \end{vmatrix}}{|P|} \tag{13}$$

para $j = 1, 2, \dots, M$.

2.1.2 La solución general

Para simplificar la ecuación (11) primero llevaremos acabo la siguiente sustitución³

$$h_k = \left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right) \quad (14)$$

$$f_{kj} = \sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik} \right] \quad (15)$$

$$g_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik} \right]}{c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk}} = \frac{f_{kj}}{h_k} \quad (16)$$

$$s_k = \frac{\sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(u_i) \sigma(a_{ik}) \rho(u_i, a_{ik}) + \bar{a}_{ik} (\bar{u}_i - y_i^*) \right] + d_k}{c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk}} \quad (17)$$

Agrupemos los términos de (11) de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \ddot{x}_k = & \sum_{j=1}^M \left(\frac{\sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik} \right]}{c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk}} \right) x_j + r \dot{x}_k \\ & + \left(\frac{\sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma(u_i) \sigma(a_{ik}) \rho(u_i, a_{ik}) + \bar{a}_{ik} (\bar{u}_i - y_i^*) \right] + d_k}{c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk}} \right) \end{aligned} \quad (18)$$

a fin de obtener el siguiente conjunto de ecuaciones diferenciales de segundo grado para $k = 1, 2, \dots, M$,

$$\ddot{x}_k = \sum_{j=1}^M g_{kj} x_j + r \dot{x}_k + s_k \quad (19)$$

³ Para evitar que se confundan los índices de las sumatorias, cambiamos la i por la l en la expresión de h_k .

Este sistema de M ecuaciones diferenciales (19) está acoplado, porque en cada una de ellas aparecen todos los instrumentos. Para encontrar una solución de este sistema, definamos la transformación

$$\begin{aligned}
 u_1 &= x_1 \\
 u_2 &= x_2 \\
 &\vdots \\
 u_M &= x_M \\
 u_{M+1} &= \dot{x}_1 = \dot{u}_1 \\
 u_{M+2} &= \dot{x}_2 = \dot{u}_2 \\
 &\vdots \\
 u_{2M} &= \dot{x}_M = \dot{u}_M,
 \end{aligned} \tag{20}$$

que produce el siguiente sistema de $2M$ ecuaciones diferenciales no homogéneas de primer orden:

$$\begin{aligned}
 \dot{u}_1 &= u_{M+1} \\
 \dot{u}_2 &= u_{M+2} \\
 &\vdots \\
 \dot{u}_M &= u_{2M} \\
 \dot{u}_{M+1} &= g_{11}u_1 + g_{12}u_2 + \dots + g_{1M}u_M + ru_{M+1} + s_1 \\
 \dot{u}_{M+2} &= g_{21}u_1 + g_{22}u_2 + \dots + g_{2M}u_M + ru_{M+2} + s_2 \\
 &\vdots \\
 \dot{u}_{M+M} &= g_{M1}u_1 + g_{M2}u_2 + \dots + g_{MM}u_M + ru_{M+M} + s_M
 \end{aligned} \tag{21}$$

En forma matricial, (21) se puede expresar como

$$\begin{pmatrix} \dot{u}_1 \\ \dot{u}_2 \\ \vdots \\ \dot{u}_M \\ \dot{u}_{M+1} \\ \dot{u}_{M+2} \\ \vdots \\ \dot{u}_{M+M} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & | & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & | & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & | & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & | & 0 & 0 & \dots & 1 \\ \hline g_{11} & g_{12} & \dots & g_{1M} & | & r & 0 & \dots & 0 \\ g_{21} & g_{22} & \dots & g_{2M} & | & 0 & r & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & | & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{M1} & g_{M2} & \dots & g_{MM} & | & 0 & 0 & \dots & r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_M \\ u_{M+1} \\ u_{M+2} \\ \vdots \\ u_{M+M} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_M \end{pmatrix} \tag{22}$$

donde hemos hecho la partición de la matriz para esclarecer las relaciones expresadas en (21).

La solución del sistema (22) requiere encontrar las raíces del polinomio característico definido por el determinante

$$|L - \lambda I| = \begin{vmatrix} -\lambda & 0 & \cdots & 0 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & -\lambda & \cdots & 0 & 0 & 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & -\lambda & 0 & 0 & \cdots & 1 \\ g_{11} & g_{12} & \cdots & g_{1M} & r-\lambda & 0 & \cdots & 0 \\ g_{21} & g_{22} & \cdots & g_{2M} & 0 & r-\lambda & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{M1} & g_{M2} & \cdots & g_{MM} & 0 & 0 & \cdots & r-\lambda \end{vmatrix} = 0, \quad (23)$$

donde L es la matriz de $2M \times 2M$ en (22) e I es la matriz identidad de la misma dimensión. Para facilitar el cálculo del determinante (23), podemos multiplicar las columnas $M + 1$, $M + 2$, ..., $2M$ por λ y obtener

$$|L - \lambda I| = \frac{1}{\lambda^M} \begin{vmatrix} -\lambda & 0 & \cdots & 0 & \lambda & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & -\lambda & \cdots & 0 & 0 & \lambda & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & -\lambda & 0 & 0 & \cdots & \lambda \\ g_{11} & g_{12} & \cdots & g_{1M} & \lambda(r-\lambda) & 0 & \cdots & 0 \\ g_{21} & g_{22} & \cdots & g_{2M} & 0 & \lambda(r-\lambda) & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{M1} & g_{M2} & \cdots & g_{MM} & 0 & 0 & \cdots & \lambda(r-\lambda) \end{vmatrix} = 0 \quad (24)$$

Si sumamos la columna 1 a la columna $M + 1$, la columna 2 a la columna $M + 2$, ..., la columna M a la columna $2M$, el determinante característico que se obtiene es el siguiente:

$$\frac{1}{\lambda^M} \begin{vmatrix} -\lambda & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & -\lambda & \cdots & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & -\lambda & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ g_{11} & g_{12} & \cdots & g_{1M} & \lambda(r-\lambda) + g_{11} & g_{12} & \cdots & g_{1M} \\ g_{21} & g_{22} & \cdots & g_{2M} & g_{21} & \lambda(r-\lambda) + g_{22} & \cdots & g_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{M1} & g_{M2} & \cdots & g_{MM} & g_{M1} & g_{M2} & \cdots & \lambda(r-\lambda) + g_{MM} \end{vmatrix} = 0, \quad (25)$$

que resuelto por menores es

$$|L - I\lambda| = \frac{(-\lambda)^M}{\lambda^M} \begin{vmatrix} \lambda(r - \lambda) + g_{11} & g_{12} & \cdots & g_{1M} \\ g_{21} & \lambda(r - \lambda) + g_{22} & \cdots & g_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{M1} & g_{M2} & \cdots & \lambda(r - \lambda) + g_{MM} \end{vmatrix} = 0 \quad (26)$$

Recuperando la fórmula (16), $g_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^N b_i [\sigma(a_{ij})\sigma(a_{ik})\rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij}\bar{a}_{ik}]}{c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk}} = \frac{f_{kj}}{h_k}$, el determinante (26)

puede expresarse de la siguiente forma:

$$|L - I\lambda| = (-1)^M \begin{vmatrix} \lambda(r - \lambda) + \frac{f_{11}}{h_1} & \frac{f_{12}}{h_1} & \cdots & \frac{f_{1M}}{h_1} \\ \frac{f_{21}}{h_2} & \lambda(r - \lambda) + \frac{f_{22}}{h_2} & \cdots & \frac{f_{2M}}{h_2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{f_{M1}}{h_M} & \frac{f_{M2}}{h_M} & \cdots & \lambda(r - \lambda) + \frac{f_{MM}}{h_M} \end{vmatrix} = 0 \quad (27)$$

Se requiere de una última operación para escribir el determinante característico en forma simétrica.

Factorizando h_1 del primer renglón, h_2 del segundo renglón, ..., h_M del renglón M , se obtiene la siguiente expresión:

$$|L - I\lambda| = \frac{(-1)^M}{h_1 h_2 \cdots h_M} \begin{vmatrix} \lambda(r - \lambda)h_1 + f_{11} & f_{12} & \cdots & f_{1M} \\ f_{21} & \lambda(r - \lambda)h_2 + f_{22} & \cdots & f_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{M1} & f_{M2} & \cdots & \lambda(r - \lambda)h_M + f_{MM} \end{vmatrix} = 0 \quad (28)$$

Este determinante es de suma importancia, ya que con él se define el polinomio característico y se obtienen las raíces con las que el sistema puede caracterizarse en términos de sus parámetros: los efectos esperados de los instrumentos sobre los objetivos, los costos de usar los instrumentos, la correlación entre los efectos de los instrumentos sobre los objetivos, las desviaciones estándar de los coeficientes que relacionan los instrumentos con los objetivos, las brechas entre los valores

iniciales de los instrumentos y sus valores óptimos y las ponderaciones de cada uno de los objetivos.

Las soluciones que se proponen para el sistema de ecuaciones de (11) son de la forma $x_i^* + A_i e^{\lambda_i t}$ para $i = 1, 2, \dots, M$. Sin embargo no es sencillo obtener una solución del polinomio característico cuando el número de instrumentos es muy grande, debido a que el determinante (28) define un polinomio en λ de grado $2M$ que sólo es fácil de resolver para valores de M pequeños o para formas especiales de los coeficientes del polinomio.

Las raíces características asociadas a las soluciones propuestas están dadas por la siguiente expresión:

$$\lambda_k = \frac{r}{2} \pm \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N A_j b_i [\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik}]}{A_k \left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right)}} \quad (29)$$

Escogiendo el signo negativo del radical de (29) a fin de garantizar que el sistema converja al equilibrio y que éste sea estable tenemos que:

$$\lambda_k = \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N A_j b_i [\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik}]}{A_k \left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right)}} \quad (30)$$

Las soluciones propuestas tienen como solución particular los valores estacionarios de los instrumentos x_j^* de (13), de tal forma que

$$x_j(t) - x_j^* = A_j e^{\lambda_j t} \quad (31)$$

La caracterización completa de las soluciones para cada instrumento se obtiene determinando las constantes A_j que se encuentran a partir del valor del instrumento en $t = 0$ en la expresión (31):

$$A_j = x_{0j} - x_j^*, \quad (32)$$

donde $j = 1, 2, \dots, M$ y $x_{0j} = x_j(t = 0)$. De esta forma todas las constantes en (30) y (31) estarán determinadas, lo que significa que las soluciones estarán completamente caracterizadas.

2.1.3 Análisis de las soluciones

Hay tres elementos en las soluciones cuyo significado conviene resaltar:

- Las x_j^* son los niveles óptimos de los instrumentos que el tomador de decisiones trata de alcanzar.
- Las A_j representan las diferencias entre los valores iniciales de los instrumentos y sus valores óptimos x_j^* .

Si $A_j > 0$ en (32), esto significa que el nivel óptimo del instrumento j será menor al que tenía inicialmente. Si en cambio $A_j < 0$ el nivel óptimo del instrumento j será mayor al que tenía inicialmente.

- Las λ_k están relacionadas con el tiempo de ajuste de los instrumentos, es decir, con el tiempo que se requiere para que los instrumentos alcancen sus valores óptimos.

Existen dos tipos de raíces de λ_k , cada uno con implicaciones distintas en términos de la convergencia del sistema al equilibrio.

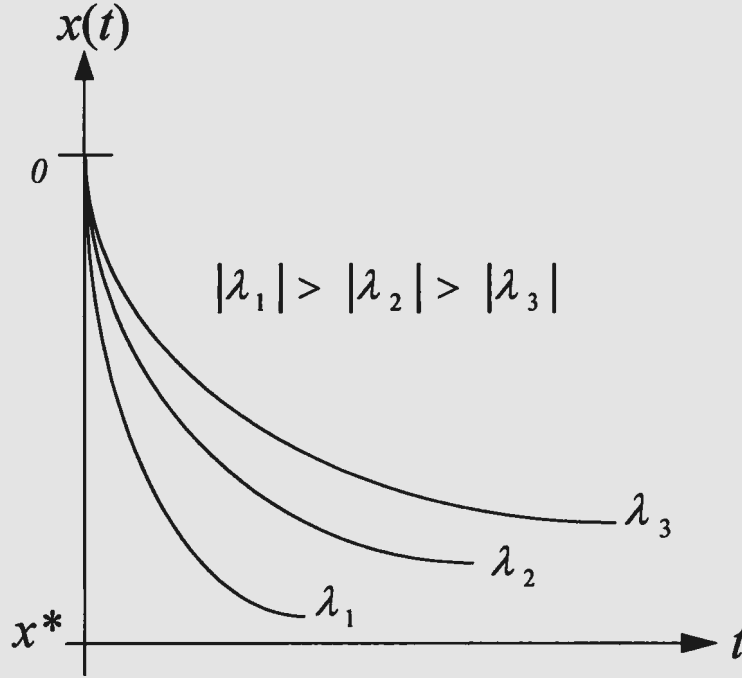
2.1.4 Estabilidad e inestabilidad del equilibrio

Con la expresión (30) podemos analizar la estabilidad e inestabilidad del equilibrio.

- Si las raíces características dadas por (30) son positivas y una perturbación desequilibra el sistema, las brechas entre los valores iniciales de los instrumentos y sus valores óptimos en la expresión (31) aumentarán sin límite a medida que transcurra el tiempo, lo cual impedirá que se alcancen los valores óptimos de los instrumentos. En este caso el sistema se alejará cada vez más del equilibrio y éste será inestable.

Las raíces características o factores de ajuste que nos interesan en (30) son las que tienen valores negativos, ya que las trayectorias asociadas con raíces negativas harán que el sistema converja al equilibrio, cuando una perturbación lo saque de él y las brechas entre los valores iniciales de los instrumentos y sus valores óptimos disminuirán con el transcurso del tiempo.

Nótese que a medida que el valor absoluto de λ es mayor, el instrumento converge más rápido hacia su valor óptimo (véase Gráfica 2.1).



Gráfica 2.1 Convergencia de los instrumentos hacia su valor óptimo

Tomando la derivada de λ_k respecto a r en (30) obtenemos

$$\frac{d\lambda_k}{dr} = \frac{1}{2} - \frac{r}{2(r^2 + K)^{1/2}}, \quad (33)$$

donde hemos hecho la sustitución

$$K = \frac{4 \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N A_j b_i [\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik}]}{A_k \left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right)}$$

Debido a que $0 < r < 1$, si suponemos que

$$K > 0, \quad (34)$$

entonces $r^2 + K > r^2$. Después de dividir la desigualdad entre su lado izquierdo $1 > \frac{r^2}{(r^2 + K)}$.

Tomando la raíz cuadrada y multiplicando por $\frac{1}{2}$ obtenemos $\frac{1}{2} > \frac{r}{2(r^2 + K)^{1/2}}$, de donde resulta

que

$$\frac{1}{2} - \frac{r}{2(r^2 + K)^{1/2}} > 0 \quad (35)$$

Usando (34) y tomando en cuenta (35) en la derivada (33), resulta que

$$\frac{d\lambda_k}{dr} > 0 \quad (36)$$

Lo anterior significa que si la tasa de descuento r aumenta, entonces el tiempo del ajuste de los instrumentos para que lleguen a sus valores óptimos aumentará porque λ_k se hará menos negativa, lo cual puede intuirse fácilmente: si r aumenta significa que se valorarán menos las desviaciones futuras de los valores deseados de los objetivos que las desviaciones en el presente y por lo tanto el ajuste hacia el equilibrio será más lento.

2.1.5 Condiciones para la existencia de raíces características negativas

El análisis del modelo con incertidumbre que se llevó a cabo en la sección 2.1 nos lleva a concluir que para asegurarnos de la existencia de raíces características negativas en la expresión (30)

$$\lambda_k = \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N A_j b_i [\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik}]}{A_k \left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right)}}$$

es necesario que el radicando de esta expresión, esto es, que

$$\frac{4 \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N A_j b_i [\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik}]}{A_k \left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right)}$$

sea positivo. Dado que los términos $\sigma(a_{ij})$ y $\sigma(a_{ik})$

son positivos, y que se hicieron los supuestos de que $0 < r < 1$, $0 < b_i < 1$ para toda i , y que $\left[c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right] > 0$, entonces los signos de A_j , A_k , $\bar{a}_{ij}$, $\bar{a}_{ik}$ y $\rho(a_{ij}, a_{ik})$ para toda i y toda j deben ser tales que el radicando de la expresión (30) sea positivo. Además, los impactos de los instrumentos sobre los objetivos representados por las a_{ij} deben estar distribuidos independientemente a través del tiempo.

2.1.6 Costos de oportunidad e incertidumbre multiplicativa

Considerando únicamente las λ_k negativas procederemos ahora al análisis de la ecuación (30). Como se puede observar en esta ecuación hay dos elementos claves que determinan los factores de ajuste de los instrumentos (λ_k): por una parte los costos de oportunidad derivados del uso de los instrumentos que afectan de manera inversa el valor absoluto de las λ_k y por otra parte la incertidumbre multiplicativa, que lo afecta de manera directa.

Suponiendo que A_j y A_k tienen el mismo signo y que $\rho(a_{ij}, a_{ik}) > 0$, dado que establecimos que $0 < r < 1$, $0 < b_i < 1$, $\left[c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right] > 0$ para toda k y que $\bar{a}_{ij}$ y $\bar{a}_{ik}$ son positivos, procederemos a analizar cuál es el papel que tienen los costos de oportunidad y la incertidumbre multiplicativa en la determinación de los factores de ajuste de los instrumentos de política.

Si tenemos una situación inicial de equilibrio en el sistema y r , b_i , A_j , A_k , c_k y $\bar{a}_{ij}$ y $\bar{a}_{ik}$ permanecen constantes, si la incertidumbre multiplicativa aumenta de manera excepcional el criterio de asignación óptima de los instrumentos es el de la proliferación. En cambio si los costos de oportunidad constituyen la fuerza relativa predominante en el sistema, *vis à vis* la incertidumbre multiplicativa, el criterio de asignación óptima de los instrumentos es el de la especialización.

2.1.7 Independencia de los instrumentos

A continuación analizaremos dos condiciones que aseguran la independencia entre los instrumentos. Supongamos que las a_{ij} en la ecuación (2) son funciones de distribución normal de la forma $N(\bar{a}_{ij}, \sigma_{ij}^2)$, sin correlaciones cruzadas entre los instrumentos. De esta manera

$$\rho(a_{ij}, a_{ik}) = \rho_{ij,ik} = \begin{cases} 1, & \text{para } j = k \\ 0, & \text{para } j \neq k \end{cases}$$

Entonces la raíz característica (30) tomará la forma

$$\lambda_k = \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \sum_{i=1}^N A_k b_i \left[\sigma_{ik}^2 \rho_{ik,ik} + \sum_{j=1}^M \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik} \right]}{A_k \left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right)}} = \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \sum_{i=1}^N b_i \left[\sigma_{ik}^2 + \sum_{j=1}^M \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik} \right]}{\left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right)}} \quad (37),$$

El tiempo de ajuste de los instrumentos para que éstos lleguen a sus valores óptimos se reducirá o $|\lambda_k|$ aumentará si *ceteris paribus* los costos de oportunidad de los instrumentos aumentan.

2.2 Modelo II: En un contexto de certidumbre con costos fijos, costos variables y costos de oportunidad crecientes

La función objetivo está dada por

$$H = \left(\sum_{i=1}^N \left\{ \underbrace{b_i (y_i - y_i^*)^2}_{\text{costo ponderado de la desviación cuadrática de los valores de los objetivos respecto a sus valores deseados}} + \underbrace{\sum_{j=1}^M c_{ij} \dot{x}_j^2}_{\text{costos de oportunidad de los instrumentos}} \right\} + \underbrace{\sum_{j=1}^M c_j \dot{x}_j^2}_{\text{costos variables de los instrumentos}} + 2 \underbrace{\sum_{j=1}^M d_j x_j}_{\text{costos fijos de los instrumentos}} \right) e^{-r} \quad (38)$$

Los términos en (38) tienen el mismo significado que en el modelo inserto en un contexto de incertidumbre, excepto por las relaciones entre los M instrumentos x_j y los N objetivos y_i :

$$y_i = \sum_{j=1}^M a_{ij} x_j \quad (39)$$

A diferencia del modelo I, en el modelo II la relación entre instrumentos y objetivos es conocida con certeza y las incertidumbres aditiva y multiplicativa no están presentes en el sistema. También se supone que $0 \leq r \leq 1$, $0 < b_i < 1$, $\sum b_i = 1$ ($i = 1, 2, \dots, N$), $a_{ij} \geq 0$ para toda i ($i = 1, 2, \dots, N$) y para toda j ($j = 1, 2, \dots, M$) y $a_{ij} > 0$ para al menos una j y para toda i , $c_j \geq 0$ para toda j ($j = 1, 2, \dots, M$), $c_{ij} \geq 0$ ($i = 1, 2, \dots, N$) y j ($j = 1, 2, \dots, M$) y $c_{ij} > 0$ para al menos una j y para toda i , $d_j \geq 0$ ($j = 1, 2, \dots, M$).

Con el cambio en el orden de la doble sumatoria de los términos que representan los costos de oportunidad y agrupando éstos en el segundo paréntesis, se obtiene

$$H = \sum_{i=1}^N b_i \underbrace{[y_i - y_i^*]^2}_{\text{costo de oportunidad}} e^{-n} + \sum_{j=1}^M \left(c_j \dot{x}_j^2 + \sum_{i=1}^N c_{ij} \dot{x}_j^2 + 2d_j x_j \right) e^{-n} \quad (40)$$

Sustituyendo (39) en (40) la función H se puede expresar como

$$H = \sum_{i=1}^N b_i \left[\sum_{j=1}^M a_{ij} x_j - y_i^* \right]^2 e^{-n} + \sum_{j=1}^M \left(c_j \dot{x}_j^2 + \sum_{i=1}^N c_{ij} \dot{x}_j^2 + 2d_j x_j \right) e^{-n} \quad (41)$$

Las M ecuaciones de Euler ($k = 1, 2, \dots, M$) se pueden expresar de la siguiente manera:

$$\left(c_k + \sum_{i=1}^N c_{ik} \right) (\ddot{x}_k - r \dot{x}_k) - \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N a_{ik} a_{ij} b_i x_j + \sum_{i=1}^N a_{ik} b_i y_i^* - d_k = 0 \quad (42)$$

2.2.1 La solución estacionaria

Los valores óptimos de los instrumentos —soluciones estacionarias— se obtienen de (42) igualando a cero la primera y segunda derivadas de los instrumentos respecto al tiempo, haciendo $\dot{x}_k = \ddot{x}_k = 0$. Con ello

$$\sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^N a_{ik} a_{ij} b_i \right) x_j - \sum_{i=1}^N a_{ik} b_i y_i^* + d_k = 0 \quad (43)$$

La sustitución $p_{kj} = \sum_{i=1}^N a_{ik} a_{ij} b_i$ y $q_k = \sum_{i=1}^N a_{ik} b_i y_i^* - d_k$ ayuda a expresar (43) como

$$\sum_{j=1}^M p_{kj} x_j = q_k, \quad (44)$$

que es un sistema lineal de M ecuaciones con M incógnitas, con una solución única si el determinante de $P = (p_{kj})$ es diferente de cero.

Al igual que en la sección 2.1 podemos resolver para x_j :

$$x_j^* = \frac{\begin{vmatrix} p_{11} & \cdots & p_{1,j-1} & q_1 & p_{1,j+1} & \cdots & p_{1M} \\ p_{21} & \cdots & p_{2,j-1} & q_2 & p_{2,j+1} & \cdots & p_{2M} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{M1} & \cdots & p_{M,j-1} & q_M & p_{M,j+1} & \cdots & p_{MM} \end{vmatrix}}{|P|} \quad (45)$$

2.2.2 Cálculo de soluciones

La ecuación (42) se puede expresar como:

$$\ddot{x}_k - r\dot{x}_k - \sum_{j=1}^M g_{kj} x_j - s_k = 0, \quad (46)$$

si consideramos que:

$$g_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^N a_{ik} a_{ij} b_i}{c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk}}, \quad s_k = \frac{-\sum_{i=1}^N a_{ik} b_i y_i^* + d_k}{c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk}},$$

$$f_{kj} = \sum_{i=1}^N a_{ik} a_{ij} b_i, \quad h_k = c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \quad (47)$$

entonces las soluciones son funciones exponenciales como las expresadas en (31) y las raíces características negativas garantizarán trayectorias convergentes del sistema al equilibrio. Los factores de ajuste en el tiempo de los instrumentos o raíces características con signo negativo estarán dadas por:

$$\begin{aligned}
\lambda_k &= \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + 4 \sum_{j=1}^M g_{kj} \frac{A_j}{A_k}} \\
&= \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N A_j b_i a_{ik} a_{ij}}{A_k \left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right)}}
\end{aligned} \tag{48}$$

De esta expresión podemos derivar, para propósitos de ilustración, las primeras dos raíces características negativas:

$$\begin{aligned}
\lambda_1 &= \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4a_{11}b_1(A_1a_{11}+A_2a_{12}+\dots+A_Ma_{1M})}{A_1(c_1+c_{11}+c_{21}+\dots+c_{N1})} + \frac{4a_{21}b_2(A_1a_{21}+A_2a_{22}+\dots+A_Ma_{2M})}{A_1(c_1+c_{11}+c_{21}+\dots+c_{N1})} + \dots + \frac{4a_{N1}b_N(A_1a_{N1}+A_2a_{N2}+\dots+A_Ma_{NM})}{A_1(c_1+c_{11}+c_{21}+\dots+c_{N1})}} \\
\lambda_2 &= \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4a_{12}b_1(A_1a_{11}+A_2a_{12}+\dots+A_Ma_{1M})}{A_2(c_2+c_{12}+c_{22}+\dots+c_{N2})} + \frac{4a_{22}b_2(A_1a_{21}+A_2a_{22}+\dots+A_Ma_{2M})}{A_2(c_2+c_{12}+c_{22}+\dots+c_{N2})} + \dots + \frac{4a_{N2}b_N(A_1a_{N1}+A_2a_{N2}+\dots+A_Ma_{NM})}{A_2(c_2+c_{12}+c_{22}+\dots+c_{N2})}}
\end{aligned}$$

Es conveniente destacar algunos puntos acerca de las soluciones del modelo II con certidumbre:

- Si un instrumento j no tiene costos variables ni de oportunidad, esto afectará la expresión

$\sum_{j=1}^M c_j x_j + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M c_{ij} x_j$ en la función H y la solución óptima para el instrumento j estará dada por la expresión (45).

- Si consideramos sólo las λ_k con valores negativos para garantizar que el sistema converja al equilibrio y que éste sea estable y suponemos a fin de simplificar el análisis que A_j y A_k tienen el mismo signo y que $b_i = 1$ ($i = 1, 2, \dots, N$), el valor absoluto de λ_k será mayor mientras mayores sean los impactos de los instrumentos en los objetivos en relación a los costos variables y de oportunidad derivados del uso de los instrumentos y éstos convergerán más rápido a sus valores óptimos.
- De la ecuación (48) se puede observar que si suponemos que A_j y A_k tienen el mismo signo, que $0 < r < 1$ y que los costos variables derivados del uso de los instrumentos son positivos y muy insignificantes, si los costos de oportunidad derivados del uso de los instrumentos son muy elevados en relación a los impactos de éstos sobre los objetivos, el

criterio de asignación óptima de los instrumentos será el de la especialización en el uso de los mismos.

2.3 Certidumbre e incertidumbre: El caso límite

En el límite, cuando la incertidumbre desaparece completamente, los resultados del análisis del modelo con incertidumbre son iguales a los del modelo bajo certidumbre.

A medida que la incertidumbre multiplicativa disminuye y tiende a cero, el entorno económico se hace menos incierto para los agentes económicos y con el transcurso del tiempo y las desviaciones estándares de los efectos de los instrumentos tienden a cero.

En el límite los valores de los efectos esperados de los instrumentos $\bar{a}_{ij}$ se convierten en valores conocidos a_{ij} y en consecuencia la matriz de incertidumbre multiplicativa se convierte en una matriz de parámetros conocidos.

Por otra parte si la incertidumbre aditiva tiende a cero, $\sigma(u_i)$, $\rho(u_i, a_{ik})$ y $\bar{u}_i$ también tenderán a cero y en el límite $\sigma(u_i) = 0$, $\rho(u_i, a_{ik}) = 0$ y los valores esperados $\bar{u}_i$ se convierten en valores conocidos u_i .

En la sección 2.2 de este capítulo se exploró el modelo general de M instrumentos y N objetivos en un contexto de certidumbre y se mostró que el valor del factor de ajuste en el tiempo del instrumento k era:

$$\lambda_k = \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N A_j b_i a_{ik} a_{ij}}{A_k \left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right)}} \quad (49)$$

y el nivel óptimo del mismo instrumento era:

$$x_k^* = \frac{\begin{vmatrix} p_{11} & \cdots & p_{1,k-1} & q_1 & p_{1,k+1} & \cdots & p_{1M} \\ p_{21} & \cdots & p_{2,k-1} & q_2 & p_{2,k+1} & \cdots & p_{2M} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{M1} & \cdots & p_{M,k-1} & q_M & p_{M,k+1} & \cdots & p_{MM} \end{vmatrix}}{|P|} \quad (50)$$

En el modelo general en un contexto de incertidumbres multiplicativa y aditiva, los eigenvalores eran:

$$\lambda_k = \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M A_j b_i [\sigma(a_{ij}) \sigma(a_{ik}) \rho(a_{ij}, a_{ik}) + \bar{a}_{ij} \bar{a}_{ik}]}{A_k \left(c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right)}}} \quad (51)$$

con una expresión similar a (50) para el nivel óptimo de los instrumentos.

Ahora bien, si suponemos que las incertidumbres multiplicativa y aditiva disminuyen y tienden a cero, en la expresión (55) ocurre el siguiente fenómeno:

- $\bar{a}_{ij} \rightarrow a_{ij}$ y $\bar{a}_{ik} \rightarrow a_{ik}$ y los valores esperados de los efectos de los instrumentos sobre los objetivos tienden a valores conocidos.
- $\sigma(a_{ij}) \rightarrow 0$ y $\sigma(a_{ik}) \rightarrow 0$ y las desviaciones estándares de los efectos de los instrumentos sobre las variables objetivo tienden a cero. En el límite, cuando estas desviaciones estándar toman exactamente el valor de cero, los valores de los efectos de los instrumentos se transforman en cantidades conocidas y la incertidumbre multiplicativa que está asociada al uso de los instrumentos desaparece.
- $\rho(a_{ij}, a_{ik}) \rightarrow 0$ y la correlación entre los instrumentos j y k tiende a cero.

En el límite, cuando las incertidumbres ya no existen, los factores de ajuste del modelo general en un contexto de incertidumbre —véase la expresión (51)— se convierten en los factores de ajuste del modelo general en un contexto de certidumbre —véase la expresión (49)—.

De manera similar, si $\sigma(u_i) \rightarrow 0$, $\rho(u_i, a_{ik}) \rightarrow 0$ y $\bar{u}_i \rightarrow 0$ y en el límite alcanzan el valor de cero, la expresión algebraica para el nivel óptimo del instrumento k en un contexto de

incertidumbre será la misma que la expresión algebraica para su nivel óptimo en un contexto de certidumbre.

Por lo tanto cuando los niveles de incertidumbre multiplicativa y aditiva en el entorno económico se reducen a cero, el tomador de decisiones podrá conocer la relación exacta entre los instrumentos y los objetivos y los resultados del análisis del modelo en un contexto de incertidumbre serán los mismos que los del modelo en un contexto de certidumbre.

3

*El principio de la ventaja comparativa en
el uso de los instrumentos de política
económica*

De los dos modelos generales que se analizaron en las secciones 2.1 y 2.2 del capítulo anterior se deriva el principio de la ventaja comparativa en el uso de los instrumentos (PCAUI) o principio de asignación eficiente de mercado. Éste puede aplicarse tanto en una situación de certidumbre como en una de incertidumbre.

Con el propósito de ilustrar este principio y contrastarlo con el de clasificación efectiva de mercado de Mundell analizaremos el modelo general II del capítulo 2, para el caso de dos instrumentos y dos objetivos. La relación entre ellos está dada por el siguiente conjunto de ecuaciones lineales:

$$\begin{aligned}y_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \\ y_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2\end{aligned}\tag{1}$$

Aunque en este sistema haya cuatro raíces características, se analizarán únicamente las dos que tienen valores negativos con el propósito de garantizar que el sistema converja al equilibrio.

$$\lambda_1 = \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^2 A_j b_i a_{i1} a_{ij}}{A_1 \left(c_1 + \sum_{l=1}^2 c_{l1} \right)}}$$

$$= \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \left[A_1 (b_1 a_{11}^2 + b_2 a_{21}^2) + A_2 (b_1 a_{11} a_{12} + b_2 a_{21} a_{22}) \right]}{A_1 (c_1 + c_{11} + c_{21})}}$$
(2)

$$\lambda_2 = \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^2 A_j b_i a_{i2} a_{ij}}{A_2 \left(c_2 + \sum_{l=1}^2 c_{l2} \right)}}$$

$$= \frac{r}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{r^2 + \frac{4 \left[A_1 (b_1 a_{12} a_{11} + b_2 a_{22} a_{21}) + A_2 (b_1 a_{12}^2 + b_2 a_{22}^2) \right]}{A_2 (c_2 + c_{12} + c_{22})}}$$
(3)

Para simplificar el análisis supongamos que los efectos de cada uno de los instrumentos sobre cada uno de los objetivos son positivos, que los costos variables y los de oportunidad también lo son, que la tasa de descuento es igual a cero ($r = 0$), que las A_i tienen el mismo signo y son iguales, y que $b_i = 1$ para $i = 1, 2$.

Con estos supuestos los factores de ajuste en el tiempo tendrán la siguiente forma:

$$\lambda_1 = -\frac{1}{2} \sqrt{\frac{4 \left[(a_{11}^2 + a_{21}^2) + (a_{11} a_{12} + a_{21} a_{22}) \right]}{(c_1 + c_{11} + c_{21})}} = -\sqrt{\frac{(a_{11}^2 + a_{21}^2) + (a_{11} a_{12} + a_{21} a_{22})}{(c_1 + c_{11} + c_{21})}}$$
(4)

$$\lambda_2 = -\frac{1}{2} \sqrt{\frac{4 \left[(a_{12} a_{11} + a_{22} a_{21}) + (a_{12}^2 + a_{22}^2) \right]}{(c_2 + c_{12} + c_{22})}} = -\sqrt{\frac{(a_{12} a_{11} + a_{22} a_{21}) + (a_{12}^2 + a_{22}^2)}{(c_2 + c_{12} + c_{22})}}$$
(5)

El tomador de decisiones deberá asignar los instrumentos de acuerdo a su ventaja comparativa para alcanzar el equilibrio. Para ello se deben comparar los cocientes de (4) y (5) e identificar cuál de ellos es mayor. Supongamos que $|\lambda_1| > |\lambda_2|$ entonces

$$\frac{(a_{11}^2 + a_{21}^2) + (a_{11} a_{12} + a_{21} a_{22})}{(c_1 + c_{11} + c_{21})} > \frac{(a_{12} a_{11} + a_{22} a_{21}) + (a_{12}^2 + a_{22}^2)}{(c_2 + c_{12} + c_{22})}$$
(6)

En particular si el numerador del cociente del lado izquierdo de la desigualdad (6) es por lo menos de igual magnitud que el numerador del cociente del lado derecho, el denominador del cociente del lado izquierdo debe ser menor que el del lado derecho para que se cumpla la desigualdad. Entonces si

$$\left[(a_{11}^2 + a_{21}^2) + (a_{11}a_{12} + a_{21}a_{22}) \right] \geq \left[(a_{12}a_{11} + a_{22}a_{21}) + (a_{12}^2 + a_{22}^2) \right]$$

es decir, si

$$(a_{11}^2 + a_{21}^2) \geq (a_{12}^2 + a_{22}^2), \quad (7)$$

los efectos del instrumento 1 sobre los objetivos 1 y 2 son mayores que los del instrumento 2 sobre los mismos objetivos. Se puede asegurar que (6) se satisfaga, si se cumple (7) y al mismo tiempo se cumple la siguiente condición: que la suma de los costos variables y de oportunidad asociados al instrumento 1 sea menor a la suma de los costos variables y de oportunidad asociados al instrumento 2, esto es, que

$$(c_1 + c_{11} + c_{21}) < (c_2 + c_{12} + c_{22}) \quad (8)$$

Un análisis similar se puede hacer para el caso en el que el numerador del cociente del lado izquierdo de la desigualdad (6) sea mayor que el numerador del cociente del lado derecho. En este caso el denominador del cociente del lado izquierdo de la desigualdad debe ser por lo menos de la misma magnitud que el denominador del cociente del lado derecho. La condición que se debe cumplir para que un instrumento tenga ventaja comparativa sobre otro —definida en relación a su factor de ajuste— es que el cociente del lado izquierdo de (6) sea diferente al del lado derecho. Más aún, el análisis se puede extender a más de dos instrumentos y a más de dos objetivos.

Por lo tanto en un modelo de dos instrumentos y dos objetivos en una situación de certidumbre un instrumento tendrá ventaja comparativa en relación a otro si por ejemplo sus efectos sobre los objetivos son de igual o superior magnitud que los del otro y al mismo tiempo tiene costos variables y de oportunidad menores que los del otro.

Es conveniente subrayar que el principio de Mundell está basado en un criterio que considera únicamente el efecto relativo de los instrumentos sobre los objetivos en un contexto de certidumbre sin analizar los costos derivados del uso de los instrumentos.¹

En contraste el principio de la ventaja comparativa en el uso de los instrumentos que propongo se basa no sólo en la comparación de los efectos relativos de los instrumentos sobre los objetivos, sino también en la comparación de los costos relativos derivados de su uso en un contexto de certidumbre o incertidumbre, lo cual implica llevar a cabo un análisis no sólo de eficacia, sino de eficiencia. Por esta razón se identifica al PCAUI como principio de clasificación eficiente de mercado de la misma forma que el análisis de eficacia condujo a Mundell a establecer su principio de clasificación efectiva de mercado.

La ilustración del PCAUI en un modelo con incertidumbre es más compleja. En la expresión (30) podemos observar que en el numerador del cociente del radicando figuran, entre otros elementos, los efectos esperados de los instrumentos sobre los objetivos más las covarianzas de los mismos y en el denominador se encuentran la sumatoria de los costos variables y los de oportunidad. Si tomamos en consideración únicamente las λ_k con valores negativos y suponemos que solo hay dos objetivos y dos instrumentos, si $|\lambda_1| > |\lambda_2|$ entonces podemos señalar que el instrumento 1 tiene ventaja comparativa *vis à vis* el segundo.

En la Figura 3.1 se presentan los elementos que determinan los factores de ajuste de los instrumentos λ_k en el modelo general I con incertidumbres multiplicativa y aditiva y en el modelo II con certidumbre. Éstos determinan a su vez la ventaja comparativa de los instrumentos de política. Los elementos son: la tasa de descuento en el tiempo (r), la importancia o ponderación de cada uno de los objetivos económicos que se pretenden alcanzar, el signo y la magnitud de los efectos conocidos o esperados de los instrumentos en los objetivos, las varianzas

¹ En el modelo de Mundell la relación entre instrumentos y objetivos está definida por $y_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2$, donde $i = 1, 2$. La y_i es el objetivo i , y x_j es el instrumento j ($j=1, 2$). El

principio de clasificación efectiva de mercado establece que si $\frac{a_{11}}{a_{21}} > \frac{a_{12}}{a_{22}}$ entonces el instrumento 1

tiene ventaja relativa —en términos de eficacia— sobre el instrumento 2 para lograr el objetivo 1 y el instrumento 2 tiene ventaja relativa sobre el instrumento 1 para lograr el objetivo 2 y por lo tanto el instrumento 1 debe usarse para el objetivo 1 y el instrumento 2 para el objetivo 2 y en esto consiste la asignación efectiva de mercado de Mundell.

y covarianzas de los efectos de los instrumentos en los objetivos, los costos variables y de oportunidad derivados del uso de los instrumentos y las diferencias entre los valores iniciales de los instrumentos y sus valores óptimos.

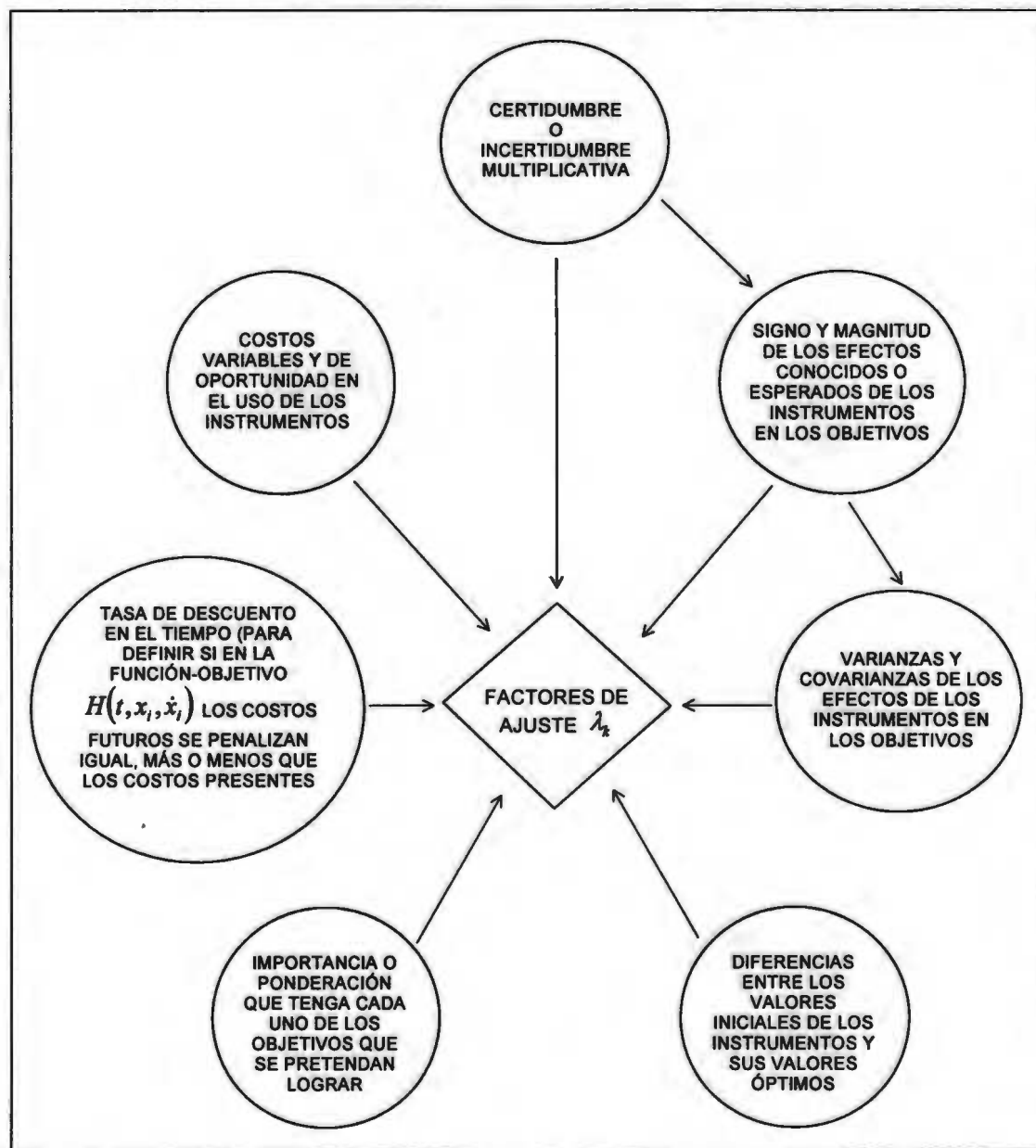


Figura 3.1 Elementos que inciden en los factores de ajuste en el tiempo (λ_k) de los instrumentos

4

La contribución de Richard N. Cooper: Análisis de la interdependencia macroeconómica entre economías grandes y de la dependencia macroeconómica de una economía pequeña y abierta con el resto del mundo

Cooper analizó diversos modelos que contenían múltiples objetivos e instrumentos macroeconómicos. En ellos consideró economías grandes e interdependientes, e identificó diferentes tipos de interdependencia:¹

- La estructural, en la que “dos o más economías son muy abiertas una respecto a la otra, de tal forma que los sucesos económicos de una influyen significativamente en los de la otra”.²
- La interdependencia de políticas, que ocurre cuando las acciones de política de un país afectan a las de otro y viceversa. En esta situación si ambos países toman en cuenta las acciones de política del otro y las coordinan, esto favorecerá al bienestar económico mundial.

¹ Cooper, Richard N. (1984), “Economic Interdependence and Coordination of Economic Policies”, *Handbook of International Economics*, vol. II, en R. W. Jones y P. B. Kenen [eds.], Elsevier Science Publishers B. V., Nueva York, pp. 1195-1234.

² *Ibid*, p. 1199.

- La interdependencia entre objetivos de política económica, que existe cuando los objetivos que alcanza un país son afectados por los objetivos que logre otro y viceversa. Este tipo de interdependencia suele presentarse, por ejemplo, si la distribución del ingreso de un país grande y desarrollado afecta a otro o más países del mismo tipo, o cuando un país de este tipo alcanza un superávit en la balanza de capitales y esto ocasiona que otro incurra en un déficit.
- Por último la interdependencia de dos o más países respecto a perturbaciones exógenas que los afectan simultáneamente. Este tipo de interdependencia fue experimentado por las economías más avanzadas cuando recibieron el impacto del aumento repentino y drástico de los precios del petróleo y también por las economías en desarrollo, cuando los flujos de capital provenientes de las economías más avanzadas disminuyeron significativamente y cuando sus términos de intercambio se modificaron por disminuciones substanciales en los precios de sus materias primas.

A continuación se presenta un modelo elaborado por Cooper en el que se ilustra el fenómeno de la interdependencia entre una economía grande y abierta y el resto del mundo. Se considera que una economía es grande porque afecta de manera significativa el nivel de ingreso, la tasa de interés y los precios del resto del mundo. A éste se le podría considerar como si fuera otra economía grande.

En su modelo Cooper demuestra que si se produce una mayor apertura económica entre las dos economías, a través de un mayor intercambio de bienes y/o activos financieros, esto debilitará, en general, los efectos de los instrumentos tradicionales de política macroeconómica sobre el ingreso y la tasa de interés.

Este modelo de dos economías grandes se puede generalizar y los resultados del análisis no se alteran, siempre y cuando las economías consideradas en el análisis tengan igual tamaño e idéntica estructura. Sin embargo si al analizar un modelo más general las economías tienen distinta estructura y tamaño, entonces se producirán lo que él llama efectos de composición y no se podrán derivar conclusiones de carácter general.

4.1 Modelos con interdependencia estructural y con interdependencia de políticas y de choques externos

Con base en el análisis de Meade, Mundell y Fleming, Cooper desarrolla un modelo macroeconómico en el que analiza las relaciones de una economía grande, que denominaremos Atlantis, con el resto del mundo.

$$\begin{aligned} Y &= E(Y, r) + T(Y, Y') + G \\ M &= H + R = L(Y, r) \\ F &= F(r - r'), \end{aligned} \tag{1}$$

donde:

Y = producto nacional

Y' = producto del resto del mundo

G = gasto del gobierno

E = gasto doméstico del sector privado

T = exportaciones menos importaciones

R = reservas internacionales del banco central

B = balanza de pagos (balanza de reservas)

F = activos financieros en poder del sector privado doméstico

M = base monetaria: billetes y monedas más reservas del sistema bancario

r = tasa de interés de los bonos nacionales

r' = tasa de interés de los bonos extranjeros

H = bonos nacionales en poder del banco central

L = demanda de dinero por parte del público

Las variables con prima corresponden a las variables del resto del mundo.

En este modelo Cooper supone que los precios y el tipo de cambio están fijos y su análisis abarca un horizonte de corto plazo. La economía se encuentra inicialmente en equilibrio y el saldo de la balanza de pagos es igual a cero. Supone, además, que los cambios en las reservas internacionales originados por los desajustes de la balanza comercial son completamente esterilizados y se contrarrestan con operaciones de mercado abierto mediante la compra o venta de bonos del gobierno.

En el modelo denota a los cambios en las reservas originados por desajustes en la balanza comercial como dR_t y el cambio en los bonos nacionales empleados para esterilizar estos desequilibrios como dS . Si $dS = -dR_t$, entonces,

$$dM = dR_f + dH \quad (2)$$

donde dR_f es el cambio en las reservas internacionales debido a los movimientos en la cuenta de capitales y dH es el cambio de los bonos nacionales en poder del banco central por encima de la cantidad requerida para esterilizar el saldo de la balanza comercial. Se supone que las entradas de capital no se esterilizan completamente.

Nótese además que

$$dR_f = -F_r(dr' - dr); \quad (3)$$

es decir, cuando la tasa de interés de Atlantis aumenta, y la tasa de interés externa está dada, se produce un flujo de capitales que aumenta las reservas internacionales del país.

Tomando en cuenta que los subíndices indican la variable de diferenciación, de (2) y (3) obtenemos que

$$L_y dY + (L_r - F_r)dr + F_r dr' = dH \quad (4)$$

para la economía nacional. Lo análogo para la economía externa es

$$L'_y dY' + (L'_r - F'_r)dr' + F'_r dr = dH' \quad (4')$$

Si tomamos diferenciales en (1) y recordamos que $m = -T_y$, $s = 1 - E_y$, $m' = -T'_y$, $s' = 1 - E'_y$, con base en (2), (3), (4) y (4') se obtiene el siguiente conjunto de ecuaciones:

$$\begin{aligned} dG &= (s + m)dY - E_r dr - m' dY' \\ dH &= L_y dY + (L_r - F_r)dr + F_r dr' \\ dH' &= F'_r dr + (L'_r - F'_r)dr' + L'_y dY' \\ dG' &= -mdY - E'_r dr' + (s' + m')dY', \end{aligned} \quad (5)$$

que en forma matricial se puede expresar como

$$\begin{pmatrix} s + m & -E_r & 0 & -m' \\ L_y & L_r - F_r & F_r & 0 \\ 0 & F'_r & L'_r - F'_r & L'_y \\ -m & 0 & -E'_r & s' + m' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dY \\ dr \\ dr' \\ dY' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} dG \\ dH \\ dH' \\ dG' \end{pmatrix} \quad (6)$$

o como $Ay = x$. F_r se debe interpretar como el cambio que ocurre en los activos financieros que Atlantis posee del resto del mundo, en respuesta a cambios en el diferencial de la tasa de interés del resto del mundo y la suya propia. Se supone que en ambas economías se esterilizan los flujos de capital que financian los desequilibrios comerciales, pero no los que están relacionados con los ajustes instantáneos de portafolio que ocurren cuando el diferencial entre la tasa de interés de Atlantis y la del resto del mundo cambia.

Aplicando la regla de Cramer para resolver ecuaciones lineales se puede mostrar que si en la economía grande se aplican políticas fiscales o monetarias expansionistas, esto es, si $dG > 0$ o $dH > 0$ esto producirá un aumento en el producto, por lo que $\frac{dY}{dG} > 0$ y $\frac{dY}{dH} > 0$.

Si ahora se analiza el efecto que tendría una mayor interdependencia entre ambas economías en la efectividad de las políticas fiscal y monetaria se podría mostrar que si m y m' aumentan en la misma proporción k a fin de hacer a un lado los efectos de composición, una política fiscal expansionista en Atlantis provocará que su producto nacional disminuya a medida que k aumente, si ambas economías, la de Atlantis y la del resto del mundo tienen coeficientes estructurales marginales idénticos [ver sistema de ecuaciones (6)] o si F_r es lo suficientemente pequeña en el sistema.

En cambio si los coeficientes estructurales marginales son distintos en grado apreciable y F_r es lo suficientemente grande, entonces la efectividad de la política monetaria podría aumentar. Si $\frac{E'_r}{s'}$ es mayor que $\frac{E_r}{s}$, una política monetaria expansionista en Atlantis estimulará la inversión en el resto del mundo y esto a su vez provocará un aumento de las exportaciones netas de Atlantis y de su ingreso, si m' es mayor que m .

Para economías grandes que tengan igual tamaño y estructura, aumentos en F_r (si ésta tienen valores pequeños que sean menores a $-L_r$) provocarán aumentos en $\frac{dY}{dG}$. Si F_r tiene un valor lo suficientemente por encima de L_r , a medida que F_r aumente, $\frac{dY}{dG}$ disminuirá, independientemente de que los coeficientes estructurales de ambas economías sean iguales.

Una conclusión fundamental en este modelo es que una mayor interdependencia estructural entre las dos economías, a través de un mayor intercambio de bienes, servicios y/o activos financieros entre ellas reducirá la eficacia de los instrumentos tradicionales de política fiscal o monetaria en el producto nacional —y esta conclusión no se alterará en lo fundamental, si en vez de aumentar G hay una reducción de impuestos— aunque habrá algunas excepciones en caso de que haya diferencias significativas en las estructuras de las economías consideradas.

Cooper desarrolla, además, un modelo general dinámico —con base en el de la sección 4.1— en el que analiza la interdependencia macroeconómica estructural y la interdependencia de choques externos, considerando la relación entre un conjunto de variables objetivo y determinadas por la sociedad y un conjunto de variables exógenas z que son variables de política o choques que son exógenos al sistema y sin embargo influyen en él. Cooper define y como desviaciones respecto a los valores de los objetivos deseados por la sociedad y^* y a z como los choques externos que producen valores no nulos de y . Señala que es conveniente considerar a x como un subconjunto de z , en el que los elementos de x son variables de política.

Si el sistema es lineal alrededor de un valor de equilibrio y^* entonces

$$\frac{\delta y}{\delta t} = Ay + Bz(t), \quad (7)$$

donde A y B son matrices que muestran la influencia de y y z sobre la tasa de cambio de y .

Si todos y cada uno de los elementos de A y B son diferentes de cero, entonces todos los elementos de y y de z también lo son y de esta manera tendremos un sistema económico interdependiente de muchos países.

Si los elementos de y y z se pueden ordenar de tal manera que las variables de los diferentes países se puedan agrupar como las del sistema de dos países descrito en (5), entonces las matrices en (6) se podrán utilizar para caracterizar al sistema económico mundial con múltiples países, como el descrito en (7).

Si A y B son matrices diagonales en bloque, cada economía nacional será independiente de las demás economías que integran el sistema económico mundial, pero si A y B son matrices completas, entonces todas las economías nacionales serán estructuralmente interdependientes y su

grado de interdependencia se podrá medir a través de los elementos ubicados fuera de los elementos de las diagonales de A y B . Es conveniente resaltar que con un elemento diferente de cero en cualquiera de estas diagonales habrá algún grado de interdependencia en el sistema.

Nótese que un elemento fuera de los elementos de la diagonal de B , un b_{ij} para $i \neq j$ indica cómo una perturbación en el país i afecta de manera directa a un objetivo y_j del país j , en tanto que un elemento fuera de la diagonal de A , un a_{ij} para $i \neq j$ indica cómo una perturbación en el país i afecta indirectamente a través de su efecto sobre el objetivo y_i del país i , al objetivo y_j del país j por lo cual podemos observar que en este modelo la interdependencia es multidimensional y podría ocurrir que mientras ésta aumenta en algunos elementos —fuera de los elementos de las diagonales de A y B — la interdependencia puede estar disminuyendo a través de otros elementos, por lo que si se afirma que existe una mayor interdependencia macroeconómica entre los países, en realidad a lo que se estará haciendo referencia es a que ésta ha aumentado en promedio.

Como Cooper señala, aunque existan múltiples y variadas formas a través de las cuales las economías nacionales se pueden interrelacionar, las relaciones más obvias entre ellas se dan a través de los cambios en las demandas de productos o de activos financieros, o a través de cambios en los precios o en las tasas de interés, o por la manera en que se forman las expectativas económicas en un mundo donde ha habido grandes avances en la tecnología y la información se transmite más rápidamente que en el pasado. Señala, por otra parte, que una mayor interdependencia macroeconómica probablemente aumentará la correlación entre las perturbaciones. Esto ocurriría por ejemplo, si las prácticas sindicales de un país son emuladas por los sindicatos de los demás países.

En la actualidad es más fácil transmitir olas de optimismo o pesimismo entre los países, por lo que en la medida en que las perturbaciones estén correlacionadas y se transmitan con más rapidez, las decisiones de política de un país generarán con mayor rapidez perturbaciones en otro u otros países y al mismo tiempo una mayor apertura entre ellos provocará que los instrumentos nacionales de política pierdan eficacia para alcanzar los objetivos nacionales. Por ello los instrumentos tienen que usarse más intensivamente, lo cual podría aumentar el costo de su utilización.

Por último Cooper señala que si la economía es inestable en la vecindad cercana al equilibrio, la utilización de los instrumentos de política es fundamental no sólo para acelerar el ajuste del sistema al equilibrio, sino para que el sistema converja a éste. En el modelo general dinámico analizado es necesario que los *eigenvalores* de A sean negativos para que el sistema converja al equilibrio. De esta manera podríamos señalar que en el análisis hay dos elementos fundamentales que al autor le interesa destacar: uno es alcanzar la estabilidad y otro maximizar la velocidad de ajuste para que el sistema llegue al equilibrio. Considerar ambos elementos es relevante, porque aún con la estabilidad del sistema garantizada podría ocurrir que la convergencia al equilibrio fuera muy lenta y esto podría ser muy costoso para la sociedad.

4.2 Los intercambios (*trade-offs*) entre objetivos de política macroeconómica y la coordinación de políticas entre países grandes

En su modelo Tinbergen supone que los objetivos nacionales son independientes entre sí y que éstos se pueden alcanzar simultáneamente. Sin embargo en la realidad podría ocurrir que se dificultara o imposibilitara alcanzar los objetivos nacionales por los conflictos (*trade-offs*) entre ellos o bien por la incompatibilidad existente para lograr simultáneamente varios objetivos en dos o más países. Cooper amplía el marco de Tinbergen a un ámbito internacional y desarrolla un modelo en el que analiza este fenómeno en el caso de dos economías grandes, abiertas e interdependientes.

En su modelo supone que ambos países tienen una función de pérdida social idéntica³ y se propone lograr dos objetivos: una tasa de crecimiento del producto nacional y una tasa de inflación y cuentan para ello con un solo instrumento: la creación de dinero en la economía. También supone que tanto las preferencias como las estructuras de ambas economías son idénticas y que cada país minimiza una función de pérdida social definida por

³ Véase Hamada, Koichi (1979), "Macroeconomic Strategy and Coordination under Alternative Exchange Rates", en Dornbusch y Frenkel [eds.], *International Economic Policy*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

$$U = (q^2 + wp_c^2),$$

donde q representa la tasa de cambio porcentual del producto nacional, p_c denota la tasa de inflación y w es la ponderación o importancia relativa de la tasa de inflación respecto a la tasa de crecimiento del producto en la función de pérdida social.

La estructura de cualquiera de las dos economías cuando están ubicadas en la vecindad del equilibrio está dada por:

$$q = \gamma(e + p^* - p) - \lambda i \quad (1)$$

$$m - p = \alpha q - \beta i \quad (2)$$

$$p_c = \mu(p^* + e)(1 - \mu)p \quad (3)$$

$$i = i^*, \quad (4)$$

donde e representa al cambio porcentual del tipo de cambio o de la cantidad de dinero doméstico por unidad de moneda extranjera, p^* al cambio porcentual de los precios en el extranjero, p al cambio porcentual de los precios domésticos, i al cambio instantáneo de la tasa de interés doméstica y m es la variable que representa al cambio porcentual de la base monetaria.

Las variables con asterisco son las que representan al país extranjero. Los símbolos griegos representan a los coeficientes estructurales de las dos economías y se supone que son constantes y positivos.

La primera ecuación indica que la demanda del producto nacional es una función lineal de los cambios del tipo de cambio, del diferencial entre la inflación doméstica y la externa y de los cambios en la tasa de interés.

La segunda ecuación se refiere a la demanda real de dinero y depende positivamente del crecimiento del producto y negativamente de los cambios en la tasa de interés.

En la tercera ecuación el crecimiento de los precios al consumidor está expresado como un promedio ponderado de los cambios de los precios de los productos en el exterior, ajustados por la apreciación o depreciación del tipo de cambio y de los cambios de los precios de los productos nacionales.

La cuarta ecuación indica que existe perfecta movilidad de capitales. El análisis es de corto plazo y la tasa de cambio de los precios de los productos domésticos es positiva, está fija y es igual en ambos países. Por lo tanto $\bar{p} > 0$.

Debido a que se supone que los niveles iniciales de la tasa de interés así como los cambios en la misma son idénticos en ambos países, el cambio esperado del tipo de cambio es cero. Por lo anterior $p_c = p_c^* = \bar{p}$ y la función de pérdida social nacional U se minimiza si se define $q = q^* = 0$.

Cooper concluye que $m = m^* = \bar{p}$ sería la solución óptima para ambos países si existiera una coordinación óptima de políticas entre ellos. Sin embargo si ambos actuaran de manera independiente estimando que podrían estar mejor si no coordinaran sus políticas, ambos podrían llegar a un nivel de producto menor al que conseguirían en un equilibrio de tipo Cournot-Nash, si actuaran de manera coordinada.

Si ambos países actuaran de manera independiente tratarían de apreciar sus monedas para lograr una menor tasa de inflación. Sin embargo como en una situación de equilibrio el tipo de cambio y la tasa de inflación no variarían, el crecimiento de sus productos tendría que disminuir y esto los colocaría en una situación inferior, desde el punto de vista de un óptimo de Pareto.

Es interesante señalar que si ambos países actuaran en forma independiente la solución óptima sería idéntica a la solución donde ambos se coordinaran si cada uno supusiera que e (el cambio porcentual de su tipo de cambio) tiene un valor igual a cero. Esta situación sería muy similar a la que prevalecía bajo el Acuerdo de Bretton Woods, en el que los tipos de cambio eran fijos y con ello se evitaban modificaciones de tipo de cambio que tuvieran como propósito alcanzar objetivos nacionales a costa de un empeoramiento en la economía mundial. El sistema de Breton Woods, sin embargo, tenía sus propios problemas, aún cuando los tipos de cambio de los países fueran los de equilibrio.

Nótese que los problemas de la descoordinación de políticas existen aún analizando un número muy reducido de países. La política económica se conduce frecuentemente considerando las acciones de los otros países como dadas, además de que las políticas se deciden con cierta frecuencia tratando de lograr objetivos nacionales múltiples que son conflictivos entre sí.

El análisis de Cooper es relevante para la economía mundial ya que se consideran economías grandes y desarrolladas y las relaciones de interdependencia que existen entre ellas, lo cual afecta de manera significativa a la economía global en su conjunto

Algunos analistas consideran que la economía mundial estaría en una mejor situación si no existiera la coordinación de las políticas entre los diferentes países y hacen una analogía de esto con el paradigma de la competencia perfecta. Señalan que la economía mundial podría alcanzar el equilibrio si se le dejara sola, sin intervención y sujeta a las libres fuerzas del mercado.

Cooper señala que la forma en que funciona la economía mundial difícilmente se parece a la forma en que opera el paradigma competitivo. En lugar de competencia perfecta, en la economía mundial actúan fuerzas monopólicas que aunque limitadas son muy importantes y están en poder de los gigantes económicos y podrían llevar a la economía mundial —como en el ejemplo de los dos países analizado anteriormente— a un estado de sub-optimalidad desde el punto de vista de un óptimo de Pareto y a niveles de utilidad inferiores no sólo a los factibles, sino también a los deseables, aún para las potencias económicas de mayor tamaño.

La creciente interdependencia y globalización económica mundial en el siglo XX hace necesaria, en el siglo XXI una mayor coordinación de las políticas económicas de los países más avanzados, aunque también entre otros grupos de países —como los emergentes— para mejorar el bienestar mundial.

4.3 Dependencia macroeconómica de la economía pequeña y abierta con el resto del mundo

De acuerdo con un estudio de la Organización de las Naciones Unidas la población de 130 países en desarrollo representaba, en 1991, el 78% de la población mundial y generaba el 15% del PIB mundial en 1992 (véase el Cuadro 4.1). De aquí la importancia de analizar a la economía pequeña.

Cuadro 4.1

PARTICIPACIÓN DE LOS PAÍSES INDUSTRIALIZADOS Y DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO EN LA PRODUCCIÓN Y EN LA POBLACIÓN MUNDIALES						
PAÍS	PIB ¹	PARTICIPACIÓN EN EL PIB		POBLACIÓN ²	PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN	
		DE LOS PAÍSES INDUSTRIALIZADOS	TOTAL MUNDIAL		DE LOS PAÍSES INDUSTRIALIZADOS	TOTAL MUNDIAL
ESTADOS UNIDOS	5 610	33.00%	27.91%	255.20	21.09%	4.68%
JAPÓN	3 360	19.76%	16.72%	124.50	10.29%	2.28%
COMUNIDAD EUROPEA ³	6 090	35.82%	30.30%	350.00	28.93%	6.42%
TOTAL ⁴	15 060	88.59%	74.93%	729.70	60.31%	13.39%
PAÍSES INDUSTRIALIZADOS	17 000	100.00%	84.58%	1,210.00	100.00%	22.20%
PAÍSES EN DESARROLLO	3 100		15.42%	4,240.00		77.80%
TOTAL MUNDIAL	20 100		100.00%	5,450.00		100.00%

¹ Datos de 1992 en miles de millones de dólares.

² Datos de 1991 en millones de habitantes.

³ Incluye Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Portugal, Holanda, Reino Unido y Luxemburgo.

⁴ Incluye a Estados Unidos, Japón y la Comunidad Económica Europea.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas (1994), *Reporte sobre el Desarrollo Humano*, pp. 217-221.

Cooper lleva a cabo el análisis de una economía pequeña y abierta que es dependiente del resto del mundo. En su modelo se podría considerar al resto del mundo como si fuera una economía grande.

Su análisis es de corto plazo, los precios están dados, el tipo de cambio es fijo, no existe incertidumbre y no hay costos derivados del uso de los instrumentos. En su modelo hay dos instrumentos: gasto público y crédito interno y dos variables endógenas que son independientes entre sí: el producto y la tasa de interés.

En su modelo se pueden abordar las siguientes preguntas: ¿cuál debe ser el criterio de asignación óptima de los instrumentos de política macroeconómica de la economía pequeña para alcanzar los objetivos? Y, si aumentara su grado de apertura, ¿esto podría provocar una disminución de la eficacia de sus instrumentos de política?

El modelo está definido por el siguiente conjunto de ecuaciones:

$$Y = E(Y, r) + T(Y, Y') + G \quad (1)$$

$$M = H + R = L(Y, r) \quad (2)$$

$$B = \Delta R = T(Y, Y') - \Delta F, \quad (3)$$

y las variables se definen de la misma forma que en la sección 4.1 de este capítulo. Las variables con primas corresponden a las variables del resto del mundo.

Se supone que inicialmente hay equilibrio en la balanza de reservas en el corto plazo y por lo tanto $B = 0$, con un tipo de cambio adecuado. Diferenciando los objetivos respecto a los instrumentos, se obtiene

$$(s + m)dY - E_r dr = dG$$

$$L_y dY + L_r dr = dM,$$

que en forma matricial se puede expresar como

$$\begin{pmatrix} s + m & -E_r \\ L_y & L_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dY \\ dr \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} dG \\ dM \end{pmatrix} \quad (4)$$

y los subíndices indican la derivada respecto al argumento; $m = -T_y$, $s = 1 - E_y$ y ambos son positivos. Se supone que $L_y > 0$, $L_r < 0$ y $E_r < 0$ y que si la balanza de reservas no está en equilibrio, es decir, si B es diferente de cero, las autoridades llevarán a cabo la esterilización completa de este cambio en las reservas y de esta manera $dM = dR + dS + dH$, donde dS indica la esterilización y $dS = -dR$ y así $dM = dH$.

Sin embargo aunque esta formulación es correcta en el corto plazo, tiene el serio inconveniente de que excluye la posibilidad de que las transacciones que lleve a cabo el sector privado en activos financieros internacionales tengan influencia en las variables domésticas. Debido a ello se supone que los residentes de la economía pequeña demandarán activos financieros internacionales y esta demanda dependerá del diferencial existente entre la tasa de interés doméstica y la del resto del mundo. Adicionalmente se supone que en el resto del mundo no hay demanda de activos financieros del país pequeño y los no residentes de ambas economías no mantienen saldos monetarios en moneda extranjera. De esta manera un cambio en el diferencial entre las tasas de interés del resto del mundo y de la economía pequeña provocará un cambio de

una vez por todas en la adquisición de activos financieros internacionales en la economía pequeña.

Como el tipo de cambio se mantiene fijo, se supone que el cambio deseado de activos financieros internacionales por parte del público en la economía pequeña se satisfará instantáneamente. Se supone también que los cambios en el nivel de las reservas internacionales de la balanza de la cuenta de capitales del país pequeño no se esterilizan.

La demanda interna de activos financieros externos depende del diferencial de la tasa de interés doméstica r y de la del resto del mundo r' y por lo tanto $\Delta F = F_r(dr' - dr)$, donde $F_r > 0$.

En el balance del banco central tendríamos

$$dM = dR_f + dR_t + dS + dH = dR_f + dH, \quad (5)$$

donde dR_f representa el cambio en las reservas debido a variaciones en la cuenta de capitales, y dR_t es el cambio en las reservas por el déficit o superávit de la balanza comercial y $dS = -dR_t$.

Por lo tanto

$$\begin{pmatrix} s + m & -E_r \\ L_y & L_r - F_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dY \\ dr \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} dG \\ dH \end{pmatrix} \quad (6)$$

Aplicando la regla de Cramer

$$dY = \frac{\text{Det} \begin{pmatrix} dG & -E_r \\ dH & L_r - F_r \end{pmatrix}}{\text{Det} \begin{pmatrix} s + m & -E_r \\ L_y & L_r - F_r \end{pmatrix}}$$

$$dr = \frac{\text{Det} \begin{pmatrix} s + m & dG \\ L_y & dH \end{pmatrix}}{\text{Det} \begin{pmatrix} s + m & -E_r \\ L_y & L_r - F_r \end{pmatrix}}$$

de donde observamos que las variables de política G y H afectan a las variables objetivo Y y r de la siguiente manera:

$$\frac{dY}{dG} = \frac{L_r - F_r}{\Delta} > 0 \quad (7)$$

$$\frac{dY}{dH} = \frac{E_r}{\Delta} > 0 \quad (8)$$

$$\frac{dr}{dG} = \frac{-L_y}{\Delta} > 0 \quad (9)$$

$$\frac{dr}{dH} = \frac{s+m}{\Delta} < 0 \quad (10)$$

donde $\Delta = (s+m)(L_r - F_r) + E_r L_y < 0$ es el determinante de (6). De esta forma las políticas fiscal o monetaria aumentarán el producto a través de un incremento de G o de H , pero en el primer caso la tasa de interés aumentará y en el segundo disminuirá.

Otra conclusión interesante es que en ambos casos el incremento del producto de la economía pequeña dependerá de sus coeficientes estructurales, lo cual implica que la asignación óptima de los instrumentos es utilizar todos los instrumentos disponibles.

Ahora bien, ¿qué sucedería con los instrumentos de política económica si aumentara la apertura de la economía pequeña con el resto del mundo? Cooper concluye que en general, disminuiría su eficacia.

Una mayor apertura de la economía pequeña con el resto del mundo conduciría a una mayor propensión a importar (m) o a una mayor F_r (esto es, a una mayor tasa de cambio de los activos financieros del exterior en poder del sector privado de la economía pequeña, respecto al diferencial entre la tasa de interés externa e interna), lo cual debilitaría en general los efectos de un aumento de su gasto público o de su base monetaria, en Y y r .

Cooper concluye que salvo en pocas excepciones una mayor apertura de la economía pequeña ocasionará un debilitamiento de los efectos de sus instrumentos ya que en general una “mayor dependencia externa reduce el efecto de las variables domésticas de política sobre las variables objetivo”.⁴

⁴ Cooper, Richard N. (1984), op. cit., p. 1204.

4.4 Modelos derivados del modelo de Cooper para una economía pequeña y abierta: Especialización completa en el uso de los instrumentos para lograr los equilibrios externo e interno

A continuación se desarrollan dos variantes del modelo de Richard N. Cooper. Éstos incluyen, asimismo, elementos considerados en los análisis de Tinbergen y Mundell.

4.4.1 Modelo I*

Los objetivos de política económica son lograr los equilibrios interno y externo, esto es, lograr la producción de pleno empleo y un saldo de la balanza comercial igual a cero. Los instrumentos disponibles son el tipo de cambio y el gasto público. Se supone que la tasa de interés está fija. Hay perfecta movilidad de capitales y los precios domésticos y externos son conocidos.

El conjunto de ecuaciones del modelo es:

$$Y = E(Y, r) + T(Y, Y', e) + G \quad (1)$$

$$M = L(Y, r) \quad (2)$$

$$r = r' \quad (3)$$

$$T(Y, Y', e) = 0, \quad (4)$$

y las variables se definen igual que en la sección 4.1.

Nótese que $\Delta F = 0$ debido a que uno de los objetivos es lograr el equilibrio en la balanza comercial.

Sustituyendo (3) en (1) obtenemos

$$Y = E(Y, r') + T(Y, Y', e) + G \quad (5)$$

Por lo tanto G y e determinan el producto y el saldo de la balanza comercial. En este modelo la base monetaria congruente con los equilibrios interno y externo se obtiene de (2) y se pueden alcanzar ambos objetivos.

Es claro que en esta variante del modelo de Cooper se aplica el principio de clasificación efectiva de mercado de Mundell, porque la política fiscal tiene que asignarse para lograr el equilibrio interno y el tipo de cambio para lograr el externo, lo cual significa que la política de asignación óptima de los instrumentos sería el de la especialización.

4.4.2 Modelo II*

Los instrumentos son la tasa de interés y el tipo de cambio. Los objetivos son lograr los equilibrios interno y externo, esto es, lograr la producción de pleno empleo y un saldo de la balanza comercial igual a cero.

El modelo se caracteriza a través del siguiente conjunto de ecuaciones:

$$Y = C(Y, r) + I(r) + T(Y, Y', e) + G \quad (1)$$

$$M = L(Y, r) \quad (2)$$

$$T(Y, Y', e) = 0, \quad (3)$$

donde Y denota el producto de la economía pequeña, C la función consumo, r la tasa de interés, I la inversión, T el saldo de la balanza comercial, Y' el producto de la economía del resto del mundo, e el tipo de cambio, G el gasto público, M la base monetaria y L la demanda de dinero. Se supone que G está fijo a través del tiempo, debido a que hay presupuesto balanceado; además también se supone que los precios internos y externos están fijos.

Si diferenciamos (1), (2) y (3) y tomamos en cuenta que uno de los objetivos es que el saldo de la balanza comercial sea igual a cero, $T(Y, Y', e) = 0$, dado que suponemos que el gasto público G se mantiene fijo, tenemos que

$$dY = \left(\frac{\partial C}{\partial Y} \right) dY + \left(\frac{\partial C}{\partial r} \right) dr + \left(\frac{\partial I}{\partial r} \right) dr = C_y dY + C_r dr + I_r dr \quad (4)$$

$$dM = \left(\frac{\partial L}{\partial Y} \right) dY + \left(\frac{\partial L}{\partial r} \right) dr = L_y dY + L_r dr \quad (5)$$

$$\left(\frac{\partial T}{\partial Y} \right) dY + \left(\frac{\partial T}{\partial e} \right) de = T_y dY + T_e de = 0 \quad (6)$$

Reacomodando términos en (4) y (5), obtenemos

$$(1 - C_y)dY = (C_r + I_r)dr$$

$$-L_y dY + dM = L_r dr$$

que podemos expresar en forma matricial de la siguiente manera

$$\begin{pmatrix} 1 - C_y & 0 \\ -L_y & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dY \\ dM \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (C_r + I_r)dr \\ L_r dr \end{pmatrix} \quad (7)$$

donde C_y es la propensión marginal a consumir y $0 < C_y < 1$, C_r es la sensibilidad del consumo respecto a la tasa de interés y $C_r < 0$; I_r es la sensibilidad de la inversión privada respecto a la tasa de interés e $I_r < 0$; L_y es la sensibilidad de la demanda de dinero respecto al ingreso y $L_y > 0$; L_r es la sensibilidad de la demanda de dinero respecto a la tasa de interés y $L_r < 0$; T_y es la propensión marginal a importar y $0 < T_y < 1$; T_e es la sensibilidad del saldo de la balanza comercial respecto al tipo de cambio y $T_e < 0$ suponiendo que se cumplen las condiciones de Marshall-Lerner, esto es, que las elasticidades de importación y exportación suman en conjunto más que uno, lo cual significa que cuando el tipo de cambio se deprecie esto provocará un efecto favorable en el saldo de la balanza comercial.

Usando la regla de Cramer para resolver el sistema de ecuaciones (6) y (7), tenemos que

$$dY = \frac{\text{Det} \begin{pmatrix} (C_r + I_r)dr & 0 \\ L_r dr & 1 \end{pmatrix}}{\text{Det} \begin{pmatrix} 1 - C_y & 0 \\ -L_y & 1 \end{pmatrix}} = \frac{(C_r + I_r)dr}{1 - C_y}$$

$$dM = \frac{\text{Det} \begin{pmatrix} 1 - C_y & (C_r + I_r)dr \\ -L_y & L_r dr \end{pmatrix}}{1 - C_y} = \frac{L_r(1 - C_y) + L_y(C_r + I_r)}{1 - C_y} dr$$

$$de = -\frac{T_y}{T_e} dY$$

Las ecuaciones (4) y (5) determinan la variación del ingreso y el cambio de la base monetaria consistente con una modificación de la tasa de interés. Dado el nivel de producto de equilibrio la

ecuación (6) determina el cambio requerido en el tipo de cambio para que saldo de la balanza comercial sea igual a cero.

La conclusión fundamental de este modelo es que la política de asignación óptima de los instrumentos es la especialización en el uso de los mismos. La tasa de interés debe utilizarse para alcanzar el equilibrio interno y el tipo de cambio para lograr el equilibrio externo o equilibrio en la balanza comercial.

4.5 La contribución de Aoki: Interdependencia macroeconómica entre economías grandes y abiertas. Un análisis dinámico

En su libro *Dynamic Analysis of Open Economies*,⁵ Masanao Aoki presenta un conjunto de modelos donde analiza economías abiertas, desarrolladas y grandes para considerar los efectos que tendría la coordinación de sus políticas macroeconómicas en el bienestar mundial.

En uno de sus modelos Aoki considera un mundo de dos países, cada uno con múltiples objetivos y un solo instrumento de política. En su análisis concluye que se logrará la estabilidad de la economía mundial siempre y cuando haya una actitud cooperadora y se coordinen las políticas de ambos países o al menos uno de ellos decida sus acciones de política tomando en cuenta las del otro. Éste, concluye Aoki, es un asunto central, porque sin esta coordinación será imposible garantizar que el sistema económico mundial alcance un equilibrio estable. Sin embargo, como el propio autor señala, en la mayoría de los casos prácticos el equilibrio estable podrá lograrse a través de una selección adecuada de ajustes de política, siempre y cuando haya suficientes instrumentos de política y una actitud cooperadora en ambos países.

Aoki desarrolla un segundo modelo, también de dos países, pero en éste incluye dos objetivos y dos instrumentos de política. En él muestra cómo mediante cambios apropiados en las tasas de interés domésticas y en los déficits fiscales se puede lograr pleno empleo y una balanza comercial con un saldo igual a cero.

⁵ Aoki, Masanao J. (1981), *Dynamic Analysis of Open Economies*, Academic Press, Nueva York.

En un tercer modelo de dos países, en donde cada país opera con el mismo número de instrumentos y objetivos Aoki demuestra que una condición asintótica para alcanzar el equilibrio del sistema económico mundial es aquella en la cual el tomador de decisiones debe asignar cada instrumento a uno y sólo uno de los objetivos.⁶ En este caso él concluye que para lograr una asignación óptima de los instrumentos tiene que haber especialización completa.

En un modelo dinámico de dos países y múltiples objetivos e instrumentos⁷ Aoki aplica una extensión del principio de clasificación efectiva de Mundell y establece las condiciones necesarias y suficientes para que cualquiera de las variables-objetivo se pueda alterar individualmente —a través de un ajuste en los instrumentos de política— en una forma no interactiva, esto es, sin modificar el valor de los demás objetivos.

Aoki también analiza la interdependencia de las políticas en un modelo de tres países, múltiples objetivos y un solo instrumento de política monetaria. Considera los efectos de diferentes políticas monetarias en los tres países, cuando éstos intercambian bienes y activos financieros y el conjunto de bienes y activos financieros que cada uno de ellos ofrece es distinto. Él concluye que cuando el equilibrio en el sistema es inestable, la coordinación de las políticas monetarias es absolutamente necesaria para acelerar el proceso de convergencia al equilibrio.

Finalmente Aoki estudia cómo el sistema económico mundial podría caer en la inestabilidad debido a la falta de coordinación de las acciones de política económica de los países económicamente más poderosos y señala que tal eventualidad podría suceder si por ejemplo al considerar sólo dos países la acción individual de uno aleja de sus objetivos al otro, y la respuesta de políticas de éste aleja al primero de sus propios objetivos y el proceso continúa formando un círculo vicioso en el que ambos países están cada vez más alejados de sus objetivos nacionales.

Para una visión de conjunto de los modelos que se analizaron en el Tomo I de la tesis véase el Cuadro 4.2 que se presenta a continuación.

⁶ Aoki, Masanao J. (1976), *Optimal Control and System Theory in Dynamic Economic Analysis*, Elsevier, Nueva York.

⁷ *Idem*, véase capítulo 6.

CUADRO 4.2 MODELOS DE OBJETIVOS E INSTRUMENTOS

	USO DE LOS INSTRUMENTOS SIN COSTO	COSTOS VARIABLES DEL USO DE LOS INSTRUMENTOS	COSTOS FIJOS Y VARIABLES EN UNA SITUACIÓN CON COSTOS DE OPORTUNIDAD	ECONOMÍAS GRANDES Y DESARROLLADAS	ECONOMÍAS PEQUEÑAS Y DESARROLLADAS
CERTIDUMBRE	Tinbergen, $M \times N$,¹ $M > N$ o $M = N$ (1952) Análisis estático	RR,² $M \times 1$³ (1997) Análisis dinámico Generalizo un modelo similar al de Henderson-Turnovsky H-T,⁴ $2 \times 1$⁵ (1972) Análisis dinámico	RR,² $M \times N$¹ (1997) Análisis dinámico Introduzco costos de oportunidad en el uso de los instrumentos <i>Este es el caso más general en un contexto de certidumbre donde introduzco múltiples elementos incorporados con anterioridad en el marco de instrumentos y objetivos</i>	R. N. Cooper⁶ (1985) Modelos para múltiples países con diferentes tipos de interdependencia económica con certidumbre • Estructural • De objetivos • De políticas • Por choques externos Aoki (1981) Sistema con dos o tres economías grandes que interactúan en una situación de certidumbre. Aoki aísla el efecto de los instrumentos sobre los objetivos de una forma no interactiva, de tal manera que cualquier objetivo pueda ser afectado sin afectar a los demás	Análisis con dos o tres países y tasas de interés, empleo y balanza comercial Análisis estático con base monetaria y producción con precios Con base en el modelo de dos modelos. Modelo I*, con gasto público y dos objetivos: producción y balanza comercial Modelo II*, con tipo de cambio y dos objetivos: producción y balanza comercial

¹ $M \times N$: M instrumentos y N objetivos, donde N es un número irrestricto de objetivos y M es un número irrestricto de instrumentos² RR: Rocío Ramos de Villarreal³ $M \times 1$: M instrumentos y un objetivo, donde M es un número irrestricto de instrumentos⁴ H-T: Henderson y Turnovsky⁵ 2×1 : Dos instrumentos y un objetivo⁶ R. N. Cooper: R. N. Cooper⁷ 2×2 : Dos instrumentos y dos objetivos⁸ A-G: Ali y Green

CUADRO 4.2 MODELOS DE OBJETIVOS E INSTRUMENTOS (continuación)

	INSTRUMENTOS SIN COSTOS DERIVADOS DE SU USO	COSTOS VARIABLES EN EL USO DE LOS INSTRUMENTOS	COSTOS FIJOS Y VARIABLES EN UNA SITUACIÓN CON COSTOS DE OPORTUNIDAD	ECONOMÍAS GRANDES Y DESARROLLADAS	ECONOMÍAS PEQUEÑAS Y DESARROLLADAS
INCERTIDUMBRE	Brainard, 1x1 (1967) Análisis estático Introduce incertidumbres multiplicativa y aditiva Brainard, 2x1 (1967) Análisis estático. Introduce incertidumbres multiplicativa y aditiva RR,² Mx1³ RR,² MxN¹ (1997) Análisis estático con incertidumbres multiplicativa y aditiva. Generalizo el modelo de Brainard a uno de MxN¹	H-T,⁴ 1x1⁵ (1972) Análisis dinámico Incertidumbres multiplicativa y aditiva H-T,⁴ 2x1⁵ (1972) Análisis dinámico Incertidumbre multiplicativa No hay incertidumbre aditiva A-G, MxN (1976) Análisis dinámico con incertidumbres multiplicativa y aditiva. Se introducen costos fijos	RR,² MxN¹ (1997) Análisis dinámico. introduzco incertidumbre multiplicativa y aditiva y costos de oportunidad crecientes derivados del uso de los instrumentos. Éste es el caso general bajo incertidumbre donde introduzco múltiples elementos incorporados anteriormente al marco de instrumentos y objetivos	W. Poole 2x1 (1970) IS-LM Análisis estático con dos instrumentos: oferta monetaria y tasa de interés y un objetivo: estabilización del producto	

¹ MxN: M instrumentos y N objetivos, donde N es un número irrestricto de objetivos y M es un número irrestricto de instrumentos

² RR: Rocio Ramos de Villarreal

³ Mx1: M instrumentos y un objetivo, donde M es un número irrestricto de instrumentos

⁴ H-T: Henderson y Turnovsky

⁵ 2x1: Dos instrumentos y un objetivo

⁶ R. N. Cooper: Rocio N. Cooper

⁷ 2x2: Dos instrumentos y dos objetivos

⁸ A-G: Ali y Green

5

Consideraciones adicionales sobre el marco de objetivos e instrumentos

Existen algunos elementos que el tomador de decisiones debe considerar dentro del análisis general de objetivos e instrumentos de política, ya que éstos pueden tener efectos muy importantes en los resultados de la política. Entre ellos podemos destacar la forma en que se intenten lograr los objetivos, si éstos se tratan de alcanzar en forma secuencial o simultánea. Otros elementos importantes que se deben considerar son el grado de desequilibrio del que parte la economía y la información de los agentes económicos —qué y cuánto saben, quiénes lo saben y cuándo lo saben— y cómo forman sus expectativas.

A continuación se presentan algunas consideraciones sobre estos aspectos.

• Secuencialidad de objetivos

Existe controversia acerca de la forma en que se deben alcanzar los objetivos. Por ejemplo, si éstos se deben tratar de lograr simultáneamente o en forma secuencial, esto es, primero uno, luego otro, y así sucesivamente. Podría ocurrir que al emplear uno de los instrumentos disponibles para alcanzar uno de los objetivos se generaran uno o más efectos colaterales significativos no deseados que dificultaran el logro de otros objetivos. Esto sucedería, por ejemplo, cuando se produjeran intercambios (*trade-offs*) entre los objetivos, derivados del uso de

los instrumentos de política. En este caso al tratar de alcanzar el primer objetivo, la economía se alejaría de otro u otros objetivos. Si esta desviación fuera muy importante, se correría el riesgo, incluso, de no alcanzar el primer objetivo. De esta manera una trayectoria en la que se pretendan alcanzar los objetivos de manera secuencial y no simultánea puede ser inadecuada.

La desviación del principio de la ventaja comparativa en el uso de los instrumentos puede ocasionar que la economía alcance uno de los objetivos pero se mueva lenta, moderada o incluso explosivamente fuera del nivel deseado de otro u otros objetivos considerados como importantes para la sociedad.

También podría suceder que para enfrentar una situación de incertidumbre multiplicativa las autoridades decidieran usar todos los instrumentos de política a su alcance, pero de manera desfasada, de tal forma que al ajustarlos no se consiguieran los efectos deseados.

- **Grados de desequilibrio macroeconómico y la escala en el uso de los instrumentos**

Un problema con la ejecución de las políticas de estabilización macroeconómica, como lo señala Edwards,¹ es que no establecen de manera precisa cuál debe ser la escala a la que se deben usar los diferentes instrumentos de acuerdo con los diferentes grados de desequilibrio macroeconómico que enfrente la economía. Éste es un asunto central porque el tiempo de ajuste requerido para que la economía llegue al equilibrio podría prolongarse innecesariamente si se utilizaran los instrumentos en una escala inadecuada.

- **Expectativas racionales**

Si los agentes económicos tuvieran expectativas racionales podrían anticipar de manera adecuada cuáles serían las políticas gubernamentales en el futuro y sus efectos, y actuarían en consecuencia, alterando la eficacia de las mismas.

¹ Edwards, Sebastian (1989), *Real Exchange Rate, Devaluation and Adjustment*, Cambridge University Press.

Las expectativas racionales son importantes en la nueva macroeconomía clásica. Quienes las introducen en el análisis tratan de mostrar que cualquier intento del gobierno por estabilizar el nivel de producción y empleo no restablecerá fácilmente el equilibrio macroeconómico en el corto plazo.

Si los agentes económicos se basan en expectativas racionales éstos fundamentan sus expectativas acerca del futuro en información adecuada y conocen el funcionamiento de la economía y anticipan las políticas gubernamentales en el futuro. Ello alterará su comportamiento en el presente y como consecuencia actuarán, modificando de manera significativa los resultados esperados de la política macroeconómica gubernamental efectuada en el presente.

Cuanto más oportunamente y mejor informados estén los agentes económicos y más conocimiento tengan acerca de las políticas macroeconómicas pasadas y sus efectos y anticipen correctamente las acciones futuras de política del gobierno, más relevante será el supuesto de expectativas racionales en una economía.

En ciertas circunstancias es más adecuado suponer que los agentes económicos tienen expectativas adaptativas en lugar de expectativas racionales, por ejemplo en las economías en vías de desarrollo, debido a que en este tipo de economías hay imperfecciones importantes en la fluidez y en el acceso a la información por parte de los agentes económicos privados y la información de la que disponen puede ser parcial e inoportuna. Por otra parte aunque ellos tengan expectativas racionales puede ocurrir —como es el caso— que en este tipo de economías haya rigideces salariales, por lo que las políticas fiscal y monetaria pueden tener efectos reales sobre la economía, en el corto plazo.

• Interdependencia intertemporal de las políticas

Thomas Sargent² analizó la interdependencia intertemporal de las políticas monetaria y fiscal. Señalaba que la economía no se podía modelar adecuadamente por medio de un juego de Ponzi, pues la deuda del sector público tenía que pagarse algún día, lo cual imponía una restricción intertemporal sobre la relación entre la políticas fiscal y la política monetaria.

² Sargent, Thomas (1993), *Rational Expectations and Inflation*, Harper Collins, Nueva York.

Señalaba, básicamente, que el tomador de decisiones se movía entre dos regímenes posibles de política: uno ricardiano y uno monetarista. En el primero, reducir los impuestos en el presente significaba que éstos se tendrían que aumentar en el futuro, suponiendo que el gobierno no utilizaría la monetización para financiar sus déficits actuales o futuros. En el segundo la única opción para el tomador de decisiones era la de monetizar los déficits en el presente o en el futuro, porque ni los impuestos ni el gasto público se usarían con el propósito de corregirlos.

Por supuesto que podría llevarse a cabo alguna combinación de monetización, aumento de impuestos y disminución de gasto para pagar la deuda pública; sin embargo lo importante aquí era, que en cualquier caso las selecciones intertemporales de las políticas fiscal y monetaria estarían interrelacionadas, lo cual influiría sobre la manera en que los instrumentos de política afectarían los objetivos. Dada la política fiscal futura, el tomador de decisiones no debería elegir una política monetaria cualquiera, sino una que fuera congruente con la política fiscal elegida en el presente y con la necesidad de pagar la deuda pública en el futuro.

• Estabilidad y velocidad de ajuste

Si el país enfrentara un choque externo y la economía se desestabilizara desviándose de la posición preferida por la sociedad, el tomador de decisiones tendría que considerar cómo regresar a esta posición. Sin embargo podría ocurrir que aunque la economía recuperara el equilibrio deseado por la sociedad, el proceso fuera lento y que esto resultara inaceptable para la sociedad.

Este problema ya ha sido analizado por varios autores, no obstante todavía podrían persistir algunos problemas que restarían eficacia a la política, por ejemplo, el que los agentes económicos contaran con información escasa y contradictoria y el tomador de decisiones no tuviera una idea precisa y clara de los coeficientes estructurales del sistema, de sus momentos estadísticos, su media y varianza, o no se pudieran identificar con un nivel adecuado de confianza los rezagos de los efectos de las acciones de política económica.

- **Teoría del caos**

Un problema del análisis original de Tinbergen es que suponía linealidad en la vecindad del equilibrio, lo cual puede ser una limitación. Bajo ciertas condiciones lo adecuado podría ser abordar el análisis de las relaciones entre los objetivos e instrumentos a través de un sistema no lineal, en lugar de uno lineal y en esta situación podría ser útil la teoría del caos.

- **La función de bienestar social**

En una sociedad plural pueden surgir dos problemas: los objetivos pueden no estar bien definidos y, por otra parte podría ser muy complejo transformar preferencias individuales en preferencias sociales. Esto significa que se necesitaría definir una función de bienestar social para que el tomador de decisiones pudiera maximizarla.

- **Teoría de la elección pública**

La escuela de la elección pública creada principalmente por James Buchanan, señala que como los funcionarios públicos tienen intereses y objetivos propios no es difícil imaginar que algunos utilizarán los instrumentos de política para alcanzar sus propios objetivos y no los de la sociedad. Esta situación podría crear un fenómeno de desconfianza de los ciudadanos para con sus gobiernos. En este sentido sería importante poner atención no sólo en la selección de los objetivos de política, sino también en los procesos de ejecución de las mismas y en la selección de las personas que van a llevarlas a cabo.

Por lo tanto, una pregunta relevante sería: ¿Es posible crear un mecanismo mediante el cual los funcionarios públicos responsables del diseño y ejecución de las políticas, por ejemplo, un gabinete económico y sus diferentes niveles de ejecución, actúan para alcanzar los objetivos que desea la sociedad? Aquí es donde un congreso o un parlamento democráticos pueden tener un efecto muy positivo en su función de aprobar, supervisar y controlar las iniciativas de política y la ejecución de las mismas a través del Poder Ejecutivo de un país. La función de supervisión de un parlamento o de un congreso es muy importante en las democracias modernas. Los medios de

información pueden desempeñar también un papel importante porque pueden llamar la atención sobre lo que los funcionarios hacen cómo y cuándo lo hacen, y el público puede, de esta manera, tener otros puntos de vista independientes sobre las decisiones de política económica y sus resultados. Esto podría ayudar a cerrar la brecha entre lo que prefieren los funcionarios y las preferencias sociales. Una desviación de los objetivos sociales podría corregirse mediante la remoción de los funcionarios; sin embargo, aunque ésta sea una solución para atender casos específicos, sería fundamental crear contrapesos suficientemente fuertes al Poder Ejecutivo para que éste se dirija hacia el logro de los objetivos que prefiere la sociedad.

- **Más objetivos que instrumentos**

Se podría pensar que, debido a que los requisitos de la sociedad siempre aumentan, es usual tener más objetivos que instrumentos. Sin embargo, el tomador de decisiones siempre puede eliminar objetivos irrelevantes y/o establecer una clara prioridad intertemporal de los mismos.

6

Verificación empírica: Análisis econométrico de las relaciones entre los instrumentos y objetivos de política económica en varios países

En el siglo veinte los economistas intensificaron los esfuerzos para avanzar en el análisis cuantitativo de los efectos de la política económica. Un desarrollo muy importante en esta línea de análisis fue el de los modelos econométricos, ya que éstos permiten evaluar operacional y cuantitativamente los efectos de los instrumentos sobre los objetivos de política.

Ragnar Frisch y Lawrence Klein hicieron aportaciones fundamentales a la econometría y posteriormente la Comisión Cowles de la Universidad de Yale promovió de manera especial su aplicación. Décadas más tarde los modelos econométricos de ecuaciones simultáneas fueron cuestionados debido a que como señaló Robert Lucas en su famosa crítica en estos modelos se suponía que los agentes económicos no cambiaban sus reglas de decisión cuando se modificaba la política económica del gobierno.

A manera de ejemplo de lo que se puede llevar a cabo en términos de la cuantificación de las relaciones entre objetivos e instrumentos de política podemos citar el trabajo de John B. Taylor,¹ de la Universidad de Stanford, publicado en 1993: “La Política Macroeconómica en la Economía Mundial: del Diseño Macroeconómico a la Operación en la Práctica,” en el cual toma en cuenta la crítica de Lucas y supone que los agentes económicos tienen expectativas racionales.

En este trabajo Taylor analiza la interdependencia macroeconómica que hay entre las economías del G-7: Japón, Canadá, Italia, Reino Unido, Alemania, Francia y Estados Unidos. En su modelo Taylor no sólo simula los efectos cualitativos sino también las implicaciones cuantitativas de diferentes reglas de política económica en cada uno de estos países. Con base en modificaciones de variables de política monetaria, fiscal y cambiaria se calculó las trayectorias de los impactos que éstas tienen en los objetivos de política de cada uno de estos países. Es interesante subrayar que en el modelo de Taylor la estructura superpuesta de negociaciones salariales aún es capaz de producir resultados de tipo keynesiano.

Robert Lucas consideró que con esta obra Taylor establecía en ese momento la frontera de la simulación en política macroeconómica.

Otro trabajo que se consideraba en la frontera del análisis econométrico de esa época era el de Ralph C. Bryant, Peter Hooper y Catherine L. Mann,² de Brookings, quienes reunieron a varios grupos de investigadores para analizar cuáles políticas macroeconómicas llevarían a un grupo de economías nacionales consideradas individualmente, y a la economía mundial en su conjunto a situaciones superiores en términos de Pareto. En su estudio señalaban que al tratar de alcanzar ciertos objetivos macroeconómicos los tomadores de decisiones deben tomar muy en cuenta la existencia de incertidumbre que puede afectar la forma en que los instrumentos se relacionan con los objetivos en la esfera nacional e internacional, porque es un hecho que las economías nacionales sufren las consecuencias de diferentes tipos de choques externos e internos que dificultan el logro de sus objetivos de política. Las técnicas de simulación estocástica pueden revelar mucho más

¹ John B. Taylor (1993), *Macroeconomic Policy in a World Economy: From Econometric Design to Practical Operation*, W. W. Norton, Nueva York.

² Ralph C. Bryant, Peter Hooper y Catherine L. Mann (1993), *Evaluating Policy Regimes. New Research in Empirical Macroeconomics*, The Brookings Institution, Washington, D. C.

acerca de los efectos probables que se pueden derivar de una política cuando la economía recibe el impacto de una amplia variedad de choques que ocurren en el mundo real.³

Bryant, Hooper y Mann hicieron además particular hincapié en las consecuencias de la mayor interdependencia económica que se observa en el ámbito internacional. Como ellos mismos señalan: “La interdependencia económica creciente complica sustancialmente la toma de decisiones aún cuando los gobiernos tengan estimaciones confiables de los efectos que sus políticas tengan más allá de sus propias fronteras. Es típico que estos efectos reduzcan la efectividad de los instrumentos de política de un país sobre sus propios objetivos nacionales [...] Los impactos de las políticas que se llevan a cabo en el exterior restringen la habilidad de un gobierno para alcanzar sus propias metas disminuyendo el grado de control que los tomadores de decisiones de un país pueden ejercer sobre el logro de sus objetivos nacionales”.⁴ Con este análisis los autores retoman el tema de la interdependencia económica analizada por Cooper y lo hacen bajo un escenario de incertidumbre.

Subrayan por otra parte que los tomadores de decisiones deben tomar en cuenta la incertidumbre de los multiplicadores de política y que sería un error enfocarse únicamente en sus valores esperados, pasando por alto sus varianzas y covarianzas. Obsérvese que en los factores de ajuste de los instrumentos de nuestro modelo general bajo incertidumbre se están considerando no sólo los valores esperados de los instrumentos, sino también las covarianzas de los efectos de los mismos y los costos variables y de oportunidad derivados de su uso en la expresión (34) de la subsección 2.1.3 del capítulo 2 del Tomo I. Bryant, Hooper y Mann no toman en cuenta estos costos; sin embargo omitirlos en el análisis podría conducir a la adopción de decisiones erróneas respecto a las políticas a seguir.

En relación a los multiplicadores de política Bryant, Hooper y Mann recomiendan que cuanto más incierto sea el multiplicador de un instrumento de política menos agresivamente deberá usarse éste,⁵ y nosotros señalaríamos que esto dependería del nivel y tipo de incertidumbre que existiera en la relación entre instrumentos y objetivos, de la existencia de costos fijos y variables derivados del uso de los instrumentos, de los efectos esperados de los instrumentos sobre los objetivos de política,

³ *Ibid.*, p. 19.

⁴ *Ibid.*, p. 16.

⁵ *Ibid.*, p. 15.

de las covarianzas de los efectos de los instrumentos y de la interdependencia entre los objetivos macroeconómicos o los *trade-offs* entre ellos.

Una de las conclusiones más importantes del análisis de estos autores cuando consideran diferentes regímenes de política monetaria es que “ni los objetivos monetarios ni los de tipo de cambio funcionan tan bien como cuando el objetivo es una meta de crecimiento del PNB nominal, una tasa de crecimiento del PIB real o una tasa de inflación”.⁶

En el Tomo II de esta tesis aplicamos un análisis econométrico diferente al de Taylor y al de Bryant, Hooper y Mann ya que utilizamos vectores estructurales autorregresivos y vectores estructurales autorregresivos con corrección de errores. La aplicación de los vectores autorregresivos en el análisis del comportamiento y la dinámica de fenómenos económicos fue impulsada en los ochentas por Christopher Sims y este tipo de econometría permite analizar las eficacias relativas y absolutas y la ventaja comparativa de los instrumentos de política macroeconómica.

⁶ *Ibid.*, p. 4.

7

Conclusiones del Tomo I

En el primer tomo de la tesis se examinaron contribuciones fundamentales al marco teórico de instrumentos y objetivos de política económica y se desarrollaron nuevos modelos. En estos modelos se incorporaron múltiples instrumentos que actúan sobre múltiples objetivos, primero con análisis estático y después con análisis dinámico y se obtuvieron los siguientes resultados:

Al generalizar el modelo de William C. Brainard y un modelo basado en el de Henderson-Turnovsky se encontró que las conclusiones que se obtenían en un ámbito particular se sostenían en un ámbito general.

Se elaboraron dos modelos generales con un número irrestricto de instrumentos y objetivos en los cuales se incorporaron múltiples elementos que ya habían sido tratados en la literatura sobre este tipo de modelos. Entre estos elementos se consideraron: la certidumbre o la incertidumbre multiplicativa y aditiva, los efectos conocidos o esperados de los instrumentos sobre los objetivos, las covarianzas de los efectos de los instrumentos y los costos fijos y variables derivados del uso de los instrumentos. Se agregó además un nuevo elemento en el análisis: los costos de oportunidad crecientes asociados al uso de los instrumentos, que se modelaron como una función cuadrática de la derivada de los instrumentos respecto al tiempo.

La solución analítica que se propuso para estos modelos fue de forma exponencial y permitió explorar el papel que juegan las incertidumbres multiplicativa y aditiva así como los costos de oportunidad en el sistema.

La conjunción de elementos tradicionales y la incorporación de uno nuevo en la elaboración de los modelos generales I y II abren una nueva posibilidad para el análisis de los fenómenos de intercambios (*trade-offs*) crecientes entre objetivos de política económica, derivados del uso de los instrumentos.

El análisis de los modelos generales I y II ofrece algunos resultados interesantes:

Bajo incertidumbres multiplicativa y aditiva, suponiendo que $0 < r < 1$, A_j y A_k tienen el mismo

signo, que $0 < b_i < 1$, $\sum_{i=1}^N b_i = 1$ ($i = 1, 2, \dots N$), $\left[c_k + \sum_{l=1}^N c_{lk} \right] > 0$ y que las covarianzas de los

efectos de los instrumentos son positivas, si la incertidumbre multiplicativa es la fuerza predominante en el sistema, *vis à vis* las fuerzas representadas por los efectos esperados de los instrumentos en los objetivos y los costos variables y/o los de oportunidad derivados del uso de los instrumentos [véase ecuación (30)] y se consideran sólo los factores negativos de ajuste de los instrumentos (λ_k negativas), el tomador de decisiones deberá decidir cuál es el objetivo más importante y la política óptima será la proliferación en el uso de los instrumentos para que el sistema llegue al equilibrio minimizando la función-objetivo de costo social H . Al considerar únicamente los factores negativos de ajuste de los instrumentos se está garantizando que el equilibrio sea estable.

Si en este escenario se elimina totalmente la incertidumbre, los instrumentos se deberán usar de acuerdo a su ventaja comparativa. En este caso prevalecerá la especialización como criterio de asignación óptima y se deberá observar el principio de la ventaja comparativa en el uso de los instrumentos, o principio de eficiencia —no eficacia— asignativa.

Si en el modelo general bajo certidumbre tomamos en consideración solamente los factores negativos de ajuste de los instrumentos y consideramos solo dos instrumentos y dos objetivos, un instrumento tendrá ventaja comparativa *vis à vis* el otro si el valor absoluto de su factor de ajuste es mayor al valor absoluto del factor de ajuste del otro instrumento. Esto ocurre, por ejemplo, si los efectos del instrumento sobre los objetivos de política económica son por lo menos de la misma magnitud que los del otro, pero simultáneamente su uso genera costos variables y de oportunidad menores que los del otro instrumento.

La ventaja comparativa de los instrumentos en una situación de certidumbre o en una de incertidumbres multiplicativa y aditiva está determinada por los siguientes factores:

- La certidumbre o incertidumbre multiplicativa en el sistema: con este tipo de incertidumbre en el sistema hay una relación aleatoria entre los instrumentos y los objetivos de política.
- Los efectos conocidos o esperados de los instrumentos sobre los objetivos, así como sus varianzas y covarianzas.
- Los costos variables generados por el uso de los instrumentos.
- La existencia de intercambios (*trade-offs*) crecientes entre los objetivos, derivados del uso de los instrumentos, o costos de oportunidad crecientes.
- Los ponderadores que reflejen la importancia de cada uno de los objetivos de política económica que se pretenden alcanzar.
- Las diferencias entre los valores iniciales de los instrumentos y sus valores óptimos.
- La tasa de descuento en el tiempo, para definir si los costos futuros se penalizan igual, más o menos que los costos presentes, en la función de costo social H .

Los elementos antes señalados intervienen en la determinación del tiempo de ajuste necesario para que los instrumentos de política alcancen sus valores óptimos.

Una diferencia de nuestro análisis respecto al de Mundell consiste en que este autor analiza las condiciones bajo las cuales se puede alcanzar el equilibrio y la estabilidad en éste, pero no toma en cuenta en su análisis ni la incertidumbre ni los costos fijos, variables o de oportunidad derivados del uso de los instrumentos y únicamente considera los efectos de los instrumentos sobre los objetivos de política económica. El análisis que realizamos en los modelos generales I y II se centra en definir las condiciones para alcanzar el equilibrio y la estabilidad de éste, considerando ambos tipos de incertidumbre —multiplicativa y aditiva— así como los costos de oportunidad, variables y fijos y los efectos conocidos y esperados de los instrumentos sobre los objetivos. Los modelos son dinámicos.

El elemento central en el análisis de Mundell fue el criterio que aplicó en su análisis. Este criterio fue el de eficacia, no el de eficiencia. Él mostró en su modelo de dos instrumentos y dos objetivos que la asignación óptima de los instrumentos era dirigir cada instrumento al objetivo

sobre el cual tenía ventaja relativa en términos de eficacia, de lo cual derivó su principio de clasificación efectiva de mercado. El principio mundeliano no debe relacionarse con la idea de la ventaja comparativa en términos de eficiencia. Para ello debería haber incluido en su análisis además de los efectos de los instrumentos en los objetivos los costos derivados de su uso. Lo anterior es central para la economía normativa cuando la evaluación de la política económica se hace en términos de eficiencia y no de eficacia. De aquí que deriváramos el principio de eficiencia asignativa o principio de clasificación eficiente de mercado, tomando en cuenta los dos elementos.

Del análisis del modelo general I se concluye que bajo un conjunto de supuestos respecto a las variables del sistema y considerando únicamente los factores negativos de ajuste de los instrumentos (λ_k negativas), si la incertidumbre multiplicativa es lo suficientemente alta en relación a los costos de oportunidad y/o a los costos variables, la política de asignación óptima de los instrumentos desde el punto de vista de su eficiencia relativa será la proliferación, resultado contrario al de Mundell, quien deriva de su análisis que la asignación óptima desde el punto de vista del criterio de la eficacia relativa de los instrumentos es el de la especialización en el uso de los mismos. Si en cambio los costos de oportunidad y/o los costos variables son lo suficientemente elevados en relación a la incertidumbre multiplicativa, la política óptima será la especialización y éste es un resultado coincidente con el del análisis bajo certidumbre y sin costos de Mundell.

Respecto a la estabilidad del equilibrio en el modelo de Mundell el trastocamiento en la asignación óptima de los dos instrumentos para conseguir los dos objetivos conduce a la inestabilidad y el sistema se aleja del equilibrio.

Si en el modelo general II consideramos únicamente los factores negativos de ajuste de los instrumentos y una perturbación saca al sistema del equilibrio, será posible retornar a él —aunque no al mínimo costo social— aún si se trastoca temporalmente la asignación de los instrumentos, esto es, aún si éstos no se usan de acuerdo a su ventaja comparativa.

Si en el modelo general I se modifica el nivel de incertidumbre multiplicativa en el sistema o cambian los costos variables o los de oportunidad, o bien se alteran de manera significativa los

efectos esperados de los instrumentos sobre los objetivos o las covarianzas de los efectos de los instrumentos, esto puede afectar el tiempo de ajuste para que el sistema llegue al equilibrio.

Si se parte de una situación de equilibrio en el sistema y los efectos esperados de los instrumentos aumentan lo suficiente respecto al resto de los elementos que aparecen en las λ_k negativas, *ceteris paribus*, el tiempo de ajuste para que los instrumentos alcancen sus valores óptimos puede disminuir [véase la ecuación (30)].

Los costos fijos y la incertidumbre aditiva son irrelevantes para determinar el tiempo de ajuste para que los instrumentos alcancen sus valores de equilibrio.

De los resultados del análisis del modelo general II se concluye que en condiciones normales, cuando hay certidumbre, si ésta es la fuerza dominante en el sistema y los costos de oportunidad y/o los costos variables son suficientemente altos en relación a los impactos de los instrumentos de política sobre los objetivos, se requerirá asignar los instrumentos aplicando el criterio de la especialización, de lo contrario los costos de oportunidad pueden alcanzar valores extraordinariamente altos si uno o más instrumentos se emplean de manera prolongada para alcanzar un objetivo en el que no tengan ventaja comparativa, ya que esta forma desventajosa de usar los instrumentos ocasiona un alejamiento de los valores deseados de uno o más objetivos de política.

La inflación en México en 1987 era significativamente alta y había riesgos de que la economía cayera en una hiperinflación. En esta situación era recomendable dirigir los instrumentos de política, incluyendo el tipo de cambio, hacia el objetivo de abatir la inflación. Sin embargo a partir de 1990 y antes de fines de 1994, cuando ese riesgo ya no existía, pero al mismo tiempo los costos de oportunidad de usar el tipo de cambio para combatir la inflación ya estaban presentes y eran significativamente altos en 1991, 1992, 1993 y 1994, era necesario que este instrumento se reorientara hacia el objetivo de reducir el desequilibrio externo y no al objetivo de disminuir aún más la inflación, aplicando, con ello, el principio de la ventaja comparativa en el uso de este instrumento.

A continuación se presentarán las conclusiones del primer tomo de la tesis para posteriormente explorar en el segundo tomo los costos de oportunidad derivados de usar el tipo de cambio y la eficacia de este instrumento para lograr diferentes objetivos de política macroeconómica en México.



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**TESIS QUE PRESENTA
NORMA ROCÍO RAMOS ESCALANTE
PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**OBJETIVOS E INSTRUMENTOS DE POLÍTICA ECONÓMICA.
EL TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO DE AJUSTE
EN MÉXICO, 1982-1994**

DIRECTORES DE LA TESIS

DR. RICHARD N. COOPER
Boas Professor of International Economics
Harvard University

DR. ERNESTO TURNER
Jefe del Departamento de Economía
Unidad Azcapotzalco
Universidad Autónoma Metropolitana

Mayo de 1997

ÍNDICE GENERAL

TOMO I

	Pág.
Dedicatorias	<i>vii</i>
Agradecimientos	<i>viii</i>
Prólogo	1

LA TEORÍA DE LA POLÍTICA ECONÓMICA: REVISIÓN Y NUEVOS MODELOS

3

Capítulo 1	Objetivos e instrumentos de política económica. Aportaciones teóricas	6
1.1	El principio de Tinbergen	6
1.2	La contribución de Robert Mundell: La asignación de los instrumentos de acuerdo con el principio de clasificación efectiva de mercado	8
1.3	La contribución de William Brainard: Introducción de las incertidumbres multiplicativa y aditiva	14
1.4	Generalización del modelo de Brainard	14
	1.4.1 El modelo de M instrumentos y N objetivos	15
	1.4.2 El modelo de M instrumentos y un objetivo	20
	1.4.3 El modelo de dos instrumentos y un objetivo	22
1.5	William Poole: Interdependencia entre instrumentos de política monetaria	23
1.6	Henderson y Turnovsky: Costos variables derivados del uso de los instrumentos	26
1.7	Generalización de un modelo basado en el de Henderson-Turnovsky: Implicaciones de costos variables crecientes derivados del ajuste de los instrumentos en un marco de M instrumentos y un objetivo	27

1.8	Ali y Greenbaum: Política de estabilización, incertidumbres multiplicativa y aditiva e introducción de costos fijos generados por el uso de los instrumentos	38
Capítulo 2	Desarrollo de nuevos modelos. El modelo general de M instrumentos y N objetivos bajo incertidumbres multiplicativa y aditiva con costos fijos y variables y la introducción de un nuevo elemento: costos de oportunidad crecientes generados por el uso de los instrumentos y el modelo general de M instrumentos y N objetivos con certidumbre, costos de oportunidad crecientes y costos variables y fijos	39
2.1	Modelo I: En un contexto de incertidumbres multiplicativa y aditiva con costos fijos, variables y costos de oportunidad crecientes	40
2.1.1	La solución estacionaria	48
2.1.2	La solución general	50
2.1.3	Análisis de las soluciones	55
2.1.4	Estabilidad e inestabilidad del equilibrio	55
2.1.5	Condiciones para la existencia de raíces características negativas	57
2.1.6	Costos de oportunidad e incertidumbre multiplicativa	58
2.1.7	Independencia de los instrumentos	59
2.2	Modelo II: En un contexto de certidumbre con costos fijos, costos variables y costos de oportunidad crecientes	59
2.2.1	La solución estacionaria	60
2.2.2	Cálculo de soluciones	61
2.3	Certidumbre e incertidumbre: El caso límite	63
Capítulo 3	El principio de la ventaja comparativa en el uso de los instrumentos de política económica	66
Capítulo 4	La contribución de Richard N. Cooper: Análisis de la interdependencia macroeconómica entre economías grandes y de la dependencia macroeconómica de una economía pequeña y abierta con el resto del mundo	71
4.1	Modelos con interdependencia estructural y con interdependencia de políticas y de choques externos	73

4.2	Los intercambios (<i>trade-offs</i>) entre objetivos de política macroeconómica y la coordinación de políticas entre países grandes	78
4.3	Dependencia macroeconómica de la economía pequeña y abierta con el resto del mundo	81
4.4	Modelos derivados del modelo de Cooper para una economía pequeña y abierta: Especialización completa en el uso de los instrumentos para lograr los equilibrios externo e interno	86
4.4.1	Modelo I*	86
4.4.2	Modelo II*	87
4.5	La contribución de Aoki: interdependencia macroeconómica entre economías grandes y abiertas. Un análisis dinámico	89
Capítulo 5	Consideraciones adicionales sobre el marco de objetivos e instrumentos	93
Capítulo 6	Verificación empírica: Análisis econométrico de las relaciones entre los instrumentos y objetivos de política económica en varios países	99
Capítulo 7	Conclusiones del Tomo I	103

TOMO II

	<u>LOS DESEQUILIBRIOS EXTERNO E INTERNO DE MÉXICO: UN ANÁLISIS ECONOMÉTRICO, 1982-1994</u>	1
	Introducción a la parte econométrica	2
Capítulo 1	El desequilibrio externo: ¿En la balanza de reservas o en la de cuenta corriente?	5

Capítulo 2	El tipo de cambio: ¿Objetivo o instrumento de política económica?	10
2.1	El tipo de cambio: ¿Instrumento u objetivo?	10
2.2	El tipo de cambio: ¿Es un instrumento limitado o un objetivo intermedio?	11
2.3	El índice del tipo de cambio real	14
Capítulo 3	Análisis econométrico: Enfoque y metodología	19
3.1	Propósitos del análisis econométrico	19
3.2	Las técnicas econométricas VEC y VAR	20
3.2.1	Estructura recursiva de un VAR	22
3.2.2	Distintos enfoques para enfrentar la no estacionariedad de las series de tiempo	24
3.2.3	Antecedentes de las representaciones estructurales de vectores autorregresivos con corrección de errores (SVEC) y de las representaciones estructurales de vectores autorregresivos (SVAR)	27
Capítulo 4	El dilema en el uso del tipo de cambio: ¿Para el equilibrio externo o para el equilibrio interno?	31
Capítulo 5	Los modelos econométricos SVEC y SVAR	33
5.1	El conjunto de modelos SVEC y SVAR	33
5.1.1	Variables de los modelos trimestrales	36
5.1.2	Variables de los modelos mensuales	37
5.2	Representaciones estructurales de vectores autorregresivos con corrección de errores (SVEC) para el equilibrio externo y para el equilibrio interno en México, 1982-1994	38
5.2.1.	Modelos y notación	38
5.3	Número óptimo de rezagos	44
5.4	Causalidad de Granger en un modelo multivariado: Pruebas de exogeneidad de bloque	47

5.5	Descomposición de varianza y funciones de impulso-respuesta	51
5.6	Preguntas que se contestan en el trabajo econométrico	52
5.7	Resultados del análisis de los modelos SVEC	53
5.7.1	Modelos SVEC para el equilibrio externo	54
5.7.2	Modelos SVEC para el equilibrio interno	63
5.8	Representaciones estructurales de vectores autorregresivos (SVAR) para el equilibrio externo y el equilibrio interno en México, 1982-1994	83
5.8.1	Modelos y notación	83
5.8.2	Modelos SVAR para el equilibrio externo	85
5.8.3	Modelos SVAR para el equilibrio interno	91
5.9	Sumario de resultados de las descomposiciones de varianza y de las funciones de impulso-respuesta de los modelos SVEC y SVAR	107
Capítulo 6	Conclusiones del Tomo II	127
	<u>CONCLUSIONES GENERALES</u>	134
	<u>ANEXOS ECONOMETRICOS</u>	1
	Anexo econométrico 1: Pruebas para el número óptimo de rezagos	3
	Anexo econométrico 2: Pruebas de causalidad bivariada de Granger	10
	Anexo econométrico 3: Pruebas de exogeneidad de bloque	18
	Anexo econométrico 4: Modelos de representación estructural de vectores autorregresivos con corrección de errores (SVEC)	21
	Anexo econométrico 5: Modelos de representación estructural de vectores autorregresivos (SVAR)	130
	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	239

TOMO II

***LOS DESEQUILIBRIOS EXTERNO
E INTERNO DE MÉXICO: UN
ANÁLISIS ECONOMÉTRICO,
1982-1994***

Introducción a la parte econométrica¹

Los objetivos de esta sección son:

1. Explorar empíricamente la ventaja relativa —en términos de eficacia²— del tipo de cambio para alcanzar el equilibrio externo, *vis à vis* otros instrumentos.
2. Analizar la dinámica de los efectos de las innovaciones del tipo de cambio en los desequilibrios externo e interno.
3. Investigar si existe un dilema en el uso del tipo de cambio. Éste implicaría que al utilizar el instrumento cambiario para lograr el equilibrio externo (un déficit relativamente bajo y sostenible en lo que denomino balanza de la cuenta corriente ajustada) el desequilibrio externo se empeoraría, y al usar el tipo de cambio para alcanzar el equilibrio interno (una tasa de inflación baja y estable) el desequilibrio externo se agudizaría.

Para lograr estos objetivos se utilizarán las técnicas econométricas conocidas como representaciones estructurales³ de vectores autorregresivos con corrección de errores (SVEC, por

¹ Los resultados detallados de algunos modelos seleccionados a manera de ejemplo para ilustrar el tipo de análisis econométrico que se llevó a cabo en los 36 modelos analizados en este trabajo se encuentran en el “Anexo econométrico 4”, en el caso de los modelos SVEC, y en el “Anexo econométrico 5”, en el caso de los modelos SVAR.

² Es conceptualmente importante establecer la diferencia entre la ventaja relativa, que se define en términos de la eficacia de un instrumento, *vis à vis* otros, y su ventaja comparativa, que se determina de acuerdo con un criterio de eficiencia. El primer concepto se refiere solamente a los efectos del instrumento sobre los objetivos, sin tomar en cuenta consideraciones de costos, mientras que el segundo no sólo toma en cuenta dichos efectos, sino también los costos derivados del uso del instrumento.

³ Una característica importante del conjunto de modelos econométricos que analizamos es que son estructurales por naturaleza. Las innovaciones en las variables de política de cada ecuación se

sus siglas en inglés), y representaciones estructurales de vectores autorregresivos (SVAR, por sus siglas en inglés).

El análisis de la descomposición de la varianza permite lograr el primero de los objetivos, antes señalados, mientras que con la función de impulso-respuesta se consigue el segundo. El tercer objetivo se logra mediante los análisis de las descomposiciones de la varianza y de las funciones de impulso-respuesta para lograr tanto el equilibrio externo como el interno.

Es importante señalar que un modelo de vectores autorregresivos con corrección de errores (VEC) es un modelo de vectores autorregresivos (VAR) en primeras diferencias, donde adicionalmente se incorporan las relaciones de cointegración de las variables endógenas. Estimar ambos tipos de modelos podría hacer más confiables los resultados de una investigación econométrica como la que se pretende realizar.

No se utilizó un modelo tradicional de ecuaciones simultáneas porque este tipo de modelos imponen restricciones injustificadas desde el punto de vista económico a la dinámica de los modelos, principalmente a la selección *a priori* del número de rezagos que se deben utilizar. En contraste, una ventaja importante tanto de los modelos VEC como de los VAR sobre los modelos de ecuaciones simultáneas es que la dinámica de los modelos no se escoge *a priori*, sino que se selecciona con base en los resultados de las pruebas aplicadas a diferentes estructuras de rezagos.

Al introducir en el Tomo I de este trabajo costos de oportunidad crecientes a través de una función cuadrática de la derivada de cada instrumento con respecto al tiempo, multiplicada por un coeficiente c_{ij} , se está permitiendo la posibilidad de que exista un dilema en el uso de uno o varios instrumentos de política.

El papel que juegan estos costos es importante para definir si este dilema existe. Por ejemplo una devaluación inducida podría producir simultáneamente efectos positivos sobre el desequilibrio externo, reduciéndolo, y efectos negativos (costos de oportunidad) sobre el desequilibrio interno, empeorando la inflación, y viceversa, al utilizar el tipo de cambio como instrumentos para abatir la inflación se podría estar deteriorando el desequilibrio externo. En esta situación se podría

interpretan como variaciones en la política. De esta manera una innovación en el tipo de cambio se interpreta como una devaluación o depreciación cambiaria inducida por la autoridad.

afirmar que hay un dilema en la asignación del tipo de cambio. Más aún, si la exploración econométrica sugiriera que los efectos colaterales indeseados derivados de usar el tipo de cambio para lograr el equilibrio externo o interno son crecientes, esto podría considerarse como evidencia de que existen costos de oportunidad en el uso del tipo de cambio, que éstos son crecientes, y que el dilema de utilizarlo es más grave.

Sin embargo aún cuando exista este dilema el formulador de política económica podrá utilizar el tipo de cambio para alcanzar el equilibrio externo o el interno —suponiendo que tenga alta eficacia para alcanzar cualquiera de estos objetivos— si está preparado para enfrentar los costos derivados de hacerlo.

A través de 36 modelos econométricos, 18 tipo SVEC y 18 tipo SVAR en el Tomo II de la tesis se explora la importancia relativa del tipo de cambio para lograr los equilibrios externo o interno, *vis à vis* otros instrumentos de política monetaria y fiscal.

A través del análisis de estos modelos podremos definir si existió un dilema en el uso del tipo de cambio en la experiencia macroeconómica mexicana que abarca el periodo de 1983 a 1994. Posteriormente, utilizando los resultados teóricos del primer tomo de esta tesis y los del análisis econométrico del Tomo II haremos algunas consideraciones de política relacionadas con la ventaja comparativa del tipo de cambio para lograr el equilibrio externo en México.

1

El desequilibrio externo: ¿En la balanza de reservas o en la de cuenta corriente?

En la balanza de pagos de un país se registran todas las transacciones que éste realiza con el resto del mundo. El saldo de la balanza de pagos necesariamente debe ser igual a cero, excepto por discrepancias estadísticas, errores y omisiones, ya que la suma de todos los débitos debe ser igual a la de todos los créditos por el registro contable que se hace de las transacciones que una economía realiza con el exterior. Así, cuando en un análisis económico se menciona el concepto de desequilibrio externo —algunos analistas se refieren a éste como al déficit de la balanza de pagos— el autor debe señalar qué aspecto particular de la balanza de pagos está analizando, ya que por definición la balanza de pagos en conjunto siempre está en equilibrio.

Si consideramos sólo una parte específica de la balanza de pagos, es decir una de las balanzas parciales ésta puede no estar en equilibrio. En este sentido un desequilibrio externo significa que los cargos y los abonos que aparecen en una parte de la balanza de pagos no suman cero.

Las balanzas parciales son útiles para analizar diferentes aspectos de las transacciones de bienes, servicios y capital que una economía realiza con el resto del mundo. Por ejemplo si consideramos la balanza de mercancías, las importaciones en general van a ser distintas de las exportaciones y por lo tanto el saldo de dicha balanza será diferente de cero.

Por ello antes de abordar los modelos econométricos se analizará es el concepto más relevante de desequilibrio externo en el caso de una economía pequeña y abierta como la mexicana, y en este

sentido en cuál balanza parcial de la balanza de pagos debemos fijar nuestra atención a fin de utilizarla en la elaboración de los modelos.

En la actualidad una economía pequeña y abierta enfrenta un mundo donde existe una gran movilidad de capitales, lo cual significa que bajo ciertas condiciones puede financiar, en el corto plazo, elevados déficit de cuenta corriente¹ con recursos externos cuando las condiciones son favorables en los mercados internacionales de capital.

Al mismo tiempo significa que este tipo de economía es vulnerable a cambios repentinos en la percepción y las expectativas de los inversionistas —lo que Keynes denominó espíritus animales— y a las variaciones de las tasas de interés de los países desarrollados, que inesperadamente pueden restringir los flujos de capital hacia las economías pequeñas, lo cual hace que en estas circunstancias sea muy difícil obtener ahorro externo para financiar los déficit de cuenta corriente. Éste es el contexto en el que actualmente tiene que analizarse cuál es el concepto más apropiado de equilibrio externo para una economía pequeña y abierta.

El concepto más apropiado para este tipo de economías es, para algunos autores, lograr el equilibrio de la balanza de reservas.² Este concepto supone implícitamente que en tanto un país disponga de flujos de capital externo para financiar sus déficit de cuenta corriente la economía se hallará en una situación positiva, y los formuladores de política económica no deberán preocuparse por la magnitud de los mismos.

En el modelo de Robert Mundell que se analiza en el Tomo I de la tesis los flujos de capital responden a diferenciales en las tasas de interés del país y el exterior —la diferencia entre la tasa de interés doméstica representativa y la tasa de interés externa representativa, por ejemplo la diferencia entre la tasa de interés de los cetes a tres meses y la tasa a tres meses de los bonos del tesoro de Estados Unidos—.

¹ La balanza de cuenta corriente registra las transacciones de bienes y servicios, así como las transferencias netas de una economía con el resto del mundo. Un déficit de cuenta corriente significa que el saldo de esta balanza es menor a cero y por lo tanto el país requiere de financiamiento externo para cubrirlo.

² En esta balanza se registra la variación de las reservas internacionales (de oro y divisas, principalmente) del banco central. Si la variación de esta balanza es positiva, es decir, si se acumulan reservas, habrá un superávit, y si es negativa, esto es, si se desacumulan reservas, entonces habrá un déficit.

En un mundo de perfecta movilidad de capitales un país con un régimen de tipo de cambio fijo que tenga un déficit en la cuenta corriente puede financiarlo con recursos del exterior, e inclusive aumentar las reservas internacionales del banco central si el superávit de la cuenta de capital excede al déficit en la cuenta corriente.³

En un mundo como el actual, con alta movilidad de capitales, similar al del modelo de Mundell es posible financiar con flujos de capital del exterior de corto plazo un déficit significativo de la balanza de la cuenta corriente, durante varios años. Sin embargo la experiencia histórica demuestra que estos flujos de capital son volátiles. Aun cuando las tasas de interés domésticas sean altas *vis à vis* las internacionales, los capitales pueden retirarse de un país si se percibe algún riesgo significativo, aun cuando objetivamente no lo haya. Las elevadas tasas de interés internas incluso pueden agravar la situación al inhibir significativamente el crecimiento de la economía y afectar negativamente las expectativas de los agentes económicos.

Con base en estas consideraciones no es conveniente que los tomadores de decisiones utilicen este tipo de capitales volátiles para financiar durante periodos consecutivos múltiples importantes déficits de cuenta corriente, a menos que decidan correr el riesgo que ello implica.

En el ámbito internacional hay evidencia considerable que demuestra que la volatilidad de los capitales puede ocasionar devaluación y crisis de balanza de pagos. En los años ochenta y a principios de los noventa, Chile, Indonesia, Suecia, España, Venezuela, Argentina, Uruguay, Turquía y México, entre otros países, estuvieron sujetos a estos embates externos.⁴

³ Supongamos, por ejemplo, que en una economía pequeña y abierta que opera bajo un régimen de tipo de cambio fijo y muestra inicialmente un equilibrio en la cuenta corriente aumenta el gasto público o la inversión privada. El aumento del gasto eleva el ingreso a través del multiplicador. Mayor ingreso significa que habrá mayores importaciones para un nivel dado de exportaciones, lo cual ocasionará un déficit en la cuenta corriente. Con un mayor ingreso también aumentará la demanda de dinero. Por consiguiente para una oferta monetaria dada la tasa de interés doméstica debe aumentar para restablecer el equilibrio en el mercado monetario. La mayor tasa de interés doméstica, si es mayor que la mundial, inducirá flujos de capital del exterior hacia el país. Las entradas de capital continuarán hasta que la tasa de interés doméstica se iguale a la mundial debido a que la economía es pequeña y abierta. En este punto las entradas de capital podrán haber más que compensado los flujos de reservas internacionales hacia el exterior originados por el déficit en la cuenta corriente, provocando un aumento en las reservas internacionales del banco central, en el corto plazo. A mediano plazo la oferta monetaria doméstica se expandirá y la tasa de interés doméstica retornará al nivel de la internacional, y el déficit de la balanza de la cuenta corriente será exactamente igual al superávit de la balanza de capital.

⁴ Véanse Charrete, Susan (1993), "Estudio empírico de los determinantes de la fuga de capitales",

Bajo estas consideraciones resulta inapropiado utilizar la balanza de reservas como el concepto relevante de desequilibrio externo en una economía pequeña y abierta.

Para lidiar con las entradas no deseadas de capital externo en una economía de este tipo los tomadores de decisiones podrían regular estas entradas, sin embargo si esta no fuera su alternativa preferida, otra alternativa sería que ajustaran el tipo de cambio cada vez que la cuenta corriente incurriera en un déficit significativo.

Otra estrategia para realizar el ajuste del desequilibrio externo sería la contracción del gasto interno, y por lo tanto del ingreso, a fin de disminuir las importaciones. Sin embargo esta estrategia podría ser más costosa que la del ajuste cambiario, por la mayor contracción del ingreso y del empleo que implica.

En una economía pequeña que tenga una deuda externa poco significativa, el concepto más pertinente de desequilibrio externo podría ser el que se refiere a la balanza comercial. Sin embargo para un país como México, con una deuda externa de magnitud considerable, el concepto más apropiado es el de la balanza de la cuenta corriente, que registra el pago de intereses que realiza el país por concepto de esta deuda —mismo que debe compensarse con ingresos netos en los demás rubros de esta balanza, para lograr el equilibrio—.

Para propósitos de nuestra exploración econométrica, sin embargo, es necesario hacerle algunos ajustes a la balanza de la cuenta corriente como el concepto relevante de desequilibrio externo, ya que con el instrumento cambiario no se puede afectar de manera significativa a todos y cada uno de los componentes de esta balanza, en virtud de que ni el precio internacional del petróleo ni el nivel y trayectoria a través del tiempo de las tasas de interés externas pueden ser controlados o afectados de manera significativa por movimientos en el tipo de cambio en México.

De esta manera los modelos econométricos se elaborarán utilizando la balanza de la cuenta corriente ajustada como el concepto relevante de desequilibrio externo en el caso de México. En esta balanza se excluyen aquellos rubros que no pueden ser afectados por las variaciones del tipo de cambio —los ingresos petroleros y los servicios factoriales— o aquellos en los que el efecto pudiera no ser muy significativo, como es el caso de las transferencias.

Monetaria, número 3, vol. 16, CEMLA, pp. 307-329, julio-septiembre y Lessard D. y John Williamson [eds.] (1987), *Capital Flight and Third World Debt*, Instituto de Economía Internacional, Washington D. C., pp. 88-93.

Cuando en los modelos econométricos haya una referencia al logro del equilibrio nos estaríamos refiriendo no a la obtención de un saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada igual a cero, sino al logro de un déficit relativamente bajo y sostenible de esta balanza. Por otra parte la obtención del equilibrio interno se referirá al logro de una inflación relativamente baja y estable medida a través del índice de precios al consumidor.

2

El tipo de cambio: ¿Objetivo o instrumentos de política económica?

2.1 El tipo de cambio: ¿Instrumento u objetivo?

En este capítulo analizaremos las diferentes funciones que puede tener el tipo de cambio, ya que se puede utilizar como instrumento de política económica, o como objetivo final o intermedio:

- Después de un periodo relativamente largo con un régimen de tipo de cambio fijo, que abarcó de 1954 a 1976 devaluar en México era equivalente a ofender el orgullo nacional. En este sentido el tipo de cambio jugaba el papel de un objetivo final, no el de un instrumento de política económica.
- Si las autoridades económicas decidieran estimular las exportaciones para lograr el equilibrio externo, seleccionando a éste como el objetivo final de la política, podrían llevar a cabo devaluaciones o depreciaciones del tipo de cambio. En este caso el instrumento cambiario tendría el rol de un objetivo intermedio de política.
- El tipo de cambio también se puede utilizar para modificar la apertura de la economía. Cuando el tipo de cambio nominal se devalúa bajo un régimen de tipo de cambio fijo, o se deprecia bajo uno de tipo de cambio flexible, el precio de los bienes comerciables en relación al de los no comerciables se eleva, lo cual provoca que las importaciones sean relativamente más caras y los bienes nacionales relativamente más baratos, con lo cual se

reducen las importaciones y aumentan las exportaciones. Estos efectos provocan una reasignación de recursos de los sectores productores de bienes no comerciables hacia los sectores que elaboran bienes comerciables, con lo cual se modifica la apertura de la economía.

- Si la economía es muy abierta al comercio con el resto del mundo y hay aranceles a la importación y subsidios a la exportación, el tipo de cambio podría utilizarse en lugar de estos instrumentos para modificar la relación exportaciones-importaciones de la economía.
- El tipo de cambio también se ha utilizado en las economías pequeñas y abiertas como un instrumento de ajuste ante perturbaciones externas. En 1986 las autoridades mexicanas devaluaron el peso en casi 150%, utilizando la devaluación del tipo de cambio para absorber el choque petrolero adverso que ocurrió ese año y que provocó que el país dejara de obtener más de 8,000 millones de dólares por concepto de exportaciones petroleras.
- Otra función que puede tener el tipo de cambio es la de instrumento para lograr el equilibrio interno. En el caso de una economía pequeña y abierta, que opere con un régimen de tipo de cambio fijo o con uno donde el deslizamiento cambiario sea menor que la inflación, la política cambiaria puede ayudar a reducir la inflación de dos maneras: mediante la congelación de los precios de los bienes comerciables —con el tipo de cambio fijo— o ajustando el tipo de cambio para que los precios de estos bienes crezcan menos que la inflación interna, lo cual a su vez podría generar expectativas positivas que contribuyeran al éxito de un programa de estabilización.

2.2 El tipo de cambio: ¿Es un instrumento limitado o un objetivo intermedio?

Algunos autores han señalado que el tipo de cambio real no es un instrumento de política económica, y no puede utilizarse para alcanzar el equilibrio externo ya que depende de factores que los formuladores de política no pueden alterar. Entre estos factores se pueden destacar el cambio tecnológico, que puede elevar la productividad.

Sin embargo la evidencia empírica de muchos países, tanto de las economías avanzadas como de las economías en vías de desarrollo indica que en el corto plazo el tipo de cambio real puede ser alterado por variables nominales, especialmente por el tipo de cambio nominal¹. En este sentido el tipo de cambio podría considerarse como un instrumento de política en el corto plazo, aún cuando en el largo plazo esté determinado por factores reales y no por variables nominales.

En la actualidad se ha planteado la polémica en relación a si el tipo de cambio real es o no un instrumento de política. En concordancia con la evidencia empírica analizada por Rogoff, algunos autores como Sebastian Edwards sostienen que el tipo de cambio real es un instrumento limitado, ya que el porcentaje de devaluación nominal no necesariamente se traduce en un porcentaje igual de devaluación real.

Después de una devaluación nominal los precios internos crecen debido al aumento de los precios de los bienes comerciados. A este efecto habría que agregarle el impuesto inflacionario del aumento de los salarios que normalmente ocurre después de una devaluación. El tipo de cambio real podría considerarse como un instrumento de política antiinflacionaria sólo si después de la devaluación del tipo de cambio nominal se produce un ajuste no significativo de los precios y salarios —o si definitivamente no se produce este ajuste— después de que ocurre la variación del tipo de cambio nominal. De lo contrario los aumentos de los precios y salarios posteriores a la devaluación podrían cancelar el aumento de competitividad derivado de la devaluación, con lo cual se anularía el papel del tipo de cambio como instrumento de política.²

Autores como Dornbusch, Goldfajn y Valdés sostienen que el tipo de cambio real podría no ser un instrumento de política, sin embargo señalan que una devaluación nominal normalmente conduce a una depreciación real que puede perdurar por un tiempo si es acompañada por políticas de demanda agregada que eviten aumentos en los precios y salarios internos: “Se ha sostenido [...] que el tipo de cambio real simplemente no es un instrumento de política [...] pero en la mayoría de los casos una devaluación nominal significativa implica una depreciación real duradera, más aún si otros instrumentos de política macroeconómica evitan la creación de un

¹ Ver Rogoff, K., *Perspectives on Exchange Rate Volatility*, manuscrito inédito, Universidad de Princeton.

² Edwards, Sebastian (1995), comentarios al trabajo de R. I. Dornbusch, S. Goldfajn, y R. Valdés, “Currency Crises and Collapses”, *Brookings Papers on Economic Activity*, número 2.

boom. Otro asunto muy distinto es si una depreciación puede ayudar a que aumenten las exportaciones netas. En este caso la evidencia también es positiva”.³

Lo decisivo respecto a si el tipo de cambio es o no es un instrumento de política es que una depreciación nominal pueda conducir a una depreciación real durante un periodo suficientemente extenso como para desviar la producción y consumo de bienes comerciables hacia la producción y consumo de bienes no comerciables y de bienes sustitutos de las importaciones.

Debido a ello, cambios en el tipo de cambio nominal pueden provocar variaciones en el tipo de cambio real, las cuales es posible interpretar como cambios inducidos de política si fueron originadas por modificaciones en el tipo de cambio nominal. La información disponible⁴ sugiere que esto ocurrió en el caso de México, ya que durante el periodo que se analizará en los modelos econométricos el tipo de cambio nominal y el tipo de cambio real covariaron estrechamente. Podemos observar en la matriz de correlaciones contemporáneas que el coeficiente de correlación contemporánea entre estas dos variables es muy elevado: 67.6% (véase el Cuadro 2.1).

De esta manera aunque el tipo de cambio real no sea totalmente un instrumento de política, éste puede variar hasta cierto punto por modificaciones en el tipo de cambio nominal. En este sentido se podría considerar al tipo de cambio real como un instrumento limitado de política, ya que la devaluación nominal no necesariamente producirá una devaluación igual del tipo de cambio real.

El tipo de cambio se podría considerar, alternativamente, como un objetivo intermedio de política ya que para lograr el objetivo final de llegar al equilibrio externo sería necesario modificar primero el tipo de cambio real —el objetivo intermedio—, lo cual se intentaría lograr a través de un ajuste en el tipo de cambio nominal. Si se alcanzara el objetivo intermedio —la devaluación del tipo de cambio real—, sería posible inducir la reasignación de recursos de la producción y el consumo de bienes no comerciables hacia la de bienes comerciables y sustitutos de importaciones, lo cual dirigiría la economía hacia el objetivo final, esto es, hacia el equilibrio externo.

³ Dornbusch, R. I., S. Goldfajn, y R. Valdés, “Currency Crises and Collapses”, *Brookings Papers on Economic Activity*, número 2, p. 253.

⁴ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Banco de México y los apéndices estadísticos de los informes presidenciales.

2.3 El índice del tipo de cambio real

El índice del tipo de cambio real (RER, por sus siglas en inglés) que se utiliza en el trabajo econométrico refleja el concepto del tipo de cambio real como el precio relativo interno de los

bienes comerciables (P_T) en relación al de los no comerciables (P_{NT}) esto es, se usa $e = \frac{P_T}{P_{NT}}$

que como Sebastian Edwards indica, influye significativamente en la asignación de los recursos entre los sectores que producen bienes comerciables y los que producen bienes no comerciables.

Un aumento del tipo de cambio real e hace que la producción de los bienes comerciables sea relativamente más rentable que la de los no comerciables, lo cual provoca la movilización de recursos hacia la producción de estos bienes.

Este concepto de tipo de cambio real proporciona un buen índice del grado de competitividad internacional que tiene el sector de los bienes comerciables de un país, ya que mide el costo de producir internamente los bienes comerciables en relación con el costo de producirlos en el exterior. Una apreciación del tipo de cambio real reflejará un deterioro de la competitividad del país. "Si no hay cambios en los precios relativos en el resto del mundo, la declinación del tipo de cambio real representa un deterioro del grado de competitividad internacional del país. El país puede ahora producir bienes comerciables en forma relativamente menos eficiente respecto al resto del mundo, que antes."⁵

Otra definición del tipo de cambio real es la que se basa en la teoría de la paridad del poder adquisitivo (PPP). Si P denota el índice de precios doméstico, E el tipo de cambio nominal y P^* el índice de precios externos, la PPP establece que $P = EP^*$. Con lo cual el tipo de cambio real puede definirse como $e_{PPP} = \frac{EP^*}{P}$.

Para que e_{PPP} mantenga la paridad del poder adquisitivo se requiere que $\frac{EP^*}{P}$ sea aproximadamente igual a uno.

Con base en algunos supuestos podemos relacionar estos dos conceptos y descubrir que en general, como Edwards lo demuestra, los cálculos de las dos definiciones del tipo de cambio real

⁵ Edwards, Sebastian (1989), *Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment*, MIT Press, p. 5.

diferirán ($\hat{e} \neq \hat{e}_{PPP}$) de acuerdo con la evolución de los precios relativos en el exterior ($\frac{P_T^*}{P_{NT}^*}$).

Más aún, podría suceder que ambos conceptos variaran en direcciones opuestas.

Suponiendo que los precios internos aumentaran relativamente más que los externos ($\hat{P} > \hat{P}^*$), el tipo de cambio real que se calcula con base en la paridad del poder adquisitivo (e_{PPP}) disminuiría, es decir, se apreciaría. Esto significa que el cambio porcentual de e_{PPP} sería negativo. Si el precio de los bienes comerciables aumentara relativamente más que el precio de los no comerciables en el exterior ($\hat{P}_T^* > \hat{P}_{NT}^*$) podría ocurrir que el tipo de cambio real definido como la relación entre el índice de precios de los bienes comerciables y el índice de precios de los no comerciables aumentara, esto es, que $\hat{e} > 0$.

El índice de precios internos P y el índice de precios externos P^* pueden considerarse como promedios ponderados de los precios de los bienes comerciables y de los no comerciables, respectivamente, con ponderaciones de $(1-\alpha)$ y α para los precios internos y $(1-\alpha^*)$ y α^* para los precios externos. De esta manera $P = P_T^{1-\alpha} P_{NT}^\alpha$ y $P^* = P_T^{1-\alpha^*} P_{NT}^{\alpha^*}$.

Si el país fuera pequeño y no existieran impuestos al comercio exterior ni costos de transporte, normalizando E a 1, los precios de los bienes comerciables se igualarían, por lo cual $P_T = EP_T^* = P_T^*$.

Si recordamos que $e_{PPP} = \frac{P^*}{P}$, donde e_{PPP} representa al tipo de cambio real que mantiene la paridad del poder adquisitivo, debido a que $P^* = P_{NT}^{\alpha^*} P_T^{1-\alpha^*}$ y $P = P_{NT}^\alpha P_T^{1-\alpha}$, entonces

$$e_{PPP} = \frac{P_{NT}^{\alpha^*} P_T^{1-\alpha^*}}{P_{NT}^\alpha P_T^{1-\alpha}} = \frac{P_{NT}^{\alpha^*} P_T^{1-\alpha^*}}{\left(\frac{P_T}{P_{NT}}\right)^{-\alpha} P_T}, \text{ donde } P_T^{1-\alpha} = P_T P_T^{-\alpha} \text{ y } P_{NT}^\alpha P_{NT}^{-\alpha} = 1, \text{ o bien } P_{NT}^\alpha = \frac{1}{P_{NT}^{-\alpha}}.$$

Como $e = \frac{P_T}{P_{NT}}$ y $P_T = P_T^*$, entonces $e_{PPP} = e^\alpha P_{NT}^{\alpha^*} P_T^{1-\alpha^*}$ y así $e^\alpha = \frac{e_{PPP} P_{NT}^{\alpha^*}}{P_T^{1-\alpha^*}}$, por lo que

$$e = \left(\frac{e_{PPP} P_{NT}^{\alpha^*}}{P_T^{1-\alpha^*}} \right)^{1/\alpha}.$$

Utilizando logaritmos, $\ln e = \left[\ln e_{PPP} + \alpha^* (\ln P_T^* - \ln P_{NT}^*) \right] \frac{1}{\alpha}$. Por lo que el porcentaje de cambio del tipo de cambio real sería:

$$\hat{e} = \left(\frac{1}{\alpha} \right) \hat{e}_{PPP} + \frac{\alpha^*}{\alpha} (\hat{P}_T^* - \hat{P}_{NT}^*),$$

donde el “sombrero” indicaría cambios porcentuales en la variable.

Si $\hat{P}_T^* > \hat{P}_{NT}^*$, entonces podría ser que e_{PPP} , el tipo de cambio real calculado con base en la paridad del poder adquisitivo disminuyera mientras que e , el tipo de cambio real basado en la relación de los bienes comerciables a los no comerciables aumentara (que $\hat{e}$ fuera positivo, lo cual indicaría que e se estaría depreciando).⁶ De esta manera podría suceder que mientras el tipo de cambio basado en la paridad del poder adquisitivo se apreciara, el tipo de cambio real utilizado por Edwards se depreciaría. Así se podría dar el caso de que ambos variaran en direcciones opuestas. Es por ello que decidir cuál índice de tipo de cambio real es conveniente utilizar en la exploración econométrica no es trivial.

En nuestro caso utilizaremos el tipo de cambio real sugerido por Edwards⁷ ya que refleja más adecuadamente la rentabilidad relativa de producir bienes comerciables *versus* producir bienes no comerciables.

Los índices que utilizaremos para estimar el tipo de cambio real son: el índice de precios al productor de Estados Unidos como una variable *proxy* de los precios externos y el índice nacional de precios al consumidor de México como una *proxy* de los precios de los bienes internos.

El índice de precios al consumidor es más apropiado para representar al sector de los bienes no comerciables porque su canasta de bienes y servicios contiene más bienes no comerciables que la que se usa para calcular el índice interno de precios al productor.

Por otra parte es importante recordar que el tipo de cambio nominal y el real se correlacionaron estrechamente durante el periodo que abarca la muestra completa que se utiliza en los modelos

⁶ *Ibid.*, p. 6.

⁷ *Idem.*

econométricos. Esta correlación se puede observar en el cuadro 2.1 (67.6%).⁸

Aunque existe una importante correlación entre ambos tipos de cambio de todas maneras se analizarán los dos tanto en los modelos para lograr el equilibrio interno como en los modelos para alcanzar el equilibrio externo con la finalidad de hacer una exploración econométrica más completa.

⁸ El tipo de cambio real, e es igual a $\frac{EP_T^*}{P_{NT}}$. Si el porcentaje de variación de P_{NT} , el índice nacional de precios al consumidor de México y el de P_T^* , el índice de precios al productor de Estados Unidos son iguales, el porcentaje de variación del tipo de cambio real será igual a la variación del tipo de cambio nominal. No obstante cuanto más grande sea la diferencia entre las variaciones de estos índices de precios, menor será la relación entre las variaciones del tipo de cambio nominal y las del tipo de cambio real.

Cuadro 2.1
MATRIZ DE CORRELACIONES CONTEMPORÁNEAS
COEFICIENTES DE CORRELACIÓN EXPRESADOS EN PORCENTAJES
(México, 1982-1994)

	Balanza de la cuenta corriente en términos nominales (como porcentaje del PIB)	Inflación (IPP)	Devaluación nominal	Devaluación real
Balanza de la cuenta corriente en términos nominales [como porcentaje del producto interno bruto (PIB)]	100.0	82.2	67.3	61.8
Inflación. Índice de precios al productor (IPP)	82.2	100.0	79.9	10.9
Devaluación nominal	67.3	79.9	100.0	67.6
Devaluación real	61.8 ⁹	10.9	67.6	100.0
Crecimiento real del PIB	-35.1	-46.7	-77.0	-63.0

⁹

La correlación se establece entre la balanza de la cuenta corriente en términos nominales en el periodo t y la devaluación en el periodo t.

Fuentes: Indicadores Económicos del Departamento de Comercio de Estados Unidos, Indicadores Económicos del BIEC, series mensuales de enero de 1983 a diciembre de 1995, e información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1996 años.

Análisis econométrico: Enfoque y metodología

3.1. Propósitos del análisis econométrico

Algunas de las conclusiones más relevantes de la exploración teórica que se hizo en el Tomo I de la tesis se relacionan con las siguientes preguntas: ¿Cómo asignar los instrumentos cuando se presenta una crisis económica? y ¿cómo asignarlos cuando la economía se encuentra en condiciones normales?

En este sentido los formuladores de política deben tomar en cuenta los elementos que interactúan para determinar si debe haber especialización o proliferación en el uso de los instrumentos. Algunos de estos elementos son: la incertidumbre multiplicativa, la utilización costosa de los instrumentos especialmente los costos de oportunidad, y los efectos esperados de los instrumentos, así como sus covarianzas.

Respecto a la utilización costosa de los instrumentos y los efectos de éstos sobre los objetivos, nuestro trabajo econométrico pretende explorar:

- La magnitud y el signo de los efectos absolutos y relativos de un ajuste del tipo de cambio (depreciación o bien devaluación, en su caso) sobre los objetivos de equilibrio externo e interno.

- La evolución de la trayectoria a través del tiempo de los efectos de los instrumentos sobre estos objetivos.
- Los costos de oportunidad que se generan cuando se utiliza el instrumento cambiario para alcanzar el equilibrio interno o para lograr el equilibrio externo [(la balanza que se considerará es la balanza comercial, sin petróleo, incluyendo maquila, más la balanza de servicios no factoriales (excluyendo las transferencias netas))].
- También se pretende explorar un posible dilema en el uso del tipo de cambio. Este se presentará si al emplear este instrumento para reducir el desequilibrio externo este objetivo se logra con alta efectividad pero a la vez se produce un empeoramiento del desequilibrio interno, y viceversa, si al usarlo para abatir la inflación, se logra este objetivo con efectividad alta, pero a su vez se empeora el desequilibrio externo.
- La ventaja comparativa del tipo de cambio en relación con otros instrumentos macroeconómicos como la tasa de interés, la oferta monetaria, el gasto público y los salarios y precios controlados, para lograr el equilibrio interno o el equilibrio externo.

3.2 Las técnicas econométricas VEC y VAR

Un VAR y un VEC representan la forma reducida de un modelo dinámico.

La representación de un VAR es un sistema de ecuaciones en forma de regresiones donde cada variable endógena del modelo se “corre” contra los valores rezagados de sí misma y de las otras variables endógenas, así como también contra los valores actuales y rezagados de las variables exógenas que estén incorporadas en el modelo.¹

El VAR y el VEC tienen una ventaja sobre los modelos tradicionales de ecuaciones simultáneas ya que con ellos es posible identificar la forma en que un instrumento de política económica produce un efecto dinámico, esto es, a través del tiempo, no sólo en el resto de las variables endógenas del modelo, sino también en sí mismo, imponiendo restricciones mínimas en la dinámica de los modelos.

¹ El VEC incluiría asimismo las relaciones de cointegración de las variables endógenas en niveles.

La metodología de los VAR fue impulsada notablemente por Christopher Sims, de la Universidad de Yale,² quien argumentaba que para identificar un modelo econométrico los analistas que utilizaban modelos tradicionales —de ecuaciones simultáneas— que con frecuencia imponían restricciones arbitrarias en las estructuras de los rezagos de las variables analizadas y señalaba que estas restricciones no tenían justificación desde el punto de vista de la teoría económica. En contraste, apuntaba Sims, un VAR asume una estructura de rezagos que no se restringe *a priori*.

Más aún, Sims argumentaba que la teoría económica no tenía un grado de perfeccionamiento tal como para proporcionar todos los elementos necesarios para identificar la mayoría de los modelos econométricos.

Por su parte Pindyck y Rubinfeld³ señalaban que la teoría económica puede resultar insuficiente para especificar de manera adecuada un modelo.

Otros autores sostienen que cuando una teoría en particular es muy compleja para hacer de manera adecuada la especificación de un modelo, tal vez se necesite hacer una especificación *ad hoc* a fin de realizar el análisis econométrico.

También podría ocurrir que la teoría sea congruente con diferentes estructuras de rezagos que reflejen distintos comportamientos dinámicos, lo cual plantearía un problema.

Podría ocurrir, asimismo, que en un nivel básico hubiera opiniones dispares respecto a cuál teoría económica es la adecuada para explicar un fenómeno. Al respecto Sims afirma que sería más conveniente que la información, más que el econometrista ayudara a determinar la estructura dinámica del modelo.

Respecto a los requisitos teóricos que se necesitan para especificar un modelo de vectores autorregresivos, Pindyck y Rubinfeld señalan: el VAR conlleva requisitos teóricos mínimos en la estructura del modelo. Con el VAR se necesitan especificar solamente dos cosas: (i) el conjunto de variables endógenas y exógenas que se piensa que interactúan y por lo tanto deben incluirse en

² El Dr. Sims impulsó esta metodología a través de varios artículos publicados en los años setenta y ochenta, entre los que se encuentran: *Money, Income and Causality* (1972) y *Macroeconomics and Reality* (1980).

³ Pindyck, R. S. y D. Rubinfeld (1991), *Econometric Models and Economic Forecasts*, McGraw-Hill.

el modelo, y (ii) el número más elevado de rezagos que se necesiten para capturar la mayor parte de los efectos que cada una de las variables tiene sobre las demás.⁴

3.2.1 Estructura recursiva de un VAR⁵

En general un modelo dinámico puede expresarse como sigue:⁶

$$B_0 y_t = C + B_1 y_{t-1} + B_2 y_{t-2} + \dots + B_p y_{t-p} + u_t, \quad \forall t = p, p+1, \dots, \quad (1)$$

donde

$$B_0 = \begin{pmatrix} 1 & -\beta_{12}^0 & -\beta_{13}^0 & \dots & -\beta_{1N}^0 \\ -\beta_{21}^0 & 1 & -\beta_{23}^0 & \dots & -\beta_{2N}^0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ -\beta_{N-1,1}^0 & \dots & \dots & 1 & -\beta_{N-1,N}^0 \\ -\beta_{N1}^0 & -\beta_{N2}^0 & \dots & \dots & 1_N \end{pmatrix} \quad (2)$$

B_i es una matriz de coeficientes de $N \times N$ para cada i (donde i va de 1 a p) y N es el número de variables endógenas, mientras que p es el número de rezagos. De (2) podemos señalar que:

$$y_t = K + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + n_t, \quad (3)$$

donde $K = B_0^{-1}C$, $A_j = B_0^{-1}B_j$, $j = 1, 2, \dots, p$, y $n_t = B_0^{-1}u_t$. Por lo tanto un VAR puede interpretarse como la forma reducida de un modelo general dinámico.

Podemos observar que las innovaciones estructurales u_t se relacionan con las innovaciones del VAR n_t de acuerdo con

$$u_t = B_0 n_t \quad (4)$$

⁴ *Ibid.*, p. 354.

⁵ Si en la ecuación (1) se introdujeran las relaciones de cointegración, los comentarios que se expresan enseguida podrían aplicarse también a un VEC.

⁶ Un modelo de ecuaciones simultáneas, por ejemplo.

Con el propósito de derivar la función de impulso-respuesta del VAR, obsérvese lo siguiente: si $E[n_t n_t'] = \Omega$ es la matriz de varianzas y covarianzas de los errores del VAR, entonces podemos encontrar una matriz triangular única A y una matriz diagonal D tales que

$$\Omega = ADA' \quad (5)$$

Por consiguiente podemos construir un vector $A^{-1}n_t$ y de esta forma

$$E\left[A^{-1}n_t n_t' (A^{-1})'\right] = \left[A^{-1}E(n_t n_t')(A^{-1})^{-1}\right] = \left[A^{-1}\Omega(A^{-1})^{-1}\right] = D \quad (6)$$

Esto es, $\xi_t = A^{-1}n_t$ sería un vector de innovaciones ortogonalizadas, en el cual las innovaciones no estarían correlacionadas.

Si B_0 , la matriz de parámetros estructurales coincide con la matriz A^{-1} , entonces las innovaciones ortogonalizadas serán las mismas que las innovaciones estructurales,

$$u_t = B_0 n_t = A^{-1}n_t = \xi_t \quad (7)$$

Si éste es el caso, dado que A es triangular inferior, B_0 también será triangular inferior, lo cual a su vez implica que el modelo estructural (1) posee una estructura recursiva. Lo anterior significa que cuando la primera variable en el vector y_t de $N \times 1$ reciba una innovación en dicho periodo t esto afectará a las demás variables en el propio periodo t y también hacia adelante. Además la segunda variable afectará a la primera con un rezago. Al recibir una innovación en el periodo t , la segunda variable afectará a la primera del periodo $t+1$ en adelante. En forma similar, la tercera variable afectará a la segunda y a la primera con un rezago y así sucesivamente. En esto consiste la recursividad.

Como consecuencia de que el modelo es recursivo, B_0 tiene la siguiente forma:

$$B_0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ -\beta_{21}^0 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ -\beta_{N-1,1}^0 & \cdots & \cdots & 1 & 0 \\ -\beta_{N1}^0 & -\beta_{N2}^0 & \cdots & \cdots & 1_N \end{pmatrix} \quad (8)$$

En los modelos econométricos que se presentan en este trabajo se supone que ambos modelos estructurales VEC y VAR tienen una estructura recursiva; o sea, B_0 será triangular inferior como en (8). Las innovaciones ortogonalizadas (no las estructurales) no registran correlación entre ellas. Podría considerarse que con este supuesto se estarían excluyendo los casos en que tal correlación existiera. Sin embargo esto no es así, ya que en el trabajo econométrico que realizamos se analizaron diferentes ordenamientos de las variables de política macroeconómica al efectuar las autorregresiones, con lo cual se está tomando en cuenta la posibilidad de que exista tal correlación.

3.2.2 Distintos enfoques para enfrentar la no estacionariedad de las series de tiempo

Dentro de la metodología general del VAR se pueden distinguir tres enfoques diferentes para enfrentar el problema de la no estacionariedad de las series de tiempo que comúnmente se presenta en la estimación de los modelos de este tipo.

Para estimar un vector autorregresivo necesitaríamos idealmente que cada una de las series utilizadas fuera estacionaria en covarianza.⁷ Sin embargo con frecuencia nos encontramos con el problema de que las series de tiempo de las variables económicas no son estacionarias en niveles. Aunque este sea el caso podría suceder que éstas fueran estacionarias en primeras diferencias, o en segundas diferencias, o en posteriores diferencias.

Hamilton establece que en este caso una alternativa para proceder con la estimación sería pasar por alto la no estacionariedad y estimar el VAR con las variables en niveles, utilizando las pruebas estándares de las distribuciones t y F, con el fin de realizar pruebas de hipótesis.⁸

Este procedimiento es recomendable por varias razones: los parámetros que se estimarían para describir la dinámica del sistema de ecuaciones serían consistentes. Si el modelo que describe el

⁷ Estacionariedad en covarianza o estacionariedad, como comúnmente se le conoce en la literatura econométrica, es una condición suficiente para garantizar la existencia de una representación de medias móviles de un proceso vectorial estocástico, esto es, de la función de impulso-respuesta, lo cual esta función puede ser estimada.

⁸ Hamilton, James D. (1994), *Times Series Analysis*, Princeton University Press, pp. 651-653.

fenómeno real en realidad es un VAR en diferencias algunas funciones de distribución de los parámetros y las pruebas de hipótesis aplicadas en un VAR en niveles tendrían la misma distribución asintótica que los estimadores basados en los datos del VAR en diferencias.

Doan ha defendido persuasivamente este enfoque: “¿Debería diferenciarse [un VAR en niveles]? Nuestro consejo es que en general, no. El resultado de Fuller (1976, teorema 8.5.1) demuestra que diferenciarlo no aumenta la eficiencia asintótica en una autorregresión, incluso si es apropiada. Al diferenciar en un VAR se pierde información (por ejemplo, un VAR en diferencias no puede capturar una relación de cointegración), y al hacerlo casi no se produce ninguna ganancia.”⁹ Nótese que Doan implícitamente supone que la función de impulso-respuesta siempre existe en la práctica.

Un segundo enfoque consistiría en diferenciar las variables no estacionarias antes de estimar el VAR. Si el modelo que describe el fenómeno real es en realidad un VAR en diferencias entonces la diferenciación debería mejorar el desempeño de los estimadores en muestras pequeñas y eliminar las distribuciones asintóticas no estándares asociadas con ciertas pruebas de hipótesis.

El problema con este enfoque es que el verdadero proceso podría no ser un VAR en diferencias. Y podría ocurrir, como Hamilton señala, que al especificar el VAR en primeras diferencias el analista estuviera desechando información que fuera valiosa. En tales condiciones un VAR en diferencias representaría en realidad un modelo mal especificado.

Hamilton agrega que existe un tercer enfoque que consiste en explorar la naturaleza de la no estacionariedad de las variables mediante la aplicación de pruebas individuales a cada serie de tiempo para detectar raíces unitarias y después proceder a investigar las posibles relaciones de cointegración entre las variables y realizar las estimaciones en un VAR cointegrado.

Hamilton señala que la desventaja de este último enfoque radica en que a pesar de que se llevara a cabo una investigación cuidadosa las restricciones impuestas podrían no ser válidas, e incluso podría darse el caso de que el investigador incurriera en el error de aceptar la hipótesis nula cuando en realidad ésta fuera falsa, o bien la rechazara aunque ésta fuese verdadera. De esta manera podría ocurrir que el investigador incurriera en los errores estadísticos tipo I o II. Más aún, aplicar algunas pruebas alternativas de raíces unitarias y de cointegración podría producir

resultados conflictivos, lo cual podría crearle problemas al investigador acerca de cuál prueba debería tomar en cuenta para derivar conclusiones.

Hamilton señala que aunque los expertos difieren entre sí en cuanto a cuál de estos enfoques seguir, una solución que ya se ha puesto en práctica podría ser la de utilizar partes de los tres enfoques: “Esta estrategia ecléctica se iniciaría con la estimación del VAR en niveles, sin restricciones. El siguiente paso sería efectuar una evaluación rápida acerca de cuáles series son, probablemente, no estacionarias. Esta evaluación podría basarse en gráficas de las series, en información previa acerca de ellas y de sus probables relaciones de cointegración, o en cualquiera de las pruebas más formales [...] Cualquier serie no estacionaria podría de esta manera expresarse en diferencias o con términos con corrección de errores, y así, de esta manera, se podría estimar un VAR estacionario.”¹⁰

Podríamos considerar que utilizar el VAR cointegrado (VEC) es el mejor enfoque debido a que combina las ventajas de un VAR en primeras diferencias con la ventaja adicional de incorporar la información valiosa que haya en las relaciones de cointegración de las variables en niveles. Sin embargo cuando las relaciones de cointegración se someten a pruebas estadísticas de hipótesis existe el riesgo, como en cualquier prueba de hipótesis, de caer en el error de rechazar algo verdadero —error tipo I— o de aceptar algo falso —error tipo II.

Este problema podría superarse si además de estimar el vector autorregresivo con corrección de errores también se estimara el VAR en niveles.

Si la representación correcta es el VAR en primeras diferencias y se estima en niveles, los resultados podrían ser distintos para muestras pequeñas, pero convergerían asintóticamente a los resultados del VAR en primeras diferencias, a medida que la muestra analizada fuera más representativa. Más aún, si hubiera relaciones de cointegración entre las variables del modelo, el VAR en niveles podría resultar mejor, ya que se considerarían este tipo de relaciones de cointegración en el modelo. Esto significaría que en muestras relativamente grandes, como las que utilizaremos de 48 trimestres o de 115 meses en nuestros modelos, la información que se

⁹ Doan, Thomas A. (1995), *RATS User's Manual*, versión 4, pp. 3-8. La cita entre corchetes es mía.

¹⁰ Hamilton, James D. (1994), *op. cit.*, p. 653.

deseche no será tan importante si el VAR se estima en niveles y no en primeras diferencias, y la verdadera representación del modelo es en primeras diferencias.

Para tener más confianza en los resultados de los modelos la opción sería estimar el VEC (VAR en primeras diferencias incorporando las relaciones de cointegración) y estimar también el VAR en niveles, ya que esto abriría la posibilidad de que si los resultados de ambas estimaciones son similares, estos serían más confiables. Ésta es la opción con la que procederemos en este trabajo.

3.2.3 Antecedentes de las representaciones estructurales de vectores autorregresivos con corrección de errores (SVEC) y de las representaciones estructurales de vectores autorregresivos (SVAR)

Originalmente los primeros modelos VAR que se analizaron no eran estructurales, ya que las relaciones específicas entre las variables económicas no se basaban, formal o informalmente, en la teoría económica.¹¹ Sin embargo posteriormente se ha reconocido la conveniencia de construir modelos VAR y VEC estructurales que tomen en cuenta la teoría económica.

Un VEC estructural (SVEC) o un VAR estructural (SVAR)¹² proporcionan una descripción detallada de la dinámica de un vector.

Para describir en detalle la dinámica de un vector es necesario hacer dos ejercicios fundamentales:

1. El análisis de la descomposición de la varianza, que permite identificar la importancia relativa de una variable endógena, *vis à vis* otra u otras variables endógenas incluidas en el modelo, cuando esa variable recibe un choque o una innovación de una desviación estándar sobre sí misma. En un SVEC o en un SVAR estas innovaciones pueden asociarse con los cambios de política, por ejemplo, con una devaluación del tipo de cambio.

¹¹ Pindyck y Rubinfeld (1991), *op. cit.*, p. 353.

¹² Hamilton, James D. (1994), *op. cit.*, pp. 335-336.

2. El análisis de funciones de impulso-respuesta, en las que se desagregan a través del tiempo los efectos de una innovación —un choque de una desviación estándar— en cualquiera de las variables endógenas, sobre los valores actuales y futuros de cada una de las variables endógenas, incluyendo a la que recibió el choque.

En los SVEC y en los SVAR, en contraste con los VEC y los VAR, las funciones de impulso-respuesta se utilizan para hacer interpretaciones que son estructurales por naturaleza, esto es, innovaciones en las variables de política se pueden interpretar como cambios o ajustes de los instrumentos de política económica.

Respecto a la interpretación que se hace de las innovaciones en las variables como cambios en la política, Pagan señala que: "...para asignar algún significado [a las funciones de] impulso-respuesta de estas innovaciones, es necesario que las innovaciones sean tratadas como exógenas, lo cual requiere de la imposición de restricciones *a priori* en la estructura causal del sistema, de la misma forma que la Comisión Cowles lo hacía."¹³

Hamilton indica al respecto que como las funciones de impulso-respuesta se emplean para realizar interpretaciones que son estructurales por naturaleza, parece razonable tratar de utilizar una ortogonalización que represente nuestra comprensión de estas relaciones estructurales tan correctamente como sea posible. También hace hincapié en que se debe reconocer que es muy difícil obtener supuestos de identificación convincentes y que el ordenamiento de las variables utilizado en un modelo SVAR es arbitrario, y agrega que es muy difícil defender la imposición de restricciones para excluir otros ordenamientos de las variables en el modelo.

Hamilton también afirma que si existieran supuestos de identificación realmente convincentes para el conjunto de las variables macroeconómicas, los debates que hay al respecto entre los macroeconomistas ya habrían terminado desde hace tiempo. Considera asimismo que el sesgo que se presenta en los modelos de ecuaciones simultáneas predomina en las ciencias sociales, y que para derivar inferencias estructurales de correlaciones observadas hay que proceder con suma cautela.¹⁴

¹³ Pagan, Adrian (1995), "Three Econometric Methodologies: A Critical Appraisal", en Les Oxley, *et al.* (eds.), *Surveys in Econometrics*, Basil Blackwell, p. 23. La cita entre corchetes es mía.

¹⁴ Hamilton, James D. (1994), *op. cit.*, pp. 335-336.

Por lo tanto podemos proceder a analizar, aunque con cuidado, como lo sugiere Hamilton, a través de la estimación de las funciones de impulso-respuesta, los efectos intertemporales sobre todas y cada una de las variables endógenas en los modelos SVEC o SVAR, derivados de una innovación en una de las variables de política. Esto significa que podremos identificar de qué manera un instrumento económico como el tipo de cambio influirá dinámicamente sobre el desequilibrio externo y sobre el desequilibrio interno, que es uno de los objetivos más importante de este estudio.

Habiendo indicado algunas ventajas de las técnicas de los SVEC y de los SVAR, procederemos a señalar algunas de sus desventajas:

1. Dada la rica estructura de rezagos que contienen, los grados de libertad para la estimación disminuyen a medida que aumenta el número de rezagos utilizados en los modelos. Por lo tanto existe un dilema (*trade-off*) entre contar con suficientes rezagos y tener un número suficiente de parámetros libres, y ésta es una debilidad que tienen los SVEC y SVAR cuando las muestras con las que se trabaja son pequeñas.
2. No existen supuestos de identificación perfectos o convincentes para todos y cada uno de los modelos econométricos y esto ocurre en todos los modelos multivariados, incluyendo los SVAR y los SVEC, aún cuando en éstos se seleccionen mejor las restricciones sobre la dinámica de los modelos, en comparación a los modelos tradicionales de ecuaciones simultáneas.
3. A pesar de que algunos econométricos critican a los modelos de ecuaciones simultáneas porque a menudo las restricciones de identificación que se utilizan para estimarlos no se basan en la teoría económica, posiblemente hay otras consideraciones que pueden ser más relevantes porque, como Pagan apunta, los problemas de identificación no son la causa más importante de la obtención de resultados poco confiables en las estimaciones de los modelos econométricos. Los problemas de especificación y la baja calidad de la información son frecuentemente factores de mayor importancia.¹⁵ De esta manera si la información no es confiable, los resultados de las estimaciones de los SVEC y los SVAR

¹⁵ Pagan, Adrian, op. cit., p. 20.

tampoco lo serán. Esta desventaja de los SVEC y SVAR no es privativa de estos modelos; también lo es de otras técnicas si se utiliza información de mala calidad.

Independientemente de las ventajas y desventajas que ofrecen los SVAR y los SVEC —señala Pagan—, estas técnicas de análisis econométrico se están acercando cada vez más a la metodología propuesta por la Comisión Cowles, aunque con la gran diferencia de que se están imponiendo restricciones mínimas en la estructura de la dinámica de los modelos, elemento muy importante para su mejor formulación y estimación. Estas restricciones mínimas se imponen en el caso de los SVEC y los SVAR en la matriz de varianzas y covarianzas de los errores.

Es probable que en el futuro la propuesta de la Comisión Cowles y la de los vectores autorregresivos se complementen mutuamente, dirección hacia la que apuntan diversos esfuerzos que se realizan en la actualidad.¹⁶

¹⁶ *Ibid.*, p. 38.

4

El dilema en el uso del tipo de cambio:

¿Para el equilibrio externo o para el equilibrio interno?

Para el formulador de política es fundamental investigar cuál es la asignación de instrumentos que produce el efecto más veloz y de mayor magnitud en los objetivos, al mínimo costo. Si la economía se encontrara, por ejemplo, en una crisis provocada por un desequilibrio macroeconómico muy agudo como sería el caso de una hiperinflación o un déficit anormalmente alto en la balanza de la cuenta corriente, el tiempo que se requiera para reducirlo a un nivel manejable, es de capital importancia. A este fenómeno se le describe comúnmente como “poner la crisis bajo control”.

Las crisis experimentadas en América Latina en los ochentas y noventas han estado acompañadas de bajas tasas de crecimiento económico y elevados índices de crecimiento poblacional que se encuentran entre los más altos del mundo. Además estas economías han padecido de manera recurrente devaluaciones forzadas y elevada inflación, a pesar de haber puesto en práctica medidas macroeconómicas drásticas y haber realizado cambios estructurales profundos. Tal vez la forma en que se han asignado los instrumentos no ha sido la óptima y el posible dilema en el uso del tipo de cambio no ha sido analizado ni tomado en cuenta lo suficiente en la formulación y ejecución de las políticas.

En el periodo que abarcan los ochentas y noventas, la economía mexicana experimentó profundas transformaciones estructurales: apertura comercial, privatización de un importante gran número de empresas públicas —aproximadamente 90% de ellas—, reforma fiscal con reducción drástica del gasto público —éste evolucionó de 45% del PIB en 1982 a 23% en 1995—, cambios en la legislación sobre la propiedad de la tierra, desregulación del sector financiero así como del sector del transporte, y modificaciones substanciales en las políticas cambiaria, monetaria y fiscal, y de precios y salarios, entre otras. Sin embargo los desequilibrios externo e interno se produjeron de manera recurrente, y la tasa de crecimiento de la economía estuvo lejos de alcanzar su nivel histórico.

Un error sistemático en el manejo de la política cambiaria puede contribuir, sin duda, a provocar devaluaciones forzadas y crisis periódicas. Si el tipo de cambio es altamente eficaz tanto para alcanzar el equilibrio interno, como para lograr el externo, entonces ¿para cuál objetivo debería usarse? y ¿cómo resolver un posible dilema en el uso del tipo de cambio?

Para poner en perspectiva el dilema potencial que puede surgir de la utilización aplicación de este instrumento para objetivos que compiten entre sí, y encontrar una solución al mismo, es necesario explorar empíricamente su ventaja comparativa *vis à vis* otros instrumentos de política para lograr los equilibrios externo e interno. A continuación realizaremos un análisis empírico mediante la exploración de dos grupos de modelos tipo SVEC y SVAR, para lograr los equilibrios externo e interno.

En el grupo de modelos para lograr el equilibrio interno se incluirán los controles de precios y salarios, componentes de la política de ingresos, porque éstos fueron fundamentales en la estrategia mexicana para abatir la inflación. En relación con este enfoque es conveniente subrayar que los salarios se indizaron hacia adelante, de acuerdo con la inflación esperada, y no hacia atrás. *Esta flexibilidad salarial, concertada a través de los pactos de solidaridad económica instrumentados en México contribuyó notablemente a darle credibilidad y efectividad al programa de estabilización instrumentado de fines de 1987 a 1994.*

5

Los modelos econométricos¹

SVEC y SVAR

5.1 El conjunto de modelos SVEC y SVAR

Antes de exponer un análisis detallado de cada uno de los modelos haremos algunas consideraciones sobre el conjunto de éstos.²

Primero habría que destacar que los modelos que se elaboraron tienen estructuras muy similares, aunque el orden en el que están ubicadas las variables es distinto. Estas alteraciones en el ordenamiento de las variables producen diferentes descomposiciones de Cholesky, lo cual redundará en diferentes funciones de impulso-respuesta.

Cuando una variable está ubicada en primer lugar su innovación puede estar recogiendo —debido a la ubicación— los efectos de otras variables, ante lo cual el analista podría concluir equivocadamente que la variable de referencia, en este caso la primera es la más importante dentro del conjunto de variables, cuando podría ser que ésta estuviera exhibiendo los efectos de otras variables que aparecen en el segundo, en el tercero, o en los siguientes lugares en el modelo. Por ello es conveniente analizar diversos ordenamientos para identificar y evaluar

¹ Los resultados de la descomposición de la varianza de la variable-objetivo y de funciones de impulso-respuesta, de una muestra de modelos SVEC y SVAR en los anexos econométricos 4 y 5.

² En las secciones 5.6, 5.7 y 5.8 de este capítulo se presenta un resumen de los modelos y de sus resultados.

adecuadamente los efectos relativos de los instrumentos sobre los objetivos. Para llevar esto a cabo es conveniente aplicar el criterio de Doan³ o una extensión del mismo y comparar los resultados de parejas de modelos, o de conjuntos de más de dos modelos para analizar adecuadamente estos efectos.

Consideremos el siguiente ejemplo: si a un instrumento que aparece en primer lugar en el ordenamiento de las variables posteriormente se le ubica en el último lugar y aún así continúa siendo —a pesar de estar ubicado en este sitio— el más importante *vis à vis* el resto de los instrumentos para afectar un objetivo, entonces podemos inferir con mayor confianza que este instrumento es más eficaz o tiene ventaja relativa sobre los demás, para lograr ese objetivo.

Podría ocurrir, sin embargo, que el instrumento fuera el más importante *vis à vis* los demás cuando estuviera ubicado en primer lugar y no lo fuera al estimar el mismo modelo con el instrumento en segundo lugar. Aplicando el criterio de Doan compararíamos los resultados de dos modelos para inferir cuál es el instrumento más efectivo, o instrumento líder para lograr el objetivo, y cuál es el segundo mejor instrumento para lograr este propósito.⁴

Es conveniente subrayar que en nuestro procedimiento ordenamos las variables para poder utilizar el criterio de Doan al comparar parejas de modelos, y al aplicar una extensión del mismo

³ Véanse los cuadros 5.3 a 5.6 al final de esta sección donde se resumen los resultados de la aplicación del criterio de Doan y de una extensión de éste.

⁴ El criterio de Doan se aplica cuando existe una elevada correlación entre las innovaciones de dos variables. En este caso, Doan recomienda lo siguiente: “realice un par de descomposiciones (de varianza) con las dos variables colocadas una junto a la otra, cambiando solamente las posiciones de estas dos variables entre un ordenamiento y otro (dejando al resto de las variables en el mismo lugar). Ya que el poder explicativo combinado de las dos variables es independiente de cuál de ellas se ubique en el primer lugar se puede examinar cómo se distribuye la varianza entre ellas. Usualmente la mayor parte de la varianza es atribuible a la que aparecen en primer lugar. Si esto es cierto para ambos ordenamientos, entonces no podemos derivar conclusiones. Si una de las variables tiene un desempeño mucho mejor que la otra cuando aparece en segundo lugar habría evidencia de que esa variable es el factor casual, y de que la otra se mueve estrechamente con ella.” Ver Manual de RATS versión 4.2, pp. 8-14. Los textos entre paréntesis son míos.

En nuestro análisis además de aplicar el criterio de Doan se extendió éste a varias situaciones distintas a la planteada por él. En una de ellas se comparó un grupo de dos instrumentos *versus* uno solo o más instrumentos. Al realizar la comparación las dos variables que representaban el subconjunto de los dos instrumentos de política económica se mantuvieron una junto a la otra. En otra situación se comparó la importancia relativa de dos instrumentos sin que necesariamente se encontraran uno junto al otro en el ordenamiento (por ejemplo, un instrumento se encontraba en primer lugar y el otro en cuarto, en un ordenamiento, y luego intercambiaban lugares en el otro ordenamiento).

siempre incluimos la variante del modelo correspondiente que ubicaba al instrumento más relevante al final de los instrumentos de política, separándolo del que resultaba ser el segundo más importante para explicar la varianza de la variable-objetivo ya que de esta forma podíamos verificar si a pesar de tener la posición más desventajosa por aparecer al final, continuaba siendo el más importante en términos relativos, respecto a los demás instrumentos de política, lo cual significaba que este instrumento realmente tenía una ventaja comparativa para alcanzar el objetivo deseado por la sociedad.

De esta manera aplicar el criterio de Doan, y/o una extensión de éste en grupos de modelos tipo SVEC o tipo SVAR nos permitió identificar los efectos relativos de uno, dos, o más instrumentos de política macroeconómica sobre un objetivo en particular. Lo anterior se ilustra por ejemplo en el conjunto de modelos mensuales para el equilibrio interno 4A, 4B, 4C, 5A, 5B y 5C. En ellos se puede observar que los instrumentos de la política de ingresos son en conjunto los más eficaces o poderosos, en términos relativos, entre todos los instrumentos —incluido el tipo de cambio— para abatir la inflación.

También es posible conocer cuál es el papel que juega cada uno de los instrumentos por separado y determinar, por ejemplo, si la variable precios controlados es más o menos eficaz que el instrumento salarial para disminuir la inflación. Un análisis similar se puede hacer con los instrumentos de tipo fiscal, monetario y con el resto de los instrumentos que integren el modelo.

A manera de ejemplo es conveniente señalar que en el conjunto de modelos trimestrales 3A, 3B, 3C y 3D que se analizaron para lograr el equilibrio interno los resultados que se obtuvieron en relación al papel e importancia que tiene el tipo de cambio nominal son muy similares a los que se obtuvieron en los modelos 2A y 2B en el sentido de que el tipo de cambio no es la variable dominante para explicar la varianza de la inflación.

En cambio los resultados del análisis de los modelos 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 6A, 6B, 6C, 6D, 6E y 6F sugieren que el instrumento cambiario es el más poderoso y eficaz *vis à vis* los instrumentos monetario y fiscal para alcanzar el equilibrio externo, lo cual constituye un resultado importante.

En los modelos mensuales 4A y 4B en los que el tipo de cambio nominal ocupa respectivamente la primera y última posiciones en el ordenamiento de las variables, los resultados muestran

nuevamente que esta variable no es la dominante para explicar la varianza de la inflación. Los instrumentos de la política de ingresos son, por mucho, los más importantes para lograrlo, incluso cuando el tipo de cambio está ubicado en primer lugar y los instrumentos de la política de ingresos están situados en el último.

5.1.1 Variables de los modelos trimestrales

LBALCNFAC	Logaritmo natural del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada [que es igual al saldo de la balanza comercial sin petróleo, incluyendo maquila, más la balanza de servicios no factoriales (excluyendo las transferencias netas)]. El saldo de esta balanza está expresado en millones de dólares y se deflactó con el índice de precios al consumidor de Estados Unidos, base 1980 = 100. Debido a que el saldo de esta balanza era negativo en algunas observaciones, fue necesario agregar una constante a todos y cada uno de los datos para que los números negativos se transformaran en positivos y se pudieran calcular sus logaritmos. <i>Fuentes:</i> Base de datos del Sistema Nacional de Información Económica (SINIE), 1996, Banco de México y Base de datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1997.
LTCR85C	Logaritmo natural del tipo de cambio real, calculado con el índice de precios al productor de Estados Unidos y con el índice nacional de precios al consumidor de México (1985 = 100). Se utilizaron datos trimestrales. <i>Fuentes:</i> Base de datos del Sistema Nacional de Información Económica, 1996, Banco de México; Survey of Business Cycles, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y 1995. Departamento de Comercio, Estados Unidos.
CETES	Tasa de interés real de México correspondiente a la de los Certificados de la Tesorería de la Federación (Cetes) a noventa días. Promedio mensual. <i>Fuente:</i> <i>Indicadores económicos</i>, enero de 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y julio de 1995, Banco de México.
GASTO80	Gasto público real en millones de pesos de 1980, deflactado con el índice de precios al consumidor. <i>Fuente:</i> <i>Indicadores Económicos</i>, enero de 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y julio de 1995, Banco de México.
LIVIFB80	Logaritmo natural de la inversión bruta fija en pesos de 1980. <i>Fuente:</i> <i>Indicadores Económicos</i>, enero de 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y julio de 1995, Banco de México.
LPIBME	Logaritmo natural del producto interno bruto real (a precios de 1980), en millones de pesos. <i>Fuente:</i> <i>Indicadores Económicos</i>, enero de 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y julio de 1995, Banco de México.
LGNP87	Esta variable sólo estuvo disponible trimestralmente para el periodo analizado. Logaritmo natural del producto nacional bruto de los Estados Unidos (a precios de 1987), en miles de millones de dólares. <i>Fuente:</i> Survey of Business Cycles, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y 1995, Departamento de Comercio, Estados Unidos.
LCKVO80P	Esta variable sólo estuvo disponible trimestralmente para el periodo referido. Logaritmo natural de una <i>proxy</i> de las entradas netas de capital externo de corto plazo (balanza de cuenta de capital menos inversión extranjera directa) a precios de 1980. En miles de millones de dólares estadounidenses. Debido a que algunas observaciones de esta variable tenían signo negativo fue necesario sumar una constante a todas y cada una de las cifras de la serie a fin de que todas fueran positivas y se pudieran calcular sus logaritmos.

Fuentes: Indicadores Económicos, enero de 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y julio de 1995, y Base de datos del Sistema Nacional de Información Económica, 1996, Banco de México.

LTCNOM Logaritmo natural del tipo de cambio nominal (pesos/dólar estadounidense, promedio trimestral).

Fuente: Base de datos del Sistema Nacional de Información Económica, 1996, Banco de México.

LMIQ Logaritmo natural del agregado monetario nominal M1, oferta monetaria, que es igual a billetes y monedas en poder del público más los depósitos a la vista en el sistema bancario, en millones de pesos.

Fuente: Base de datos del Sistema Nacional de Información Económica (SINIE), 1996, Banco de México.

LGASTOQ Logaritmo natural del gasto público total, en términos nominales, en millones de pesos.

Fuente: Indicadores Económicos, enero de 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y julio de 1995, Banco de México.

LREMUNO Logaritmo natural del índice de los salarios nominales totales del sector manufacturero, incluyendo prestaciones no salariales como pago de colegiaturas y atención médica; pagos de seguros, de bonos de productividad y de puntualidad, bonos trimestrales y anuales, entre otras prestaciones.

LREMUNO se calculó con base en la información de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CNSM). Con base en la disponibilidad de la información se utilizó LREMUNO en los modelos trimestrales y LREMUPER en los modelos mensuales (logaritmo natural del salario total nominal promedio por trabajador en el sector manufacturero incluyendo prestaciones).

Es importante notar respecto a esta variable que existía una incongruencia entre dos fuentes de información. Las estadísticas laborales de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos ofrecían datos mensuales para el salario total nominal promedio por trabajador en el sector manufacturero de 1982 a 1992; sin embargo la base de datos del INEGI sólo tenía esta información a partir de 1987 y estos datos no eran congruentes con los de la CNSM para el periodo de 1987 a 1992. Se decidió utilizar la información de la CNSM para LREMUPER.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), base de datos, 1996.

INFLACIO Inflación anualizada. Tasa de crecimiento del índice nacional de precios al consumidor respecto al mismo periodo del año anterior.

Fuente: Base de datos del Sistema Nacional de Información Económica (SINIE), 1996, Banco de México.

5.1.2 Variables de los modelos mensuales

INFLAMEN Corresponde a la tasa de crecimiento del índice de precios al consumidor respecto al mismo periodo del año anterior.

Fuente: Base de datos del Sistema Nacional de Información Económica, 1996, Banco de México.

LTCNMEN Logaritmo natural del tipo de cambio nominal (pesos/dólar estadounidense). Promedio mensual.

Fuente: Base de datos del Sistema Nacional de Información Económica, 1996, Banco de México.

LPRECON85 Logaritmo natural del índice de precios controlados (1985 = 100). Los datos de esta variable abarcan hasta abril de 1992 y se obtuvieron del *Reporte Económico del Grupo de Economistas Asociados* (GEA), de julio de 1996. No se obtuvieron los datos de esta variable hasta 1994 debido a que la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial suspendió la publicación de este índice de precios en mayo de 1992.

Fuente: Base de datos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

LREMUPER	Logaritmo natural del salario total nominal promedio por trabajador en el sector manufacturero, incluyendo prestaciones tales como: pago de colegiaturas, de atención médica, de seguros, bonos de productividad y puntualidad, bonos trimestrales y anuales, entre otras prestaciones. (En pesos). <i>Fuente:</i> <i>Compendio de Indicadores de Empleo y Salarios</i> , Comisión Nacional de Salarios Mínimos, noviembre de 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y 1995.
LMIMEN	Logaritmo natural de la oferta monetaria (M1) en términos nominales (billetes y monedas en poder del público, más depósitos a la vista), en millones de pesos. <i>Fuentes:</i> Base de datos del Sistema Nacional de Información Económica, 1996, Banco de México y Base de datos del INEGI, 1997.
LGASTOME	Logaritmo natural del gasto público total, en términos nominales, en millones de pesos. <i>Fuente:</i> <i>Indicadores económicos</i> , enero de 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y julio de 1995, Banco de México.

5.2 Representaciones estructurales de vectores autorregresivos con corrección de errores (SVEC) para el equilibrio externo y para el equilibrio interno en México, 1982-1994

5.2.1 Modelos y notación

En general un modelo SVEC se puede caracterizar de la siguiente manera: supongamos que tenemos un SVAR construido con la información de las variables en niveles

$$y_t = a + g_1 y_{t-1} + g_2 y_{t-2} + \dots + g_k y_{t-k} + e_t,$$

donde y_t es un vector de variables de $n \times 1$, a es un vector de parámetros y g_i representa una matriz conformable para cada i ($i = 1, 2 \dots k$) que expresa la relación lineal postulada entre las variables endógenas y sus propios rezagos, mientras que e_t es un vector de errores.

Cualquier SVAR como el anterior puede ser expresado como:⁵

$$y_t = q_1 Dy_{t-1} + q_2 Dy_{t-2} + \dots + q_k Dy_{t-k} + a + r y_{t-1} + e_t$$

donde $Dy_{t-i} = y_{t-i} - y_{t-i-1}$, para $i = 1, \dots, k$ y las q_i y r son matrices conformables de parámetros.

Si y_t tiene h relaciones de cointegración, entonces el SVEC de este SVAR está dado por:

$$y_t = q_1 Dy_{t-1} + q_2 Dy_{t-2} + \dots + q_k Dy_{t-k} + a - b z_{t-1} + e_t,$$

⁵ Véase Hamilton, James D., *Time Series Analysis*, Princeton University Press, p. 549.

donde $z_t = A'y_t$ es el vector que representa las h relaciones de cointegración y b es una matriz conformable de parámetros.

En nuestros modelos para el equilibrio externo,⁶ $y(t)$ es un vector de 6×1 . Los elementos de $y(t)$, expresados en términos reales, son: el tipo de cambio, el saldo de la balanza comercial no petrolera con maquila más el saldo de la balanza de servicios no factoriales excluyendo transferencia netas (balanza de la cuenta corriente ajustada),⁷ el gasto total del sector público que representa a la política fiscal, la tasa de interés de los bonos gubernamentales a noventa días (Cetes) que es el instrumento que representa a la política monetaria, mientras que la inversión bruta fija y el producto interno bruto de México son indicadores del gasto. En estos modelos se estimó una variante al incluir el tipo de cambio nominal, en vez del real. En los modelos de equilibrio externo el número óptimo de rezagos⁸ que resultó de la prueba fue de 3, es decir $k = 3$.

En los modelos para el equilibrio interno (mensuales o trimestrales) el vector $y(t)$ incluye diferentes elementos que dependen de las variables que se utilizan para representar a la política de ingresos (precios y/o salarios controlados), así como del tipo de cambio utilizado: nominal o real.

Las variables que se incorporaron en los modelos para el logro del equilibrio interno o inflación relativamente baja y estable, fueron: la inflación, medida en términos del índice nacional de precios al consumidor; el tipo de cambio nominal,⁹ la oferta monetaria nominal (M1) como instrumento de política monetaria y el gasto público total, en términos nominales, para representar a la política fiscal, así como los salarios y/o precios controlados como instrumentos para representar a la política de ingresos.

Para los modelos trimestrales de equilibrio interno $k = 4$ y para los modelos mensuales $k = 9$.

No se incorporaron variables exógenas en los modelos SVEC para el equilibrio interno.

⁶ Por “equilibrio” externo entendemos un desequilibrio relativamente pequeño y sostenible en la balanza de la cuenta corriente ajustada.

⁷ A la que nos referiremos como LBALCNFAC en los modelos econométricos.

⁸ Las k se obtienen de las pruebas para el número óptimo de rezagos. Véanse la sección 5.3 y el anexo econométrico 1.

⁹ O el real, según el modelo.

En los modelos para el equilibrio interno se analizaron dos variantes: la primera incluyó al tipo de cambio real y la segunda al tipo de cambio nominal.

Debido a que la inflación está asociada con variables nominales,¹⁰ la segunda variante del modelo para lograr el equilibrio interno contiene sólo variables nominales. Los análisis de los episodios de estabilización en los últimos diez años hacen hincapié en el papel del tipo de cambio nominal como ancla para abatir rápida y eficazmente la inflación.

En los modelos de economía cerrada se argumenta que la inflación está estrechamente correlacionada con la cantidad de dinero en el largo plazo.¹¹ Sin embargo en una economía pequeña y abierta con un tipo de cambio fijo y un alto grado de movilidad de capitales, o bajo un régimen de deslizamiento cambiario donde el ritmo de devaluación preanunciada sea menor a la inflación, la causalidad podría ir de la inflación hacia la oferta monetaria.

Debido a que las políticas monetaria y fiscal están ligadas intertemporalmente por la restricción del presupuesto del sector público y a que las finanzas públicas son, en el corto plazo, un determinante del gasto total en la economía, se incluyó un indicador de la política fiscal. Para este propósito se escogió como indicador el gasto público nominal total porque la mayor parte del ajuste de las finanzas del sector público en México durante el periodo de 1982 a 1994 se debió a recortes del gasto y no a los aumentos de los impuestos. Finalmente los precios y los salarios controlados se incluyeron como indicadores de la política de ingresos.

Se ha señalado, y la experiencia de la economía mexicana parece corroborar esta idea, que la inflación elevada produce expectativas adaptativas o regresivas sobre la inflación futura, es decir, genera inflación inercial,¹² y ésta se puede controlar mediante la negociación de acuerdos básicos para reducir las expectativas inflacionarias.

¹⁰ Algunos autores incluyen variables reales para explicar la inflación. Otros enfatizan que la inflación surge cuando el producto real crece por arriba de su potencial, cuando la tasa natural de desempleo es menor que la tasa de desempleo existente.

¹¹ Gregory Mankiw señala: "Lección núm. 3: En el largo plazo la tasa de crecimiento del dinero determina la tasa de inflación...", *Macroeconomics* (1994), 2a ed., McGraw-Hill, índice del epílogo, p. xxvi.

¹² Véase Alberro, José Luis y David Ibarra (eds.) [1987], *Estudios Económicos*, El Colegio de México, número especial sobre Planes Heterodoxos de Estabilización, octubre. Véanse también las referencias incluidas en este artículo.

En el caso de México la política de ingresos ha sido particularmente eficaz en el programa de estabilización. La negociación de los *pactos* para indizar precios y salarios hacia adelante, de acuerdo a la inflación esperada, y no hacia atrás, de acuerdo a la inflación observada, es una de las diferencias fundamentales de la política de estabilización de México a fines de los ochentas y en los noventas, respecto a las políticas que se siguieron en algunos países del cono sur, como Argentina.

En los modelos para el equilibrio interno se hizo una doble exploración econométrica. Una con datos trimestrales y otra con datos mensuales.

La muestra utilizada —que incluye la información de los rezagos— en los modelos trimestrales para el equilibrio interno abarcó desde el primer trimestre de 1983 hasta el cuarto trimestre de 1994 (1983:1-1994:4). En estos modelos se incorporaron las siguientes variables: el tipo de cambio nominal, la oferta monetaria nominal, el gasto público nominal, los salarios nominales manufactureros totales, incluyendo prestaciones¹³ y la inflación. Otros se elaboraron utilizando al tipo de cambio real como variante.¹⁴

En los modelos mensuales para el equilibrio interno donde se incorporaron los precios controlados y los salarios nominales promedio por trabajador en el sector manufacturero se utilizó una muestra que abarcó desde octubre de 1982 hasta abril de 1992 (1982:10 a 1992:04) y se utilizaron variables muy similares a las que se emplearon en los modelos trimestrales.¹⁵

Los modelos para el equilibrio externo o interno se elaboraron con base en variables que tradicionalmente se supone que influyen en la generación de los desequilibrios externo e interno.

Como la economía mexicana es relativamente pequeña, variaciones en el tipo de cambio y en las políticas fiscal y monetaria domésticas no pueden influir en lo que se debe pagar por el servicio de la deuda externa. Por otra parte México no puede modificar de manera unilateral los precios internacionales del petróleo. Por eso es que se excluyeron el petróleo y los servicios factoriales

¹³ Estos salarios están ajustados para incluir compensaciones no salariales: incluyen pagos de colegiaturas, de servicios médicos, pagos de seguros, bonos de productividad y puntualidad, y bonos trimestrales y anuales, entre otras.

¹⁴ Cuando se estimaron estos modelos con el tipo de cambio real, los resultados fueron similares a los que se obtuvieron con los modelos que incluían al tipo de cambio nominal.

de la balanza de la cuenta corriente ajustada que se empleó en los modelos para el equilibrio externo; tampoco se incluyeron las transferencias netas.

La lógica de estos modelos es la siguiente: la variable-objetivo cuya varianza pretendemos explicar es el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada. Este saldo se puede afectar a través del tipo de cambio real ya que una devaluación o depreciación del mismo puede desplazar la demanda de bienes foráneos hacia bienes nacionales, lo cual puede tener un efecto positivo o negativo en el producto interno bruto.¹⁶ Esto a su vez puede afectar a la balanza de la cuenta corriente ajustada.

Por su parte las políticas fiscal y monetaria pueden afectar a la demanda agregada y por lo tanto a la balanza de la cuenta corriente ajustada y al PIB.

Como se mencionó previamente, el gasto público se utilizó como instrumento para representar a la política fiscal debido a que la mayor parte del ajuste del déficit público de 1982 a 1994 se debió a la reducción del gasto del gobierno, mientras que los ingresos del sector público permanecieron casi constantes.

En 1982 los gastos del sector público representaron 45% del PIB, mientras que en 1994 fueron sólo 26% del mismo. Mientras tanto los ingresos del gobierno representaron 28.8% del PIB en 1982 y 25.5% en 1994.¹⁷ La tasa de interés real de los bonos a noventa días (Cetes) de la Tesorería General de la Nación se utilizó para representar a la política monetaria.

Es conveniente destacar que en el periodo de 1982 a 1994 la política monetaria que siguió el Banco de México la mayor parte del tiempo se enfocó en el ajuste de la tasa de interés como variable de control,¹⁸ modificando la base monetaria de acuerdo a la tasa de interés deseada.

¹⁵ La información mensual sobre precios controlados estuvo disponible sólo hasta abril de 1992, cuando el gobierno suspendió la política de controlar los aumentos de los precios de algunos bienes y servicios.

¹⁶ La devaluación produce efectos contraccionistas y expansionistas en el PIB. El resultado final dependerá de los efectos que predominen. En relación al tema se puede consultar el excelente trabajo de Jesús Zurita González (1997): "Efectos contraccionistas de una devaluación: El caso de México", inédito.

¹⁷ Estas cifras incluyen a todo tipo de gastos e ingresos. Fuente: Anexo Estadístico del Sexto Informe de Gobierno de Carlos Salinas de Gortari, Presidencia de la República, 1994.

¹⁸ La tasa de interés real se usó como variable en los modelos de equilibrio externo. Se supone que movimientos de la tasa de interés nominal ocasionan cambios en la tasa de interés real. En este

La tasa de interés real afecta directamente al consumo privado y a la inversión, y a través de éstos se afecta directamente al PIB y a la balanza de la cuenta corriente ajustada, en tanto que la oferta monetaria sólo los afecta indirectamente. Por otra parte los aumentos en la tasa de interés atrajeron capitales del exterior, lo cual propició el aumento de las importaciones de bienes de consumo y de inversión. Por lo anterior es más adecuado utilizar a la tasa de interés como el instrumento de la política monetaria en los modelos para analizar el desequilibrio externo.

Es importante considerar la importancia de la tasa de interés y de la oferta monetaria como instrumentos de política monetaria en estos modelos. En el contexto de un régimen de tipo de cambio fijo la política monetaria es endógena para una economía pequeña y abierta, con perfecta movilidad de capitales. Este argumento es importante porque la política cambiaria que se siguió en México en el periodo de 1988 a 1994 puede caracterizarse como de tipo de cambio deslizante, con un deslizamiento menor que la inflación interna. De esta manera el régimen cambiario que se adoptó en este periodo podría definirse como uno de tipo de cambio semifijo,¹⁹ por lo cual es posible que la política monetaria haya tenido un importante componente endógeno, dependiendo del grado de esterilización ejercido por el banco central y las imperfecciones del funcionamiento del mercado internacional de capitales. Respecto a la esterilización de las entradas de capitales se considera que ésta no fue completa en el periodo analizado en los modelos para el equilibrio externo, ya que si lo hubiera sido los flujos de capital no habrían tenido efectos sobre el desequilibrio externo, y de hecho sí los tuvieron.

Otras variables que se utilizaron en la elaboración de los modelos para el equilibrio externo fueron el producto interno bruto de México (PIBME) y la inversión bruta fija (IVIFB80). El producto interno bruto se incluyó ya que está determinado en el corto plazo por la demanda agregada doméstica y foránea —exportaciones netas—. El PIB a su vez puede afectar a la balanza de la cuenta corriente ajustada (BALCNFAC) debido a que por ejemplo mayores ingresos internos pueden ocasionar un mayor gasto en importaciones.

Por otra parte como no estuvieron disponibles estadísticas trimestrales para la inversión ni para el consumo privados, se usó la inversión bruta fija total: la gubernamental más la privada, como

sentido se supone que los precios no se ajustan lo suficiente, al menos en el corto plazo, para contrarrestar el efecto del cambio de la tasa de interés nominal.

¹⁹ En 1994 se estableció una banda cambiaria combinada con el deslizamiento del tipo de cambio.

una variable *proxy* de la demanda agregada privada y también para reflejar los efectos del comportamiento del gasto autónomo sobre el producto y la balanza de la cuenta corriente ajustada.

En los modelos para el equilibrio externo se incluyeron además de las variables endógenas dos variables exógenas: el PNB de Estados Unidos para considerar el efecto de la demanda externa sobre las exportaciones domésticas y el flujo neto de capitales provenientes del exterior,²⁰ debido a sus efectos sobre la base monetaria, la tasa de interés o la oferta monetaria, el tipo de cambio real, y potencialmente, sobre la balanza comercial, la cual también podría ser afectada, por lo menos en el corto plazo.

A un país como México le sería difícil mantener un nivel significativo de importaciones si el flujo de capitales del exterior se redujeran de manera importante, o si el nivel de sus reservas internacionales disminuyera drásticamente. La entrada neta de capitales puede influir de manera significativa, en el corto plazo, en el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada, por eso la incluimos en los modelos para el equilibrio externo.

5.3 Número óptimo de rezagos²¹

Una razón que se ha esgrimido para explorar modelos econométricos tipo SVEC y SVAR es que en la teoría económica no se ofrecen explicaciones lo suficientemente precisas de la evolución detallada de las relaciones dinámicas entre las variables que se utilizan en los modelos de corte tradicional. Con base en la teoría se podría afirmar que el ingreso doméstico y el tipo de cambio real afectan la balanza de la cuenta corriente ajustada. Sin embargo un asunto muy distinto sería explicar de manera precisa cómo la afectan a través del tiempo.

Tanto en un modelo tipo SVEC como en uno SVAR es posible identificar cuál es el número de rezagos —dentro de un subconjunto de ellos— que describen más adecuadamente las relaciones dinámicas entre las variables contempladas en el modelo.

²⁰ Para calcularlos se tomó en cuenta el saldo de la balanza de la cuenta de capitales menos la inversión extranjera directa neta para reflejar los flujos de capital volátil. Se considera que no hubo esterilización completa en el periodo analizado, ya que con ésta los flujos de capital no habrían tenido efectos sobre el desequilibrio externo, y de hecho sí los tuvieron.

Supongamos que nos proponemos probar la hipótesis de que el número óptimo de rezagos es p_0 *versus* la hipótesis alternativa de que es p_1 , donde $p_1 > p_0$.

Con la función de verosimilitud L (log) en ambas hipótesis, tenemos que

$$2(L_1^* - L_0^*) = T \left\{ \log |\hat{\Omega}_0| - \log |\hat{\Omega}_1| \right\},$$

y el estadístico que surge de aquí es $\chi^2(m)$, donde m es el número de restricciones para H_0 , y T es el número de observaciones.

La matriz de covarianzas de la muestra $\hat{\Omega}_i$ ($i = 0, 1$) está definida como

$$\hat{\Omega}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{it} \hat{\varepsilon}_{it}',$$

donde los elementos en el renglón i , columna i de $\hat{\Omega}_i$, que son los elementos de la diagonal principal —las varianzas— están dados por

$$\hat{\sigma}_i^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{it}^2,$$

en tanto que los elementos en el renglón i columna j de $\hat{\Omega}_i$, que son los elementos fuera de la diagonal principal —las covarianzas— están dados por

$$\hat{\sigma}_{ij} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{it} \hat{\varepsilon}_{jt}, \text{ donde } i \neq j.$$

Es decir, en la hipótesis H_1 , $\hat{\Omega}_i$ es la matriz estimada de covarianzas de la muestra. En H_0 tenemos $n^2(p_1 - p_0)$ restricciones, donde n es el número de ecuaciones en el VAR.

Entonces, $\chi^2(m)$, esto es, la χ^2 con m grados de libertad tiene $n^2(p_1 - p_0)$ grados de libertad, y podemos afirmar que por cada ecuación tenemos $n(p_1 - p_0)$ restricciones en la hipótesis H_0 , y que dado que hay n de esas ecuaciones, al final tendremos $n^2(p_1 - p_0)$ restricciones.

²¹ Esta sección se basa en el análisis de Hamilton, James D., op. cit., pp. 296-297 y 309-331.

Obsérvese que la muestra que se utilizó para la estimación es la muestra reducida por el número máximo de rezagos. Por ejemplo, si tenemos 50 observaciones y H_0 : 3 rezagos, H_1 : 4 rezagos, las regresiones se harían con 46 observaciones.

En su artículo clásico²² Sims hizo un ajuste o corrección a la prueba de la razón de verosimilitud para tomar en consideración el sesgo que hay cuando se trabaja con una muestra relativamente pequeña. Su ajuste requiere reducir T en un número igual al número de parámetros que haya en cada ecuación. De aquí que la expresión que se consideraría sería

$$(T - k) \left\{ \log |\hat{\Omega}_0| - \log |\hat{\Omega}_1| \right\},$$

donde $k = 1 + np_1$, y la n es el número de variables en el VAR y p_1 el número de rezagos alternativos.

Nótese que k es el número de parámetros estimados por ecuación en el VAR no restringido (con p_1 rezagos).

Ahora bien, si por ejemplo la expresión estimada

$$(T - k) \left\{ \log |\hat{\Omega}_0| - \log |\hat{\Omega}_1| \right\}$$

es mayor que la $\chi^2(m)$ obtenida en tablas para un nivel de significación determinado, entonces la hipótesis nula será rechazada y se considerará que el número de rezagos que refleja mejor la dinámica del modelo no es tres, sino cuatro.

El número de rezagos que se probó en los modelos trimestrales para los equilibrios externo e interno fue de dos a cinco. Los resultados de las pruebas de hipótesis fueron que el número de rezagos que mejor capturaba la dinámica del modelo para lograr el equilibrio externo era tres, mientras que para los modelos de equilibrio interno funcionaron mejor cuatro rezagos.

Por otra parte en los modelos mensuales para el equilibrio interno se probaron de cuatro a diez rezagos y los resultados de las pruebas indicaron que la dinámica de los modelos se capturaba mejor con nueve rezagos.²³

²² Sims, Christopher A. (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, núm. 48, p. 17.

²³ Véase el anexo econométrico 1.

5.4 Causalidad de Granger en un modelo multivariado: Pruebas de exogeneidad de bloque

El espíritu de los modelos VAR, al menos el expresado originalmente por Christopher Sims es que se deben hacer regresiones de todo con todo, sin considerar *a priori* algunas variables como exógenas, especialmente si éstas actúan sólo en algunas de las ecuaciones del modelo y no en otras, que es la forma en que suelen aparecer en los modelos de ecuaciones simultáneas tradicionales.

Sin embargo en el caso de una economía pequeña y abierta consideramos razonable incluir variables exógenas, por ejemplo en un modelo para lograr el equilibrio externo. México es una economía pequeña y abierta, por lo que el PNB de Estados Unidos difícilmente podría ser afectado por los sucesos económicos que ocurren en México. Por eso es razonable considerar como exógena a esta variable en los modelos para el equilibrio externo de México. Los flujos netos de capital hacia nuestro país quizá podrían tener un comportamiento endógeno respecto a la forma en que evoluciona la economía mexicana, pero aún así dependerían de manera importante del comportamiento de las tasas de interés en el exterior y de las percepciones de los inversionistas extranjeros, esto es, podrían tener un fuerte componente exógeno, por eso también los incluimos como variable exógena en estos modelos.

Las pruebas de causalidad bivariada de Granger²⁴ que aplicamos mostraron que las hipótesis de exogeneidad para el PNB de Estados Unidos y para los flujos netos de capital externo de México se aceptan para las variables endógenas de los modelos para lograr el equilibrio externo. Esta evidencia apoya la idea de considerar a estas dos variables como exógenas en estos modelos.

Un resultado importante al aplicar estas pruebas fue que la hipótesis nula de que el tipo de cambio real no causa en el sentido de Granger al saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada fue rechazada, en tanto que la hipótesis nula de que el último no causa al primero en el sentido de Granger, fue aceptada.

Lo anterior es importante porque indica que la información contenida en el tipo de cambio real es útil para proyectar la evolución futura del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada, e

²⁴ Véase el anexo econométrico 2.

indica, por otra parte, que no existe retroalimentación del saldo de esta balanza para proyectar la evolución futura del tipo de cambio real.

Otro resultado interesante de la aplicación de las pruebas de causalidad bivariada de Granger es la existencia de retroalimentación entre el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada y el PIB de México, y la que hay entre el primero y la inversión bruta fija. Esta evidencia apoya la idea de incluir al PIB y a la inversión bruta fija como variables endógenas en nuestros modelos.

También se observó que la tasa de interés real y el gasto público se retroalimentan, y que el último causa en el sentido de Granger a la inversión bruta fija y al saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada.

Los resultados de las pruebas indican que las variables exógenas afectan al desequilibrio externo. Los flujos netos de capital del exterior causan en el sentido de Granger a la tasa de interés real, mientras que el PNB de Estados Unidos causa, también en este sentido, a la inversión bruta fija.

En general se puede afirmar que las pruebas de causalidad de Granger muestran que los modelos propuestos para lograr el equilibrio externo son adecuados. Sin embargo en nuestros modelos con múltiples variables las pruebas de causalidad bivariada de Granger no son suficientes para probar conjuntamente la exogeneidad de dos variables: los flujos netos de capital externo y el PNB de Estados Unidos. Por eso se ejecutaron pruebas de exogeneidad de bloque para estas dos variables, siguiendo la metodología que se describe a continuación.

Si suponemos que dividimos las variables de un VAR en dos subconjuntos, y_1 y y_2 , donde y_1 es de dimensión ($n_1 \times 1$), y y_2 es de dimensión ($n_2 \times 1$), podemos expresar ahora el VAR como

$$\begin{aligned} y_{1t} &= c_1 + A'_1 x_{1t} + A'_2 x_{2t} + \varepsilon_{1t} \\ y_{2t} &= c_2 + B'_1 x_{1t} + B'_2 x_{2t} + \varepsilon_{2t}, \end{aligned}$$

donde x_{1t} es un vector de ($n_1 p \times 1$) que contiene rezagos de y_{1t} , x_{2t} es un vector de ($n_2 p \times 1$) que contiene rezagos de y_{2t} , n es el número de variables y p es el número de rezagos.

$$x_{1t} = \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{1,t-2} \\ \vdots \\ y_{1,t-p} \end{pmatrix}, \quad x_{2t} = \begin{pmatrix} y_{2,t-1} \\ y_{2,t-2} \\ \vdots \\ y_{2,t-p} \end{pmatrix}$$

Los vectores de $n_1 \times 1$ y $n_2 \times 1$, c_1 y c_2 contienen los términos constantes del VAR, mientras que las matrices A_1 , A_2 , B_1 y B_2 contienen los coeficientes autorregresivos.

Se dice que el grupo de variables representado por y_1 es exógeno en bloque respecto a las variables representadas por y_2 si estas últimas no ayudan a mejorar la proyección del comportamiento de cualquiera de las variables contenidas en y_1 , basándose solamente en valores rezagados de todos los elementos de y_1 .

En el sistema antes descrito y_1 es exógena en bloque cuando $A_2 = 0$.

Para probar la hipótesis nula de que las n_1 variables representadas por y_1 son exógenas en bloque respecto a las n_2 variables representadas por y_2 es necesario estimar regresiones de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de cada uno de los elementos de y_1 , sobre una constante con p rezagos de todos los elementos de y_1 , y p rezagos de todos los elementos de y_2 .

Si ε_{1t} es el vector de dimensión $n_1 \times 1$ de residuos muestrales para el tiempo t de estas regresiones, y $\hat{\Omega}_{11}$ su matriz de varianzas-covarianzas, tenemos que

$$\hat{\Omega}_{11} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{1t} \hat{\varepsilon}_{1t}'$$

A continuación, se deben llevar a cabo regresiones de MCO de cada uno de los elementos de y_1 sobre una constante con p rezagos de todos y cada uno de los elementos de y_1 .

Sea $\hat{\varepsilon}_{1t}(0)$ el vector de dimensión $n_1 \times 1$ de residuos de la muestra de este segundo subconjunto de regresiones, y $\hat{\Omega}_{11}(0)$ su matriz de varianzas-covarianzas:

$$\hat{\Omega}_{11}(0) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T [\hat{\varepsilon}_{1t}(0)] [\hat{\varepsilon}_{1t}(0)]'$$

Si $(T - k) \left\{ \log |\hat{\Omega}_{11}(0)| - \log |\hat{\Omega}_{11}| \right\}$ es mayor que el valor crítico al 5% de significación para la variable $\chi^2(n_1 n_2 p)$, donde n_1 y n_2 son los números de variables en los dos subconjuntos en los que el VAR fue dividido y p es el número de rezagos, la hipótesis nula debe rechazarse. Además se infiere que algunos de los elementos de y_2 ayudan a proyectar a y_1 en el futuro.

Los resultados de las pruebas de exogeneidad de bloque del PNB de Estados Unidos y los flujos netos de capital externo hacia México en los modelos para el equilibrio externo indican que estas variables se pueden tratar como exógenas en estos modelos.

Respecto al equilibrio interno las pruebas de causalidad bivariada de Granger muestran, en general, una clara influencia de los tipos de cambio nominal y real sobre la inflación, ya que ambos la causan en el sentido que este autor señala.²⁵ La excepción es el modelo básico con datos mensuales y sus variantes, donde el tipo de cambio nominal no causa a la inflación en el sentido grangeriano. Una explicación de este resultado es que el efecto del tipo de cambio nominal sobre la inflación no necesariamente puede ser capturado en lapsos tan pequeños.

Las pruebas de causalidad bivariada de Granger también muestran la retroalimentación que existe entre la variable de política salarial y las variables de política monetaria y fiscal. Este resultado se observa tanto en los modelos trimestrales como en los mensuales.

En los modelos trimestrales LREMUNO causa a LM1Q y viceversa, y LREMUNO causa a LGASTOQ en ese mismo sentido, y viceversa. En los modelos mensuales LM1MEN causa a LREMUPER también en el sentido de Granger, y viceversa, en tanto que LREMUPER a su vez causa a LGASTOME, y viceversa. Este fenómeno de retroalimentación sugiere que las políticas representadas por estas variables se utilizaron conjuntamente para abatir la inflación. Esto ocurrió especialmente de fines de 1987 a 1994.

El tipo de cambio nominal se retroalimenta con el gasto público nominal en los modelos trimestrales, aunque no en los mensuales. En éstos el tipo de cambio nominal causa al gasto público nominal en el sentido de Granger, lo cual apoya la idea de que en el periodo de fines de 1987 a 1994 las autoridades determinaron usar conjuntamente el tipo de cambio nominal y el gasto público nominal como instrumentos de política económica para abatir la inflación.

²⁵ En un sentido de precedencia.

5.5 Descomposición de varianza y funciones de impulso-respuesta

Como se mencionó anteriormente, el análisis de la descomposición de la varianza permite explorar la importancia relativa de varios instrumentos para alcanzar un objetivo. Por ejemplo se puede analizar cuál instrumento es el más importante dentro de un conjunto de instrumentos para explicar en un periodo de tiempo en particular, la varianza de una variable-objetivo.

La función de impulso-respuesta es útil, por otra parte, para analizar las relaciones dinámicas entre las variables de los modelos. Esta función permite medir el efecto de una innovación²⁶ o choque de una desviación estándar de una variable-instrumento sobre sí misma y sobre las variables restantes, es decir sobre el objetivo, el resto de los instrumentos y sobre las demás variables endógenas incluidas en el modelo.

El propósito de estimar los modelos trimestrales para lograr el equilibrio interno fue explorar de manera preliminar los efectos de los instrumentos de política económica sobre la inflación, en el corto plazo.

Dado el tamaño de la muestra de 48 observaciones utilizada en estos modelos y la naturaleza preliminar de esta exploración, las funciones de impulso-respuesta y la descomposición de la varianza se estimaron para cuatro trimestres. Los resultados fueron los que se esperaban.

Posteriormente se procedió a realizar una exploración econométrica más amplia, con datos mensuales, y una muestra mayor (115 observaciones). Esta muestra permitió estimar la descomposición de la varianza y la función de impulso-respuesta para un periodo de veinticuatro meses que duplicaba el de cuatro trimestres considerado en la exploración preliminar de los modelos para el equilibrio interno.

Los modelos para el equilibrio externo se estimaron con datos trimestrales debido a que los datos requeridos para algunas de las variables incorporadas en estos modelos sólo estaban disponibles con esa periodicidad, como el PIB de México y el PNB de Estados Unidos.

²⁶ Los modelos que utilizamos son estructurales debido a que las innovaciones de los instrumentos que son variables endógenas en los modelos se interpretan como cambios de política. Por ejemplo una innovación en el tipo de cambio se interpreta como una devaluación.

A fin de hacer una exploración más amplia en los modelos para el equilibrio externo se estimaron las funciones de impulso-respuesta y las descomposiciones de la varianza de la variable-objetivo para periodos de ocho trimestres.

Los resultados que se obtuvieron de la aplicación de dos programas econométricos alternativos fueron los mismos. Los modelos SVEC trimestrales y mensuales se ejecutaron con *Econometric Views* de Quantitative Micro Software (*MicroTSP for Windows*, versión 1.1B de 1994, y la versión 2.0 de 1996). Ambos paquetes econométricos también se usaron para estimar las pruebas de causalidad bivariada de Granger. Los modelos tipo SVAR se estimaron con *Econometric Views*, en las dos versiones antes señaladas y con *Regression Analysis of Time Series (RATS*, versión 4.2, 1995), de Estima. Las pruebas de exogeneidad de bloque y del número óptimo de rezagos se hicieron con *RATS*, versión 4.2.

5.6 Preguntas que se contestan en el trabajo econométrico

- ¿El tipo de cambio tiene ventaja relativa en términos de eficacia para alcanzar el equilibrio externo *vis à vis* otros instrumentos de política?
- ¿Tiene además ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio interno?
- ¿Existen costos de oportunidad derivados del uso del tipo de cambio cuando éste se asigna para lograr el equilibrio externo o para lograr el equilibrio interno?
- Del análisis de los 36 modelos econométricos que se van a explorar ¿se podría concluir que existe un dilema en el uso del tipo de cambio? Es decir, si este instrumento es altamente efectivo para lograr el equilibrio externo o interno al utilizar el tipo de cambio para conseguir el equilibrio externo se estará sacrificando al mismo tiempo el equilibrio interno, y viceversa?

5.7 Resultados del análisis de los modelos SVEC²⁷

Los resultados del análisis de los modelos SVEC permitieron identificar el papel que tuvo el tipo de cambio real para alcanzar los equilibrios externo e interno en el periodo bajo análisis.

Estos resultados sugieren que este instrumento es el más eficaz en términos relativos para el logro del equilibrio externo, mientras que los instrumentos de la política de ingresos son más eficaces *vis à vis* el tipo de cambio y los instrumentos de política monetaria y fiscal para lograr el equilibrio interno. Los precios y salarios son en conjunto los instrumentos más efectivos para abatir la inflación. Estos resultados son sólidos y se infieren de las estimaciones que se hicieron en los modelos trimestrales y mensuales.

Por otra parte aunque el tipo de cambio nominal tiene, comparativamente, en el periodo analizado, menos eficacia que los instrumentos de la política de ingresos para lograr el equilibrio interno, es el segundo mejor instrumento para lograr este objetivo.

Los resultados de la exploración econométrica de los modelos SVEC sugieren que el tipo de cambio es altamente eficaz para lograr el equilibrio externo y también para lograr el equilibrio interno.

Podemos añadir a estos resultados que de 1982 a 1994 se presentó un problema en el uso del tipo de cambio, en términos de su asignación para alcanzar el equilibrio externo o interno: cuando el tipo de cambio se utilizó para disminuir la inflación, el desequilibrio externo empeoró durante varios periodos, y viceversa, cuando el tipo de cambio se usó para lograr el equilibrio externo, la inflación aumentó también durante varios periodos. Más aún, los costos de oportunidad en términos del empeoramiento del desequilibrio externo cuando se usó el tipo de cambio para lograr el equilibrio interno fueron crecientes. Además los costos de oportunidad en términos del sacrificio del equilibrio interno cuando el tipo de cambio se empleó para alcanzar el equilibrio externo, también fueron crecientes. ¿Cómo se podría resolver este problema? ¿Cuál debería ser la asignación óptima del tipo de cambio en este caso?

²⁷ Los resultados de la descomposición de la varianza de la variable-objetivo y de las funciones de impulso-respuesta (cuando se aplica un impulso o innovación de una desviación estándar al tipo de cambio), así como la ilustración de los resultados de ambas exploraciones y las gráficas con las respuestas de diferentes variables-objetivo a esta innovación se encuentran en los anexos econométricos 4 y 5.

5.7.1 Modelos SVEC para el equilibrio externo²⁸

Modelo 1A: El tipo de cambio real está ubicado antes de las variables de política monetaria y fiscal²⁹

Variables endógenas: **LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC**

Variables exógenas: **LGNP87 LCKVO80P**

Número de rezagos: 3

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 4

Periodo: 1983:1-1994:4

El ordenamiento de las variables en este modelo es el siguiente: tipo de cambio real (LTCR85C), tasa de interés real (CETES), gasto público en términos reales (GASTO80), inversión bruta fija real (LIVIFB80), producto interno bruto real de México (LPIBME) y el saldo de la balanza comercial (sin petróleo, incluyendo maquila), más el saldo de la balanza de servicios no factoriales (excluyendo transferencias netas), en términos reales (LBALCNFAC), al que nos referiremos como saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada o balanza de la cuenta corriente ajustada.

Las variables exógenas del modelo son: el producto nacional bruto de Estados Unidos (LGNP87) y una *proxy* de las entradas netas de capital internacional de corto plazo en México (LCKV080P).

La descomposición de la varianza de LBALCNFAC muestra que el tipo de cambio real tiene ventaja relativa y absoluta para lograr el equilibrio externo, al ser claramente predominante sobre los demás instrumentos de política. LTCR85 explica en promedio el mayor porcentaje de la varianza de la variable-objetivo, (69% del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada) en comparación al porcentaje que explica cualquiera de los demás instrumentos —en este caso los

²⁸ Para una descripción de los modelos de esta sección véase el cuadro 5.1. Para los resultados del análisis de los modelos 1A a 1F véanse los cuadros 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

²⁹ Véanse los cuadro 5.1, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

de política fiscal y monetaria— en los ocho periodos trimestrales analizados.³⁰ Éste es el criterio que se utilizará en el análisis de los modelos para el equilibrio externo a fin de identificar si un instrumento tiene, *vis à vis* los demás, ventaja relativa en términos de eficacia para afectar al objetivo de política considerado en el modelo.

En la función de impulso-respuesta del modelo 1A un impulso o innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio real tiene un efecto positivo en LBALCNFAC, en los ocho trimestres analizados.³¹

Este efecto es creciente durante más de un año (cinco trimestres seguidos), y disminuye en el sexto, séptimo y octavo trimestres. La innovación en el tipo de cambio real tiene un mayor efecto en LBALCNFAC en el cuarto, quinto y sexto trimestres.³²

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo o deterioro del desequilibrio externo³³— de usar el tipo de cambio real para lograr el equilibrio interno son crecientes en los primeros cinco trimestres.³⁴

El criterio de mayor efecto de una innovación en el tipo de cambio —real o nominal— sobre la variable-objetivo, en los modelos trimestrales 1A a 1F y 6A a 6F, así como en los mensuales 4A a 5C y 9A a 10C, se referirá a los tres trimestres —en los modelos trimestrales— y a los nueve meses —en los modelos mensuales— o a su equivalente: tres trimestres, en los que el efecto de la innovación sea mayor. En los modelos trimestrales 2A, 2B, 3A a 3D, 7A, 7B y 8A a 8D el criterio será el de los dos trimestres donde el efecto sea más grande.

El resultado que se obtuvo en el modelo 1A del predominio del tipo de cambio real para explicar la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada se mantiene en el modelo SVAR 6A. Cabe subrayar que ambos modelos tienen las mismas variables y que éstas tienen el mismo ordenamiento.³⁵

³⁰ Véase el cuadro 5.3.

³¹ Las funciones de impulso-respuesta de los modelos SVEC 1A a 1F se encuentran en el cuadro 5.7.

³² Véase el cuadro 5.10.

³³ Para abreviar nos referiremos de aquí en adelante a los costos de oportunidad de usar el tipo de cambio —real o nominal— para lograr el equilibrio en términos del sacrificio del equilibrio externo en el entendido de que estos costos se pueden presentar en términos de éste o el empeoramiento del desequilibrio externo.

³⁴ Véase el cuadro 5.13.

³⁵ Véase el cuadro 5.3.

Modelo 1B: El tipo de cambio real está ubicado después de las variables de política monetaria y fiscal³⁶

Variables endógenas: CETES GASTO80 LTCR85C LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Número de rezagos: 3

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 4

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo el tipo de cambio real está ubicado en tercer lugar, después de la tasa de interés real y del gasto público real. El resto de las variables ocupan el mismo lugar que en el modelo 1A.

Aunque en el modelo 1B el tipo de cambio real está ubicado después de los instrumentos de política monetaria y fiscal, continúa siendo predominante ya que explica en promedio 51% de la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada, en los ocho periodos trimestrales analizados. De aquí que el tipo de cambio real tenga ventaja relativa si se le compara con los instrumentos de política fiscal y monetaria considerados en ambos modelos, el 1A y el 1B.³⁷

Igual que en el modelo 1A la función de impulso-respuesta muestra que una innovación en el tipo de cambio real tiene un efecto positivo en LBALCNFAC, en los ocho trimestres analizados.³⁸ Este efecto es creciente en el periodo que abarca del primero al tercer trimestre; en el cuarto se mantiene casi constante; en el quinto y en el sexto vuelve a ser creciente y aunque disminuye en el séptimo y octavo, el efecto se mantiene elevado.

La innovación en el tipo de cambio real tiene mayor efecto en LBALCNFAC en el tercero, quinto y sexto trimestres.³⁹

³⁶ Véanse los cuadros 5.1, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

³⁷ Véase el cuadro 5.3.

³⁸ Véase el cuadro 5.7.

³⁹ Véase el cuadro 5.10.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo— de usar el tipo de cambio real para lograr el equilibrio interno son crecientes del primero al sexto trimestres.⁴⁰

Los resultados del modelo SVEC 1B respecto a la importancia del tipo de cambio real para explicar la descomposición de la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada se mantienen en el modelo SVAR 6B. Los dos modelos tienen las mismas variables con el mismo ordenamiento.

Modelo 1C: El tipo de cambio real está ubicado después de las variables de política monetaria y fiscal⁴¹

Variables endógenas: *LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCR85C LBALCNFAC*

Variables exógenas: *LGNP87 LCKVO80P*

Número de rezagos: 3

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 4

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo la descomposición de la varianza de LBALCNFAC muestra que en los ocho periodos trimestrales analizados el tipo de cambio real es la variable más eficaz o instrumento líder, en términos relativos, para el logro del equilibrio externo, ya que explica en promedio 51% de la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada. CETES explica 13% y GASTO80, sólo 8%.⁴²

La función de impulso-respuesta muestra que una innovación en el tipo de cambio real tiene un efecto positivo en el saldo de esta balanza, ya que lo mejora en los ocho periodos trimestrales analizados.⁴³ El efecto es creciente en los primeros seis trimestres y aunque comienza a decrecer en el séptimo, se mantiene elevado hasta el octavo.

⁴⁰ Véase el cuadro 5.13.

⁴¹ Véanse los cuadros 5.1, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

⁴² Véase el cuadro 5.3.

⁴³ Véase el cuadro 5.7.

La innovación en el tipo de cambio real tiene mayor efecto en LBALCNFAC en el tercero, quinto y sexto trimestres.⁴⁴

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo— de utilizar el tipo de cambio para abatir la inflación son crecientes en los primeros seis trimestres.⁴⁵

De esta manera podemos concluir que en los modelos 1A, 1B y 1C una innovación en el tipo de cambio real tiene un efecto positivo en el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada en los ocho trimestres analizados. Este efecto es creciente del primero al quinto o sexto trimestre —periodo que abarca de quince a dieciocho meses—, dependiendo del modelo que se esté analizando y permanece alto hasta el octavo trimestre.

Una innovación en el tipo de cambio real tiene un mayor efecto sobre el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada del tercero o cuarto trimestre al sexto, dependiendo de cuál modelo se esté analizando: el 1A, el 1B ó el 1C.⁴⁶

Los resultados del análisis de las descomposiciones de varianza de este grupo de modelos para lograr el equilibrio externo indican que el tipo de cambio real tiene ventaja relativa y absoluta en términos de eficacia para afectar el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada *vis à vis* los instrumentos monetario y fiscal considerados en estos modelos. Esta conclusión se deriva de que la variable LTCR85C explica en promedio la mayor parte de la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada cuando está ubicada en el primero o segundo lugar, en relación al lugar que ocupan los instrumentos de política monetaria y fiscal en las primeras dos variantes del modelo para el logro del equilibrio externo, y predomina aún en el caso de que se le ubique después de todas las variables endógenas, justo antes de la variable-objetivo LBALCNFAC.

Si comparamos los modelos SVEC 1A, 1B y 1C con los modelos SVAR 6A, 6B y 6C, los resultados de los análisis de la descomposición de la varianza de los modelos SVEC son congruentes con los resultados de los SVAR ya que en ambos grupos de modelos el tipo de cambio real predomina sobre los instrumentos de las políticas fiscal y monetaria y es el instrumento líder, en términos de eficacia absoluta y relativa, para alcanzar el equilibrio externo.

⁴⁴ Véase el cuadro 5.10.

⁴⁵ Véase el cuadro 5.13.

⁴⁶ Véase el cuadro 5.10.

Los modelos 1D, 1E y 1F que se presentan a continuación tienen las mismas variables que 1A, 1B y 1C, excepto por el tipo de cambio. En los modelos 1D, 1E y 1F se utiliza el tipo de cambio nominal en lugar del real que se incorporó en el subconjunto de modelos 1A, 1B y 1C.

Los resultados obtenidos del análisis de las descomposiciones de la varianza y de las funciones de impulso-respuesta de los modelos 1D, 1E, y 1F con el tipo de cambio nominal son similares a los que se obtuvieron en los modelos 1A, 1B y 1C con el tipo de cambio real.

Los ajustes del tipo de cambio nominal afectan la asignación de los recursos entre los bienes comerciables y los no comerciables cuando los ajustes que se realizan en el tipo de cambio nominal se traducen en ajustes del tipo de cambio real. Esto ocurre sólo si los precios internos aumentan en un porcentaje menor al de la devaluación del tipo de cambio nominal, una vez que ésta se realiza.

Al obtener resultados muy similares en los modelos que utilizan el tipo de cambio nominal y los que emplean el tipo de cambio real, esto sugiere que ambos tipos de cambio estuvieron estrechamente correlacionados durante el periodo muestral y que tenemos evidencia de que el tipo de cambio nominal podía ser usado como instrumento de política económica durante ese periodo para alterar la asignación de recursos entre los bienes comerciables y los no comerciables.

Modelo 1D: El tipo de cambio nominal está ubicado antes de las variables de política monetaria y fiscal⁴⁷

Variables endógenas: LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Número de rezagos: 3

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 4

Periodo: 1983:1-1994:4

⁴⁷ Véanse los cuadros 5.1, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

En este modelo el tipo de cambio nominal es la variable líder —tiene ventaja relativa y absoluta en términos de eficacia para lograr el equilibrio externo—, ya que explica en promedio 61% de la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada.⁴⁸

La función de impulso-respuesta muestra que un impulso o innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en LBALCNFAC en los ocho periodos trimestrales analizados y el efecto es creciente del primero al séptimo trimestre.⁴⁹ El mayor efecto de la innovación de LTCNOM en el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada se produce en el tercero, sexto y séptimo trimestres.⁵⁰

Los costos de oportunidad —estimados en términos del sacrificio del equilibrio externo— de utilizar el tipo de cambio para abatir la inflación son crecientes del primero al séptimo trimestre.⁵¹

*Modelo 1E: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de política monetaria y fiscal*⁵²

Variables endógenas: CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Número de rezagos: 3

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 4

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo el tipo de cambio nominal es, por un margen sustancial, la variable más poderosa para afectar LBALCNFAC. Esta variable explica explica, en promedio, 56% de la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada, en los ocho periodos trimestrales analizados y los instrumentos de política monetaria y fiscal explican, en conjunto, menos de 7% de ésta. De esta manera podemos señalar que en este modelo el tipo de cambio nominal tiene ventaja relativa

⁴⁸ Véase el cuadro 5.3.

⁴⁹ Véase el cuadro 5.7.

⁵⁰ Véase el cuadro 5.10.

⁵¹ Véase el cuadro 5.13.

en términos de eficacia para lograr el equilibrio externo, *vis à vis* el resto de los instrumentos de política.⁵³

En la función de impulso-respuesta de este modelo una innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio nominal produce un efecto positivo en LBALCNFAC en los ocho periodos trimestrales analizados⁵⁴ y el efecto es creciente del primero al séptimo trimestre. La innovación en LTCNOM tiene mayor efecto en LBALCNFAC en el sexto, séptimo y octavo trimestres.⁵⁵

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo o del deterioro del desequilibrio externo— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio interno son crecientes del primero al séptimo trimestre.⁵⁶

*Modelo 1F: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de política monetaria y fiscal*⁵⁷

Variables endógenas: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 **LTCNOM** LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Número de rezagos: 3

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 4

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo también es evidente el predominio del tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo. El análisis de la descomposición de la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada (LBALCNFAC) muestra que el tipo de cambio nominal explica, en promedio, 51% de ésta en los ocho periodos trimestrales analizados y los instrumentos de política monetaria y fiscal explican menos de 2%.⁵⁸

⁵² Véanse los cuadros 5.1, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

⁵³ Véase el cuadro 5.3.

⁵⁴ Véase el cuadro 5.7.

⁵⁵ Véase el cuadro 5.10.

⁵⁶ Véase el cuadro 5.13.

⁵⁷ Véanse los cuadros 5.1, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

⁵⁸ Véase el cuadro 5.3.

La función de impulso-respuesta indica que una innovación en el tipo de cambio nominal produce un efecto positivo en LBALCNFAC en los ocho periodos trimestrales analizados.⁵⁹ El efecto es creciente del primero al séptimo trimestre. La innovación en LTCNOM tiene mayor efecto en LBALCNFAC en el sexto, séptimo y octavo trimestres.⁶⁰

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio interno son crecientes del primero al séptimo trimestre.⁶¹

Un corolario importante que se deriva del análisis de los modelos 1A a 1F es que con el tipo de cambio real o con el nominal el resultado es el mismo en términos del papel predominante que tiene el tipo de cambio para lograr el equilibrio externo, *vis à vis* los instrumentos de política monetaria y fiscal.

Al respecto cabe preguntar: ¿Debería utilizarse el tipo de cambio para lograr este objetivo? ¿Qué pasaría si el tipo de cambio también tuviera, una ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio interno? Si así fuera habría que definir cuál sería la asignación más adecuada del instrumento.

Para dar respuesta a estas preguntas se analizó un conjunto de modelos para lograr el equilibrio interno en el periodo de 1982 a 1994. En un subconjunto de ellos se incorporó al tipo de cambio real y en otro al tipo de cambio nominal, porque a éste se le relaciona más con el fenómeno inflacionario.

⁵⁹ Véase el cuadro 5.7.

⁶⁰ Véase el cuadro 5.10.

⁶¹ Véase el cuadro 5.13.

5.7.2 Modelos SVEC para el equilibrio interno⁶²

5.7.2.1 Modelos trimestrales⁶³

Modelo 2A: El tipo de cambio real está ubicado después de la variable de política monetaria y antes de las variables de la política fiscal y la de ingresos⁶⁴

Variables endógenas: LM1Q LTCR85C LGASTOQ LREMUNO INFLACIO

Número de rezagos: 4

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 3

Periodo: 1983:1-1994:4

El ordenamiento de las variables en este modelo es el siguiente: oferta monetaria nominal (LM1Q), tipo de cambio real (LTCR85C), gasto público nominal (LGASTOQ), salarios nominales manufactureros totales (LREMUNO) e inflación (INFLACIO).

En este modelo los salarios nominales manufactureros totales (LREMUNO) constituyen la variable que representa a la política de ingresos⁶⁵ y ésta explica en promedio, la mayor parte de la varianza de la inflación: 54% en los cuatro trimestres analizados. Aunque esta cifra disminuye moderadamente durante los cuatro trimestres al pasar de 58% en el primero a 47% en el último, permanece elevada en todo periodo analizado.

⁶² Para una descripción de los modelos de esta sección véase el cuadro 5.1. Y para los resultados de la descomposición de la varianza véanse los cuadros 5.4, 5.5 y 5.6. Los resultados de las funciones de impulso-respuesta se encuentran en los cuadros 5.8, 5.9, 5.11 y 5.12. Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— cuando se usa el tipo de cambio para alcanzar el equilibrio externo se encuentran en los cuadros 5.14 y 5.15.

⁶³ Para los resultados de los modelos 2A y 2B véanse los cuadros 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14. Y para los resultados de los modelos 3A a 3D véanse los cuadros 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

⁶⁴ Véanse los cuadros 5.1, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

⁶⁵ En los modelos trimestrales para lograr el equilibrio interno (2A, 2B, 3A, 3B, 3C y 3D) la política de ingresos está representada por un solo componente: la variable salarios nominales manufactureros totales, también denominada salarios controlados. Estos salarios se ajustaron para incluir prestaciones como colegiaturas, atención médica, pagos de seguros, bonos de productividad y puntualidad y bonos especiales trimestrales y anuales entre otros ingresos no salariales.

El tipo de cambio real (LTCR85C) tiene una participación moderada en la descomposición de la varianza de la variable-objetivo INFLACIO que evoluciona de 4% en el primer trimestre a 25% en el cuarto, aunque su participación es mayor a la de la oferta monetaria nominal (LM1Q). LTCR85C explica, en promedio, 17% de la varianza en todo el periodo analizado y LM1Q explica sólo 9%, a pesar de que LTCR85C está ubicada después de LM1Q.⁶⁶

De esta manera los salarios nominales manufactureros totales muestran una ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio interno si se les compara con los demás instrumentos de política monetaria, fiscal y cambiaria.

La función de impulso-respuesta muestra en este modelo que una innovación en LTCR85C tiene un efecto positivo en INFLACIO en los cuatro trimestres analizados⁶⁷ y que este efecto es creciente en los primeros dos trimestres. La innovación tiene un mayor efecto sobre la variable-objetivo INFLACIO en el segundo y tercer trimestres.⁶⁸

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno o el empeoramiento del desequilibrio interno⁶⁹— de usar el tipo de cambio real para conseguir el equilibrio externo son crecientes en los primeros dos trimestres.⁷⁰

*Modelo 2B: El tipo de cambio real está ubicado después de las variables de las políticas monetaria, de ingresos y fiscal*⁷¹

Variables endógenas: LM1Q LREMUNO LGASTOQ LTCR85C INFLACIO

Número de rezagos: 4

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 3

⁶⁶ Véase el cuadro 5.4.

⁶⁷ Véase el cuadro 5.8.

⁶⁸ Véanse los cuadros 5.8 y 5.11. El criterio para definir cuál es el mayor impacto se refiere, en los modelos 2A a 3D, y 7A a 8D, a los dos trimestres dentro de los cuatro analizados en la función de impulso-respuesta en los que el impacto es mayor.

⁶⁹ Para abreviar nos referiremos de aquí en adelante a los costos de oportunidad de usar el tipo de cambio —real o nominal— para conseguir el equilibrio externo en términos del sacrificio del equilibrio interno en el entendido de que estos costos se pueden presentar en términos del sacrificio del equilibrio interno o el empeoramiento del desequilibrio interno.

⁷⁰ Véase el cuadro 5.14.

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo el tipo de cambio real está ubicado después de la oferta monetaria nominal, los salarios nominales manufactureros totales y el gasto público nominal. La variable LREMUNO explica en promedio 72% de la varianza de la inflación y el tipo de cambio real (LTCR85C) que se encuentra ubicado antes de INFLACIO explica en promedio 4%, en los cuatro trimestres analizados.⁷²

En este modelo la variable LREMUNO predomina sobre los demás instrumentos para abatir la inflación, inclusive sobre LTCR85C. El resultado de la comparación del modelo 2A con el 2B indica que LTCR85C ocupa el segundo lugar para explicar la varianza de INFLACIO.

Una innovación en el tipo de cambio real tiene un efecto positivo en la variable-objetivo INFLACIO, en los cuatro trimestres analizados⁷³ y la innovación tiene mayor impacto inflacionario en el tercero y cuarto trimestres.⁷⁴

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de utilizar el tipo de cambio real para lograr el equilibrio externo son crecientes en los últimos tres trimestres considerados en el análisis.⁷⁵

Los resultados de la descomposición de la varianza de INFLACIO de los modelos trimestrales 2A y 2B indican que LREMUNO es la variable más eficaz en términos relativos para lograr el equilibrio interno *vis à vis* la oferta monetaria, el gasto público nominal y el tipo de cambio real.⁷⁶

⁷¹ Véanse los cuadros 5.1, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

⁷² Véase el cuadro 5.4.

⁷³ Véase el cuadro 5.8.

⁷⁴ Véase el cuadro 5.11.

⁷⁵ Véanse los resultados de estos modelos en los cuadros 5.14.

⁷⁶ Véase el cuadro 5.4.

Modelo 3A: El tipo de cambio nominal está ubicado antes de las variables de política monetaria, fiscal y de ingresos⁷⁷

Variables endógenas: LTCNOM LM1Q LGASTOQ LREMUNO INFLACIO

Número de rezagos: 4

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 4

Periodo: 1983:1-1994:4

El ordenamiento de las variables en este modelo es: tipo de cambio nominal (LTCNOM), oferta monetaria nominal (LM1Q), gasto público nominal (LGASTOQ), salarios nominales manufactureros totales (LREMUNO) e inflación (INFLACIO).

En este modelo el tipo de cambio nominal explica, en promedio, 51% de la varianza de INFLACIO en los cuatro trimestres analizados, mientras que LREMUNO explica sólo 25%.⁷⁸

La importancia del tipo de cambio nominal en la explicación de la varianza de la inflación en los cuatro periodos trimestrales analizados principia con 40% en el primer trimestre y termina con 50% en el cuarto. Por su parte la variable que representa a la política de ingresos, LREMUNO, tiene una participación decreciente que evoluciona de 31% en el primer trimestre a 22% en el cuarto.

En este modelo el tipo de cambio nominal tiene ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio interno, *vis à vis* la oferta monetaria nominal, el gasto público nominal y los salarios nominales manufactureros totales.

El análisis de la función de impulso-respuesta muestra que una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLACIO en los cuatro trimestres analizados.⁷⁹ El efecto es creciente en los primeros dos trimestres y la innovación tiene mayor efecto en la variable-objetivo INFLACIO en el segundo y tercer trimestres⁸⁰.

⁷⁷ Véanse los cuadros 5.1, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

⁷⁸ Véase el cuadro 5.4.

⁷⁹ Véase el cuadro 5.8.

⁸⁰ Véase el cuadro 5.11.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de utilizar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros dos trimestres.⁸¹

Modelo 3B: El tipo de cambio nominal está ubicado después de la variable de la política de ingresos y de las variables de política monetaria y fiscal⁸²

Variables endógenas: LREMUNO LMIQ LGASTOQ LTCNOM INFLACIO

Número de rezagos: 4

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 4

Periodo: 1983:1-1994:4

El modelo 3B es muy similar al 3A salvo que el tipo de cambio nominal (LTCNOM) y los salarios nominales manufactureros totales (LREMUNO) intercambian lugares.

El análisis de la descomposición de la varianza muestra que la variable LREMUNO es relativamente más eficaz que LTCNOM para abatir la inflación cuando está ubicada en primer lugar en el ordenamiento de las variables (modelo 3B) y no lo es cuando está situada en cuarto lugar (modelo 3A), después de las variables de política monetaria y fiscal.⁸³

Al ubicarse en primer lugar en el modelo 3B LREMUNO explica, en promedio, 69% de la varianza de la inflación en los cuatro periodos trimestrales analizados, mientras que LTCNOM —situada en el cuarto— explica 7% de ésta. En el modelo 3A, en el que el tipo de cambio nominal está situado en primer lugar, esta variable explica en promedio 51% de la varianza de INFLACIO y LREMUNO, ubicada en cuarto, explica sólo 25%.⁸⁴

Profundizando en el análisis del modelo 3B los salarios nominales manufactureros totales (LREMUNO) dominan completamente al resto de los instrumentos de política en la explicación

⁸¹ Véase el cuadro 5.14.

⁸² Véanse los cuadros 5.1, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

⁸³ Véase el cuadro 5.4.

⁸⁴ Véase el cuadro 5.4.

de la varianza de INFLACIO. Empiezan con 81% en el primer trimestre y continúan como el principal instrumento, periodo tras periodo, hasta el cuarto trimestre. Por su parte el tipo de cambio nominal tiene una participación relativamente baja que no llega a 9% en ninguno de los cuatro trimestres, mientras que los instrumentos de política monetaria y fiscal explican, en promedio, 13% de la varianza en los cuatro periodos trimestrales analizados.⁸⁵

La función de impulso-respuesta del modelo 3B muestra que una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLACIO en los cuatro periodos trimestrales analizados.⁸⁶ Este efecto es creciente en los primeros dos trimestres y la innovación en LTCNOM ejerce un efecto mayor en INFLACIO en el segundo y tercer trimestres.⁸⁷

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros dos trimestres.⁸⁸

Debido a los resultados aparentemente conflictivos de los modelos 3A y 3B⁸⁹ analizaremos a través de dos modelos más, el 3C y el 3D, la importancia relativa de las dos variables que aparecen primero en el ordenamiento de las variables en los modelos 3A y 3B: LREMUNO y LTCNOM que explican el mayor porcentaje de la varianza de la variable-objetivo INFLACIO.

Los modelos 3C y 3D tendrán las mismas variables que 3A y 3B, pero con diferente ordenamiento. En el modelo 3C las dos variables LREMUNO y LTCNOM estarán ubicadas una junto a la otra, en el tercero y cuarto lugares, —primero LREMUNO y después LTCNOM— y en el modelo 3D se invertirá esta ubicación y LTCNOM aparecerá en tercer lugar y LREMUNO en cuarto. De esta manera aplicaremos el criterio de Doan para investigar cuál instrumento:

⁸⁵ Véase el cuadro 5.4.

⁸⁶ Véase el cuadro 5.8.

⁸⁷ Véase el cuadro 5.11.

⁸⁸ Véase el cuadro 5.14.

⁸⁹ Doan, Thomas (1992), RATS, versión 4.2, p. 41, Manual de Usuarios, Estima, Evanston, Il, pp. 8-14. Señala: "Ya que el poder explicativo de dos variables es independiente de cuál esté primero [en un VAR], se puede examinar la manera en que la varianza se distribuye entre ellas. Generalmente la mayor parte de la varianza será atribuida a cualquier variable que venga primero. Si esto es cierto para ambos ordenamientos, entonces no será posible extraer ninguna conclusión. Si una variable se comporta mejor que la otra cuando está en segundo lugar, esto puede convertirse en evidencia de que esa variable es el factor causal y que la otra se mueve estrechamente con ella." (El texto entre corchetes es mío.)

LREMUNO o LTCNOM es predominante en términos de eficacia relativa para afectar a la variable-objetivo INFLACIO.

Procederemos ahora al análisis de los modelos 3C y 3D.

Modelo 3C: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de política monetaria, fiscal y de ingresos⁹⁰

Variables endógenas: LMIQ LGASTOQ LREMUNO LTCNOM INFLACIO

Número de rezagos: 4

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 4

Periodo: 1983:1-1994:4

De nuevo, como en 3B, la variable salarios nominales manufactureros totales (LREMUNO) tiene un fuerte predominio en la descomposición de la varianza de INFLACIO, ya que explica, en promedio, la mayor parte de ésta: 71% en promedio, en los cuatro periodos trimestrales analizados. Principia con 68% en el primer trimestre, alcanza el porcentaje más alto en el segundo y tercer trimestres: 75% y 72%, respectivamente y disminuye a 68% en el cuarto trimestre. LTCNOM explica un porcentaje muy pequeño, inferior a 7%, en promedio, en los cuatro periodos trimestrales analizados.⁹¹

Con base en los resultados de este modelo es posible señalar que la variable salarios nominales manufactureros totales es, en términos relativos, la variable más importante para lograr el equilibrio interno *vis à vis* el tipo de cambio nominal y los instrumentos de políticas monetaria y fiscal.

Como en el modelo 3A, una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLACIO en los cuatro trimestres analizados en la función de impulso-respuesta⁹² y este efecto

⁹⁰ Véanse los cuadros 5.1, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

⁹¹ Véase el cuadro 5.4.

⁹² Véase el cuadro 5.8.

es creciente en los primeros dos trimestres. La innovación tiene mayor efecto en INFLACIO en el segundo y tercer trimestres.⁹³

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros dos trimestres.⁹⁴

Modelo 3D: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de política monetaria y fiscal y antes de la variable de la política de ingresos⁹⁵

Variables endógenas: LMIQ LGASTOQ LTCNOM LREMUNO INFLACIO

Número de rezagos: 4

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 4

Periodo: 1983:1-1994:4

Este modelo contiene las mismas variables que el 3C, sin embargo su ordenamiento es diferente en dos de ellas: salarios nominales manufactureros totales y tipo de cambio nominal.

Cuando LREMUNO está ubicada junto al tipo de cambio y aparece primero que éste en el ordenamiento de las variables, en el modelo 3C, los resultados del análisis de la descomposición de la varianza de la variable-objetivo indican que LREMUNO es la variable más importante en términos relativos para abatir la inflación. En los cuatro periodos trimestrales analizados LREMUNO explica, en promedio, 71% de la descomposición de la varianza de INFLACIO y LTCNOM sólo 7%.⁹⁶

En el modelo 3D, en cambio, en el que LTCNOM está situada antes de LREMUNO el monto de la varianza de la inflación explicada por cada una de estas variables se modifica significativamente. El tipo de cambio explica 53% y los salarios nominales manufactureros totales sólo explican 25%, por lo que el predominio de LREMUNO en el modelo 3C ya no existe

⁹³ Véase el cuadro 5.11.

⁹⁴ Véase el cuadro 5.14.

⁹⁵ Véanse los cuadros 5.1, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

⁹⁶ Véase el cuadro 5.4.

en el modelo 3D, en el cual el tipo de cambio nominal es la variable más relevante para explicar la varianza de la inflación.⁹⁷ Aplicando el criterio de Doan, los resultados de la comparación del modelo 3C con el 3D son concluyentes respecto a cuál variable, LREMUNO o LTCNOM es más relevante para explicar la varianza de la variable-objetivo INFLACIO. Los salarios son la variable más importante para este propósito.

La función de impulso-respuesta muestra que una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en la variable-objetivo INFLACIO en los cuatro periodos trimestrales analizados⁹⁸ y también muestra que este efecto es creciente en los primeros dos periodos trimestrales.

La innovación en LTCNOM tiene mayor efecto en INFLACIO en el segundo y tercer trimestres.⁹⁹

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros dos trimestres.¹⁰⁰

Aún cuando los instrumentos de las políticas monetaria y fiscal están ubicados al principio en el ordenamiento de las variables de este modelo, su participación en la descomposición de la varianza de la inflación es marginal, ya que cada uno explica, en promedio, 6% y 5% de ésta, respectivamente, en los cuatro trimestres analizados.¹⁰¹

Las funciones de impulso-respuesta de los modelos 3A, 3B, 3C y 3D muestran que una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLACIO en los cuatro periodos trimestrales analizados¹⁰² y este efecto es creciente en los primeros dos trimestres. La innovación en el tipo de cambio nominal ejerce un efecto mayor sobre la inflación en el segundo y tercer trimestres.¹⁰³

⁹⁷ Véase el cuadro 5.4.

⁹⁸ Véase el cuadro 5.8.

⁹⁹ Véase el cuadro 5.11.

¹⁰⁰ Véase el cuadro 5.14.

¹⁰¹ Véase el cuadro 5.4.

¹⁰² Véase el cuadro 5.8.

¹⁰³ Véase el cuadro 5.11.

5.7.2.2 Modelos mensuales¹⁰⁴

Los modelos que se presentan a continuación: 4A, 4B, 4C, 5A, 5B y 5C son más completos que los modelos 3A, 3B, 3C y 3D ya que permiten hacer una exploración econométrica más amplia al incluir más variables-instrumento en el análisis. En el grupo de modelos 4A, 4B, 4C, 5A, 5B y 5C la política de ingresos incorporará no sólo a los salarios, sino también a los precios controlados. De esta manera en estos modelos nos enfocaremos no sólo al análisis del conjunto de los instrumentos para lograr el equilibrio interno, sino también al análisis de un subconjunto de ellos: los salarios nominales y los precios controlados, para investigar cuál de estas dos variables es más relevante, dentro de la política de ingresos, para explicar la varianza de la inflación. Por otra parte en la exploración econométrica de los modelos 4A, 4B, 4C, 5A, 5B y 5C se utilizarán datos más desagregados que en los modelos 3A a 3D. Los datos que se usarán en el primer grupo de modelos serán mensuales, mientras que los que se utilizaron en el segundo eran trimestrales.

Adicionalmente el periodo seleccionado para analizar el efecto de una innovación o choque de una desviación estándar en el tipo de cambio nominal en la variable-objetivo INFLAMEN, será de veinticuatro meses —periodo equivalente al que se utiliza en los modelos para lograr el equilibrio externo: 1A a 1F y 6A a 6F— en lugar de los cuatro trimestres que se consideran en los modelos 2A, 2B y 3A a 3D.

Modelo 4A: El tipo de cambio nominal está ubicado antes de las variables de la política de ingresos y de las variables de las políticas monetaria y fiscal¹⁰⁵

Variables endógenas: LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN

Número de rezagos: 9

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 3

¹⁰⁴ En los modelos mensuales la política de ingresos incluye a las políticas de salarios y precios controlados. Véase el cuadro 5.1 para una descripción de los modelos de esta sección. Para los resultados del análisis de este grupo de modelos véanse los cuadros 5.1, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

Periodo: 1982:10-1992:04

El ordenamiento de las variables en este modelo es: tipo de cambio nominal (LTCNMEN), precios controlados (LPRECON85), salarios nominales promedio por trabajador en el sector manufacturero (LREMUPER),¹⁰⁶ oferta monetaria nominal (LM1MEN), gasto público nominal (LGASTOME) e inflación (INFLAMEN).

La política de ingresos representada en este modelo por los precios controlados y los salarios nominales promedio por trabajador en el sector manufacturero domina a LTCNMEN, ya que explica, en promedio, 65% de la varianza de INFLAMEN, en los veinticuatro meses analizados. Esto sucede a pesar de que LTCNMEN está ubicada en primer lugar en el modelo. Los resultados que se obtienen del análisis del modelo 4A son similares a los que se obtienen en el modelo SVAR 9A.¹⁰⁷

Los precios y salarios tienen una participación más alta, en conjunto, en la explicación de la varianza de la inflación, en un periodo que abarca del quinto al décimo tercer mes. En el décimo cuarto ésta se reduce ligeramente, aunque permanece elevada hasta el vigésimo cuarto, en el que es 58%. El tipo de cambio nominal empieza con una participación de 12% en el primer mes y termina con una de 37%, en el vigésimo cuarto.

En este modelo los salarios y precios controlados tienen ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio interno, *vis à vis* el tipo de cambio nominal, la oferta monetaria nominal y el gasto público nominal.

Una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro meses analizados en la función de impulso-respuesta¹⁰⁸ y este efecto es creciente en los primeros catorce meses. El efecto inflacionario de esta innovación es, expresado en periodos trimestrales, predominantemente mayor en el cuarto, quinto y sexto trimestres.¹⁰⁹

¹⁰⁵ Véanse los cuadros 5.1, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

¹⁰⁶ Los salarios nominales promedio por trabajador en el sector manufacturero incluyen prestaciones no salariales como pagos de colegiaturas, seguro médico, bonos de productividad y puntualidad, y bonos especiales trimestrales y anuales, entre otras.

¹⁰⁷ Véase el cuadro 5.5.

¹⁰⁸ Véase el cuadro 5.9

¹⁰⁹ Véase el cuadro 5.12.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros catorce meses.¹¹⁰

Dentro de la política de ingresos los precios controlados explican en promedio 36% de la varianza de la inflación, en los veinticuatro meses analizados, mientras que los salarios participan con sólo 30% en la explicación de esta varianza.¹¹¹

Para investigar si los precios controlados son relativamente más importantes que los salarios controlados para explicar la varianza de la inflación será necesario analizar el modelo 5A, que se presentará más adelante, en el que los precios controlados están ubicados antes de los salarios, en el ordenamiento de las variables.

*Modelo 4B: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de la política de ingresos y de las variables de las políticas monetaria y fiscal*¹¹²

*Variables endógenas: LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME LTCNMEN
INFLAMEN*

Número de rezagos: 9

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 3

Periodo: 1982:10-1992:04

En la descomposición de la varianza de la variable-objetivo INFLAMEN el predominio de los salarios y precios controlados es aún más claro que en el modelo 4A, ya que explican en promedio 78% de ésta en los veinticuatro meses que fueron analizados, mientras que LTCNMEN es el segundo instrumento más relevante con un porcentaje mucho menor: 16%. La participación de las variables de política monetaria y fiscal en la explicación de esta varianza es mínima.¹¹³

¹¹⁰ Véase el cuadro 5.15.

¹¹¹ Véase el cuadro 5.6.

¹¹² Véanse los cuadros 5.1, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

¹¹³ Véase el cuadro 5.5.

Los resultados del análisis de la descomposición de la varianza de la inflación muestran claramente, en este modelo, que los salarios y precios controlados tienen ventaja relativa en términos de eficacia para abatir la inflación, *versus* la oferta monetaria nominal, el gasto público nominal y el tipo de cambio nominal.

Los instrumentos de la política de ingresos tienen en conjunto una participación de 70% en el primer mes y terminan con una de 72% en el vigésimo cuarto. Su participación en la descomposición de la varianza de INFLAMEN es muy elevada en los veinticuatro meses analizados. La participación de LTCNMEN evoluciona de 3% a 22% del primero al vigésimo cuarto mes.

Al analizar los componentes de la política de ingresos en este modelo los precios controlados son el instrumento más importante para explicar la varianza de la inflación, *vis à vis* los salarios. Los primeros explican en promedio 47% de ésta, en los veinticuatro meses analizados, mientras que los segundos explican sólo 31%.¹¹⁴

Una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro meses analizados¹¹⁵ y este efecto es creciente en los primeros catorce meses. Por otra parte la innovación en LTCNMEN tiene un efecto mayor en la variable-objetivo INFLAMEN en el quinto, sexto y séptimo trimestres.¹¹⁶

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros catorce meses.¹¹⁷

¹¹⁴ Véase el cuadro 5.6.

¹¹⁵ Véase el cuadro 5.9.

¹¹⁶ Véase el cuadro 5.12.

¹¹⁷ Véase el cuadro 5.15.

Modelo 4C: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de la política de ingresos y antes de las variables de las políticas monetaria y fiscal¹¹⁸

Variables endógenas: LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN

Número de rezagos: 9

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 3

Periodo: 1982:10-1992:04

En este modelo las variables precios controlados y salarios nominales promedio por trabajador en el sector manufacturero están ubicados al principio en el ordenamiento de las variables y tienen una participación aún mayor que en el modelo 4A para explicar la varianza de la inflación. Esto significa que los instrumentos de la política de ingresos son en conjunto, *vis à vis* el resto de los instrumentos, los más importantes para abatir la inflación, ya que tienen ventaja relativa en términos de eficacia para lograr este objetivo.

La descomposición de la varianza de INFLAMEN indica que los salarios y precios controlados explican, en promedio, 78% de ésta, en los veinticuatro meses analizados, mientras que el tipo de cambio nominal explica sólo 15%.¹¹⁹

Analizando la importancia relativa de cada uno de los componentes de la política de ingresos, los precios controlados explican en promedio 47% de la varianza de la inflación y los salarios controlados 31%.¹²⁰ Para investigar cuál de los dos componentes de la política de ingresos es más relevante se analizará más adelante el modelo 5C en el que los salarios y los precios controlados intercambiarán los lugares que ocupan en el modelo 4C.

Profundizando en el análisis de la descomposición de la varianza de la variable-objetivo INFLAMEN en el modelo 4C se observa que los precios y salarios tienen una participación de 70% en el primer mes, 72% en el vigésimo cuarto y alcanzan 78% en promedio, en los

¹¹⁸ Véanse los cuadros 5.1, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

¹¹⁹ Véase el cuadro 5.5

¹²⁰ Véase el cuadro 5.6.

veinticuatro meses analizados. La participación de LTCNMEN aumenta de 3% en el mes inicial a 23% en el vigésimo cuarto mes.

Los resultados de la comparación de los modelos 4A y 4C indican que los precios y salarios son, en conjunto, los más relevantes para explicar la varianza de la inflación y LTCNMEN es el segundo mejor instrumento para este propósito.¹²¹

La función de impulso-respuesta del modelo 4C muestra que una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro meses analizados,¹²² y también muestre que este efecto es creciente en los primeros quince meses. La innovación en LTCNMEN tiene mayor efecto en INFLAMEN en el quinto, sexto y séptimo trimestres.¹²³

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros quince meses.¹²⁴

Los modelos 5B y 5C que se analizan a continuación tienen las mismas variables que los modelos 4B y 4C, excepto por el cambio en el ordenamiento de los instrumentos de la política de ingresos. En los modelos 4B y 4C los precios controlados están ubicados en primer lugar y los salarios en segundo, mientras que en los modelos 5B y 5C esta ubicación se invierte. En los modelos 4A y 5A el tipo de cambio nominal ocupa la primera posición en el ordenamiento de las variables.

Modelo 5A: El tipo de cambio nominal está ubicado antes de las variables de la política de ingresos y de las variables de las políticas monetaria y fiscal¹²⁵

Variables endógenas: LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN

¹²¹ Véase el cuadro 5.5.
¹²² Véase el cuadro 5.9.
¹²³ Véase el cuadro 5.12.
¹²⁴ Véase el cuadro 5.15.
¹²⁵ Para la descripción del modelo 5A véase el cuadro 5.1 y para los resultados del análisis de este modelo véanse los cuadros 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

Número de rezagos: 9

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 3

Periodo: 1982:10-1992:04

El ordenamiento de las variables en este modelo es: tipo de cambio nominal (LTCNMEN), salarios nominales promedio por trabajador, en el sector manufacturero (LREMUPER), precios controlados (LPRECON85), oferta monetaria nominal (LM1MEN), gasto público nominal (LGASTOME) e inflación (INFLAMEN).

En este modelo la política de ingresos representada en este modelo por los precios controlados y los salarios nominales promedio por trabajador en el sector manufacturero, es más relevante, *vis à vis* las variables LTCNMEN, LM1MEN y GASTOME, ya que explica, en promedio, 65% de la varianza de la variable-objetivo INFLAMEN, en los veinticuatro meses analizados. Esto ocurre a pesar de que el tipo de cambio nominal ocupa el primer sitio en la ubicación de las variables en este modelo. LTCNMEN explica sólo 28% de esta varianza, en el mismo periodo.¹²⁶

De la comparación del modelo 5A con el 4A se puede inferir que los salarios son más relevantes que los precios controlados¹²⁷ para explicar la varianza de la inflación. Los salarios explican en promedio, en el modelo 5A, 51% de ésta en los veinticuatro meses analizados, los precios controlados explica 14% y LTCNMEN 28%.¹²⁸

Una innovación en LTCNMEN tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro meses analizados¹²⁹ y el efecto es creciente en los primeros catorce meses.

La innovación en LTCNMEN tiene mayor efecto en INFLAMEN en el cuarto, quinto y sexto trimestres.¹³⁰

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de utilizar el tipo de cambio nominal para conseguir el equilibrio externo son crecientes en los primeros catorce meses.¹³¹

¹²⁶ Véase el cuadro 5.5.

¹²⁷ Véase el cuadro 5.6.

¹²⁸ Véase el cuadro 5.6.

¹²⁹ Véase el cuadro 5.9.

¹³⁰ Véase el cuadro 5.12.

¹³¹ Véase el cuadro 5.15.

Modelo 5B: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de la política de ingresos y de las variables de las políticas monetaria y fiscal ¹³²

Variables endógenas: LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME LTCNMEN
INFLAMEN

Número de rezagos: 9

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 3

Periodo: 1982:10-1992:04

La política de ingresos representada en este modelo por las variables LREMUPER y LPRECON85 predomina *vis à vis* las variables LM1MEN, LGASTOME y LTCNMEN en la explicación de la varianza de la inflación, ya que explica 78% de ésta en los veinticuatro meses analizados y LTCNMEN explica sólo 16%.¹³³

Nuevamente los salarios son más importantes que los precios controlados para abatir la inflación, ya que explican, en promedio, 58% de la varianza de INFLAMEN y los precios controlados explican sólo 20%.¹³⁴

De esta manera los resultados de este modelo comparados con los del modelo 4B confirman los que se obtuvieron al comparar el modelo 4A con el 5A: los salarios son más importantes que los precios controlados para alcanzar el equilibrio interno.

Una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro meses analizados¹³⁵ y este efecto es creciente en los primeros catorce meses y la innovación en LTCNMEN tiene mayor efecto en INFLAMEN en el cuarto, quinto y sexto trimestres.¹³⁶

¹³² Véanse los cuadros 5.1, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

¹³³ Véase el cuadro 5.5.

¹³⁴ Véase el cuadro 5.6.

¹³⁵ Véase el cuadro 5.9.

¹³⁶ Véase el cuadro 5.12.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de utilizar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros catorce meses.¹³⁷

Modelo 5C: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de la política de ingresos y antes de las variables de las políticas monetaria y fiscal¹³⁸

Variables endógenas: LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN

Número de rezagos: 9

Número de ecuaciones de cointegración (con 1% de significación): 3

Periodo: 1982:10-1992:04

El análisis de la descomposición de la varianza de INFLAMEN muestra que el resultado del modelo 4C se modifica en el modelo 5C ya que la variable precios controlados es dominada por los salarios controlados. Éstos explican, en promedio, 58% de ésta y los precios controlados explican sólo 20%.¹³⁹

Al comparar el modelo 4C con el 5C los resultados respecto a cuál variable: salarios o precios controlados es más relevante para explicar la varianza de la inflación son concluyentes. Una vez más los salarios son relativamente más importantes que los precios controlados para explicar la varianza de la inflación, en promedio, en los veinticuatro meses analizados. La comparación de la descomposición de la varianza del modelo 5A con la del 5C indica que los salarios y precios controlados son en conjunto los más relevantes para abatir la inflación. Después de ellos el tipo de cambio nominal es la variable más importante para lograr este objetivo.¹⁴⁰

¹³⁷ Véase el cuadro 5.15.

¹³⁸ Véanse los cuadros 5.1, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

¹³⁹ Véase el cuadro 5.5.

¹⁴⁰ Véase el cuadro 5.6.

La innovación en LTCNMEN tiene un efecto positivo en la variable-objetivo INFLAMEN en los veinticuatro meses analizados¹⁴¹ y este efecto es creciente en los primeros quince meses. Esta innovación tiene mayor efecto en INFLAMEN en el quinto, sexto y séptimo trimestres.¹⁴²

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de utilizar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros quince meses.¹⁴³

Los resultados del análisis de los seis modelos mensuales tipo SVEC para lograr el equilibrio interno: 4A, 4B, 4C, 5A, 5B y 5C indican que los salarios y precios controlados son, considerados conjuntamente, el principal instrumento para explicar la varianza de la inflación, mientras que el tipo de cambio nominal es el segundo mejor instrumento para este propósito. De esta manera podemos concluir que los salarios y precios controlados tienen ventaja relativa en términos de eficacia para alcanzar el equilibrio interno *vis à vis* la oferta monetaria nominal, el gasto público nominal y el tipo de cambio nominal.

Los resultados de la descomposición de la varianza de tres parejas de modelos SVEC: 4A y 5A, 4B y 5B, y 4C y 5C indican que los salarios (LREMUPER) son más importantes que los precios controlados para explicar la varianza de la inflación.¹⁴⁴ Sin embargo estos resultados entran en conflicto con los de las parejas de modelos SVAR 9A y 10A, 9B y 10B, y 9C y 10C que se presentarán más adelante.¹⁴⁵

Los resultados del análisis de las funciones de impulso-respuesta de los modelos 4A, 4B y 4C, y 5A, 5B y 5C para lograr el equilibrio interno indican que una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro meses analizados¹⁴⁶ y que éste es creciente en los primeros catorce o quince meses. El efecto comienza a disminuir al siguiente mes, aunque permanece elevado hasta el final de los veinticuatro meses analizados.

¹⁴¹ Véase el cuadro 5.9

¹⁴² Véase el cuadro 5.12.

¹⁴³ Véase el cuadro 5.15.

¹⁴⁴ Véase el cuadro 5.6.

¹⁴⁵ Véase el cuadro 5.6.

¹⁴⁶ Véase el cuadro 5.9.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de utilizar el tipo de cambio para lograr el equilibrio externo se presentan en los primeros catorce o quince meses, en los seis modelos antes mencionados.¹⁴⁷

Las funciones de impulso-respuesta de los modelos 4A, 5A y 5B muestran que una innovación en el tipo de cambio tiene mayor efecto en INFLAMEN en el cuarto, quinto y sexto trimestres, mientras que en los modelos 4B, 4C y 5C este efecto se observa en el quinto, sexto y séptimo trimestres.¹⁴⁸

Los resultados de los modelos mensuales y trimestrales tipo SVEC para alcanzar el equilibrio interno así como los resultados de los modelos trimestrales para lograr el equilibrio externo indican que el tipo de cambio nominal tiene un dilema típico en su uso, ya que por una parte es altamente efectivo para lograr ambos objetivos, pero por la otra si el tipo de cambio se utiliza para mejorar uno de estos objetivos, el otro se afecta negativamente (costos de oportunidad). Cuando se usa para alcanzar el equilibrio externo el desequilibrio interno se aumenta, y cuando se utiliza para reducir la inflación esto provoca un empeoramiento del desequilibrio externo.

Finalmente hay algunos puntos que valdría la pena subrayar.

Los resultados del análisis de los modelos SVEC 1A a 1F indican que el tipo de cambio —real o nominal— exhibe ventaja comparativa en términos de eficacia para alcanzar el equilibrio externo y es, al mismo tiempo, el segundo mejor instrumento para lograr el equilibrio interno de acuerdo a los resultados del análisis de los modelos 2A, 2B, 3A a 3D, 4A a 4C y 5A a 5C.

Los resultados del análisis econométrico indican, además, que si se utiliza el tipo de cambio para alcanzar el equilibrio interno esto genera un costo de oportunidad creciente en términos del empeoramiento del desequilibrio externo, y viceversa. Ahora bien, cuando se utiliza para lograr el equilibrio interno los costos de oportunidad son mayores que cuando se emplea para alcanzar el equilibrio externo.

La exploración econométrica de los modelos SVEC indica, además, que los costos de oportunidad que se observan en los modelos trimestrales 1A a 1F —en términos del sacrificio del equilibrio externo— cuando se usa el tipo de cambio nominal o el real para alcanzar el equilibrio

¹⁴⁷ Véase el cuadro 5.15.

¹⁴⁸ Véase el cuadro 5.12.

interno son crecientes en diferentes periodos, de acuerdo al modelo analizado. En el modelo 1A se observa en los primeros cinco trimestres; en los modelos 1B y 1C en los primeros seis trimestres y en los modelos 1D, 1E y 1F en los primeros siete trimestres. De esta manera podríamos concluir que los costos de oportunidad que se observan en los resultados de los modelos 1A a 1F son crecientes y abarcan un periodo de cinco a siete trimestres.¹⁴⁹

Los costos de oportunidad que se observan en los modelos trimestrales 2A, 2B, 3A, 3B, 3C y 3D —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio real o nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en un periodo de sólo dos a tres trimestres.¹⁵⁰ En los modelos mensuales 4A, 4B, 4C, 5A, 5B, 5C para lograr el equilibrio interno estos costos también son crecientes en un periodo de catorce a quince meses.¹⁵¹

5.8 Representaciones estructurales de vectores autorregresivos (SVAR) para el equilibrio externo y el equilibrio interno en México, 1982-1994

5.8.1 Modelos y notación

Para cada observación t , los modelos SVAR trimestrales pueden expresarse como:

$$z(t) = \theta + \sum_{s=1}^S A(s)z(t-s) + \sum_{k=1}^K B(k)x(t-k) + e(t)$$

$s = 1, 2, \dots, S, k = 1, 2, \dots, K,$

donde $z(t)$ es un vector de variables endógenas, θ es un vector de constantes y $x(t)$ es un vector de variables exógenas.

¹⁴⁹ Véase el cuadro 5.13.

¹⁵⁰ Véase el cuadro 5.14.

¹⁵¹ Véase el cuadro 5.15

Las letras s y k son índices que indican la longitud de los rezagos de las variables endógenas y exógenas, respectivamente, mientras que $e(t)$ denota a los errores.

$A(s)$ y $B(k)$ son matrices conformables de coeficientes que expresan la relación lineal postulada entre las variables endógenas y sus propios rezagos, lo mismo que su relación con las variables exógenas cuando están presentes en el modelo.

En nuestro análisis $B(k)$ es una matriz no nula para el equilibrio externo y nula para el equilibrio interno. En los modelos mensuales para el equilibrio interno, $S = 9$ y $K = 9$.

En los modelos trimestrales $S = 3$ y $K = 3$ para el equilibrio externo y $S = 4$ y $K = 4$ para el equilibrio interno.

Para el equilibrio externo $z(t)$ es un vector de dimensión 6×1 . Los elementos de $z(t)$ son el tipo de cambio real o nominal, el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada, el gasto público total en términos reales, la tasa de interés real de los Certificados de la Tesorería General de la Federación, la inversión bruta fija real y el producto interno bruto real de México.

Los elementos de $x(t)$ son el PNB de Estados Unidos y las entradas netas de capital internacional de México, en términos reales.

Las variables que se usaron en los modelos SVEC para lograr los equilibrios externo o interno son las mismas que se utilizaron en los modelos SVAR.

Las conclusiones del análisis de los modelos SVAR son muy similares a las que se obtuvieron del análisis de los modelos SVEC, ya que en ambos grupos de modelos el tipo de cambio es comparativamente más eficaz para lograr el equilibrio externo, mientras que los instrumentos de la política de ingresos son, comparativamente, los más eficaces para alcanzar el equilibrio interno. Los resultados del análisis de los modelos SVAR también muestran que la inflación aumenta después de una devaluación, al igual que en los modelos SVEC, y que existen costos de oportunidad derivados del uso del tipo de cambio cuando éste se utiliza para lograr los equilibrios externo o interno.

5.8.2 Modelos SVAR para el equilibrio externo¹⁵²

Modelo 6A: El tipo de cambio real está ubicado antes de las variables de política monetaria y fiscal¹⁵³

Variables endógenas: LTR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Número de rezagos: 3

Periodo: 1983:1-1994:4

Este modelo tiene las mismas variables con el mismo ordenamiento que el 1A. Los resultados del análisis de la descomposición de la varianza de la variable-objetivo LBALCNFAC también son muy similares. El tipo de cambio real tiene ventaja relativa y absoluta *vis à vis* el resto de los instrumentos de política ya que explica en promedio 38% de ésta en los ocho periodos trimestrales analizados. Las políticas monetaria y fiscal tienen una participación muy marginal, ya que explican, en promedio, menos de 5% esta varianza en el mismo periodo.¹⁵⁴

En la función de impulso-respuesta se observa que un impulso o innovación en LTR85C tiene un efecto positivo en LBALCNFAC en los ocho periodos trimestrales analizados¹⁵⁵ y este efecto es creciente en los primeros cuatro trimestres.

El impulso o innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio real —que se interpreta como una devaluación o depreciación de éste— tiene mayor efecto en LBALCNFAC en el tercero, cuarto y quinto trimestres.¹⁵⁶

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo— de usar el tipo de cambio real para lograr el equilibrio interno son crecientes en los primeros cuatro trimestres.¹⁵⁷

¹⁵² Véanse los cuadros 5.2, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13. El criterio del mayor efecto o impacto más alto de una innovación en el tipo de cambio en el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada se refiere en los modelos 6A a 6F a los tres trimestres donde el efecto de esta innovación sea mayor, en los ocho periodos trimestrales analizados en la función de impulso-respuesta. Éste es el mismo criterio que se empleó en los modelos 1A a 1F.

¹⁵³ Véanse los cuadros 5.2, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

¹⁵⁴ Véase el cuadro 5.3.

¹⁵⁵ Véase el cuadro 5.7.

¹⁵⁶ Véase el cuadro 5.10.

Modelo 6B: El tipo de cambio real está ubicado después de las variables de política monetaria y fiscal¹⁵⁸

Variables endógenas: CETES GASTO80 **LTCR85C** LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Número de rezagos: 3

Periodo: 1983:1-1994:4

Los resultados del análisis de este modelo son similares a los del modelo 6A. El tipo de cambio real explica, en promedio, 32% de la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada y las variables que representan a las políticas monetaria y fiscal explican 9% y 1% de ésta, respectivamente, en los ocho periodos trimestrales analizados.¹⁵⁹

De igual forma que en el modelo 6A, LTCR85C domina a las variables de política fiscal y monetaria desde el segundo hasta el octavo trimestre. El tipo de cambio real alcanza la participación más alta, de más de 40% en la explicación de la varianza de LBALCNFAC en el cuarto, quinto y sexto trimestres. Esta participación disminuye ligeramente en el séptimo y en el octavo trimestres. GASTO80 y CETES tienen en promedio una participación inferior a la de LTCR85C en los ocho trimestres analizados.

Una innovación en el tipo de cambio real tiene un efecto positivo en LBALCNFAC en los ocho periodos trimestrales analizados, en la función de impulso-respuesta¹⁶⁰ y este efecto es creciente en los primeros cuatro trimestres.

La innovación en LTCR85C ejerce mayor efecto en LBALCNFAC en el tercero, cuarto y quinto trimestres.¹⁶¹

¹⁵⁷ Véase el cuadro 5.13.

¹⁵⁸ Véanse los cuadros 5.2, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

¹⁵⁹ Véase el cuadro 5.3. En éste no se toman en cuenta los decimales de la participación porcentual de CETES y GASTO80 en la descomposición de la varianza de LBALCNFAC, pero si se consideraran la participación conjunta de estas variables sumaría 11%.

¹⁶⁰ Véase el cuadro 5.7.

¹⁶¹ Véase el cuadro 5.10.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo— de usar el tipo de cambio real para lograr el equilibrio interno son crecientes en los primeros cuatro trimestres.¹⁶²

*Modelo 6C: El tipo de cambio real está ubicado después de las variables de política monetaria y fiscal*¹⁶³

Variables endógenas: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 **LTCR85C** LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Número de rezagos: 3

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo el tipo de cambio real está ubicado casi al final en el ordenamiento de las variables, antes del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada.

El análisis de la descomposición de la varianza de LBALCNFAC sugiere que aún en la posición más desventajosa LTCR85C continúa siendo la variable más importante para alcanzar el equilibrio externo. El tipo de cambio real explica en promedio 29% de la varianza del saldo de la balanza de cuenta corriente ajustada en los ocho periodos trimestrales analizados, mientras que las variables que representan a las políticas monetaria y fiscal explican sólo 12%.¹⁶⁴

La participación de LTCR85C en la descomposición de la varianza de LBALCNFAC evoluciona de 8% en el primer trimestre a 39% en el quinto, declinando a 30% en el octavo. El resto de los instrumentos tienen una participación relativamente pequeña en todo el periodo.

El coque o innovación en el tipo de cambio real tiene un efecto positivo en el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada en los ocho periodos trimestrales analizados¹⁶⁵ y este efecto es creciente en los primeros cuatro trimestres.

La innovación en LTCR85C tiene mayor efecto en LBALCNFAC en el tercero, cuarto y quinto trimestre.¹⁶⁶

¹⁶² Véase el cuadro 5.13

¹⁶³ Véanse los cuadros 5.2, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

¹⁶⁴ Véase el cuadro 5.3.

¹⁶⁵ Véase el cuadro 5.7.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo— de usar el tipo de cambio real para lograr el equilibrio interno son crecientes en los primeros cuatro trimestres.¹⁶⁷

A continuación se analizará el grupo de modelos 6D, 6E y 6F, que es muy similar al 6A, 6B y 6C. La única diferencia es que en el primer grupo está incorporado el tipo de cambio nominal como variable endógena, y en el segundo se incluye al tipo de cambio real. Los modelos 6D, 6E y 6F tienen las mismas variables que los modelos 1D, 1E y 1F, respectivamente.

Es conveniente señalar que los modelos 6D, 6E y 6F tienen como propósito investigar si los resultados que se obtienen con el tipo de cambio nominal son similares a los que se obtuvieron con el tipo de cambio real, en los modelos 6A, 6B y 6C.

*Modelo 6D: El tipo de cambio nominal está ubicado antes de las variables de política monetaria y fiscal*¹⁶⁸

Variables endógenas: LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Número de rezagos: 3

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo el tipo de cambio nominal domina a los instrumentos de las políticas monetaria y fiscal y es, por lo tanto, el instrumento líder para explicar la varianza de LBALCNFAC. Sin embargo su predominio es menor que en el modelo SVEC 1D.

En el modelo 6D el tipo de cambio nominal explica, en promedio, 24% de la varianza de LBALCNFAC en los ocho periodos trimestrales analizados, mientras que las variables que representan a las políticas monetaria y fiscal explican, en promedio, menos de 9%.

El efecto de una innovación en el tipo de cambio nominal sobre LBALCNFAC es positivo en los ocho periodos trimestrales analizados y creciente en los primeros cinco.

¹⁶⁶ Véase el cuadro 5.10.

¹⁶⁷ Véase el cuadro 5.13.

¹⁶⁸ Véanse los cuadros 5.2, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

La innovación en LTCNOM tiene mayor impacto en LBALCNFAC en el tercero, cuarto y quinto trimestres.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio interno son crecientes en los primeros cinco trimestres.

Modelo 6E: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de política monetaria y fiscal¹⁶⁹

Variables endógenas: CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Número de rezagos: 3

Periodo: 1983:1-1994:4

La relevancia del tipo de cambio nominal para explicar la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada es menor que en el modelo SVEC 1E, pero esta variable continúa siendo la variable predominante.

En el modelo 6E el tipo de cambio nominal explica, en promedio, en los ocho periodos trimestrales analizados, 18% de la varianza de LBALCNFAC, mientras que las políticas monetaria y fiscal explican sólo 8% y 7%, respectivamente. Por ello el tipo de cambio nominal continúa siendo *vis à vis* las variables de las políticas fiscal y monetaria el más eficaz, en términos relativos, para lograr el equilibrio externo.

De las endógena la más importante es LBALCNFAC, que explica 24% de su misma varianza.

La función de impulso-respuesta indica que una innovación en el tipo de cambio nominal ejerce un efecto positivo en LBALCNFAC en los ocho periodos trimestrales analizados. Este efecto es creciente en los primeros cinco trimestres.

La innovación en LTCNOM tiene mayor efecto en LBALCNFAC en el cuarto, quinto y sexto trimestres y los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo— de

¹⁶⁹ Véanse los cuadros 5.2, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio interno son crecientes en los primeros cinco trimestres.

*Modelo 6F: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de política monetaria y fiscal*¹⁷⁰

Variables endógenas: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 **LTCNOM** LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Número de rezagos: 3

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo el tipo de cambio nominal continúa siendo, en términos relativos, el instrumento más eficaz para lograr el equilibrio externo. Sin embargo su eficacia es menor a la que tiene en el modelo SVEC 1F.

LTCNOM explica en promedio 18% de la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada en los ocho periodos trimestrales analizados, mientras que las variables de política monetaria y fiscal CETES y GASTO80 explican sólo 4%.

Igual que en el modelo 6E, la variable endógena más importante es LBALCNFAC, que explica 24% de su misma varianza.

La función de impulso-respuesta muestra que una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en LBALCNFAC en los ocho periodos trimestrales analizados. El efecto es creciente en los primeros cinco trimestres y la innovación tiene un efecto inflacionario mayor en el cuarto, quinto y sexto trimestres.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio externo— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio interno son crecientes en los primeros cinco trimestres.

Los resultados del análisis de los seis modelos SVAR (del 6A al 6F) indican que el tipo de cambio real o nominal son más eficaces en términos relativos para alcanzar el equilibrio externo. Por otra parte los resultados de este grupo de modelos sugieren que los ajustes del tipo de cambio

nominal se tradujeron, de manera significativa, en cambios en el tipo de cambio real, en el periodo bajo análisis.

5.8.3 Modelos SVAR para el equilibrio interno¹⁷¹

5.8.3.1 Modelos trimestrales¹⁷²

Modelo 7A: El tipo de cambio real está ubicado después de la variable de política monetaria y antes de las variables de la política fiscal y la de ingresos¹⁷³

Variables endógenas: LM1Q LTCR85C LGASTOQ LREMUNO INFLACIO

Número de rezagos: 4

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo el análisis de la descomposición de la varianza de INFLACIO sugiere que la variable que representa a la política de ingresos, los salarios nominales manufactureros totales (LREMUNO) es, en términos relativos, la variable más importante para abatir la inflación. Los salarios explican en promedio 57% de la varianza de la inflación, en los cuatro periodos trimestrales analizados, mientras que las variables de política fiscal y monetaria LM1Q y LGASTOQ explican en promedio menos de 6%, y el tipo de cambio real 29%.¹⁷⁴

LREMUNO es la variable clave para abatir la inflación ya que explica en promedio el mayor porcentaje de la varianza de INFLACIO a pesar de estar ubicada en el último lugar en el ordenamiento de las variables, antes de la variable-objetivo. Su efecto es notable desde el primer trimestre ya que explica 71% de la varianza de la inflación y aunque este porcentaje disminuye

¹⁷⁰ Véanse los cuadros 5.2, 5.3, 5.7, 5.10 y 5.13.

¹⁷¹ Véase los cuadros 5.2, 5.4, 5.5, 5.6, 5.8, 5.9, 5.11, 5.12, 5.14 y 5.15. En estos modelos la política de ingresos se refiere a la política salarial (salarios nominales manufactureros totales). También nos referiremos a ella como a la política de salarios controlados. El criterio del mayor efecto derivado de una innovación del tipo de cambio, para lograr el equilibrio interno se referirá en los modelos 7A a 8D a los dos trimestres donde este efecto sea mayor.

¹⁷² Véanse los cuadros 5.2, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

¹⁷³ Véase el cuadro 5.2, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

¹⁷⁴ Véase el cuadro 5.4.

en el cuarto trimestre a 46% LREMUNO continúa siendo el instrumento relativamente más importante para abatir la inflación. LTCR85C es el segundo mejor instrumento para lograr este objetivo; su participación de 29% en el segundo trimestre a 42% en el cuarto.

El efecto de una innovación en el tipo de cambio real en la variable-objetivo INFLACIO es positivo en los cuatro periodos trimestrales analizados¹⁷⁵ y creciente en los primeros tres. La innovación en el tipo de cambio real tiene un efecto inflacionario mayor en el tercero y cuarto trimestres.¹⁷⁶

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio real para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros tres trimestres.¹⁷⁷

*Modelo 7B: El tipo de cambio real está ubicado después de las variables de las políticas monetaria, de ingresos y fiscal*¹⁷⁸

Variables endógenas: LMIQ LREMUNO LGASTOQ LTCR85C INFLACIO

Número de rezagos: 4

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo los resultados del modelo 7A se refuerzan. LREMUNO continúan siendo el instrumento más relevante para lograr el equilibrio interno ya que explica 71% de la varianza de la inflación en los cuatro periodos trimestrales analizados, mientras que el tipo de cambio real explica sólo 13% y los instrumentos de las políticas fiscal y monetaria tienen un efecto más débil ya que sólo explican 3% y 5% de esta varianza, respectivamente.

LREMUNO principia con una participación de 80% en la descomposición de la varianza de INFLACIO en el primer trimestre y termina con una de 63% en el último.

Los resultados de la comparación del modelo 7A con el 7B indican que LTCR85C es el segundo mejor instrumento para lograr el equilibrio interno.¹⁷⁹

¹⁷⁵ Véase el cuadro 5.8

¹⁷⁶ Véase el cuadro 5.11.

¹⁷⁷ Véase el cuadro 5.14.

¹⁷⁸ Véanse los cuadros 5.2, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14

La función de impulso-respuesta muestra que una innovación en el tipo de cambio real tiene un efecto positivo en INFLACIO en los cuatro periodos trimestrales analizados. La innovación en el tipo de cambio real ejerce un mayor efecto inflacionario en los últimos dos trimestres.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de asignar el tipo de cambio real para lograr el equilibrio externo son crecientes en los cuatro trimestres analizados.

Modelo 8A: El tipo de cambio nominal está ubicado antes de las variables de política monetaria, fiscal y de ingresos¹⁸⁰

Variables endógenas: *LTCNOM LM1Q LGASTOQ LREMUNO INFLACIO*

Número de rezagos: 4

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo, como en el SVEC 3A, el tipo de cambio nominal domina al resto de los instrumentos. Esta variable explica en promedio 64% de la varianza de la inflación y los salarios explican sólo 21% en los cuatro periodos trimestrales analizados.¹⁸¹

LTCNOM tiene una participación creciente que se inicia con 46% en el primer trimestre y asciende a 74% en el cuarto. LREMUNO tiene una participación decreciente que evoluciona de 34% en el primer trimestre a 14% en el cuarto trimestre mientras que las variables LGASTOQ y LM1Q tienen participaciones relativamente pequeñas en los cuatro trimestres analizados.

El efecto de una innovación en el tipo de cambio nominal en INFLACIO es positivo en los cuatro periodos trimestrales analizados y creciente en los primeros tres.¹⁸² La innovación en LTCNOM tiene mayor impacto en INFLACIO en el segundo y tercer trimestres.¹⁸³

¹⁷⁹ Véase el cuadro 5.4.

¹⁸⁰ Véanse los cuadros 5.2, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

¹⁸¹ Véase el cuadro 5.4.

¹⁸² Véase el cuadro 5.8

¹⁸³ Véase el cuadro 5.11

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros tres periodos trimestrales analizados.¹⁸⁴

Modelo 8B: El tipo de cambio nominal está ubicado después de la variable de la política de ingresos y de las variables de política monetaria y fiscal¹⁸⁵

Variables endógenas: LREMUNO LMIQ LGASTOQ LTCNOM INFLACIO

Número de rezagos: 4

Periodo: 1983:1-1994:4

En este modelo la variable de la política de ingresos LREMUNO domina completamente al tipo de cambio nominal y a las variables de política monetaria y fiscal en la explicación de la varianza de la inflación ya que explica 74% de ésta, en promedio, en los cuatro periodos trimestrales analizados. LREMUNO tiene en el primer trimestre una participación de 81% en la descomposición de esta varianza y termina con una de 69% en el cuarto. LTCNOM alcanza 21% en el cuarto trimestre y promedia 14% en los cuatro periodos trimestrales analizados y las variables de política monetaria y fiscal explican, en conjunto, 5% de la varianza de la inflación en el mismo periodo.

Una innovación en LTCNOM tiene un efecto positivo en INFLACIO en los cuatro periodos trimestrales analizados. El efecto es creciente en los primeros tres trimestres y los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros tres trimestres. La innovación en el tipo de cambio nominal ejerce un mayor efecto en INFLACIO en el tercero y cuarto trimestres.

¹⁸⁴ Véase los cuadros 5.14.

¹⁸⁵ Véanse los cuadros 5.2, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14

Los resultados de la comparación del modelo 8A con el 8B indican que LREMUNO es en términos relativos el mejor instrumento para explicar la varianza de la inflación y LTCNOM es el segundo mejor instrumento para ello.¹⁸⁶

El análisis de la evidencia empírica indica que los salarios nominales manufactureros totales tienen superioridad relativa para explicar la varianza de la inflación en el modelo 8B *vis á vis* las variables de política fiscal, monetaria y cambiaria.

Al estar ubicados en el primer sitio en el ordenamiento de las variables en el modelo 8B los salarios explican en promedio 74% de la varianza de INFLACIO en los cuatro trimestres analizados y 21% cuando están situados en cuarto lugar, en el modelo 8A. El porcentaje explicado por el tipo de cambio nominal en los modelos 8A y 8B en los cuatro trimestres analizados es, en promedio, 64% y 14%, respectivamente.

Por lo tanto si aplicamos el criterio de Doan, el predominio de LREMUNO para abatir la inflación es muy claro, en este modelo.

*Modelo 8C: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de política monetaria, fiscal y de ingresos*¹⁸⁷

Variables endógenas: LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM INFLACIO

Número de rezagos: 4

Periodo: 1983:1-1994:4

La variable salarios nominales manufactureros totales explica, en promedio, en los cuatro trimestres analizados, el porcentaje más alto de la varianza de la inflación: 70%, *vis à vis* el tipo de cambio nominal, que sólo explica 14%.

El nuevo ordenamiento de las variables en el modelo 8C respecto a los modelos 8A y 8B no altera substancialmente los resultados de la descomposición de la varianza de INFLACIO, ya que LREMUNO continúa siendo más importante que LTCNOM, LM1Q y LGASTOQ para explicar la varianza de la inflación.

¹⁸⁶ Véase el cuadro 5.4.

En el modelo 8C la variable LREMUNO domina en los cuatro trimestres al resto de las variables de política LM1Q, LGASTOQ y LTCNOM, ya que su participación en la descomposición de la varianza de la inflación evoluciona de 77% en el primer trimestre a 65% en el cuarto. El tipo de cambio nominal tiene una participación menor y su peso en la descomposición de la varianza nunca alcanza más de 21% en ninguno de los cuatro periodos trimestrales analizados.

Los resultados de la función de impulso-respuesta indican que una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLACIO en los cuatro periodos trimestrales analizados. Este efecto es creciente en los primeros tres trimestres.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio para alcanzar el equilibrio externo son crecientes en los primeros tres trimestres.

La innovación en el tipo de cambio nominal tiene un mayor impacto inflacionario en el tercero y cuarto trimestres.

*Modelo 8D: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de política monetaria y fiscal y antes de la variable de la política de ingresos*¹⁸⁸

Variables endógenas: LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO INFLACIO

Número de rezagos: 4

Periodo: 1983:1-1994:4

El modelo 8D es muy similar al 8C. En éste la variable LREMUNO está ubicada en el tercer lugar y LTCNOM en el cuarto; en el 8D estas posiciones se invierten. Los resultados de la descomposición de la varianza de la variable-objetivo INFLACIO se alteran notablemente debido al intercambio de estas variables. LREMUNO deja de ser la variable más importante para explicar la varianza de la inflación y LTCNOM se convierte en el instrumento líder para lograr el equilibrio interno.

¹⁸⁷ Véanse los cuadros 5.2, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14.

¹⁸⁸ Véanse los cuadros 5.2, 5.4, 5.8, 5.11 y 5.14

En el modelo 8D el tipo de cambio nominal principia en el primer trimestre con una participación de 47% en la descomposición de la varianza de INFLACIO y termina con una de 71%, en el cuarto. LREMUNO explica, en promedio, 21% de ésta en los cuatro periodos trimestrales analizados. En este modelo las variables de política monetaria y fiscal aunque están ubicadas en los primeros lugares en el ordenamiento de las variables explican únicamente 9% de la varianza de INFLACIO.

La innovación en LTCNOM tiene un efecto positivo en la variable-objetivo INFLACIO en los cuatro trimestres analizados en la función de impulso-respuesta y este efecto es creciente en los primeros tres. Por otra parte la innovación en el tipo de cambio nominal tiene un mayor impacto inflacionario en el segundo y tercer trimestres.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para alcanzar el equilibrio externo son crecientes en los primeros tres trimestres.

En el modelo 8C LREMUNO está ubicado en tercer lugar y explica, en promedio, 70% de la varianza de la inflación en los cuatro trimestres analizados y LTCNOM explica 62% cuando está situado en ese lugar, en el modelo 8D.

Cuando LREMUNO y LTCNOM ocupan el cuarto lugar, en los modelos 8D y 8C, respectivamente, LREMUNO explica en promedio 21% de la varianza de la inflación, mientras que LTCNOM explica sólo 14% de ésta.

Aplicando el criterio de Doan y comparando el modelo 8C con el 8D podemos concluir que la variable salarios nominales manufactureros totales domina al tipo de cambio para lograr el equilibrio interno¹⁸⁹ y éste es el segundo mejor instrumento para alcanzar este objetivo.

Los resultados de la comparación del modelo 8A con el 8B y del 8C con el 8D indican que la variable salarios nominales manufactureros totales es el instrumento líder para abatir la inflación, en términos de eficacia, al tener ventaja relativa sobre el resto de las variables de política en la explicación de la varianza de la inflación.

Al mismo tiempo las funciones de impulso-respuesta de los modelos 8A, 8B, 8C y 8D muestran que una devaluación del tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en la variable-objetivo

¹⁸⁹ Véase el cuadro 5.4.

INFLACIO¹⁹⁰ y este efecto es creciente en los primeros tres trimestres. La innovación en LTCNOM ejerce un mayor efecto sobre INFLACIO en el segundo y tercer trimestres, en los modelos 8A y 8D, y en el tercero y cuarto trimestres, en los modelos 8B y 8C, respectivamente¹⁹¹.

En los modelos 8A, 8B, 8C y 8D los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de utilizar el tipo de cambio para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros tres trimestres¹⁹².

En los modelos trimestrales SVAR para el equilibrio interno 8A, 8B y 8C el tipo de cambio nominal es el segundo mejor instrumento para explicar la varianza de la inflación, mientras que las variables de política monetaria y fiscal tienen un efecto mucho más débil.

5.8.3.2 Modelos mensuales¹⁹³

*Modelo 9A: El tipo de cambio nominal está ubicado antes de las variables de la política de ingresos y de las variables de las políticas monetaria y fiscal*¹⁹⁴

Variables endógenas: LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN

Número de rezagos: 9

Periodo: 1982:10-1992:04

En este modelo los salarios y precios controlados son, considerados en conjunto, los más importantes para explicar la varianza de la inflación, especialmente en los primeros doce meses,

¹⁹⁰ Véase el cuadro 5.8.

¹⁹¹ Véase el cuadro 5.11.

¹⁹² Véase el cuadro 5.14.

¹⁹³ Véanse los cuadros 5.2, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15. La política de ingresos tiene, en estos modelos, dos elementos: salarios y precios controlados. Los salarios se refieren a los nominales promedio por trabajador, en el sector manufacturero. El criterio del mayor efecto de una innovación del tipo de cambio sobre la variable-objetivo INFLAMEN se refiere, en este grupo de modelos, a los nueve meses (o a su equivalente en trimestres) en los que el efecto de la innovación sea mayor.

de los veinticuatro que fueron analizados. Estas variables explican, en promedio, 43% de esta varianza, en los veinticuatro meses. LTCNMEN es el mejor instrumento después de los salarios y precios controlados para explicar la varianza de la inflación.¹⁹⁵

Dentro de la política de ingresos los precios controlados explican en promedio 31% de la varianza de INFLAMEN en los veinticuatro meses analizados, y los salarios 12%. Sin embargo aún no es posible concluir cuál de estas dos variables es la más relevante.

La función de impulso-respuesta muestra que una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro periodos mensuales analizados,¹⁹⁶ y este efecto es creciente en los primeros trece meses. La innovación en LTCNMEN ejerce un mayor efecto sobre INFLAMEN del noveno al décimo séptimo mes, periodo que es muy similar al que se observa en el modelo SVEC 5A.¹⁹⁷

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros trece meses.¹⁹⁸

*Modelo 9B: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de la política de ingresos y de las variables de las políticas monetaria y fiscal*¹⁹⁹

Variables endógenas: *LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME LTCNMEN*
 INFLAMEN

Número de rezagos: 9

Periodo: 1982:10-1992:04

Los salarios y precios controlados tomados en conjunto dominan claramente al resto de las variables de política para explicar la varianza de la inflación. En promedio explican 50% de ésta

¹⁹⁴ Véanse los cuadros 5.2, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

¹⁹⁵ Véase el cuadro 5.6.

¹⁹⁶ Véase el cuadro 5.9.

¹⁹⁷ Véase el cuadro 5.12.

¹⁹⁸ Véase el cuadro 5.15.

¹⁹⁹ Véanse los cuadros 5.2, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

en los veinticuatro meses analizados en la descomposición de la varianza de la variable-objetivo INFLAMEN y 61% en los primeros doce. Por su parte el tipo de cambio nominal explica sólo 35% y 25%, en promedio, en el periodo de veinticuatro y doce meses, respectivamente.

Dentro de la política de ingresos LPRECON85 predomina (37%) sobre los salarios (13%). No obstante, para investigar si LPRECON85 es la variable más relevante dentro de esta política es necesario comparar estos resultados con los del modelo 10B, en el cual LPRECON85 y LREMUPER intercambian las posiciones que tenían en el modelo 9B.²⁰⁰

El orden en el que aparecen las variables en el modelo 9B altera ligeramente los resultados que se obtuvieron en el modelo 9A. Las variables de la política de ingresos aumentan su periodo de predominio ya que explican la mayor parte de la varianza de la inflación en los primeros catorce meses. Su participación en la explicación de esta varianza evoluciona de 65% a 47% en este periodo. El tipo de cambio nominal tiene una participación creciente en los veinticuatro meses analizados ya que evoluciona de 4% en el primer mes a 48% en el vigésimo cuarto.

La función de impulso-respuesta muestra que una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro periodos mensuales analizados y que este efecto es creciente en los primeros trece. La innovación de LTCNMEN ejerce un mayor efecto en INFLAMEN en el periodo que abarca del décimo al décimo octavo mes. Nuevamente los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de emplear el tipo de cambio nominal para conseguir el equilibrio externo son crecientes en los primeros trece meses.

*Modelo 9C: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de la política de ingresos y antes de las variables de las políticas monetaria y fiscal*²⁰¹

*Variables endógenas: LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN*

Número de rezagos: 9

²⁰⁰ Véase el cuadro 5.6.

²⁰¹ Véanse los cuadros 5.2, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

Periodo: 1982:10-1992:04

Este modelo es similar al 9A. Sin embargo el tipo de cambio nominal y las variables de la política de ingresos, salarios y precios controlados, cambian de lugar en el ordenamiento de las variables. En el modelo 9A LTCNMEN está ubicada primero y las variables de la política de ingresos están situadas inmediatamente después, en cambio en el 9C LPRECON85 y LREMUPER están al principio y LTCNMEN está ubicada inmediatamente después.

Los resultados del modelo 9C son similares a los del 9A, debido a que las variables de la política de ingresos representadas por los salarios y precios controlados (LREMUPER y LPRECON85) dominan a las variables LTCNMEN, LM1MEN y LGASTOME para explicar la varianza de la inflación, ya que tienen, *vis à vis* el tipo de cambio nominal, la oferta monetaria nominal y el gasto público nominal superioridad relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio interno.

En la descomposición de la varianza de la variable-objetivo INFLAMEN los salarios y precios controlados explican 50% de ésta en los veinticuatro meses analizados, mientras que el tipo de cambio nominal (LTCNMEN) explica en promedio sólo 31% de esta varianza en el mismo periodo. Las variables de política monetaria y fiscal (LM1MEN y LGASTOME) tienen efectos mucho más débiles, ya que explican en conjunto 9% de la misma.²⁰²

En este modelo los precios controlados predominan sobre los salarios controlados en la explicación de la varianza de la inflación. Sin embargo para definir cuál de los dos componentes de la política de ingresos es relativamente más eficaz para explicar esta varianza sería necesario comparar los resultados de este modelo con los del modelo 10C.

La innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro periodos mensuales analizados y este efecto es creciente en los primeros trece. La innovación en LTCNMEN tiene mayor impacto en INFLAMEN en el periodo que abarca del décimo al décimo octavo mes.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros trece meses.

²⁰² Véase el cuadro 5.5.

Modelo 10A: El tipo de cambio nominal está ubicado antes de las variables de la política de ingresos y de las variables de las políticas monetaria y fiscal²⁰³

Variables endógenas: LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN

Número de rezagos: 9

Periodo: 1982:11-1992:04

Los modelos 10A, 10B y 10C son muy similares a los 9A, 9B y 9C, sin embargo la ubicación de las variables de la política de ingresos es distinta entre ambos grupos. Mientras que en los modelos 10A, 10B y 10C los salarios están situados antes de los precios controlados, en los modelos 9A, 9B y 9C están ubicados después.

Con los modelos 9A a 9C y 10A a 10C analizaremos cuál de las dos variables de la política de ingresos es relativamente más importante para explicar la varianza de la inflación.

En el modelo 9A los precios controlados explican en promedio 31% de la varianza de la inflación en los veinticuatro meses analizados, mientras que los salarios explican sólo 12% de ésta. En el modelo 10A los precios y salarios explican 21% y 22% de esta varianza, respectivamente.²⁰⁴

El resultado de la comparación del modelo 9A con el 10A indica que los precios controlados son la variable de la política de ingresos más importante *vis à vis* los salarios, para abatir la inflación. Este resultado está en conflicto con los resultados de la comparación del modelo SVEC 4A con el 5A, ya que en estos modelos los salarios eran, *vis à vis* los precios, la variable más relevante para lograr ese objetivo.

²⁰³ Véanse los cuadros 5.2, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

²⁰⁴ Véase el cuadro 5.6.

En el modelo 10A el tipo de cambio nominal es el segundo mejor instrumento después de los salarios y precios controlados, para explicar la varianza de la inflación.²⁰⁵

Una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro periodos mensuales analizados en la función de impulso-respuesta²⁰⁶ y este efecto es creciente en los primeros trece meses.

La innovación en LTCNMEN ejerce un mayor impacto en INFLAMEN en el cuarto, quinto y sexto trimestres.²⁰⁷

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para alcanzar el equilibrio externo son crecientes en los primeros trece meses.²⁰⁸

*Modelo 10B: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de la política de ingresos y de las variables de las políticas monetaria y fiscal*²⁰⁹

Variables endógenas: LREMUPER LPRECON85 LMIMEN LGASTOME LTCNMEN
INFLAMEN

Número de rezagos: 9

Periodo: 1982:11-1992:04

Este modelo es muy similar al 10A, sin embargo hay un cambio en la ubicación de los instrumentos de la política de ingresos y del tipo de cambio nominal en el ordenamiento de las variables.

Como podría esperarse, en el modelo 10B se confirman los resultados del 10A, aunque en aquél los resultados son más definitivos en favor de los instrumentos de la política de ingresos como los más eficaces, en términos relativos, para lograr el equilibrio interno.

²⁰⁵ Véase el cuadro 5.5.

²⁰⁶ Véase el cuadro 5.9.

²⁰⁷ Véase el cuadro 5.12.

²⁰⁸ Véase el cuadro 5.15.

²⁰⁹ Véanse los cuadros 5.2, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15

Los salarios y precios controlados dominan claramente al resto de las variables de política. LREMUNO y LPRECON explican, en promedio, 50% de la varianza de la inflación, en los veinticuatro meses analizados, mientras que el tipo de cambio nominal sólo explica 35%, las variables de política monetaria y fiscal 5% y las variables de la política de ingresos explican, cada una, 25% de esta varianza.²¹⁰

Una innovación en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro periodos mensuales analizados y este efecto es creciente en los primeros trece meses. La innovación ejerce —si la consideramos trimestralmente— un mayor impacto en INFLAMEN en el cuarto, quinto y sexto trimestres.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros trece meses.

En el modelo 9B los precios controlados explican, en promedio, 37% de la varianza de la inflación, y los salarios sólo 13%. En el modelo 10B las variables salarios y precios controlados explican, cada una, 25% de esta varianza. El resultado de la comparación del modelo 9B con el 10B indica que los precios controlados tienen, *vis à vis* los salarios, una ventaja relativa para lograr el equilibrio interno.²¹¹

*Modelo 10C: El tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de la política de ingresos y antes de las variables de las políticas monetaria y fiscal*²¹²

*Variables endógenas: LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN*

Número de rezagos: 9

Periodo: 1982:11-1992:04

²¹⁰ Véanse los cuadros 5.6 y 5.5.

²¹¹ Véase el cuadro 5.6.

²¹² Véanse los cuadros 5.2, 5.5, 5.6, 5.9, 5.12 y 5.15.

El modelo 10C es muy similar al 10A, sin embargo el tipo de cambio nominal y las variables de la política de ingresos cambian de lugar, respecto a éste, en el ordenamiento de las variables.

En el 10C el tipo de cambio nominal está ubicado después de las variables de la política de ingresos, LREMUPER y LPRECON85, que están situadas al principio en el ordenamiento de las variables. En el modelo 10A este ordenamiento se invierte, ya que LTCNMEN está en primer lugar y las variables de la política de ingresos están ubicadas inmediatamente después.

En el modelo 10C la variable LTCNMEN está situada después de las variables de la política de ingresos y los resultados del modelo 10A se mantienen en el 10C, ya que los instrumentos de la política de ingresos son, en conjunto, relativamente más eficaces que el tipo de cambio nominal y el resto de los instrumentos para explicar la varianza de la inflación. Ambas variables: LREMUPER y LPRECON85 explican, en promedio, 50% de ésta, *vis à vis* LTCNMEN, cuya participación en la descomposición de la varianza de la inflación es de sólo 31%, en los veinticuatro meses analizados.²¹³

En el modelo 9C observamos que los precios controlados predominan sobre los salarios, en la explicación de la varianza de la inflación. En el 10C los precios controlados continúan siendo la variable más importante, *vis à vis* los salarios para abatir la inflación, aunque por un margen muy pequeño.

Aplicando el criterio de Doan, en la comparación del modelo 9C con el 10C, podemos señalar que dentro de la política de ingresos los precios controlados son el instrumento relativamente más eficaz para abatir la inflación. Este resultado está en conflicto con el que se obtuvo de la comparación del modelo 4C con el 5C, en la que los salarios son más eficaces.²¹⁴

En el modelo 10C una innovación en el tipo de cambio tiene un efecto positivo en INFLAMEN en los veinticuatro meses analizados en la descomposición de la varianza y este efecto es creciente en los primeros trece meses. En la función de impulso-respuesta observamos que esta innovación ejerce de manera predominante un mayor impacto sobre la inflación en el cuarto, quinto y sexto trimestres.

²¹³ Véase el cuadro 5.5.

²¹⁴ Véase el cuadro 5.6.

Los costos de oportunidad —en términos del sacrificio del equilibrio interno— de usar el tipo de cambio nominal para lograr el equilibrio externo son crecientes en los primeros trece meses.

Una conclusión importante del análisis econométrico es que el tipo de cambio es, *vis à vis* los demás instrumentos, el más eficaz para lograr el equilibrio externo y el segundo mejor para alcanzar el equilibrio interno, en los dos grupos de modelos analizados: SVEC y SVAR, pero al tratar de lograr un objetivo, el otro empeora.

Esto nos lleva a la conclusión de que existe un dilema en el uso del tipo de cambio. Para resolverlo es importante tomar en cuenta otro resultado del análisis econométrico: los costos de oportunidad derivados de utilizar el tipo de cambio para el logro de estos objetivos. Cuando el tipo de cambio se usa para el equilibrio externo, los costos de oportunidad son menores que cuando se utiliza para el equilibrio interno.

Aplicando el criterio de eficiencia asignativa el tipo de cambio debería dirigirse —en condiciones de certidumbre o incertidumbre multiplicativa que no sea significativa— al objetivo donde tiene ventaja comparativa: el equilibrio externo. Si esta asignación no se lleva a cabo los costos de oportunidad derivados de utilizar desventajosamente el instrumento cambiario serán crecientes y esto puede provocar inestabilidad y crisis económica.

Otro resultado interesante del análisis econométrico es que los salarios y precios controlados son los más importantes en términos relativos para lograr el equilibrio interno si se les compara con los instrumentos de política fiscal, monetaria y cambiaria utilizados en los modelos mensuales para el equilibrio interno.

En relación a la política de ingresos la evidencia es conflictiva acerca de cuál de las dos variables —salarios o precios controlados— es el instrumento relativamente más eficaz para abatir la inflación. El problema para derivar conclusiones al respecto radica en la disparidad de los resultados de los modelos.

5.9 Sumario de resultados de las descomposiciones de varianza y de las funciones de impulso-respuesta de los modelos SVEC y SVAR

A continuación se presenta un conjunto de cuadros de los treinta y seis modelos econométricos analizados.

Cuadro 5.1	Los modelos SVEC.
Cuadro 5.2	Los modelos SVAR.
Cuadro 5.3	Ventaja relativa en términos de la eficacia de los instrumentos de política económica. Modelos trimestrales para lograr el equilibrio externo (Muestra con rezagos: 1983:1-1994:4).
Cuadro 5.4	Ventaja relativa en términos de la eficacia de los instrumentos de política económica. Modelos trimestrales para lograr el equilibrio interno (Muestra con rezagos: 1983:1-1994:4).
Cuadro 5.5	Ventaja relativa en términos de la eficacia de los instrumentos de política económica. Modelos mensuales para lograr el equilibrio interno (Muestra con rezagos: 1982:10-1992:04).
Cuadro 5.6	Dentro de la política de ingresos, ¿cuál es el instrumento relativamente más eficaz para explicar la varianza de la inflación? Modelos mensuales (Muestra con rezagos: 1982:10-1992:04).
Cuadro 5.7	Funciones de impulso-respuesta: Efecto de una innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio en la variable-objetivo. Modelos trimestrales para el equilibrio externo.
Cuadro 5.8	Funciones de impulso-respuesta: Efecto de una innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio en la variable-objetivo. Modelos trimestrales para el equilibrio interno.
Cuadro 5.9	Funciones de impulso-respuesta: Efecto de una innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio en la variable-objetivo. Modelos mensuales para el equilibrio interno.
Cuadro 5.10	Funciones de impulso-respuesta: Periodo de mayor impacto de una innovación

de una desviación estándar en el tipo de cambio en la variable-objetivo. Modelos trimestrales para el equilibrio externo.

Cuadro 5.11 Funciones de impulso-respuesta: Periodo de mayor impacto de una innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio en la variable-objetivo. Modelos trimestrales para el equilibrio interno.

Cuadro 5.12 Funciones de impulso-respuesta: Periodo de mayor impacto de una innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio en la variable-objetivo. Modelos trimestrales para el equilibrio interno.

Cuadro 5.13 Funciones de impulso-respuesta: Costos de oportunidad cuando el tipo de cambio se utiliza para abatir la inflación. Modelos trimestrales para el equilibrio externo.

Cuadro 5.14 Funciones de impulso-respuesta: Costos de oportunidad cuando el tipo de cambio se utiliza para el equilibrio externo. Modelos trimestrales para el equilibrio interno.

Cuadro 5.15 Funciones de impulso-respuesta: Costos de oportunidad cuando el tipo de cambio se utiliza para el equilibrio externo. Modelos mensuales para el equilibrio interno.

Cuadro 5.1 LOS MODELOS SVEC

MODELOS	OBJETIVO	VARIABLES USADAS EN LOS MODELOS	PERIODO QUE ABARCA CADA OBSERVACIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA CON REZAGOS	NÚMERO DE OBSERVACIONES USADAS EN EL MODELO	NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGOS	NÚMERO DE ECUACIONES DE COINTEGRACIÓN	U D D
1A	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	4	
1B	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: CETES GASTO80 LTCR85C LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	4	
1C	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCR85C LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	4	
1D	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	4	
1E	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	4	
1F	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	4	
2A	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LMIQ LTCR85C LGASTOQ LREMUNO INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4	3	
2B	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LMIQ LREMUNO LGASTOQ LTCR85C INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4	3	

Cuadro 5.1 LOS MODELOS SVEC (continuación)

MODELOS	OBJETIVO	VARIABLES USADAS EN LOS MODELOS	PERIODO QUE ABARCA CADA OBSERVACIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA CON REZAGOS	NÚMERO DE OBSERVACIONES USADAS EN EL MODELO	NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGOS	NÚMERO DE ECUACIONES DE COINTEGRACIÓN	U D DE
3A	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LTCNOM LM1Q LGASTOQ LREMUNO INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4	4	
3B	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LREMUNO LM1Q LGASTOQ LTCNOM INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4	4	
3C	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4	4	
3D	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4	4	
4A	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9	3	
4B	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME LTCNMEN INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9	3	
4C	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN LGASTOME INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9	3	
5A	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9	3	
5B	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME LTCNMEN INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9	3	
5C	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN LGASTOME INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9	3	

Cuadro 5.2 LOS MODELOS SVAR

MODELOS	OBJETIVO	VARIABLES USADAS EN LOS MODELOS	PERIODO QUE ABARCA CADA OBSERVACIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA CON REZAGOS	NÚMERO DE OBSERVACIONES USADAS EN EL MODELO	NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGOS	NÚMERO UTILIZADO DESCOM DE LA FU
6A	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	
6B	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: CETES GASTO80 LTCR85C LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	
6C	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCR85C LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	
6D	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	
6E	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	
6F	EQUILIBRIO EXTERNO	Variables endógenas: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM LBALCNFAC Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P	Trimestral	1983:1-1994:4	48	3	
7A	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LM1Q LTCR85C LGASTOQ LREMUNO INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4	
7B	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LM1Q LREMUNO LGASTOQ LTCR85C INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4	

Cuadro 5.2 LOS MODELOS SVAR (continuación)

MODELOS	OBJETIVO	VARIABLES USADAS EN LOS MODELOS	PERIODO QUE ABARCA CADA OBSERVACIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA CON REZAGOS	NÚMERO DE OBSERVACIONES USADAS EN EL MODELO	NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGOS
8A	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LTCNOM LM1Q LGASTOQ LREMUNO INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4
8B	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LREMUNO LM1Q LGASTOQ LTCNOM INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4
8C	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4
8D	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO INFLACIO	Trimestral	1983:1-1994:4	48	4
9A	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9
9B	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME LTCNMEN INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9
9C	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN LGASTOME INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9
10A	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9
10B	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME LTCNMEN INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9
10C	EQUILIBRIO INTERNO	Variables endógenas: LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN LGASTOME INFLAMEN	Mensual	1982:10-1992:04	115	9

Cuadro 5.3

**VENTAJA RELATIVA EN TÉRMINOS DE LA EFICACIA DE LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA EXTERNA
MODELOS TRIMESTRALES PARA LOGRAR EL EQUILIBRIO EXTERNO (Muestra con rezagos)**

EQUILIBRIO EXTERNO						
Participación porcentual de los instrumentos en la descomposición de la varianza de la variable-objetivo (Promedio)						
MODELO	SVEC			MODELO	SVAR	
1A	Tipo de cambio real 69	Tasa de interés real 3	Gasto público real 1	6A	Tipo de cambio real 38	Tasa de interés real 1
1B	Tasa de interés real 14	Gasto público real 8	Tipo de cambio real 51	6B	Tasa de interés real 9	Gasto público real 1
1C	Tasa de interés real 13	Gasto público real 8	Tipo de cambio real 51	6C	Tasa de interés real 10	Gasto público real 2
Comparación de los modelos	El tipo de cambio real tiene ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio externo <i>vis à vis</i> los instrumentos de las políticas fiscal y monetaria.					
1D	Tipo de cambio nominal 61	Tasa de interés real 1	Gasto público real 1	6D	Tipo de cambio nominal 24	Tasa de interés real 5
1E	Tasa de interés real 6	Gasto público real 0.4	Tipo de cambio nominal 56	6E	Tasa de interés real 8	Gasto público real 7
1F	Tasa de interés real 1	Gasto público real 0.2	Tipo de cambio nominal 51	6F	Tasa de interés real 2	Gasto público real 2
Comparación de los modelos	El tipo de cambio nominal tiene ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio externo <i>vis à vis</i> los instrumentos de las políticas fiscal y monetaria.					

Cuadro 5.4

**VENTAJA RELATIVA EN TÉRMINOS DE LA EFICACIA DE LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA
MODELOS TRIMESTRALES PARA LOGRAR EL EQUILIBRIO INTERNO (Muestra con rezagos: 19)**

EQUILIBRIO INTERNO								
Participación porcentual de los instrumentos en la descomposición de la varianza de la variable-objetivo (Promedio)								
MODELO	SVEC				MODELO	SVAR		
2A	Oferta monetaria nominal 9	Tipo de cambio real 17	Gasto público nominal 9	Salarios nominales manufactureros totales 54	7A	Oferta monetaria nominal 5	Tipo de cambio real 29	G
2B	Oferta monetaria nominal 17	Salarios nominales manufactureros totales 72	Gasto público nominal 0	Tipo de cambio real 4	7B	Oferta monetaria nominal 5	Salarios nominales manufactureros totales 71	G
Comparación de los modelos	Los salarios nominales manufactureros totales tienen ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio interno sobre la oferta monetaria nominal, el tipo de cambio real, y el gasto público nominal. El tipo de cambio real es el segundo mejor instrumento para explicar la varianza de la inflación.							

Cuadro 5.4 (continuación)

**VENTAJA RELATIVA EN TÉRMINOS DE LA EFICACIA DE LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA
MODELOS TRIMESTRALES PARA LOGRAR EL EQUILIBRIO INTERNO (Muestra con rezagos:**

EQUILIBRIO INTERNO								
Participación porcentual de los instrumentos en la descomposición de la varianza de la variable-objetivo (Promedio e								
MODELO	SVEC				MODELO	SVAR		
3A	Tipo de cambio nominal 51	Oferta monetaria nominal 9	Gasto público nominal 4	Salarios nominales manufactureros totales 25	8A	Tipo de cambio nominal 64	Oferta monetaria nominal 7	Ga
3B	Salarios nominales manufactureros totales 69	Oferta monetaria nominal 1	Gasto público nominal 12	Tipo de cambio nominal 7	8B	Salarios nominales manufactureros totales 74	Oferta monetaria nominal 0	Ga
Comparación de los modelos	Aplicando una extensión del criterio de Doan los resultados de la comparación del modelo 3A con el 3B son concluyentes respecto a cuál variable es la más relevante para explicar la varianza de la variable-objetivo INFLACIO. Los salarios son vis à vis el resto de las variables-instrumento los más para explicar la descomposición de la varianza de INFLACIO. Lo mismo se infiere de la comparación de los modelos 8A y 8B.							
3C	Oferta monetaria nominal 6	Gasto público nominal 5	Salarios nominales manufactureros totales 71	Tipo de cambio nominal 7	8C	Oferta monetaria nominal 5	Gasto público nominal 4	Salari
3D	Oferta monetaria nominal 6	Gasto público nominal 5	Tipo de cambio nominal 53	Salarios nominales manufactureros totales 25	8D	Oferta monetaria nominal 5	Gasto público nominal 4	Tipo de
Comparación de los modelos	Aplicando el criterio de Doan los resultados de la comparacion del modelo 3C con el 3D son concluyentes respecto a cuál variable es la más relevante variable-objetivo INFLACIO. Los salarios son vis à vis el resto de las variables-instrumento más importantes para explicar la descomposición de la va de INFLACIO. Lo mismo se infiere de la comparación de los modelos 8C con el 8D.							

Cuadro 5.5

**VENTAJA RELATIVA EN TÉRMINOS DE LA EFICACIA DE LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA
MODELOS MENSUALES PARA LOGRAR EL EQUILIBRIO INTERNO (Muestra con rezagos: 1982**

EQUILIBRIO INTERNO¹									
Participación porcentual de los instrumentos en la descomposición de la varianza de la variable-objetivo² (Promedio en									
MODELO	SVEC					MODELO	SVAR		
4A	Tipo de cambio nominal 28	Precios controlados 36	Salarios 30	Oferta monetaria nominal 2	Gasto público nominal 1	9A	Tipo de cambio nominal 39	Precios controlados 31	Salarios 12
4B	Precios controlados 47	Salarios 31	Oferta monetaria nominal 1	Gasto público nominal 1	Tipo de cambio nominal 16	9B	Precios controlados 37	Salarios 13	Oferta monetaria nominal 1
4C	Precios controlados 47	Salarios 31	Tipo de cambio nominal 15	Oferta monetaria nominal 2	Gasto público nominal 1	9C	Precios controlados 37	Salarios 13	Tipo de cambio nominal 31
Comparación de los modelos	Salarios y precios controlados tienen ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio interno <i>vis à vis</i> el tipo de cambio nominal y el resto de los instrumentos. El tipo de cambio nominal es el segundo mejor instrumento para explicar la varianza de la inflación.								
5A	Tipo de cambio nominal 28	Salarios 51	Precios controlados 14	Oferta monetaria nominal 2	Gasto público nominal 1	10A	Tipo de cambio nominal 39	Salarios 22	Precios controlados 21
5B	Salarios 58	Precios controlados 20	Oferta monetaria nominal 1	Gasto público nominal 1	Tipo de cambio nominal 16	10B	Salarios 25	Precios controlados 25	Oferta monetaria nominal 1
5C	Salarios 58	Precios controlados 20	Tipo de cambio nominal 15	Oferta monetaria nominal 2	Gasto público nominal 1	10C	Salarios 25	Precios controlados 25	Tipo de cambio nominal 31
Comparación de los modelos	Estos modelos son similares a los modelos 4A, 4B y 4C, a excepción de que los salarios y precios controlados intercambian lugares. Salarios y precios controlados tienen ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio interno <i>vis à vis</i> el tipo de cambio nominal y el resto de los instrumentos. El tipo de cambio nominal es el segundo mejor instrumento para explicar la varianza de la inflación.								

¹ Los salarios que se incluyeron como variable en estos modelos son los salarios nominales promedio por trabajador en el sector manufacturero.

² En promedio, en los veinticuatro meses analizados.

Cuadro 5.6

DENTRO DE LA POLÍTICA DE INGRESOS, ¿CUÁL ES EL INSTRUMENTO RELATIVAMENTE MÁS RELEVANTE PARA EXPLICAR LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN?

MODELOS MENSUALES (Muestra con rezagos: 1982:10-1992:04)

Participación porcentual de los instrumentos¹ en la descomposición de la varianza de la variable-objetivo (Promedio)

SVEC				SVAR			
MODELO	Posición de las variables en el ordenamiento ²		Comparación de los modelos por parejas	MODELO	Posición de las variables en el ordenamiento ²		
4A	Precios controlados	Salarios	Aplicando el criterio de Doan en la comparación del modelo 4A con el 5A los resultados del análisis de la descomposición de la varianza de la inflación (INFLAMEN) son concluyentes respecto a cuál de las variables de la política de ingresos, precios controlados (LPRECON85) o salarios (LREMUPER) es más relevante para explicar esta varianza, en los veinticuatro meses analizados. Los salarios son más relevantes que los precios controlados.	9A	Precios controlados	Salarios	Aplicando el criterio de Doan en la comparación del modelo 9A con el 10A los resultados del análisis de la descomposición de la varianza de la inflación (INFLAMEN) son concluyentes respecto a cuál de las variables de la política de ingresos, precios controlados (LPRECON85) o salarios (LREMUPER) es más relevante para explicar esta varianza, en los veinticuatro meses analizados. Los salarios son más relevantes que los precios controlados.
	36	30			31	12	
5A	Salarios	Precios controlados		10A	Salarios	Precios controlados	
	51	14			22	21	
4B	Precios controlados	Salarios	Aplicando el criterio de Doan en la comparación del modelo 4B con el 5B los resultados del análisis de la descomposición de la varianza de la inflación (INFLAMEN) son concluyentes respecto a cuál de las variables de la política de ingresos, precios controlados (LPRECON85) o salarios (LREMUPER) es más relevante para explicar esta varianza, en los veinticuatro meses analizados. Los salarios son más relevantes que los precios controlados.	9B	Precios controlados	Salarios	Aplicando el criterio de Doan en la comparación del modelo 9B con el 10B los resultados del análisis de la descomposición de la varianza de la inflación (INFLAMEN) son concluyentes respecto a cuál de las variables de la política de ingresos, precios controlados (LPRECON85) o salarios (LREMUPER) es más relevante para explicar esta varianza, en los veinticuatro meses analizados. Los salarios son más relevantes que los precios controlados.
	47	31			37	13	
5B	Salarios	Precios controlados		10B	Salarios	Precios controlados	
	58	20			25	25	
4C	Precios controlados	Salarios	Al aplicar el criterio de Doan en la comparación del modelo 4C con el 5C los resultados del análisis de la descomposición de la varianza de la inflación (INFLAMEN) son concluyentes respecto a cuál de las variables de la política de ingresos, precios controlados (LPRECON85) o salarios (LREMUPER) es más relevante para explicar esta varianza, en los veinticuatro meses analizados. Los salarios son más relevantes que los precios controlados.	9C	Precios controlados	Salarios	Al aplicar el criterio de Doan en la comparación del modelo 9C con el 10C los resultados del análisis de la descomposición de la varianza de la inflación (INFLAMEN) son concluyentes respecto a cuál de las variables de la política de ingresos, precios controlados (LPRECON85) o salarios (LREMUPER) es más relevante para explicar esta varianza, en los veinticuatro meses analizados. Los salarios son más relevantes que los precios controlados.
	47	31			37	13	
5C	Salarios	Precios controlados		10C	Salarios	Precios controlados	
	58	20			25	25	
Comparación de los modelos	Aplicando el criterio de Doan al comparar los resultados de la descomposición de la varianza de la inflación (INFLAMEN) de tres parejas de modelos: 4A y 5A, 4B y 5B, y 4C y 5C los resultados son concluyentes respecto a cuál de las dos variables de la política de ingresos: salarios (LREMUPER) o precios controlados (LPRECON85) es más relevante para explicar esta varianza. Los salarios son más relevantes que los precios controlados.			Comparación de los modelos	Los resultados de la comparación de la descomposición de la varianza de la inflación (INFLAMEN) de tres parejas de modelos indican que los precios controlados son visiblemente más relevantes para explicar esta varianza.		

¹ En el cuadro nos referimos al salario nominal promedio por trabajador, en el sector manufacturero, como a la variable salarios.

² Sin considerar al resto de las variables. Si la variable está en la segunda columna esto significa que está ubicada en el modelo después de la variable de referencia (la cual aparece en la primera columna).

Cuadro 5.7

**FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:
EFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE
UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO
EN LA VARIABLE-OBJETIVO.
MODELOS TRIMESTRALES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO**

Muestra: 1982:1-1994:4

Muestra con rezagos¹: 1983:1-1994:4

EQUILIBRIO EXTERNO INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO REAL			
SVEC		SVAR	
MODELO	EFECTO²	MODELO	EFECTO²
1A	POSITIVO	6A	POSITIVO
1B	POSITIVO	6B	POSITIVO
1C	POSITIVO	6C	POSITIVO
EQUILIBRIO EXTERNO INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL			
SVEC		SVAR	
MODELO	EFECTO²	MODELO	EFECTO²
1D	POSITIVO	6D	POSITIVO
1E	POSITIVO	6E	POSITIVO
1F	POSITIVO	6F	POSITIVO

¹ La primera observación de la muestra con rezagos es 1983:1 y se está considerando como número óptimo de rezagos tres, en el modelo 1A, de acuerdo a la prueba que se aplicó (véase el número óptimo de rezagos de cada modelo en el Apéndice econométrico 1).

² Positivo significa que una innovación en el tipo de cambio (real en los modelos 1A, 1B, 1C, 1D, 1E y 1F, y nominal en los modelos 1D, 1E, 1F, 6D, 6E y 6F) tiene un efecto positivo en la variable-objetivo LBALCNFAC, en los ocho periodos trimestrales analizados en las funciones de impulso-respuesta.

Cuadro 5.8

**FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:
EFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE
UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO
EN LA VARIABLE-OBJETIVO.
MODELOS TRIMESTRALES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO**
Muestra: 1982:1-1994:4
Muestra con rezagos: 1983:1-1994:4

EQUILIBRIO INTERNO INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO REAL			
SVEC		SVAR	
MODELO	EFECTO ¹	MODELO	EFECTO ¹
2A	POSITIVO	7A	POSITIVO
2B	POSITIVO	7B	POSITIVO
EQUILIBRIO INTERNO INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL			
SVEC		SVAR	
MODELO	EFECTO ¹	MODELO	EFECTO ¹
3A	POSITIVO	8A	POSITIVO
3B	POSITIVO	8B	POSITIVO
3C	POSITIVO	8C	POSITIVO
3D	POSITIVO	8D	POSITIVO

¹ Positivo significa que una innovación en el tipo de cambio (real en los modelos 2A, 2B, 7A y 7B, y nominal en los modelos 3A, 3B, 3C, 3D, 8A, 8B, 8C, y 8D) tiene un efecto positivo en la variable-objetivo INFLACIO, en los cuatro periodos trimestrales analizados en la función de impulso-respuesta.

Cuadro 5.9

**FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:
EFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE
UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO
EN LA VARIABLE-OBJETIVO.
MODELOS MENSUALES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO**
Muestra: 1982:01-1992:04
Muestra con rezagos: 1982:10-1992:04

EQUILIBRIO INTERNO INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL			
SVEC		SVAR	
MODELO	EFECTO¹	MODELO	EFECTO¹
4A	POSITIVO	9A	POSITIVO
4B	POSITIVO	9B	POSITIVO
4C	POSITIVO	9C	POSITIVO
5A	POSITIVO	10A	POSITIVO
5B	POSITIVO	10B	POSITIVO
5C	POSITIVO	10C	POSITIVO

¹ Positivo significa que una innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio nominal tiene un efecto positivo en la variable-objetivo INFLAMEN en los veinticuatro periodos mensuales analizados en la función de impulso-respuesta.

Cuadro 5.10

**FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:
PERIODO DE MAYOR IMPACTO DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO
EN LA VARIABLE-OBJETIVO.
MODELOS TRIMESTRALES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO**
Muestra: 1982:1-1994:4
Muestra con rezagos: 1983:1-1994:4

EQUILIBRIO EXTERNO INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO REAL			
MODELO	SVEC	MODELO	SVAR
1A	En el 4°, 5° y 6° trimestres	6A	En el 3°, 4° y 5° trimestres
1B	En el 3°, 5° y 6° trimestres	6B	En el 3°, 4° y 5° trimestres
1C	En el 3°, 5° y 6° trimestres	6C	En el 3°, 4° y 5° trimestres
EQUILIBRIO EXTERNO INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL			
MODELO	SVEC	MODELO	SVAR
1D	En el 3°, 6° y 7° trimestres	6D	En el 3°, 4° y 5° trimestres
1E	En el 6°, 7° y 8° trimestres	6E	En el 4°, 5° y 6° trimestres
1F	En el 6°, 7° y 8° trimestres	6F	En el 4°, 5° y 6° trimestres

Cuadro 5.11

**FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:
PERIODO DE MAYOR IMPACTO DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO
EN LA VARIABLE-OBJETIVO.**

MODELOS TRIMESTRALES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO

Muestra: 1982:1-1994:4

Muestra con rezagos: 1983:1-1994:4

EQUILIBRIO INTERNO			
INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO REAL			
MODELO	SVEC	MODELO	SVAR
2A	En el 2° y 3° trimestres	7A	En el 3° y 4° trimestres
2B	En el 3° y 4° trimestres	7B	En el 3° y 4° trimestres
EQUILIBRIO INTERNO			
INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL			
MODELO	SVEC	MODELO	SVAR
3A	En el 2° y 3° trimestres	8A	En el 2° y 3° trimestres
3B	En el 2° y 3° trimestres	8B	En el 3° y 4° trimestres
3C	En el 2° y 3° trimestres	8C	En el 3° y 4° trimestres
3D	En el 2° y 3° trimestres	8D	En el 2° y 3° trimestres

Cuadro 5.12

**FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:
PERIODO DE MAYOR IMPACTO DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO
EN LA VARIABLE-OBJETIVO.**

MODELOS MENSUALES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO¹

Muestra: 1982:01-1992:04

Muestra con rezagos: 1982:10-1992:04

EQUILIBRIO INTERNO INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL			
MODELO	SVEC	MODELO	SVAR
4A	En el 4º, 5º y 6º trimestres	9A	En el 4º, 5º y 6º trimestres
4B	En el 5º, 6º y 7º trimestres	9B	En el 4º, 5º y 6º trimestres
4C	En el 5º, 6º y 7º trimestres	9C	En el 4º, 5º y 6º trimestres
5A	En el 4º, 5º y 6º trimestres	10A	En el 4º, 5º y 6º trimestres
5B	En el 4º, 5º y 6º trimestres	10B	En el 4º, 5º y 6º trimestres
5C	En el 5º, 6º y 7º trimestres	10C	En el 4º, 5º y 6º trimestres

¹ Los periodos de mayor impacto se expresan trimestralmente para comparar los resultados de estos modelos con los resultados de los modelos trimestrales para el equilibrio externo.

Cuadro 5.13

**FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:
COSTOS DE OPORTUNIDAD CUANDO EL TIPO DE CAMBIO
SE UTILIZA PARA ABATIR LA INFLACIÓN.
MODELOS TRIMESTRALES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO**

Muestra: 1982:1-1994:4

Muestra con rezagos: 1983:1-1994:4

EQUILIBRIO EXTERNO INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO REAL			
SVEC		SVAR	
MODELO	Número de trimestres en los cuales los costos de oportunidad son crecientes	MODELO	Número de trimestres en los c los costos de oportunidad son cre
1A	5	6A	4
1B	6	6B	4
1C	6	6C	4
EQUILIBRIO EXTERNO INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL			
SVEC		SVAR	
MODELO	Número de trimestres en los cuales los costos de oportunidad son crecientes	MODELO	Número de trimestres en los c los costos de oportunidad son cre
1D	7	6D	5
1E	7	6E	5
1F	7	6F	5

Cuadro 5.14

**FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:
COSTOS DE OPORTUNIDAD CUANDO EL TIPO DE CAMBIO
SE UTILIZA PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO.
MODELOS TRIMESTRALES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO**

Muestra: 1982:1-1994:4

Muestra con rezagos: 1983:1-1994:4

EQUILIBRIO INTERNO			
INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO REAL			
SVEC		SVAR	
MODELO	Número de trimestres en los cuales los costos de oportunidad son crecientes	MODELO	Número de trimestres en los cuales los costos de oportunidad son crecientes
2A	2	7A	3
2B	3	7B	4
EQUILIBRIO INTERNO			
INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL			
SVEC		SVAR	
MODELO	Número de trimestres en los cuales los costos de oportunidad son crecientes	MODELO	Número de trimestres en los cuales los costos de oportunidad son crecientes
3A	2	8A	3
3B	2	8B	3
3C	2	8C	3
3D	2	8D	3

Cuadro 5.15
FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:
COSTOS DE OPORTUNIDAD CUANDO EL TIPO DE CAMBIO
SE UTILIZA PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO.
MODELOS MENSUALES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO

Muestra: 1982:01-1992:04

Muestra con rezagos: 1982:10-1992:04

EQUILIBRIO INTERNO			
INNOVACIÓN EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL			
SVEC		SVAR	
MODELO	Número de meses en los cuales los costos de oportunidad son crecientes	MODELO	Número de meses en los cuales los costos de oportunidad son crecientes
4A	14	9A	13
4B	14	9B	13
4C	15	9C	13
5A	14	10A	13
5B	14	10B	13
5C	15	10C	13

Conclusiones del Tomo II

Los modelos con representaciones estructurales de vectores autorregresivos con corrección de errores y los modelos con representaciones estructurales de vectores autorregresivos nos permitieron alcanzar en el segundo tomo de esta tesis, los siguientes objetivos:

1. Identificar la eficacia absoluta y relativa del tipo de cambio *vis à vis* otros instrumentos macroeconómicos de política fiscal, monetaria y de ingresos —salarios y precios controlados— para alcanzar los equilibrios interno y externo.
2. Desplegar las trayectorias dinámicas de los efectos de cada uno de los instrumentos sobre cada uno de los objetivos, e identificar cómo al ajustar un instrumento macroeconómico —a través de una innovación en el mismo— éste afecta a su vez al resto de las variables endógenas consideradas en cada uno de los modelos, lo cual también afecta dinámicamente a ese instrumento. Los modelos analizados SVEC y SVAR permitieron explorar la evolución dinámica de los efectos de las variaciones del tipo de cambio en la evolución del índice de precios al consumidor y en el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada.
3. Investigar si existe un dilema en el uso del tipo de cambio cuando éste se utiliza para lograr el equilibrio externo o el equilibrio interno.

La técnica SVAR se empleó para confirmar y fortalecer los resultados obtenidos con la SVEC. Este procedimiento tiene la ventaja de que permite:

- Disminuir la probabilidad de no utilizar información valiosa que podría existir en las relaciones entre las variables en niveles para caracterizar mejor la dinámica de los modelos. Esta información podría haberse omitido si se hubieran estimado sólo modelos tipo SVEC.
- Reducir la probabilidad de incurrir en los errores estadísticos tipo I o II, rechazando una hipótesis verdadera, o aceptando una falsa.

Los resultados de la exploración de los dos conjuntos de modelos SVEC y SVAR fueron muy similares en cuanto a la importancia del tipo de cambio para explicar la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada en los modelos para lograr el equilibrio externo, y para explicar la varianza de la inflación en los modelos para alcanzar el equilibrio interno. De esta manera fue posible concluir con un mayor grado de confiabilidad, que las relaciones dinámicas que se postularon entre las variables utilizadas en los modelos fueron adecuadas. En este sentido los resultados que se lograron de la exploración econométrica fueron robustos.

Como señala Hamilton: si el VAR con los datos en niveles produce inferencias similares a las del VAR en forma estacionaria, el econometrista debería estar satisfecho de que los resultados que obtuvo no estuvieron gobernados por los supuestos que se hicieron acerca de las raíces unitarias.¹

Es importante señalar que los diferentes ordenamientos de las variables endógenas incorporadas en los modelos produjeron, en algunos casos, resultados distintos, por lo que fue necesario comparar conjuntos más amplios de modelos, aplicando una extensión del criterio de Doan.

En nuestros modelos la principal variable de referencia, el tipo de cambio, ocupó la primera, la segunda o la última posición en el ordenamiento de las variables, con el fin de investigar si tenía ventaja relativa en términos de eficacia para lograr el equilibrio externo o si tenía esta ventaja para lograr el equilibrio interno.

De los 36 modelos analizados se derivaron las siguientes conclusiones:

1. Los resultados del conjunto de modelos para conseguir el equilibrio externo o el interno mostraron que cuatro trimestres, ocho trimestres y veinticuatro meses fueron periodos

¹ Hamilton, James D., *Time Series Analysis*, Princeton University Press, pp. 652-653.

adecuados para analizar los efectos de los instrumentos de política económica considerada para lograr estos objetivos en el corto y mediano plazos.

2. Un descubrimiento fundamental del análisis empírico relacionado con el primer objetivo que se pretendía alcanzar en el segundo tomo de este trabajo es que el tipo de cambio tiene una ventaja relativa en cuanto a su eficacia para lograr el equilibrio externo, *vis à vis* otros instrumentos de política fiscal y monetaria, representados por el gasto público y la tasa de interés a 90 días de los Certificados de Tesorería de la Federación, respectivamente. Este resultado se obtiene en todos los modelos analizados para el equilibrio externo. Estos abarcaron el periodo de 1983 a 1994.
3. El análisis de la descomposición de la varianza mostró la importancia relativa de los diferentes instrumentos en relación a los efectos que éstos producen en cada una de las variables-objetivo analizadas. Los resultados indican que la mayor parte de la varianza del saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada se explica por los movimientos del tipo de cambio, independientemente de cuál sea su posición en el ordenamiento de las variables de los modelos. Esto sucede cuando el tipo de cambio real se ubica antes o después de los instrumentos de las políticas fiscal y monetaria. Primero se obtuvo este resultado en los modelos SVEC 1A al 1C inclusive y posteriormente se confirmó en los modelos SVAR del 6A al 6C inclusive.

Cuando se estimaron estos modelos sustituyendo el tipo de cambio real por el tipo de cambio nominal los resultados obtenidos fueron muy similares, como puede observarse en los resultados de los modelos 1D a 1F inclusive, al igual que en los resultados de los modelos 6D a 6F inclusive.

Los resultados obtenidos de los análisis de descomposición de varianza de los modelos 1A, 1B, 1C, 6A, 6B, 6C y de los modelos 1D, 1E, 1F, 6D, 6E y 6F indican claramente que el tipo de cambio real o nominal es el instrumento líder o relativamente más efectivo para lograr el equilibrio externo en el periodo de 1983 a 1994. Los instrumentos de política fiscal y monetaria pudieron haber covariado en forma estrecha con el instrumento cambiario, sobre todo a partir de fines de 1987, pero fueron muy poco efectivos para ajustar el desequilibrio externo en comparación al tipo de cambio.

4. En lo concerniente al logro del equilibrio interno la exploración econométrica mostró que el tipo de cambio nominal no tiene ventaja comparativa *vis à vis* los salarios y precios controlados y los instrumentos de política monetaria y fiscal para explicar la varianza de la inflación. El tipo de cambio nominal es, de acuerdo a los resultados de nuestros modelos, el segundo mejor instrumento para lograr el equilibrio interno.
5. En los modelos mensuales para el equilibrio interno la política monetaria estuvo representada por la oferta monetaria nominal (M1) y la política fiscal por el gasto público nominal. En algunos modelos se incorporó al tipo de cambio nominal y en otros al tipo de cambio real, y se consideró a la política de ingresos a través de los salarios y precios controlados. Éstos fueron, en conjunto, el instrumento determinante y relativamente más poderoso para explicar la varianza de la inflación. Además se realizó una exploración para identificar cuál de las dos variables, salarios o precios controlados era la más eficaz, dentro de la política de ingresos, para lograr el equilibrio interno. La evidencia que se encontró, sin embargo, no fue concluyente.
6. En los modelos trimestrales para el equilibrio interno los salarios fueron la variable más eficaz y relevante, *vis à vis* los instrumentos cambiario, monetario y fiscal para lograr el equilibrio interno.

También se logró el segundo objetivo del Tomo II de la tesis. Mediante la utilización de las funciones de impulso-respuesta fue posible desplegar la dinámica de los efectos de cada uno de los instrumentos sobre cada una de las variables-objetivo.

Estas funciones nos permitieron identificar los meses o trimestres, según el modelo, en los que se produjeron los efectos de mayor magnitud derivados de una innovación de una desviación estándar del tipo de cambio en la variable-objetivo y si estos efectos eran o no positivos.

7. En los modelos trimestrales 1A, 1B, 1C, 1D, 1E y 1F las funciones de impulso-respuesta mostraron que una innovación en el tipo de cambio real —o una devaluación, que es como se interpreta el choque o innovación en el tipo de cambio— mejora el saldo de la balanza de la cuenta corriente ajustada de manera creciente en los primeros cinco a seis trimestres,

cuando ésta se efectúa en el tipo de cambio real, y en siete trimestres cuando la innovación se lleva a cabo en el tipo de cambio nominal.

8. Las funciones de impulso-respuesta de los modelos 2A, 2B, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 5A, 5B y 5C así como de los modelos 7A, 7B, 8A, 8B, 8C, 8D, 9A, 9B, 9C, 10A, 10B y 10C mostraron que una innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio nominal o real tiene un efecto positivo en la variable-objetivo inflación durante todo el periodo analizado: un año en los modelos trimestrales y dos años en los mensuales, ya que esta modificación en el tipo de cambio real o nominal tiene un efecto inflacionario en esos periodos.

Los resultados del análisis de las funciones de impulso-respuesta de los modelos mensuales tipo SVEC 4A, 4B, 4C, 5A, 5B y 5C para lograr el equilibrio interno que incluyen al tipo de cambio nominal como una de las variables endógenas indican que una innovación de una desviación estándar en el tipo de cambio tiene efectos inflacionarios.

El efecto inflacionario de la devaluación es creciente de manera sostenida en los primeros 14 a 15 meses en los modelos 4A, 4B, 4C, 5A, 5B y 5C y disminuye inmediatamente después, aunque permanece elevado hasta el final de los 24 meses analizados en las funciones de impulso-respuesta.

9. Los resultados del análisis de los modelos para el equilibrio externo que abarcaron el periodo de 1983:1 a 1994:4² y de los modelos mensuales para el equilibrio interno en los que se utilizó el periodo de 1982:10 a 1992:04, así como los resultados de los modelos trimestrales para el equilibrio interno que abarcaron el periodo de 1983:1 a 1994:4 indican que el tipo de cambio es, en términos absolutos y relativos, el mejor instrumento para lograr el equilibrio externo en la balanza de la cuenta corriente ajustada y es el segundo instrumento más efectivo para alcanzar el equilibrio interno, si consideramos el conjunto de salarios y precios controlados como un solo instrumento.

² El periodo analizado abarcó la información de 1982:1 a 1994:4. Sin embargo, al utilizar variables con rezagos, la primera observación de las series de tiempo que se utilizaron en las regresiones de los modelos para lograr el equilibrio externo no fue 1982:1, sino 1983:1. Algo similar ocurrió en los periodos de 1982:10 a 1992:04 y de 1983:1 a 1994:4 utilizados en los modelos para el equilibrio interno.

10. Una de las conclusiones fundamentales del trabajo es que aún cuando existe un dilema en el uso del tipo de cambio éste se resuelve con los hallazgos econométricos de los modelos SVEC y SVAR. Estos muestran que además de que el tipo de cambio tiene una eficacia superior en términos relativos para lograr el equilibrio externo, en comparación con la que tiene para lograr el equilibrio interno, los costos de oportunidad de utilizarlo para disminuir la inflación son mayores que los de usarlo para reducir el déficit de la balanza de la cuenta corriente ajustada. Es precisamente por estas razones que la política óptima del tipo de cambio es la de asignarlo para lograr el equilibrio externo y no para conseguir el equilibrio interno.

A continuación examinaremos algunos vínculos entre los descubrimientos del Tomo I y II de la tesis.

Lo decisivo, desde el punto de vista de cuál instrumento usar para cada objetivo específico, no es el análisis de su efecto aislado sobre un objetivo en particular. Es necesario examinar también los efectos de ese instrumento sobre cada uno de los objetivos, lo mismo que los efectos de todos y cada uno de los demás instrumentos sobre todos y cada uno de los objetivos que se pretendan alcanzar: en esto consiste precisamente el enfoque sistémico del conjunto de instrumentos y objetivos creado por Tinbergen. Lo que se llevó a cabo en el segundo tomo del trabajo fue analizar un grupo de modelos con un objetivo y varios instrumentos, así como otro grupo de modelos con otro objetivo y múltiples instrumentos, y los efectos de todos y cada uno de los instrumentos sobre ambos objetivos.

De esta manera junto con el signo positivo o negativo y la magnitud de los efectos absolutos y relativos de cada instrumento sobre cada objetivo investigamos lo que se sacrificaba en términos del objetivo alternativo, cuando un instrumento se utilizaba para alcanzar un objetivo específico. Este análisis está estrechamente relacionado con el análisis teórico del primer tomo del trabajo.

Profundizando en el trabajo econométrico también exploramos los costos de oportunidad derivados del uso del tipo de cambio para dos objetivos diferentes.

Las funciones de impulso-respuesta que se analizaron sugieren que los costos de oportunidad derivados del uso del tipo de cambio³ para alcanzar el equilibrio externo o interno son positivos y crecientes, durante un periodo muy significativo, y aunque posteriormente decrecen, permanecen elevados hasta el final de los periodos analizados en todos los modelos.

Los costos de oportunidad fueron los siguientes: la inflación empeora de manera creciente en los primeros 14 a 15 meses en los modelos 4A a 5C inclusive, cuando el tipo de cambio se utiliza para alcanzar el equilibrio externo. El saldo de la balanza de cuenta corriente ajustada empeora durante un periodo de cinco a seis trimestres —quince a dieciocho meses— con una innovación en el tipo de cambio real y de siete trimestres con una innovación en el tipo de cambio nominal, cuando éste se utiliza para lograr el equilibrio interno.

Los salarios y precios controlados fueron un elemento fundamental en el plan de estabilización. Debido a que la economía estuvo sujeta durante años a expectativas que provocaron inercia inflacionaria, la especificación del modelo mejoró para el periodo analizado al incluir los salarios y precios controlados. Éstos fueron, conjuntamente, de acuerdo con los resultados del análisis de los modelos, el instrumento más poderoso en términos absolutos y relativos para abatir la inflación y éste es sin duda un descubrimiento central de la exploración econométrica y otra de las conclusiones fundamentales de este trabajo.

Lo anterior implica que la política de indización hacia adelante de los salarios y precios controlados, de acuerdo con la inflación esperada que se instrumentó a través de los *pactos*, fue central para el éxito de la política antiinflacionaria, y muestra un dramático contraste entre la estrategia que siguió México para abatir la inflación, *vis à vis* las que pusieron en práctica otros países de América Latina, en las que los salarios y los precios fueron indizados hacia atrás, en los ochentas y noventas.

³ Real o nominal. Debido a que el tipo de cambio nominal afecta al equilibrio externo a través de sus efectos sobre el tipo de cambio real hicimos la exploración econométrica de los modelos de equilibrio externo, utilizando el tipo de cambio real. De todas maneras también se exploraron los mismos modelos, pero usando el tipo de cambio nominal. Cabe resaltar que en ambos grupos de modelos los resultados fueron muy similares. Esto no debe sorprender ya que durante el periodo analizado el tipo de cambio real se movió de manera similar al nominal.

CONCLUSIONES GENERALES

En el Tomo I de la tesis se expuso el marco de análisis de instrumentos y objetivos creado por Jan Tinbergen y se llevó a cabo una revisión crítica de las contribuciones más importantes que Mundell, Brainard, Cooper, Aoki, Poole, Henderson-Turnovsky y Ali-Greenbaum hicieron a este marco en las siguientes décadas.

Como innovación en esta parte de la tesis se desarrollaron dos modelos generales: uno con certidumbre y otro bajo incertidumbres aditiva y multiplicativa, sin restricciones en cuanto al número de instrumentos y objetivos. En estos modelos se incorporaron elementos previamente considerados por Mundell, Brainard, Henderson-Turnovsky y Ali-Greenbaum, además de un nuevo elemento: los costos de oportunidad crecientes derivados del uso de los instrumentos, que a pesar de su relevancia no había sido considerado en el análisis. De esta manera se le imprimió más dinamismo y actualidad al marco de Tinbergen. Entre los elementos que se consideraron para construir estos modelos están los efectos de los instrumentos sobre los objetivos, las varianzas y covarianzas de los mismos y los costos fijos y variables derivados del uso de los instrumentos. Se establecieron, asimismo, las condiciones para alcanzar el equilibrio en el sistema y para que el equilibrio sea estable.

En el Tomo II de la tesis se aplicó un análisis econométrico en el que se utilizaron dos conjuntos de modelos: uno con representaciones estructurales de vectores autorregresivos con corrección de errores y otro con modelos de representaciones estructurales de vectores autorregresivos con la finalidad de examinar la experiencia macroeconómica mexicana reciente, en particular la relación que hubo entre algunos instrumentos y objetivos de política económica en el periodo de 1982 a 1994.

El trabajo econométrico abarcó treinta y seis modelos: doce para el equilibrio externo y veinticuatro para el equilibrio interno. Los primeros se basaron en modelos de tipo Mundell-Flemming y los segundos incorporaron variables que constituyen una mezcla de inflación por causas monetarias y por factores de costos.

En la sección econométrica se analizaron los efectos del tipo de cambio *vis à vis* otros instrumentos de política, para lograr dos objetivos: el equilibrio externo en lo que se denominó balanza de la cuenta corriente ajustada, y el equilibrio interno.

Se investigaron asimismo las eficacias relativa y absoluta del tipo de cambio para influir en cada uno de estos objetivos.

La solución analítica que se propuso para los modelos generales I y II que se desarrollaron en el Tomo I de la tesis es de forma exponencial y permitió dar respuesta a preguntas centrales tales como: ¿se puede alcanzar el equilibrio? ¿qué papel juegan en estos modelos las incertidumbres multiplicativa y aditiva y los costos de oportunidad derivados del uso de los instrumentos en la asignación óptima de los instrumentos? y ¿cuáles son los factores que inciden en el tiempo de ajuste para que los instrumentos alcancen sus valores óptimos?

Algunos hallazgos fundamentales del análisis de los modelos generales I y II son los siguientes:

1. En un contexto de certidumbre en el sistema —considerando únicamente los factores negativos de ajuste de los instrumentos (λ_k negativas)— y bajo un conjunto de supuestos respecto a las variables en el sistema, el criterio de asignación óptima de los instrumentos es el de la especialización.
2. Si en el modelo bajo incertidumbres multiplicativa y aditiva se introducen entre otros algunos supuestos pertinentes respecto a las varianzas y covarianzas de los efectos de los instrumentos, los efectos esperados de éstos y los costos variables y de oportunidad derivados de su uso y prevalece una incertidumbre multiplicativa excepcional en el sistema, el tomador de decisiones deberá decidir cuál es el objetivo más importante y en este caso el criterio de asignación óptima de los instrumentos para que el sistema llegue al equilibrio con el mínimo costo social será el de la proliferación en el uso de los instrumentos.

Un criterio para utilizar el tipo de cambio se basa en la paridad del poder adquisitivo y el tipo de cambio se debe ajustar cuando se encuentre sobrevaluado o subvaluado. También existe el criterio de que el tipo de cambio debe anclarse indefinidamente si el objetivo a lograr es el equilibrio interno, esto es, el abatimiento de la inflación a niveles muy bajos.

Según nuestro criterio si en una economía en desarrollo como México la incertidumbre multiplicativa aumenta lo suficiente después de que éste alcanza o casi alcanza el equilibrio macroeconómico en un periodo significativo y después enfrenta un riesgo muy significativo de caer en una hiperinflación, el tipo de cambio podrá utilizarse temporal y sólo temporalmente para abatir la inflación, sin embargo si bajo estas circunstancias el instrumento cambiario se utiliza como ancla deflacionaria por demasiado tiempo, los costos de oportunidad de esta asignación del instrumento pueden conducir a un aumento excepcional del desequilibrio externo, lo cual puede revertir las expectativas de los agentes económicos y provocar una crisis económica.

Las conclusiones más importantes del análisis econométrico del Tomo II son las siguientes:

- El tipo de cambio es el principal instrumento o instrumento líder para lograr el equilibrio externo en el periodo de 1983 a 1994. Los resultados del análisis econométrico indican que el tipo de cambio tiene ventaja relativa y absoluta en términos de eficacia para lograr este objetivo, *vis à vis* los instrumentos de política fiscal y monetaria considerados en el análisis. El tipo de cambio tiene además una alta eficacia relativa para abatir la inflación. Estos resultados sugieren que hay un problema en la asignación del tipo de cambio: ¿debería emplearse para lograr el equilibrio externo o sería mejor utilizarlo para alcanzar el equilibrio interno?

Los resultados del análisis econométrico indican que si se usa para conseguir cualquiera de los dos objetivos: el equilibrio externo o el interno, el otro empeorará, y esto sugiere que hay un dilema en el uso del tipo de cambio.

Aún cuando el dilema exista, los resultados de la exploración econométrica indican que el tipo de cambio tiene comparativamente mayor eficacia que los instrumentos de política monetaria y fiscal considerados en nuestro análisis para el logro del equilibrio externo y simultáneamente el costo de oportunidad de utilizarlo para lograr este equilibrio es menor al de emplearlo para lograr el equilibrio interno. Por ello en periodos de certidumbre o de incertidumbre multiplicativa no significativa los tomadores de decisiones de política económica deben utilizar el tipo de cambio para ajustar el desequilibrio externo y no para abatir la inflación, a fin de lograr una asignación eficiente del instrumento, si quieren conseguir el máximo impacto del instrumento con el mínimo costo de oportunidad.

- Al introducir las variables de la política de ingresos —salarios y precios controlados— en los modelos para lograr el equilibrio interno, los resultados del análisis econométrico indican que estas variables son, consideradas en conjunto, el instrumento más poderoso en términos relativos de la política antinflacionaria y no el tipo de cambio. Éste es, sin embargo, el segundo instrumento relativamente más efectivo después de los salarios y precios controlados para abatir la inflación.
- Al utilizar el instrumento cambiario como ancla para alcanzar el equilibrio interno el desequilibrio externo empeorará en forma creciente en un periodo de cinco a siete trimestres. De esta manera los costos de oportunidad de asignar el tipo de cambio para lograr el equilibrio interno son crecientes —en términos del empeoramiento del desequilibrio externo— en un periodo muy significativo.

Los resultados de nuestro análisis sugieren que en 1987 los tomadores de decisiones de México asignaron de manera adecuada el tipo de cambio, ya que éste se utilizó para reducir la inflación de tres dígitos, sin embargo el fenómeno de costos de oportunidad crecientes derivados de aplicar el instrumento de esta manera ya existía, por lo que esta política debió abandonarse en algún momento a partir de 1990 y antes de 1994, si se hubieran considerado oportunamente los costos de oportunidad que se generaban con el anclaje del tipo de cambio. El tipo de cambio debió reorientarse para alcanzar el objetivo sobre el que tenía ventaja comparativa: el equilibrio externo. Como el instrumento cambiario no se asignó de esta manera los costos de oportunidad derivados de continuar usándolo como ancla deflacionaria durante un periodo muy prolongado se agudizaron extraordinariamente. Este fue sin duda un elemento clave para provocar la peor crisis económica del México moderno: una crisis que pudo evitarse.

Sin duda el tipo de cambio puede utilizarse muy eficazmente como ancla para propósitos de estabilización, sin embargo los tomadores de decisiones deben considerar que este instrumento debe emplearse sólo temporalmente para lograr este propósito, ya que si esta política se prolonga por demasiado tiempo el instrumento se estará usando de manera desventajosa e ineficiente y esto puede ocasionar un déficit creciente en la balanza de la cuenta corriente ajustada, lo cual puede provocar incertidumbre multiplicativa excepcional, inestabilidad y crisis económica.

La conclusión es relevante no sólo para México, sino también para países como Chile, Brasil, Argentina, Colombia, Nicaragua y Venezuela, entre muchos otros países de América Latina y de otros continentes que han enfrentado y pueden seguir enfrentando asignaciones ineficientes de los instrumentos macroeconómicos y dilemas en su uso.

Las crisis de México y de estos países en la última década del siglo XX no provocaron una inestabilidad significativa en la economía internacional, aunque los efectos globales de sus desequilibrios son cada vez más importantes, pero si una economía de las dimensiones de la economía China desemboca en una crisis porque se le presenta un dilema en el uso del instrumento cambiario, las consecuencias podrían ser mayúsculas para la economía mundial.

ANEXOS
ECONOMÉTRICOS

Anexo econométrico 1: Pruebas para el número óptimo de rezagos	3
Anexo econométrico 2: Pruebas de causalidad bivariada de Granger	10
Anexo econométrico 3: Pruebas de exogeneidad de bloque	18
Anexo econométrico 4: Modelos de representación estructural de vectores autorregresivos con corrección de errores (SVEC)	21
Anexo econométrico 5: Modelos de representación estructural de vectores autorregresivos (SVAR)	130

Anexo econométrico 1:
Pruebas para el número óptimo
de rezagos

PRUEBAS PARA EL NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGOS

MODELOS 1A, 1B, 1C, 6A, 6B y 6C (Muestra trimestral: 1983:1- 1994:4)

Variables endógenas: LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

Variables exógenas: C LGNP87 LCKVO80P

COMPARACIÓN ¹	VALOR CALCULADO ²	χ^2 g.l. ³	HIPÓTESIS NU
2 vs 3 rezagos k = 25 t = 48 P ₂ = 3	0.00	65.17 g.l. 48	rechazada
2 vs 4 rezagos k = 33 t = 48 P ₂ = 4	91.75	119.87 g.l. 96	no rechazada
2 vs 5 rezagos k = 41 t = 48 P ₂ = 5	82.03	173.00 g.l. 144	no rechazada
3 vs 4 rezagos k = 33 t = 48 P ₂ = 4	64.42	65.17 g.l. 48	no rechazada
3 vs 5 rezagos k = 41 t = 48 P ₂ = 5	74.95	119.87 g.l. 96	no rechazada
4 vs 5 rezagos k = 41 t = 48 P ₂ = 5	63.75	65.17 g.l. 48	no rechazada

Conclusión: El modelo con tres rezagos es el mejor

¹ La hipótesis nula indica que el primer número de rezagos indicados en la primera columna de este cuadro representa el número óptimo de rezagos.

² La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo de rezagos es: $(t-p_2-k)(\ln \det m - \ln \det M)$, donde:

t= Tamaño de la muestra

k= Número de variables de M

$\ln \det m$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz m

$\ln \det M$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz M

m= Matriz de los errores al cuadrado con el menor número de rezagos

M= Matriz de los errores al cuadrado con el mayor número de rezagos

$k = (n_1 + n_2)(p_2) + 1$

La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo de rezagos se obtuvo de:

Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press, p. 297.

³ Los grados de libertad (g.l.) se calcularon con la siguiente fórmula:

$n_1(n_1 + n_2)(p_2 - p_1)$

donde:

n_1 = Número de variables endógenas del modelo

n_2 = Número de variables exógenas del modelo

p_1 = Número menor de rezagos

p_2 = Número mayor de rezagos

El valor en tablas de la χ^2 es al 5%.

PRUEBAS PARA EL NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGOS

MODELOS 1D, 1E, 1F, 6D, 6E y 6F (Muestra trimestral: 1983:1- 1994:4)

Variables endógenas: LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

Variables exógenas: C LGNP87 LCKVO80P

COMPARACIÓN ¹	VALOR CALCULADO ²	c ² g.l. ³	HIPÓTESIS NULA
2 vs 3 rezagos k = 25 t = 48 P ₂ = 3	79.26	65.17 g.l. 48	rechazada
2 vs 4 rezagos k = 33 t = 48 P ₂ = 4	104.05	119.87 g.l. 96	no rechazada
2 vs 5 rezagos k = 41 t = 48 P ₂ = 5	80.00	173.00 g.l. 144	no rechazada
3 vs 4 rezagos k = 33 t = 48 P ₂ = 4	61.49	65.17 g.l. 48	no rechazada
3 vs 5 rezagos k = 41 t = 48 P ₂ = 5	72.52	119.87 g.l. 96	no rechazada
4 vs 5 rezagos k = 41 t = 48 P ₂ = 5	61.57	65.17 g.l. 48	no rechazada

Conclusión: El modelo con tres rezagos es el mejor

¹ La hipótesis nula indica que el primer número de rezagos indicados en la primera columna de este cuadro representa el número óptimo de rezagos.

² La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo de rezagos es: $(t-p_2-k)(\ln \det m - \ln \det M)$, donde:

t= Tamaño de la muestra

k= Número de variables de M

$\ln \det m$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz m

$\ln \det M$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz M

m= Matriz de los errores al cuadrado con el menor número de rezagos

M= Matriz de los errores al cuadrado con el mayor número de rezagos

k = $(n_1 + n_2)(p_2) + 1$

La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo de rezagos se obtuvo de: Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis* Princeton University Press, p. 297.

³ Los grados de libertad (g.l.) se calcularon con la siguiente fórmula:

$$n_1(n_1 + n_2)(p_2 - p_1)$$

donde:

n₁ = Número de variables endógenas del modelo

n₂ = Número de variables exógenas del modelo

p₁ = Número menor de rezagos

p₂ = Número mayor de rezagos

El valor en tablas de la c² es al 5%.

PRUEBAS PARA EL NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGOS

MODELOS 2A, 2B, 7A y 7B (Muestra trimestral: 1983:1- 1994:4)

Variables endógenas: LTCR85C LM1Q LGASTOQ LREMUNO INFLACIO

Variable exógena: C

COMPARACIÓN ¹	VALOR CALCULADO ²	χ^2 g.l. ³	HIPÓTESIS
2 vs 3 rezagos k = 16 t = 48 P2 = 3	38.92	37.65 g.l. 25	rechaza
2 vs 4 rezagos k = 21 t = 48 P2 = 4	138.14	67.50 g.l. 50	rechaza
3 vs 4 rezagos k = 21 t = 48 P2 = 4	110.42	37.65 g.l. 25	rechaza

Conclusión: El modelo con cuatro rezagos es el mejor

¹ La hipótesis nula indica que el primer número de rezagos indicados en la primera columna de este cuadro representa el número óptimo de rezagos.

² La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo

de rezagos es: $(t-p_2-k)(\ln \det m - \ln \det M)$, donde:

t= Tamaño de la muestra

k= Número de variables de M

$\ln \det m$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz m

$\ln \det M$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz M

m= Matriz de los errores al cuadrado con el menor número de rezagos

M= Matriz de los errores al cuadrado con el mayor número de rezagos

$k = (n_1 + n_2)(p_2) + 1$

La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo de rezagos se obtuvo de:

Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press, p. 297.

³ Los grados de libertad (g.l.) se calcularon con la siguiente fórmula:

$n_1(n_1 + n_2)(p_2 - p_1)$

donde:

n_1 = Número de variables endógenas del modelo

n_2 = Número de variables exógenas del modelo

p_1 = Número menor de rezagos

p_2 = Número mayor de rezagos

El valor en tablas de la χ^2 es al 5%.

PRUEBAS PARA EL NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGOS

MODELOS 3A, 3B, 3C, 3D, 8A, 8B, 8C y 8D (Muestra trimestral: 1983:1- 199

Variables endógenas: LTCNOM LMIQ LGASTOQ LREMUNO INFLACIO

Variable exógena: C

COMPARACIÓN ¹	VALOR CALCULADO ²	c ² g.l. ³	HIPÓTESIS
2 vs 3 rezagos k = 16 t = 48 P2 = 3	49.59	37.65 g.l. 25	rechazad
2 vs 4 rezagos k = 21 t = 48 P2 = 4	136.00	67.50 g.l. 50	rechazad
3 vs 4 rezagos k = 21 t = 48 P2 = 4	103.74	37.65 g.l. 25	rechazad

Conclusión: El modelo con cuatro rezagos es el mejor

¹ La hipótesis nula indica que el primer número de rezagos indicados en la primera columna de este cuadro representa el número óptimo de rezagos.

² La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo

de rezagos es: $(t-p_2-k)(\ln \det m - \ln \det M)$, donde:

t= Tamaño de la muestra

k= Número de variables de M

$\ln \det m$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz m

$\ln \det M$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz M

m= Matriz de los errores al cuadrado con el menor número de rezagos

M= Matriz de los errores al cuadrado con el mayor número de rezagos

$k = (n_1 + n_2)(p_2) + 1$

La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo de rezagos se obtuvo de:

Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press, p. 297.

³ Los grados de libertad (g.l.) se calcularon con la siguiente fórmula:

$n_1(n_1 + n_2)(p_2 - p_1)$

donde:

n_1 = Número de variables endógenas del mo

n_2 = Número de variables exógenas del mod

p_1 = Número menor de rezagos

p_2 = Número mayor de rezagos

El valor en tablas de la c^2 es al 5%.

PRUEBAS PARA EL NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGOS

MODELOS 4A, 4B, 4C, 9A, 9B y 9C (Muestra mensual 1982:10 1992:12)

Variables endógenas: LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME INFLAMEN

Variable endógena: C

COMPARACIÓN ¹	VALOR CALCULADO ²	χ^2 g.l. ³	HIPÓTE
8 vs 9 rezagos k = 55 t = 115 P2 = 9	67.28	50.99 g.l. 36	rech
8 vs 10 rezagos k = 61 t = 115 P2 = 10	106.78	72.93 g.l. 72	rech
9 vs 10 rezagos k = 61 t = 115 P2 = 10	49.03	50.99 g.l. 36	no rech

Conclusión: El modelo con nueve rezagos es el mejor

¹ La hipótesis nula indica que el primer número de rezagos indicados en la primera columna de este cuadro representa el número óptimo de rezagos.

² La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo

de rezagos es: $(t-p_2-k)(\ln \det m - \ln \det M)$, donde:

t= Tamaño de la muestra

k= Número de variables de M

$\ln \det m$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz m

$\ln \det M$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz M

m= Matriz de los errores al cuadrado con el menor número de rezagos

M= Matriz de los errores al cuadrado con el mayor número de rezagos

$k = (n_1 + n_2)(p_2) + 1$

³ Los grados de libertad (g.l.) se calcularon con la siguiente fórmula:

$n_1(n_1 + n_2)(p_2 - p_1)$

donde:

n_1 = Número de variables endógenas del m

n_2 = Número de variables exógenas del m

p_1 = Número menor de rezagos

p_2 = Número mayor de rezagos

El valor en tablas de la χ^2 es al 5%.

La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo de rezagos se obtuvo de:

Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press, p. 297.

PRUEBAS PARA EL NÚMERO ÓPTIMO DE REZAGO

MODELOS 5A, 5B, 5C, 10A, 10B y 10C (Muestra mensual 1982:10 1992)

Variables endógenas: LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME INFLAMEN

Variable endógena: C

COMPARACIÓN ¹	VALOR CALCULADO ²	c ² g.l. ³	HIPÓTESIS
8 vs 9 rezagos k = 55 t = 115 P2 = 9	67.28	50.99 d.f. 36	rechaza
8 vs 10 rezagos k = 61 t = 115 P2 = 10	106.78	72.93 d.f. 72	rechaza
9 vs 10 rezagos k = 61 t = 115 P2 = 10	49.03	50.99 d.f. 36	no rechaza

Conclusión: El modelo con nueve rezagos es el mejor

¹ La hipótesis nula indica que el primer número de rezagos indicados en la primera columna de este cuadro representa el número óptimo de rezagos.

² La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo de rezagos es: $(t-p_2-k)(\ln \det m - \ln \det M)$, donde:

t = Tamaño de la muestra

k = Número de variables de M

$\ln \det m$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz m

$\ln \det M$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz M

m = Matriz de los errores al cuadrado con el menor número de rezagos

M = Matriz de los errores al cuadrado con el mayor número de rezagos

$k = (n_1 + n_2)(p_2) + 1$

La fórmula de la prueba para identificar el número óptimo de rezagos se obtuvo de:

Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press, p. 297.

³ Los grados de libertad (g.l.) se calcularon con la siguiente fórmula:

$n_1(n_1 + n_2)(p_2 - p_1)$

donde:

n_1 = Número de variables endógenas del modelo

n_2 = Número de variables exógenas del modelo

p_1 = Número menor de rezagos

p_2 = Número mayor de rezagos

El valor en tablas de la c^2 es al 5%.

Anexo econométrico 2:

Pruebas de causalidad bivariada de Granger

**PRUEBAS DE CAUSALIDAD BIVARIADA DE GRANGER
PARA LOS MODELOS 1A, 1B, 1C, 6A, 6B Y 6C**

Muestra: 1983:1 1994:4 (48 observaciones)

Rezagos: 3

Hipótesis nula:	F estadística	Valor P ¹
CETES no causa a LTR85C	0.25669	0.85612
LTR85C no causa a CETES	2.72425	0.05651
GASTO80 no causa a LTR85C	0.82045	0.49011
LTR85C no causa a GASTO80	0.4565	0.71415
LIVIFB80 no causa a LTR85C	1.58572	0.20747
LTR85C no causa a LIVIFB80	6.56548	0.00100
LPIBME no causa a LTR85C	2.19145	0.10361
LTR85C no causa a LPIBME	3.74082	0.01826
LBALCNFAC no causa a LTR85C	1.62196	0.19903
LTR85C no causa a LBALCNFAC	7.03708	0.00063
LGNP87 no causa a LTR85C	1.0688	0.37286
LTR85C no causa a LGNP87	0.86357	0.46769
LCKVO80P no causa a LTR85C	0.39855	0.75474
LTR85C no causa a LCKVO80P	0.2849	0.83600
GASTO80 no causa a CETES	3.51345	0.02342
CETES no causa a GASTO80	5.59313	0.00261
LIVIFB80 no causa a CETES	1.04084	0.38467
CETES no causa a LIVIFB80	0.74079	0.53387
LPIBME no causa a CETES	1.18488	0.32733
CETES no causa a LPIBME	2.50866	0.07216
LBALCNFAC no causa a CETES	1.84389	0.15431
CETES no causa a LBALCNFAC	1.00438	0.40058
LGNP87 no causa a CETES	2.08586	0.11693
CETES no causa a LGNP87	0.43663	0.72796
LCKVO80P no causa a CETES	4.07462	0.01271
CETES no causa a LCKVO80P	0.08628	0.96716
LIVIFB80 no causa a GASTO80	0.18766	0.90419
GASTO80 no causa a LIVIFB80	10.3102	3.50E-05 ²

¹ Esta probabilidad corresponde al nivel de significación marginal. Si es menor a 0.05 la hipótesis nula se rechaza.

² E-05 significa que el número debe ser dividido entre 10 a la quinta potencia.

PRUEBAS DE CAUSALIDAD BIVARIADA DE GRANGER PARA LOS MODELOS 1A, 1B, 1C, 6A, 6B Y 6C (continuación)		
Muestra: 1983:1 1994:4 (48 observaciones)		
Rezagos: 3		
Hipótesis nula:	F estadística	Valor P ¹
LPIBME no causa a GASTO80	3.76219	0.017830
GASTO80 no causa a LPIBME	9.3052	0.000081
LBALCNFAC no causa a GASTO80	0.41275	0.74472
GASTO80 no causa a LBALCNFAC	7.44447	0.00043
LGNP87 no causa a GASTO80	1.60913	0.20198
GASTO80 no causa a LGNP87	0.30034	0.82495
LCKVO80P no causa a GASTO80	0.3128	0.81601
GASTO80 no causa a LCKVO80P	0.70246	0.55603
LPIBME no causa a LIVIFB80	26.4317	1.1E-09 ²
LIVIFB80 no causa a LPIBME	7.01121	0.00065
LBALCNFAC no causa a LIVIFB80	4.90109	0.00530
LIVIFB80 no causa a LBALCNFAC	3.23841	0.03175
LGNP87 no causa a LIVIFB80	2.9479	0.04393
LIVIFB80 no causa a LGNP87	0.89729	0.45078
LCKVO80P no causa a LIVIFB80	1.33246	0.27698
LIVIFB80 no causa a LCKVO80P	0.46047	0.71140
LBALCNFAC no causa a LPIBME	8.9142	0.00011
LPIBME no causa a LBALCNFAC	8.99201	0.00011
LGNP87 no causa a LPIBME	1.8102	0.16040
LPIBME no causa a LGNP87	0.84641	0.47650
LCKVO80P no causa a LPIBME	0.05854	0.98116
LPIBME no causa a LCKVO80P	1.38525	0.26084
LGNP87 no causa a LBALCNFAC	1.79588	0.16305
LBALCNFAC no causa a LGNP87	0.90027	0.44931
LCKVO80P no causa a LBALCNFAC	1.12727	0.34924
LBALCNFAC no causa a LCKVO80P	0.27124	0.84577
LCKVO80P no causa a LGNP87	0.40551	0.74982
LGNP87 no causa a LCKVO80P	0.26005	0.85374

¹ Esta probabilidad corresponde al nivel de significación marginal. Si es menor a 0.05 la hipótesis nula se rechaza.

² E-09 significa que el número debe ser dividido entre 10 a la novena potencia.

PRUEBAS DE CAUSALIDAD BIVARIADA DE GRANGER PARA LOS MODELOS 1D, 1E, 1F, 6D, 6E Y 6F		
Muestra: 1983:1 1994:4 (48 observaciones)		
Rezagos: 3		
Hipótesis nula:	F estadística	Valor P ¹
CETES no causa a LTCNOM	0.11984	0.94793
LTCNOM no causa a CETES	1.8374	0.15506
GASTO80 no causa a LTCNOM	0.53918	0.65807
LTCNOM no causa a GASTO80	0.48426	0.69502
LIVIFB80 no causa a LTCNOM	0.52705	0.66613
LTCNOM no causa a LIVIFB80	5.28231	0.00350
LPIBME no causa a LTCNOM	0.18006	0.90934
LTCNOM no causa a LPIBME	4.23692	0.01053
LBALCNFAC no causa a LTCNOM	0.20115	0.89501
LTCNOM no causa a LBALCNFAC	7.77041	0.00031
LGNP87 no causa a LTCNOM	1.00842	0.39853
LTCNOM no causa a LGNP87	0.39145	0.75976
LCKVO80P no causa a LTCNOM	0.17895	0.91008
LTCNOM no causa a LCKVO80P	0.01265	0.99802
GASTO80 no causa a CETES	3.6685	0.01955
CETES no causa a GASTO80	3.50189	0.02349
LIVIFB80 no causa a CETES	1.07338	0.37068
CETES no causa a LIVIFB80	0.93905	0.43035
LPIBME no causa a CETES	1.15756	0.33725
CETES no causa a LPIBME	2.73099	0.05575
LBALCNFAC no causa a CETES	2.05517	0.12071
CETES no causa a LBALCNFAC	1.42742	0.24824
LGNP87 no causa a CETES	2.30509	0.09061
CETES no causa a LGNP87	0.19361	0.90017
LCKVO80P no causa a CETES	4.20115	0.01095
CETES no causa a LCKVO80P	0.08845	0.96599
LIVIFB80 no causa a GASTO80	0.3066	0.82046
GASTO80 no causa a LIVIFB80	7.81886	3.50E-05 ²

¹ Esta probabilidad corresponde al nivel de significación marginal. Si es menor a 0.05 la hipótesis nula se rechaza.

² E-05 significa que el número debe ser dividido entre 10 a la quinta potencia.

**PRUEBAS DE CAUSALIDAD BIVARIADA DE GRANGER
PARA LOS MODELOS 1D, 1E, 1F, 6D, 6E Y 6F (continuación)**

Muestra: 1983:1 1994:4 (48 observaciones)

Rezagos: 3

Hipótesis nula:	F estadística	Valor P ¹
LPIBME no causa a GASTO80	3.56471	0.02192
GASTO80 no causa a LPIBME	8.68545	0.00013
LBALCNFAC no causa a GASTO80	0.40315	0.75148
GASTO80 no causa a LBALCNFAC	8.47268	0.00016
LGNP87 no causa a GASTO80	1.33138	0.27697
GASTO80 no causa a LGNP87	0.31455	0.81475
LCKVO80P no causa a GASTO80	0.23652	0.8704
GASTO80 no causa a LCKVO80P	0.69686	0.5592
LPIBME no causa a LIVIFB80	32.2488	5.6E-11 ²
LIVIFB80 no causa a LPIBME	7.29258	0.00048
LBALCNFAC no causa a LIVIFB80	6.50717	0.00102
LIVIFB80 no causa a LBALCNFAC	5.3906	0.00313
LGNP87 no causa a LIVIFB80	4.70405	0.0064
LIVIFB80 no causa a LGNP87	0.50236	0.68271
LCKVO80P no causa a LIVIFB80	1.31698	0.28155
LIVIFB80 no causa a LCKVO80P	0.46978	0.70495
LBALCNFAC no causa a LPIBME	9.34265	0.000075
LPIBME no causa a LBALCNFAC	11.6075	0.000011
LGNP87 no causa a LPIBME	1.98838	0.13034
LPIBME no causa a LGNP87	0.71511	0.5485
LCKVO80P no causa a LPIBME	0.04612	0.98667
LPIBME no causa a LCKVO80P	1.39151	0.25863
LGNP87 no causa a LBALCNFAC	3.4517	0.02483
LBALCNFAC no causa a LGNP87	1.17872	0.3293
LCKVO80P no causa a LBALCNFAC	2.07295	0.11827
LBALCNFAC no causa a LCKVO80P	0.27589	0.84245
LCKVO80P no causa a LGNP87	0.24127	0.86705
LGNP87 no causa a LCKVO80P	0.21849	8.83E-01

¹ Esta probabilidad corresponde al nivel de significación marginal. Si es menor a 0.05 la hipótesis nula se rechaza.

² E-11 significa que el número debe ser dividido entre 10 a la décima primera potencia.

**PRUEBAS DE CAUSALIDAD BIVARIADA DE GRANGER
PARA LOS MODELOS 2A, 2B, 7A Y 7B**

Muestra: 1983:1 1994:4 (48 observaciones)

Rezagos: 4

Hipótesis nula:	F estadística	Valor P ¹
LM1Q no causa a LTCR85C	1.97477	0.11747
LTCR85C no causa a LM1Q	2.4098	0.06555
LGASTOQ no causa a LTCR85C	1.13827	0.35282
LTCR85C no causa a LGASTOQ	0.25525	0.9047
LREMUNO no causa a LTCR85C	1.35642	0.26669
LTCR85C no causa a LREMUNO	3.37689	0.01823
INFLACIO no causa a LTCR85C	0.25267	0.90629
LTCR85C no causa a INFLACIO	3.55817	0.01441
LGASTOQ no causa a LM1Q	12.9875	8.20E-07 ²
LM1Q no causa a LGASTOQ	2.15826	0.09184
LREMUNO no causa a LM1Q	6.95781	0.00025
LM1Q no causa a LREMUNO	4.63945	0.00368
INFLACIO no causa a LM1Q	0.92281	0.46054
LM1Q no causa a INFLACIO	1.17776	0.33560
LREMUNO no causa a LGASTOQ	5.7175	0.00101
LGASTOQ no causa a LREMUNO	44.728	4.6E-14 ³
INFLACIO no causa a LGASTOQ	0.21315	0.92956
LGASTOQ no causa a INFLACIO	0.36848	0.8296
INFLACIO no causa a LREMUNO	7.12571	0.00021
LREMUNO no causa a INFLACIO	1.86635	0.13583

¹ Esta probabilidad corresponde al nivel de significación marginal. Si es menor a 0.05 la hipótesis nula se rechaza.

² E-07 significa que el número debe ser dividido entre 10 a la séptima potencia.

³ Análogamente E-14 significa que el número debe ser dividido entre 10 a la décima cuarta potencia.

PRUEBAS DE CAUSALIDAD BIVARIADA DE GRANGER PARA LOS MODELOS 3A, 3B, 3C, 3D, 8A, 8B, 8C Y 8D		
Muestra: 1983:1 1994:4 (48 observaciones)		
Rezagos: 4		
Hipótesis nula:	F estadística	Valor P ¹
LMIQ no causa a LTCNOM	0.1326	0.96948
LTCNOM no causa a LMIQ	2.02187	0.11028
LGASTOQ no causa a LTCNOM	4.10621	0.00716
LTCNOM no causa a LGASTOQ	6.10065	0.00065
LREMUNO no causa a LTCNOM	0.12629	0.97206
LTCNOM no causa a LREMUNO	5.91745	0.00080
INFLACIO no causa a LTCNOM	0.18838	0.94305
LTCNOM no causa a INFLACIO	2.99059	0.03026
LGASTOQ no causa a LMIQ	12.9875	8.20E-07 ²
LMIQ no causa a LGASTOQ	2.15826	0.09184
LREMUNO no causa a LMIQ	6.95781	0.00025
LMIQ no causa a LREMUNO	4.63945	0.00368
INFLACIO no causa a LMIQ	0.92281	0.46054
LMIQ no causa a INFLACIO	1.17776	0.33560
LREMUNO no causa a LGASTOQ	5.7175	0.00101
LGASTOQ no causa a LREMUNO	44.728	4.6E-14 ³
INFLACIO no causa a LGASTOQ	0.21315	0.92956
LGASTOQ no causa a INFLACIO	0.36848	0.8296
INFLACIO no causa a LREMUNO	7.12571	0.00021
LREMUNO no causa a INFLACIO	1.86635	0.13583

¹ Esta probabilidad corresponde al nivel de significación marginal. Si es menor a 0.05 la hipótesis nula se rechaza.

² E-07 significa que el número debe ser dividido entre 10 a la séptima potencia.

³ Análogamente E-14 significa que el número debe ser dividido entre 10 a la décima cuarta potencia.

PRUEBAS DE CAUSALIDAD BIVARIADA DE GRANGER PARA LOS MODELOS 4A, 4B, 4C, 5A, 5B, 5C, 9A, 9B, 9C, 10A, 10B Y 10C		
Muestra: 1982:10 1992:04 (114 observaciones)		
Rezagos: 9		
Hipótesis nula:	F estadística	Valor P ¹
LPRECON85 no causa a LTCNMEN	1.34282	0.2254
LTCNMEN no causa a LPRECON85	1.67309	0.10604
LREMUPER no causa a LTCNMEN	0.73055	0.67992
LTCNMEN no causa a LREMUPER	1.75492	0.08707
LM1MEN no causa a LTCNMEN	0.34318	0.95807
LTCNMEN no causa a LM1MEN	0.42259	0.92012
LGASTOME no causa a LTCNMEN	0.67267	0.73171
LTCNMEN no causa a LGASTOME	6.11762	9.10E-07 ²
INFLAMEN no causa a LTCNMEN	0.68733	7.19E-01 ³
LTCNMEN no causa a INFLAMEN	0.8192	0.59986
LREMUPER no causa a LPRECON85	2.01109	0.04609
LPRECON85 no causa a LREMUPER	1.84925	0.0691
LM1MEN no causa a LPRECON85	3.9353	2.70E-04 ³
LPRECON85 no causa a LM1MEN	0.70915	0.69920
LGASTOME no causa a LPRECON85	3.35213	0.00132
LPRECON85 no causa a LGASTOME	12.1062	1.4E-12 ³
INFLAMEN no causa a LPRECON85	1.33714	0.22818
LPRECON85 no causa a INFLAMEN	0.86935	0.55528
LM1MEN no causa a LREMUPER	4.89314	2.10E-05 ³
LREMUPER no causa a LM1MEN	5.64121	3.10E-06 ³
LGASTOME no causa a LREMUPER	7.38452	4.10E-08 ³
LREMUPER no causa a LGASTOME	48.6662	0
INFLAMEN no causa a LREMUPER	1.35814	0.21804
LREMUPER no causa a INFLAMEN	0.99235	0.45161
LGASTOME no causa a LM1MEN	3.06231	0.00288
LM1MEN no causa a LGASTOME	6.7394	1.90E-07 ³
INFLAMEN no causa a LM1MEN	1.11834	0.35745
LM1MEN no causa a INFLAMEN	0.54684	0.83672
INFLAMEN no causa a LGASTOME	0.08886	0.99975
LGASTOME no causa a INFLAMEN	0.46949	0.89176

¹ Esta probabilidad corresponde al nivel de significación marginal. Si es menor a 0.05 la hipótesis nula se rechaza.

² E-07 significa que el número debe ser dividido entre 10 a la séptima potencia.

³ Análogamente E-01 significa que el número debe ser dividido entre 10 a la primera potencia y así sucesivamente en E-04, E-05, E-06, E-07, E-08 y E-12.

Anexo econométrico 3:

Pruebas de exogeneidad de bloque

PRUEBA DE EXOGENEIDAD DE BLOQUE

MODELOS 1A, 1B, 1C, 6A, 6B y 6C

Variables endógenas: LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFIB80 LPIBME LBALCNFAC

Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P

Periodo de la muestra (trimestral): 1983:1 - 1994:4

Valor calculado ¹	χ^2 g.l. ²	Hipótesis nula ³	
22.29 k=25 t=48	51.00 g.l. 36	No rechazada	Ninguna de puede ayuda variables ex

¹ La fórmula de la prueba de exogeneidad de bloque es: $(t-k)(\text{IndetM}-\text{IndetM1})$,

donde:

t= Número de observaciones

k= Número de parámetros estimado por ecuación en el modelo no restringido.

La fórmula es:

$k = (n_1 + n_2) * p + 1$

IndetM= Logartimo natural del determinante de la matriz M

IndetM1= Logaritmo natural del determinante de la matriz M1

M=Matriz de los errores al cuadrado de las variables exógenas con sus propios rezagos

M1= Matriz de los errores al cuadrado de las variables exógenas con sus propios rezagos más los rezagos de las variables endógenas

La fórmula de la prueba de exogeneidad de bloque se obtuvo de:

Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press, pp. 303, 312.

² Los grados de libertad (g.l.) se calculan como
donde:

n_1 = Número de variables endógenas del modelo

n_2 = Número de variables exógenas del modelo

p= Número de rezagos

El valor en tablas de χ^2 es al 5%.

³ Hipótesis nula: ninguna de las variables endógenas
puede ayudar a pronosticar a las variables exógenas

PRUEBA DE EXOGENEIDAD DE BLOQUE			
MODELOS 1D, 1E, 1F, 6D, 6E y 6F			
Variables endógenas: LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFIB80 LPIBME LBALCNFAC			
Variables exógenas: LGNP87 LCKVO80P			
Periodo de la muestra (trimestral): 1983:1 - 1994:4			
Valor calculado ¹	χ^2 g.l. ²	Hipótesis nula ³	
25.17 k=25 t=48	51.00 g.l. 36	No rechazada	Ninguna de puede ayuda variables exo

¹ La fórmula de la prueba de exogeneidad de bloque es: $(t-k)(\ln \det M - \ln \det M_1)$,
donde:
t= Número de observaciones
k= Número de parámetros estimado por ecuación en el modelo no restringido.
La fórmula es:
 $k = (n_1 + n_2) * p + 1$
 $\ln \det M$ = Logartimo natural del determinante de la matriz M
 $\ln \det M_1$ = Logaritmo natural del determinante de la matriz M1
M=Matriz de los errores al cuadrado de las variables exógenas con sus propios rezagos
M1= Matriz de los errores al cuadrado de las variables exógenas con sus propios
rezagos más los rezagos de las variables endógenas
La fórmula de la prueba de exogeneidad de bloque se obtuvo de:
Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press, pp. 303, 312.

² Los grados de libertad (g.l.) se calculan como
donde:
 n_1 = Número de variables endógenas del mo
 n_2 = Número de variables exógenas del mod
 p = Número de rezagos
El valor en tablas de χ^2 es al 5%.
³ Hipótesis nula: ninguna de las variables endó
puede ayudar a pronosticar a las variables exó

Anexo econométrico 4:
Modelos de representación estructural
de vectores autorregresivos con
corrección de errores
(SVEC)

**MODELO 1A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)***

**TCR¹ ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES
DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

¹ TCR es el tipo de cambio real.

**MODELO 1A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.*	LTCR85C	CETES	GASTO80	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.05866	24.543	4.210	0.618	0.915	14.117	55.597
2	0.08858	52.008	6.284	0.270	5.216	5.056	31.166
3	0.10830	70.602	3.375	0.161	6.913	6.223	12.726
4	0.12069	76.607	3.069	0.288	4.713	7.036	8.288
5	0.12941	81.677	2.509	0.439	3.532	5.253	6.591
6	0.13473	82.940	2.007	0.767	2.800	4.294	7.192
7	0.13863	82.936	1.668	0.944	3.140	4.193	7.120
8	0.14235	82.415	1.520	1.068	3.749	4.785	6.463
Promedio de cuatro trimestres		55.940	4.234	0.334	4.439	8.108	26.944
Promedio de ocho trimestres		69.216	3.080	0.569	3.872	6.370	16.893

*D.E. = Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

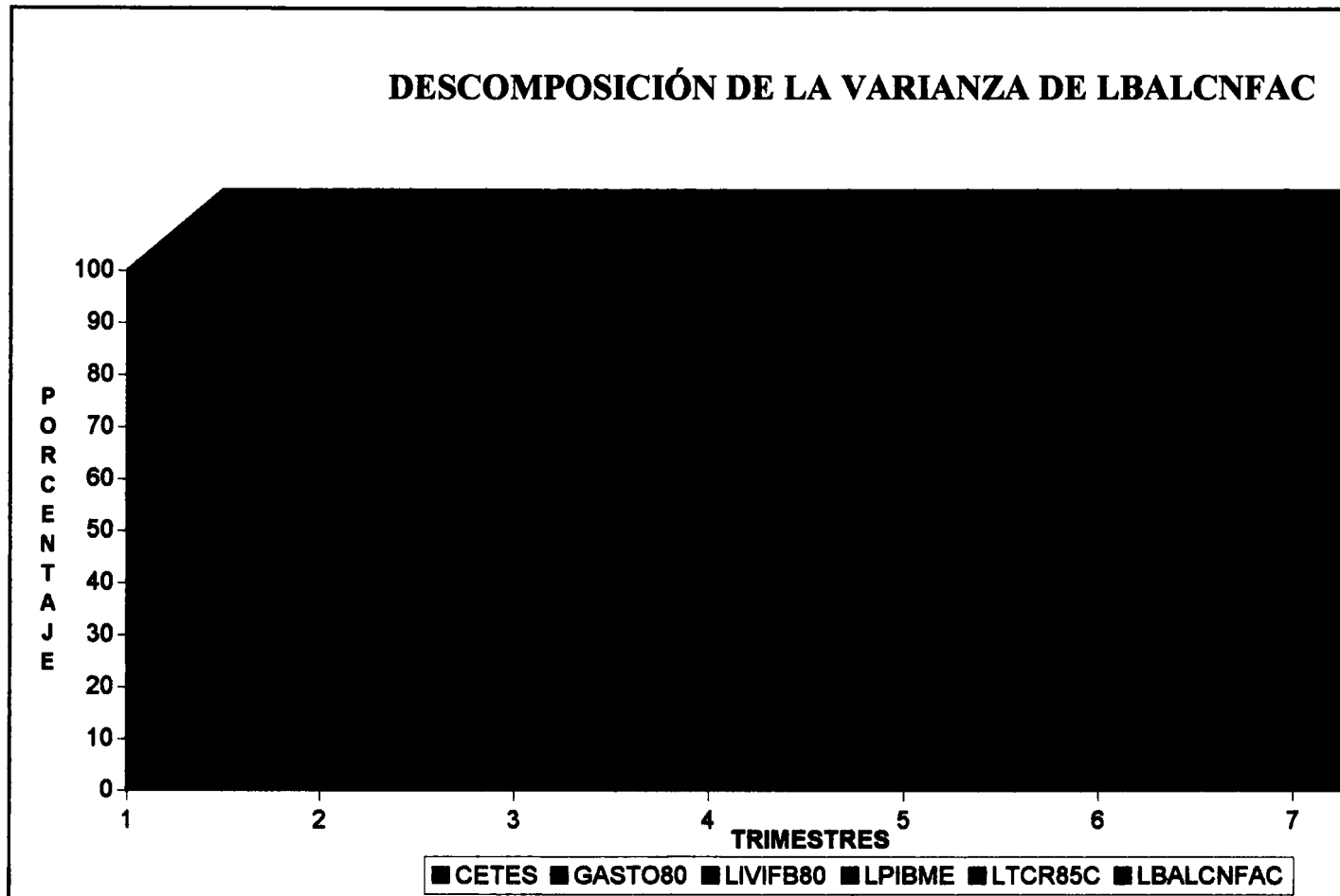
**LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 1A

EQUILIBRIO EXTERNO: TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBM
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)



MODELO 1A

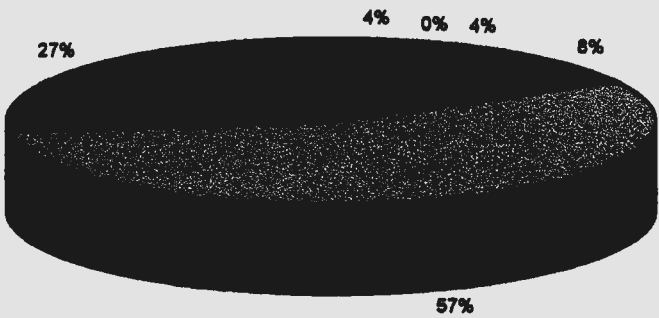
EQUILIBRIO EXTERNO:

TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

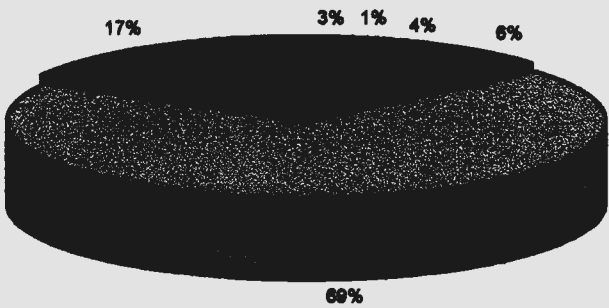
Ordenamiento de las variables: *LTCR85C* CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALC LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



**MODELO 1A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFEECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)						
Periodo	LTCR85C	CETES	GASTO80	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.05866	-0.72028	43.86075	-0.00182	0.00015	0.01664
2	0.06226	-1.70885	-31.60080	-0.01839	-0.00330	0.03691
3	0.05612	-0.62134	-49.15653	-0.02623	-0.00646	0.06185
4	0.04919	-1.31746	-32.80598	-0.02865	-0.00736	0.06337
5	0.04450	-1.03319	41.18813	-0.02954	-0.00780	0.06604
6	0.03162	-1.31805	-78.60274	-0.02625	-0.00743	0.06333
7	0.02688	-1.35337	-75.01195	-0.01998	-0.00505	0.06036
8	0.02637	-1.50129	-63.59148	-0.01223	-0.00422	0.04952

*D.E.= Desviación estándar

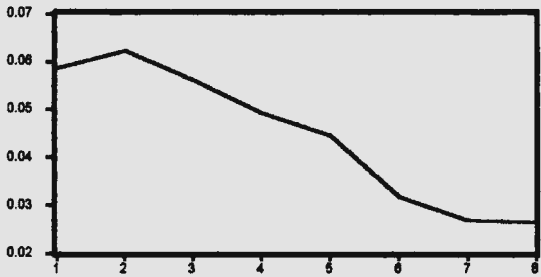
**Ordenamiento de las variables: LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 1A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)

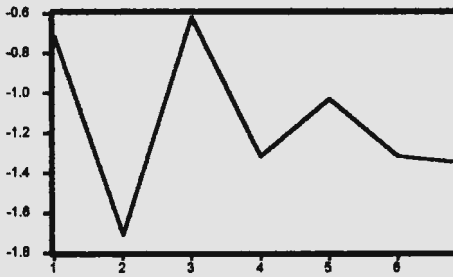
TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOV.
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR)

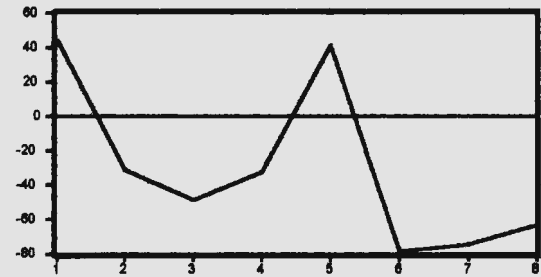
Respuesta de LTCR85C



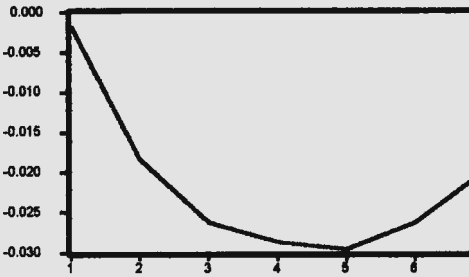
Respuesta de CETES



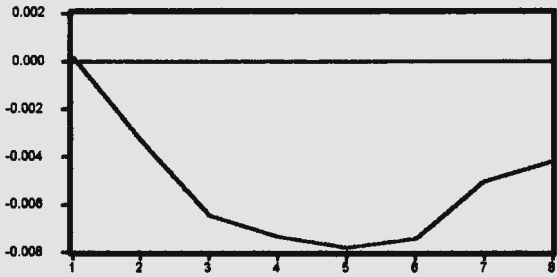
Respuesta de GASTO80



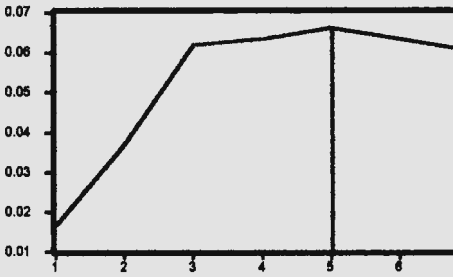
Respuesta de LIVIFB80



Respuesta de LPIBME



Respuesta de LBALCNFAC



**MODELO 1B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***CETES GASTO80 LTCR85C LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)***

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 1B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.*	CETES	GASTO80	LTCR85C	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	1.70828	0.052	0.762	28.556	0.915	14.117	55.597
2	2.85684	0.643	5.539	52.380	5.216	5.056	31.166
3	2.97632	14.577	6.375	53.186	6.913	6.223	12.726
4	3.32385	19.937	7.415	52.612	4.713	7.036	8.288
5	3.55145	21.362	8.595	54.667	3.532	5.253	6.591
6	3.97888	19.569	10.104	56.041	2.800	4.294	7.192
7	4.27141	18.851	10.803	55.895	3.140	4.193	7.120
8	4.57313	18.737	11.143	55.123	3.749	4.785	6.463
Promedio de cuatro trimestres		8.802	5.023	46.683	4.439	8.108	26.944
Promedio de ocho trimestres		14.216	7.592	51.057	3.872	6.370	16.893

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

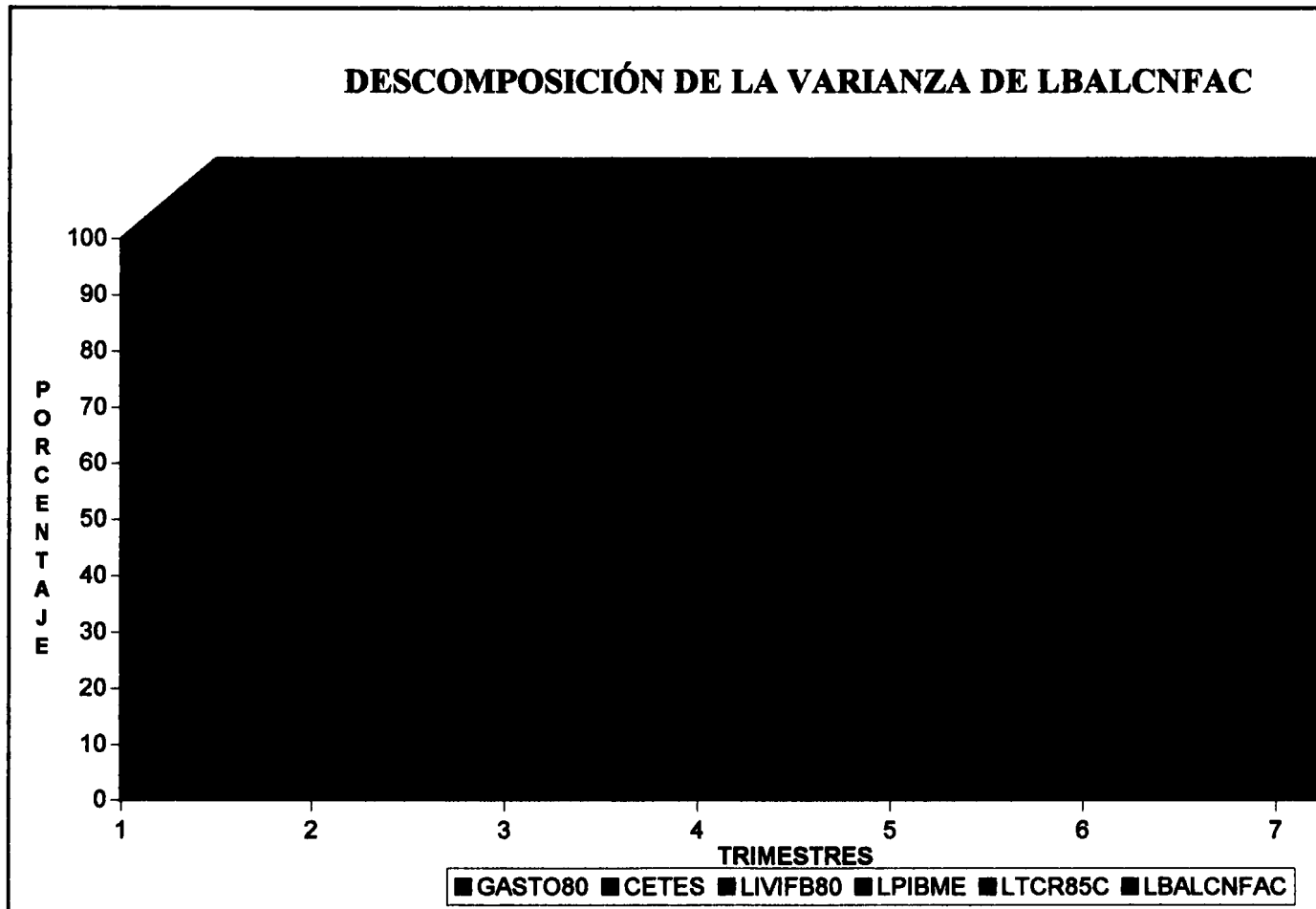
**CETES GASTO80 LTCR85C LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 1B

EQUILIBRIO EXTERNO: TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

CETES GASTO80 *LTCR85C* LIVIFB80 LPIBM
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)



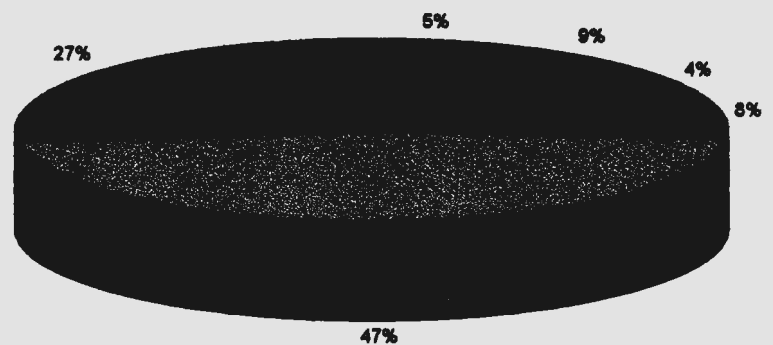
MODELO 1B

EQUILIBRIO EXTERNO: TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

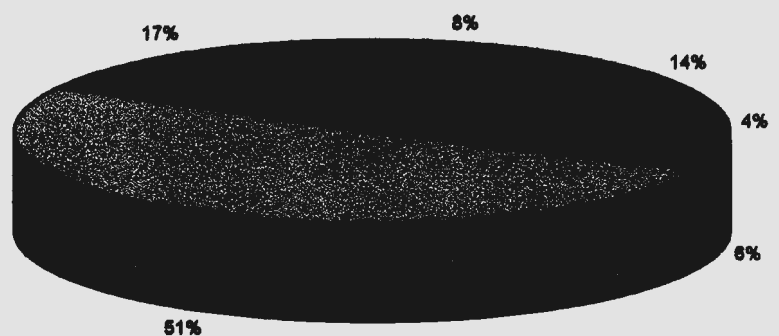
Ordenamiento de las variables:

CETES GASTO80 *LTCR85C* LIVIFB80 LPIBME LBALC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



■ GASTO80 ■ CETES ■ LIVIFB80 ■ LPIBME ■ LTCR85C ■ LBALCNFAC

**MODELO 1B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES PARA
EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)						
Periodo	CETES	GASTO80	LTCR85C	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.00000	0.00000	0.05069	-0.00015	0.00028	0.01795
2	-1.78493	-18.05252	0.04931	-0.01438	-0.00221	0.03645
3	-0.29491	-5.39362	0.04318	-0.01828	-0.00551	0.04966
4	-1.13963	-35.35332	0.03755	-0.02287	-0.00534	0.04893
5	-0.76128	2.50696	0.03374	-0.02282	-0.00650	0.05248
6	-1.29529	-58.07928	0.02379	-0.02083	-0.00511	0.05290
7	-1.04614	-22.68543	0.02298	-0.01452	-0.00392	0.04924
8	-1.33557	-58.87250	0.02423	-0.00814	-0.00256	0.03912

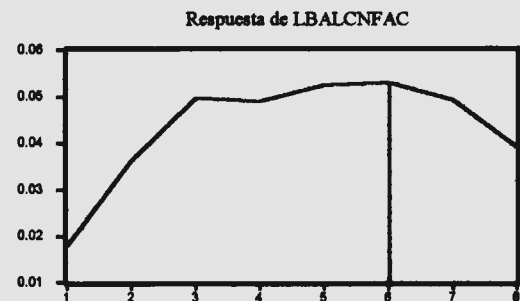
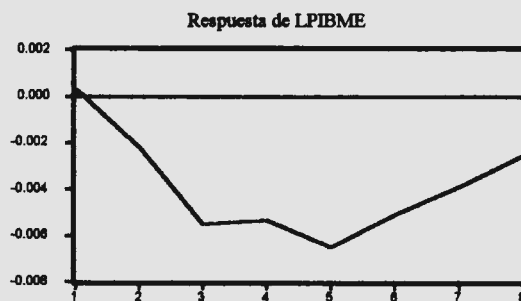
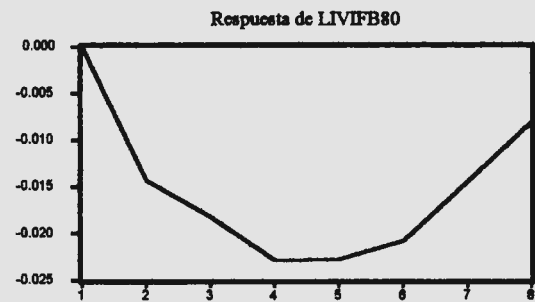
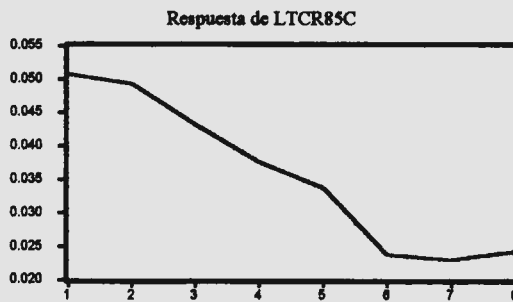
*D.E.= Desviación estándar

**Ordenamiento de las variables: CETES GASTO80 LTCR85C LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 1B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO (TRIMESTRAL)

TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)



**MODELO 1C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCR85C LBALCNFAC

LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 1C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

**DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE
AJUSTADA (LBALCNFAC)**

Periodo	D.E.*	LIVIFB80	LPIBME	CETES	GASTO80	LTCR85C	LBALCNFAC
1	0.02134	0.971	16.908	0.436	0.111	25.977	55.597
2	0.04128	5.555	6.638	0.192	5.350	51.099	31.166
3	0.05725	10.687	3.397	11.780	7.618	53.792	12.726
4	0.06498	8.293	2.620	17.918	9.038	53.844	8.288
5	0.07251	6.104	2.252	19.642	9.721	55.690	6.591
6	0.07791	5.001	1.889	17.918	11.033	56.966	7.192
7	0.08166	5.559	1.590	16.937	11.908	56.887	7.120
8	0.08345	6.433	1.666	16.675	12.517	56.247	6.463
Promedio de cuatro trimestres		6.376	7.391	7.581	5.529	46.178	26.944
Promedio de ocho trimestres		6.075	4.620	12.687	8.412	51.313	16.893

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

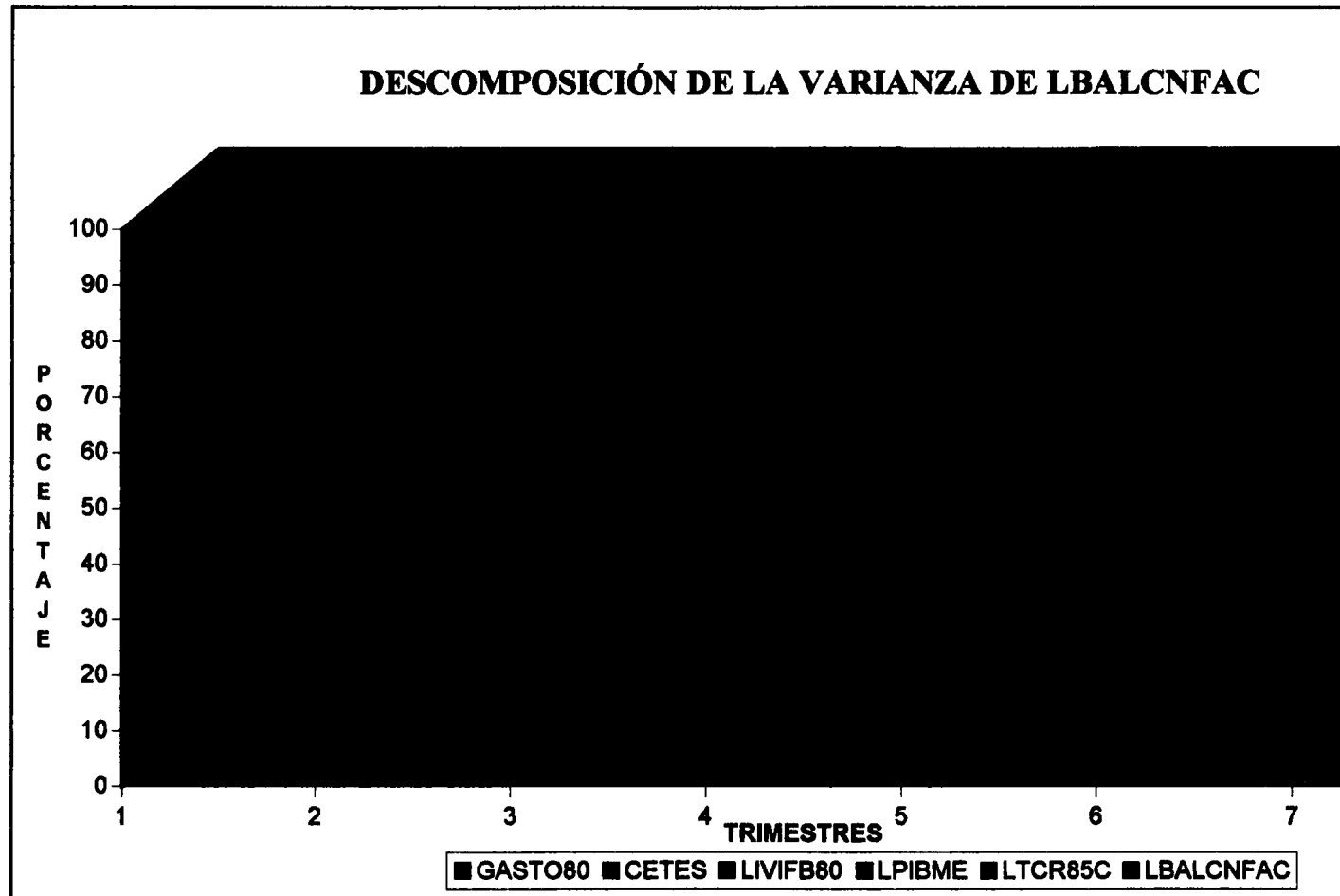
**LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCR85C LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 1C EQUILIBRIO EXTERNO: TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 *LTCR85*

LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)



MODELO 1C

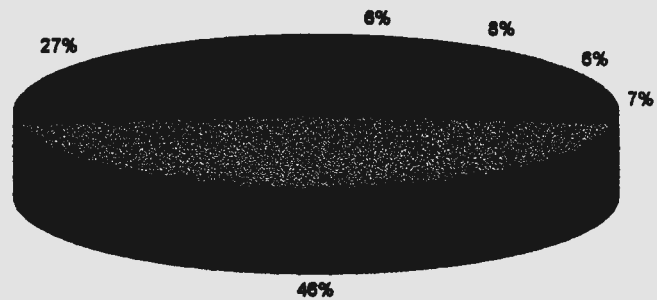
EQUILIBRIO EXTERNO: TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

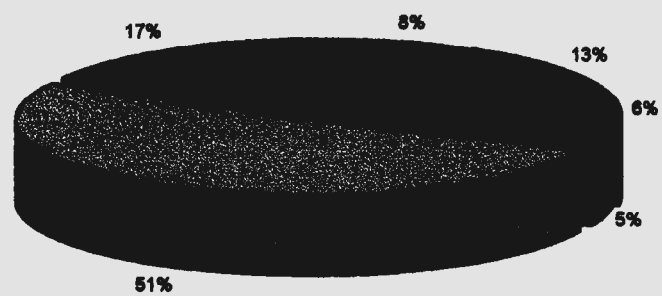
LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 *LTCR85C* LBALC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



**MODELO 1C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)						
Periodo	LIVIFB80	LPIBME	CETES	GASTO80	LTCR85C	LBALCNFAC
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.05060	0.01712
2	-0.01507	-0.00221	-1.78574	-17.95407	0.04997	0.03629
3	-0.01913	-0.00578	-0.28513	-7.85996	0.04398	0.05053
4	-0.02329	-0.00545	-1.16174	-34.89181	0.03834	0.05000
5	-0.02331	-0.00682	-0.73602	3.29887	0.03418	0.05267
6	-0.02133	-0.00518	-1.29446	-58.60607	0.02441	0.05314
7	-0.01502	-0.00423	-1.04886	-26.69690	0.02310	0.04982
8	-0.00857	-0.00260	-1.35534	-59.04717	0.02442	0.04000

*D.E.= Desviación estándar

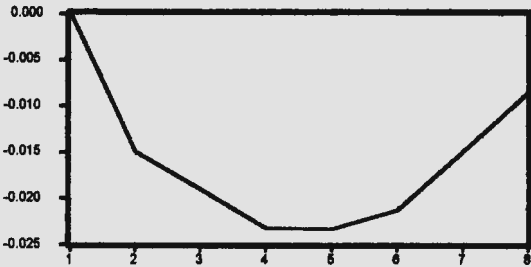
**Ordenamiento de las variables: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCR85C LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

**MODELO 1C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

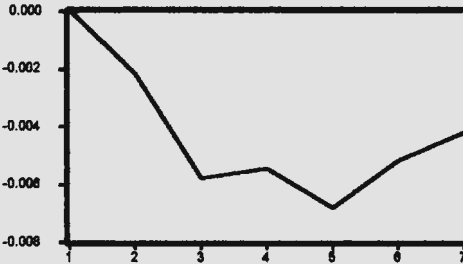
**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR8**

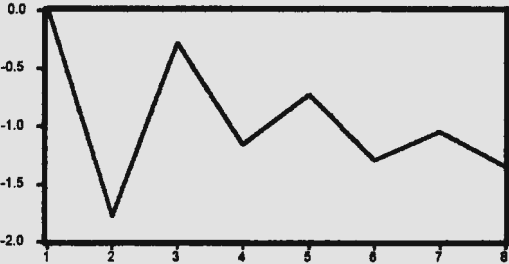
Respuesta de LIVIFB80



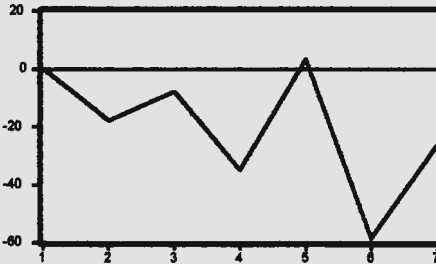
Respuesta de LPIBME



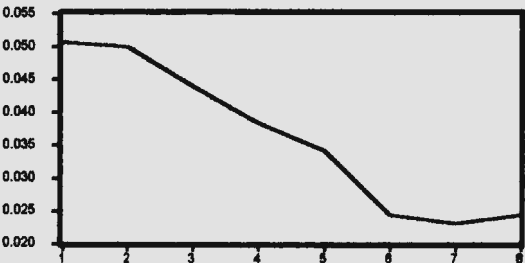
Respuesta de CETES



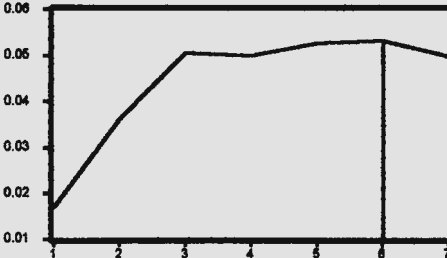
Respuesta de GASTO80



Respuesta de LTCR85C



Respuesta de LBALCNFAC



**MODELO 1D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 1D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.*	LTCNOM	CETES	GASTO80	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.06488	36.953	0.048	0.015	12.676	2.025	48.283
2	0.10896	44.475	1.183	0.251	22.389	0.923	30.779
3	0.15362	56.990	0.744	1.034	20.610	1.816	18.806
4	0.20313	63.772	0.755	0.977	16.746	2.373	15.376
5	0.25859	68.705	1.043	0.824	12.883	1.826	14.719
6	0.31312	70.699	1.503	0.651	10.289	1.496	15.362
7	0.37512	72.468	1.711	0.553	8.764	1.363	15.141
8	0.44534	74.196	1.851	0.552	7.830	1.385	14.187
Promedio de cuatro trimestres		50.548	0.682	0.570	18.105	1.784	28.311
Promedio de ocho trimestres		61.032	1.105	0.607	14.023	1.651	21.582

*D.E.= Desviación estándar

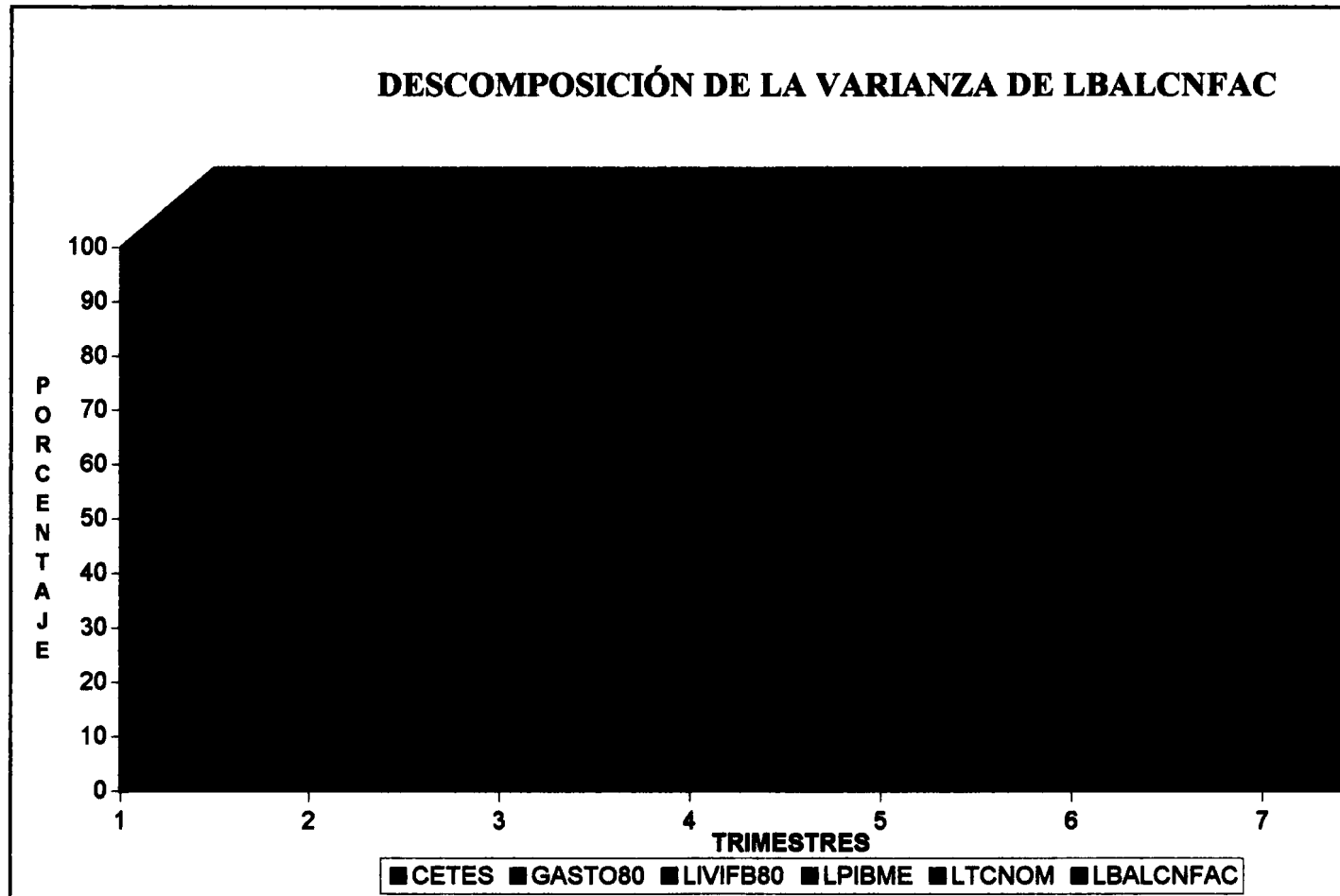
Ordenamiento de las variables:

**LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 1D

EQUILIBRIO EXTERNO: TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables: *LTCNOM* CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LB
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)



MODELO 1D

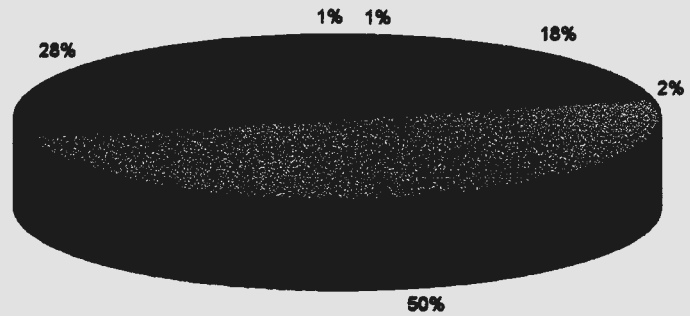
EQUILIBRIO EXTERNO: TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

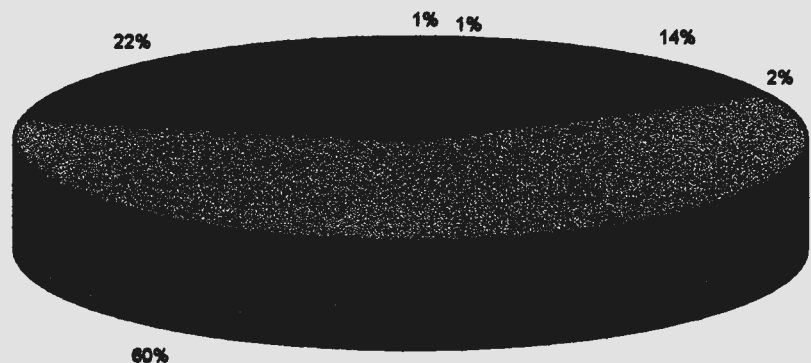
LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



■ CETES	■ GASTO80	■ LIVIFB80	■ LPIBME	■ LTCNOM	■ LBALCNFAC
---------	-----------	------------	----------	----------	-------------

**MODELO 1D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)						
Periodo	LTCNOM	CETES	GASTO80	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.06488	-0.68510	1.78183	-0.00316	0.00066	0.02404
2	0.08561	-1.42463	-47.66856	-0.01527	-0.00243	0.04029
3	0.10281	-0.39514	-53.03967	-0.01869	-0.00520	0.05866
4	0.12796	-1.06914	-3.87884	-0.02222	-0.00695	0.05033
5	0.15509	-0.84812	7.83351	-0.02813	-0.00653	0.05722
6	0.16785	-1.03199	-102.05770	-0.02640	-0.00844	0.06074
7	0.19272	-1.24151	-94.28279	-0.02222	-0.00597	0.06572
8	0.22170	-1.23200	-49.04062	-0.02233	-0.00762	0.05854

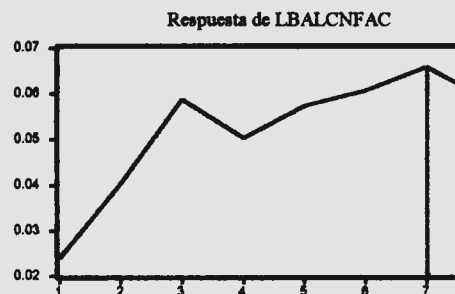
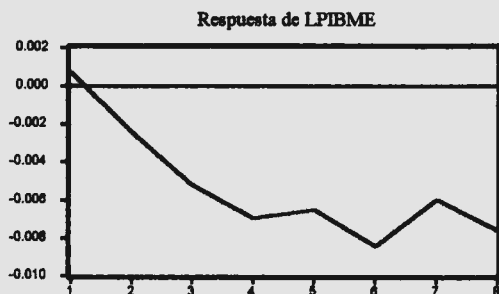
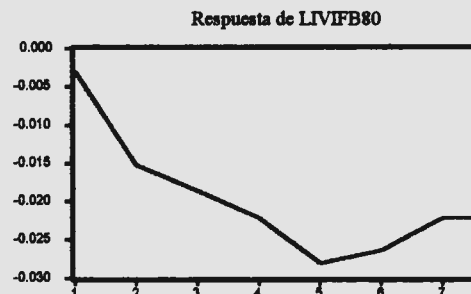
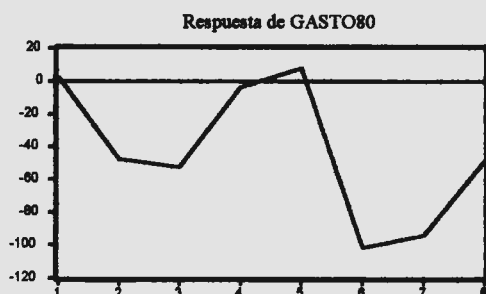
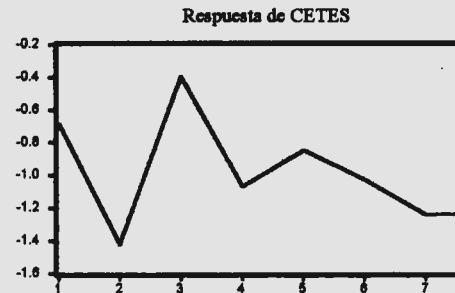
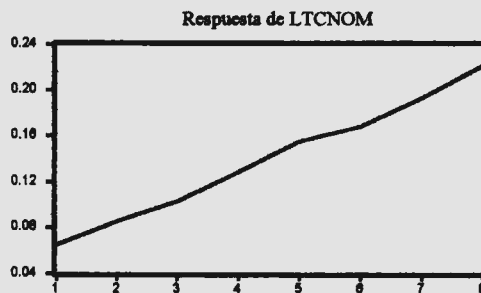
*D.E.= Desviación estándar

**Ordenamiento de las variables: LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 1D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTOREGRESIVOS CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO (TRIMESTRAL)

TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)



**MODELO 1E DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 1E DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.*	CETES	GASTO80	LTCNOM	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	1.63222	5.539	0.093	31.384	12.676	2.025	48.283
2	2.78301	3.775	0.128	42.006	22.389	0.923	30.779
3	2.86611	6.382	0.663	51.723	20.610	1.816	18.806
4	3.14611	7.118	0.594	57.793	16.746	2.373	15.376
5	3.32272	7.023	0.624	62.925	12.883	1.826	14.719
6	3.68161	6.441	0.538	65.874	10.289	1.496	15.362
7	3.96562	6.204	0.432	68.096	8.764	1.363	15.141
8	4.25608	6.130	0.401	70.067	7.830	1.385	14.187
Promedio de cuatro trimestres		5.704	0.369	45.726	18.105	1.784	28.311
Promedio de ocho trimestres		6.077	0.434	56.233	14.023	1.651	21.582

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

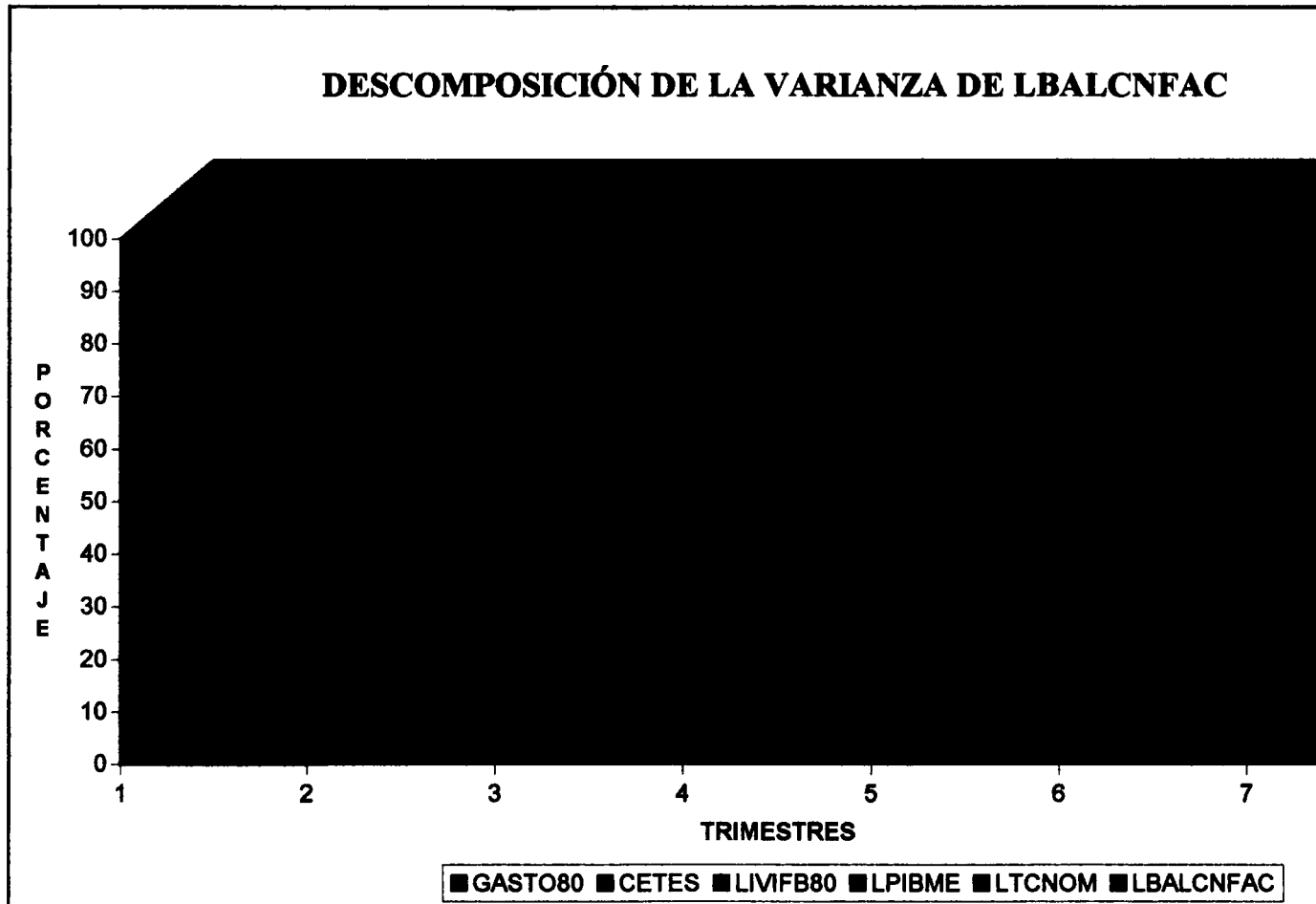
MODELO 1E

EQUILIBRIO EXTERNO: TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

CETES GASTO80 *LTCNOM* LIVIFB80 LPIBME *LGNP87* LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC



MODELO 1E

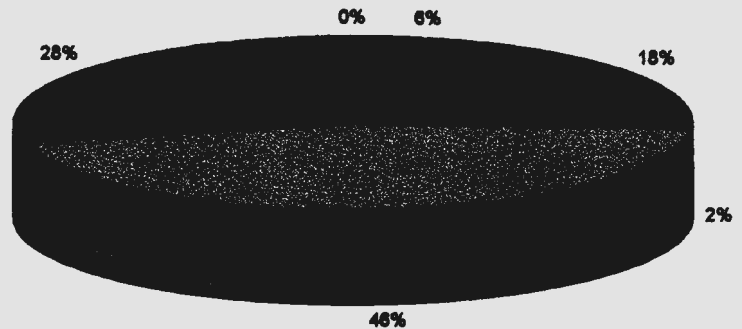
EQUILIBRIO EXTERNO: TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

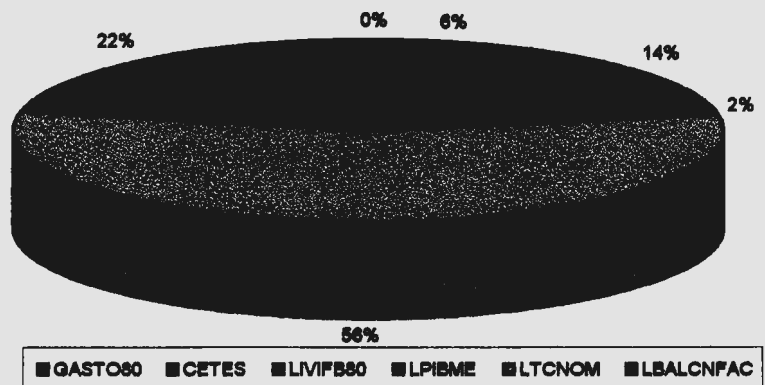
CETES GASTO80 *LTCNOM* LIVIFB80 LPIBME LBALC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



**MODELO 1E DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)						
Periodo	CETES	GASTO80	LTCNOM	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.00000	0.00000	0.05886	-0.00139	0.00075	0.02216
2	-1.75889	-35.75252	0.07897	-0.01342	-0.00186	0.03985
3	-0.24236	-33.76882	0.09350	-0.01650	-0.00524	0.05516
4	-1.16137	-16.73726	0.12024	-0.02324	-0.00601	0.04783
5	-0.70248	4.04586	0.14722	-0.02667	-0.00668	0.05548
6	-1.20670	-92.77382	0.15802	-0.02533	-0.00760	0.06016
7	-1.06839	-71.37710	0.18274	-0.02075	-0.00583	0.06464
8	-1.40446	-64.51028	0.21224	-0.02180	-0.00678	0.05768

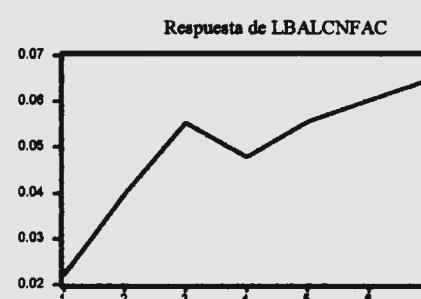
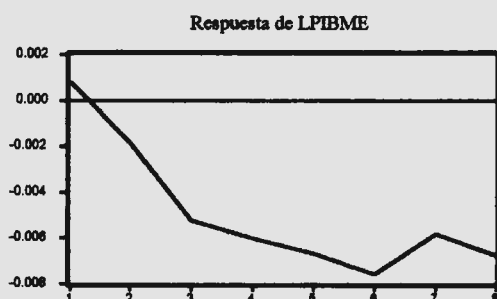
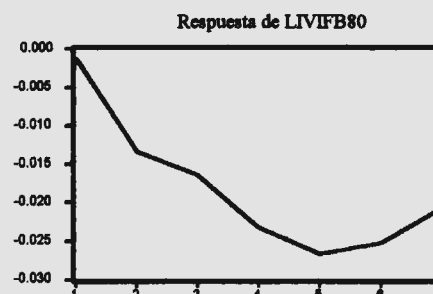
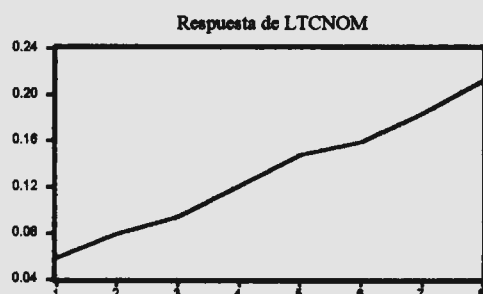
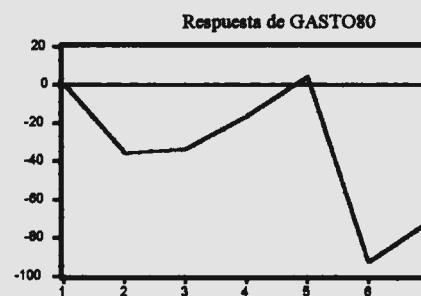
*D.E.= Desviación estándar

**Ordenamiento de las variables: CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 1E DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO (TRIMESTRAL)

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)



**MODELO 1F DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 1F DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.*	LIVIFB80	LPIBME	CETES	GASTO80	LTCNOM	LBALCNFAC
1	0.02333	15.644	13.175	0.273	0.009	22.616	48.283
2	0.04344	26.441	6.896	0.089	0.460	35.335	30.779
3	0.05591	28.029	4.337	1.224	0.305	47.299	18.806
4	0.06117	23.903	3.692	2.062	0.237	54.730	15.376
5	0.06884	18.546	5.141	2.211	0.229	59.153	14.719
6	0.07563	15.142	5.408	1.981	0.181	61.925	15.362
7	0.08033	13.416	5.191	1.891	0.155	64.207	15.141
8	0.08386	12.392	4.905	1.929	0.164	66.422	14.187
Promedio de cuatro trimestres		23.504	7.025	0.912	0.253	39.995	28.311
Promedio de ocho trimestres		19.189	6.093	1.458	0.217	51.461	21.582

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

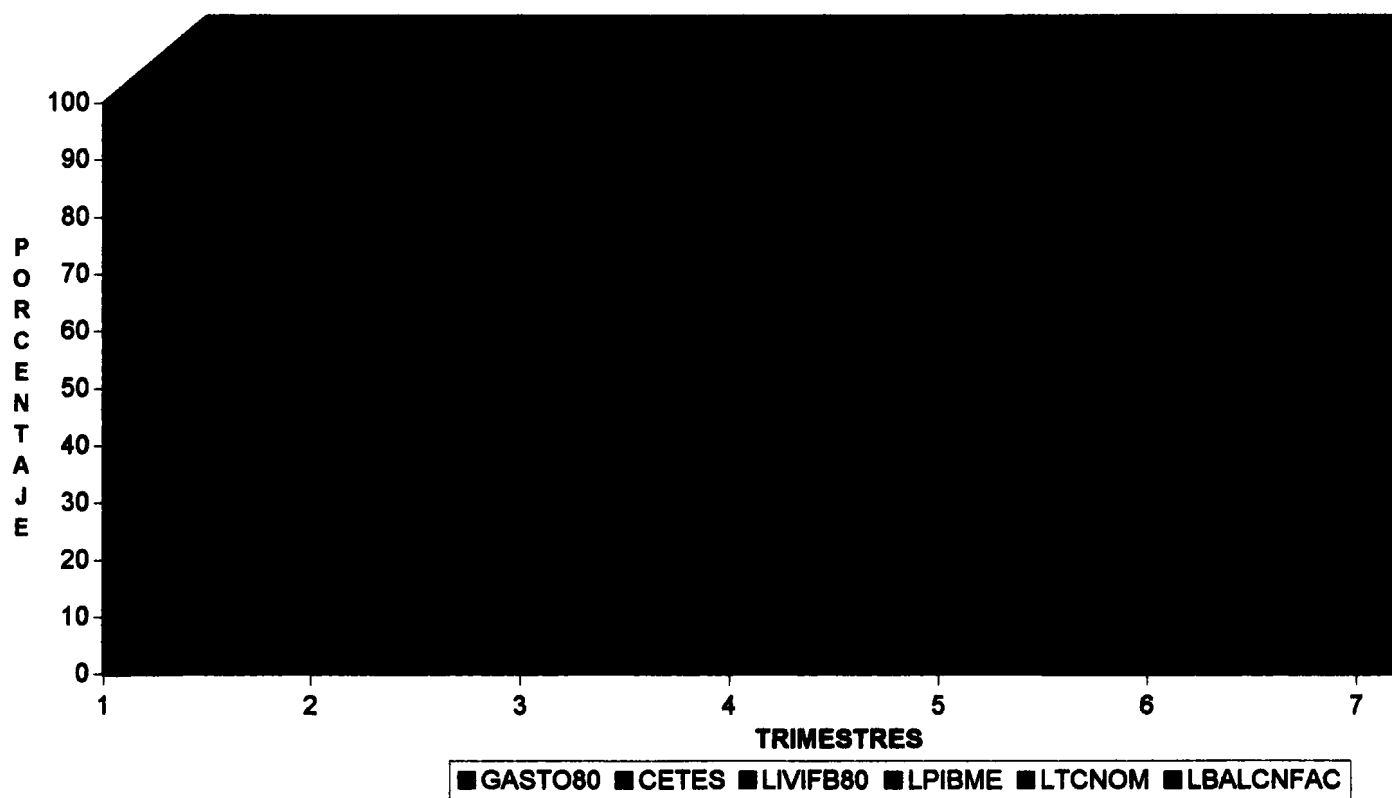
LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

MODELO 1F **EQUILIBRIO EXTERNO:** **TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES** **POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

Ordenamiento de las variables:

LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC



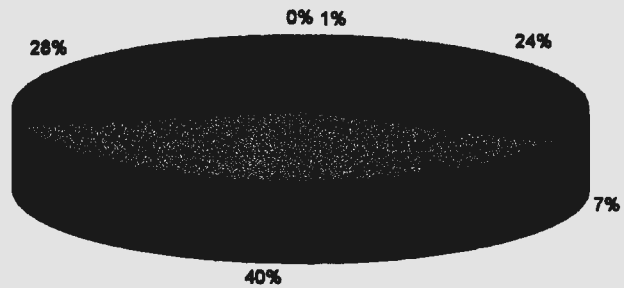
MODELO 1F EQUILIBRIO EXTERNO: TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

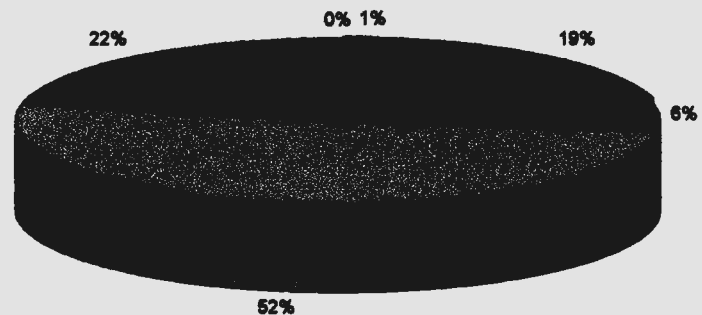
LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 *LTCNOM* LBALC
 LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



■ GASTO80 ■ CETES ■ LIVIFB80 ■ LPIBME ■ LTCNOM ■ LBALCNFAC

**MODELO 1F DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E. * EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)						
Periodo	LIVIFB80	LPIBME	CETES	GASTO80	LTCNOM	LBALCNFAC
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.05645	0.01881
2	-0.01497	-0.00175	-1.74596	-34.42492	0.07819	0.03735
3	-0.01808	-0.00576	-0.13118	-37.49624	0.09365	0.05417
4	-0.02326	-0.00603	-1.19293	-18.21504	0.11975	0.04830
5	-0.02642	-0.00726	-0.57201	10.68942	0.14510	0.05331
6	-0.02611	-0.00752	-1.20791	-91.78156	0.15701	0.05833
7	-0.02164	-0.00649	-0.97481	-76.85891	0.18017	0.06309
8	-0.02229	-0.00669	-1.39604	-66.17807	0.20938	0.05698

*D.E.= Desviación estándar

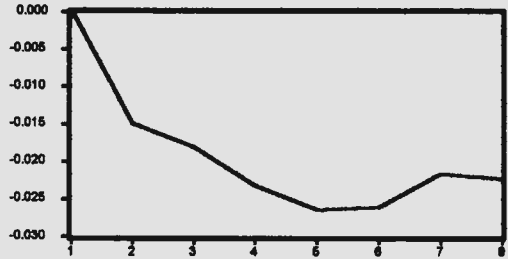
**Ordenamiento de las variables: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

**MODELO 1F DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

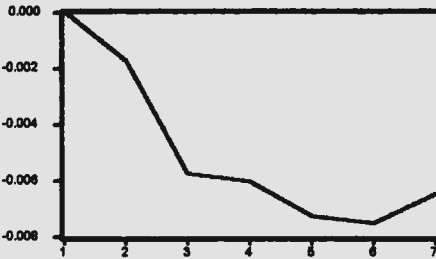
**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)**

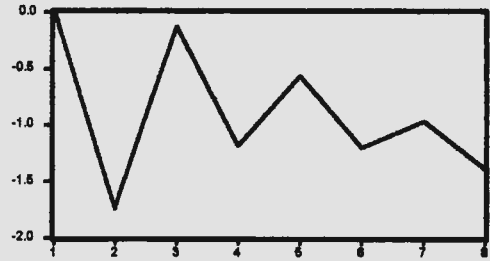
Respuesta de LIVIFB80



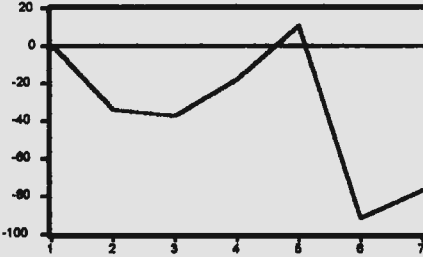
Respuesta de LPIBME



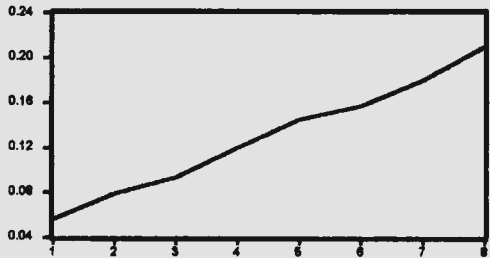
Respuesta de CETES



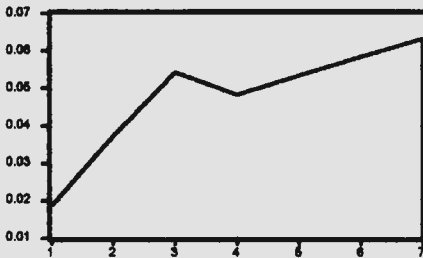
Respuesta de GASTO80



Respuesta de LTCNOM



Respuesta de LBALCNFAC



**MODELO 2A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LM1Q LTCR85C LGASTOQ LREMUNO INFLACIO***

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE POLÍTICA
MONETARIA Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA
FISCAL Y DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 2A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE
POLÍTICA MONETARIA Y ANTES DE LAS VARIABLES
DE LA POLÍTICA FISCAL Y LA DE INGRESOS**

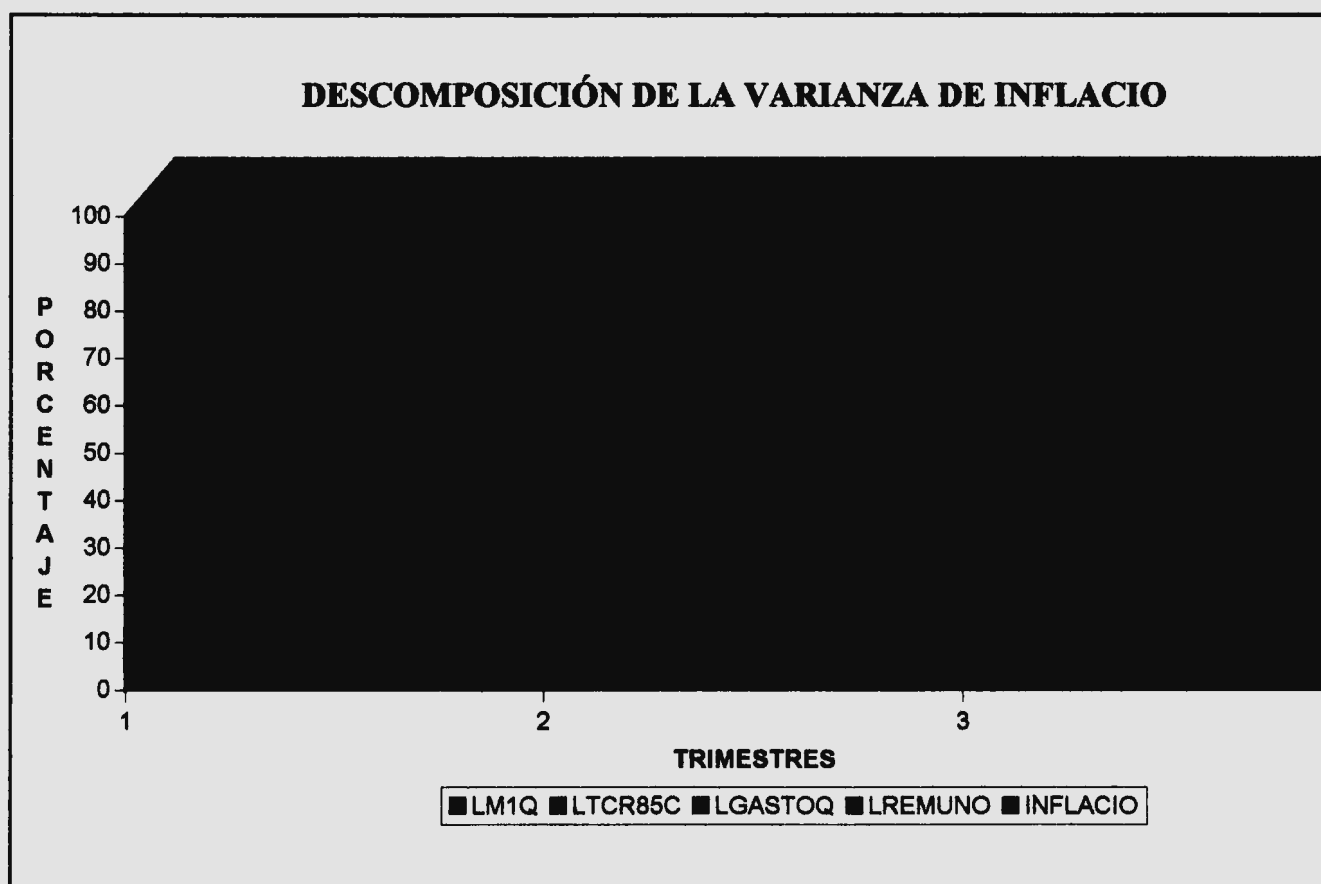
DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LM1Q	LTCR85C	LGASTOQ	LREMUNO	INFLACIO
1	0.06091	7.159	4.391	15.630	58.440	14.379
2	0.09654	6.113	18.370	8.392	58.766	8.359
3	0.13502	9.326	22.503	5.812	53.614	8.745
4	0.17076	12.243	24.528	6.896	47.067	9.266
Promedio de cuatro trimestres		8.710	17.448	9.183	54.472	10.187

*D.E.= Desviación estándar

**Ordenamiento de las variables: LM1Q LTCR85C LGASTOQ LREMUNO
INFLACIO**

MODELO 2A
EQUILIBRIO INTERNO
TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE POLÍTICA MONETARIA
DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA FISCAL Y LA DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables: **LM1Q L^{TCR85C} LGASTOQ LREMUNO INFLACIO**



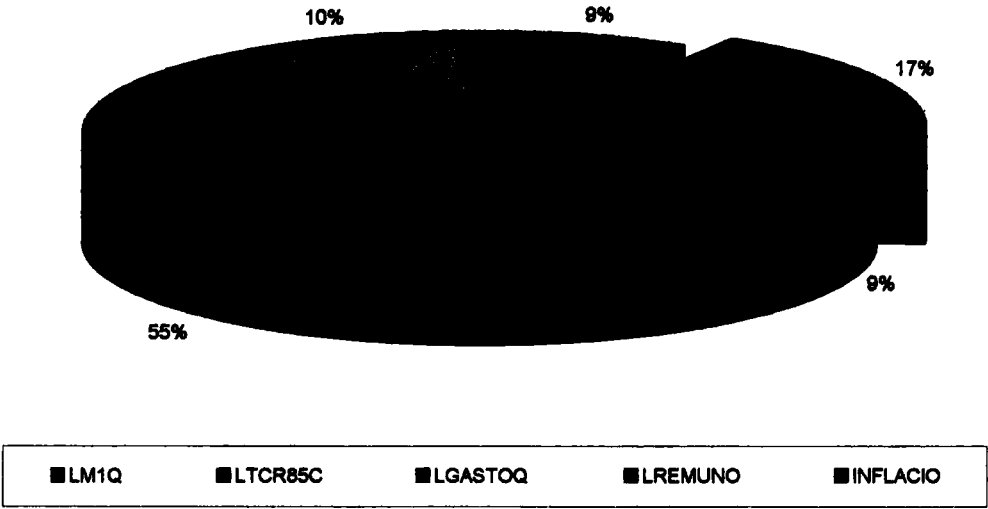
MODELO 2A

**EQUILIBRIO INTERNO:
TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE
POLÍTICA MONETARIA Y ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA FISCAL Y LA DE INGRESOS**

Ordenamiento de las variables: LM1Q *L*TCR85C LGASTOQ LREMUNO INFLACIO

19

**DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO
PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES**



**MODELO 2A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE
POLÍTICA MONETARIA Y ANTES DE LAS VARIABLES
DE LA POLÍTICA FISCAL Y LA DE INGRESOS**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)					
Periodo	LM1Q	LTCR85C	LGASTOQ	LREMUNO	INFLACIO
1	0.00000	0.05161	-0.03377	0.00308	0.01173
2	-0.00215	0.03017	-0.03100	0.00478	0.04004
3	0.00076	0.00346	-0.03316	0.00762	0.03834
4	-0.00039	-0.00496	-0.04604	0.00555	0.03441

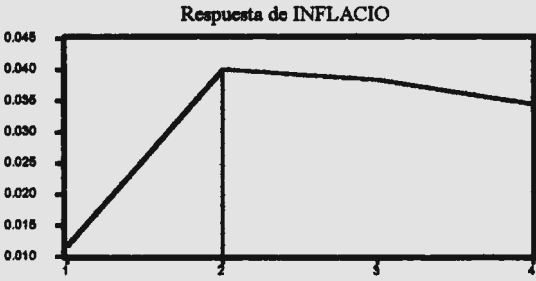
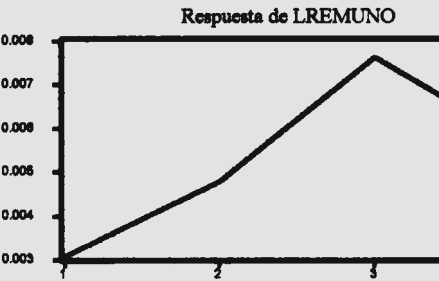
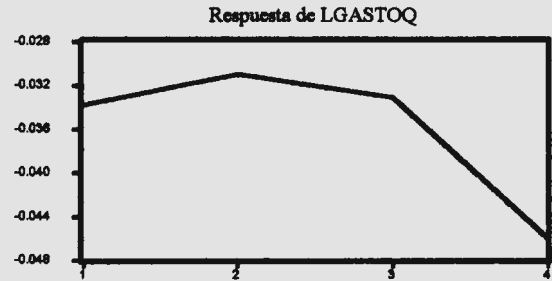
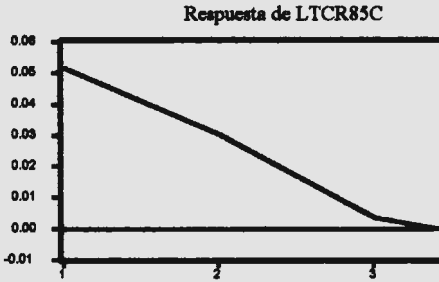
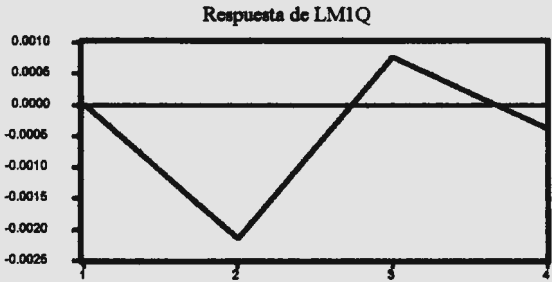
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LM1Q LTCR85C LGASTOQ LREMUNO INFLACIO

MODELO 2A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTOREGRESIVOS
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERIOR
(TRIMESTRAL)

TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE POLÍTICA MONETARIA Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA FISCAL Y LA DE INGRESOS

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCT)



**MODELO 2B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LM1Q LREMUNO LGASTOQ LTCR85C INFLACIO***

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 2B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LM1Q	LREMUNO	LGASTOQ	LTCR85C	INFLACIO
1	0.060502	12.26425	78.2131	0.023825	0.059759	9.439071
2	0.095739	13.19925	76.76026	0.123538	4.143332	5.77362
3	0.134259	18.95745	69.77912	0.082977	5.815324	5.36513
4	0.167179	23.76272	63.41623	0.426602	7.118794	5.275648
Promedio de cuatro trimestres		17.046	72.042	0.164	4.284	6.463

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

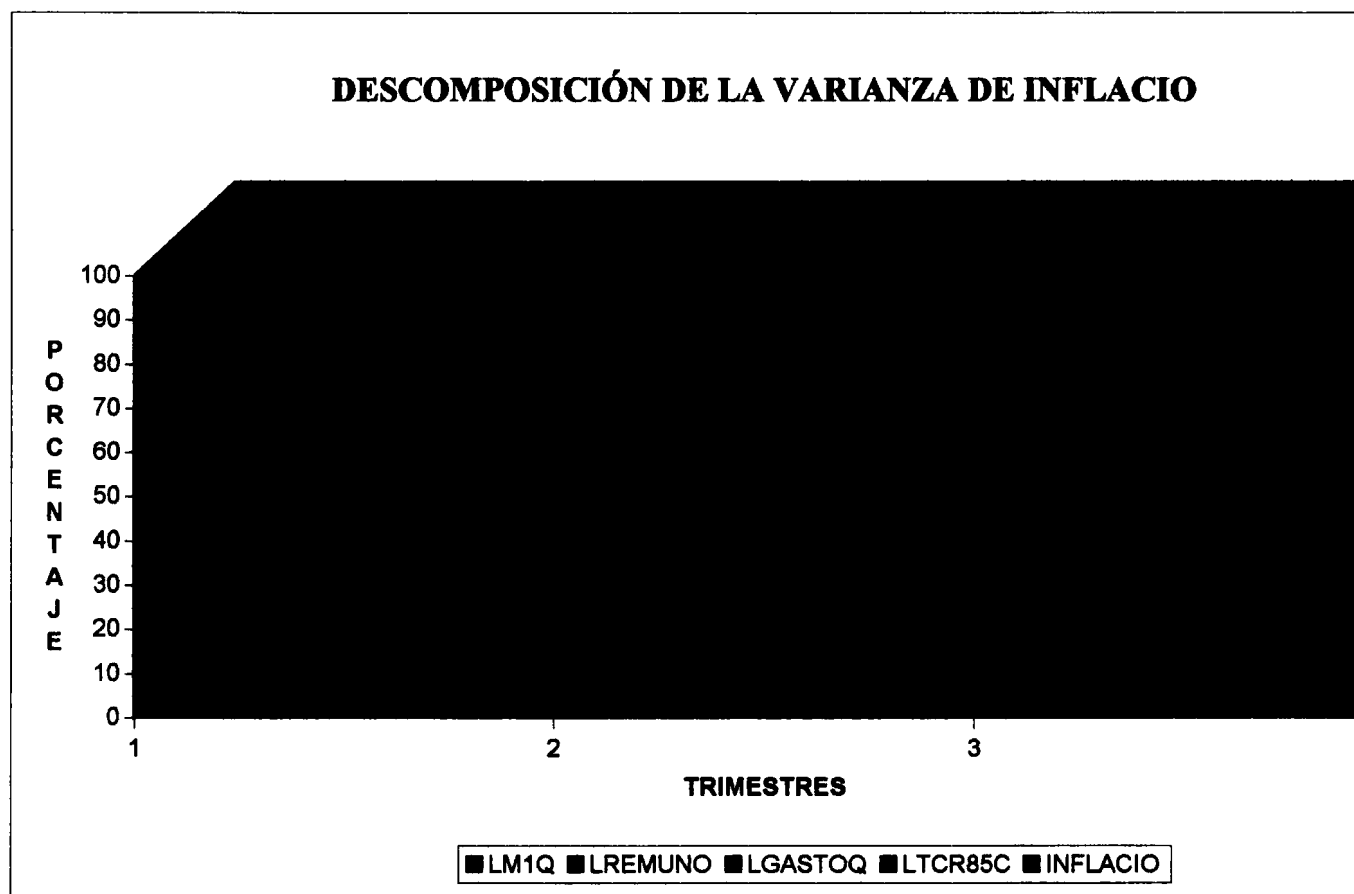
**LM1Q LREMUNO LGASTOQ LTCR85C
INFLACIO**

MODELO 2B

**EQUILIBRIO INTERNO:
TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES D
LAS POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCA**

Ordenamiento de las variables:

LM1Q LREMUNO LGASTOQ *LTCR85C* INFLACIO

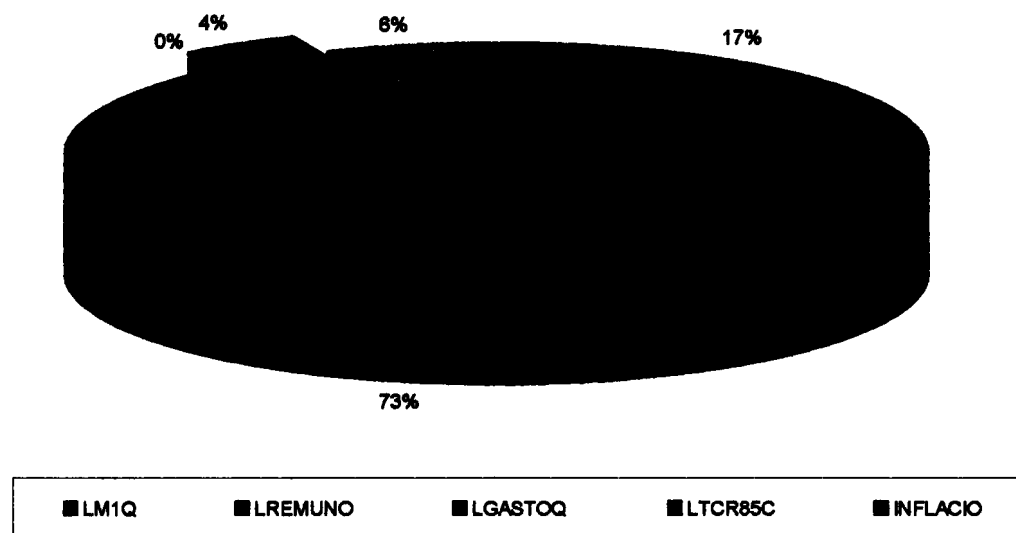


MODELO 2B

**EQUILIBRIO INTERNO:
TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES
LAS POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FIS**

Ordenamiento de las variables: LM1Q LREMUNO LGASTOQ *LTCR85C* INFLACIO

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



**MODELO 2B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCAL
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)					
Periodo	LM1Q	LREMUNO	LGASTOQ	LTCR85C	INFLACIO
1	0.00000	0.00000		0.04107	-0.00148
2	-0.00504	0.00161	0.01158	0.02536	0.02244
3	-0.00115	0.00475	0.01368	0.00277	0.02631
4	-0.00397	0.00617	-0.00408	0.00375	0.02891

*D.E.= Desviación estándar

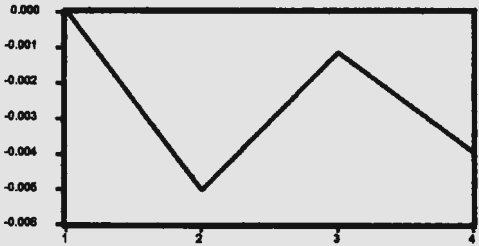
Ordenamiento de las variables: LM1Q LREMUNO LGASTOQ LTCR85C INFLACIO

MODELO 2B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERN
(TRIMESTRAL)

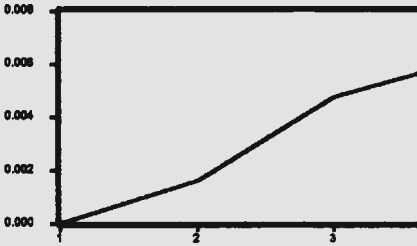
TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR8

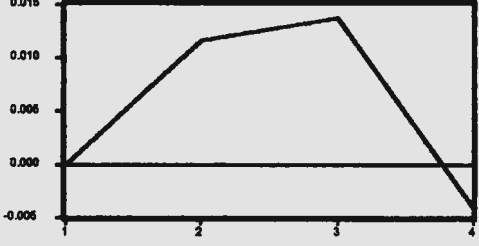
Respuesta de LM1Q



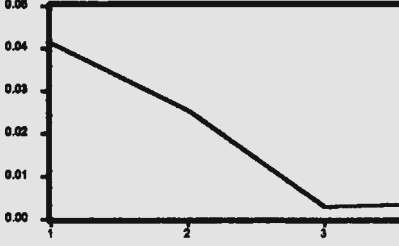
Respuesta de LREMUNO



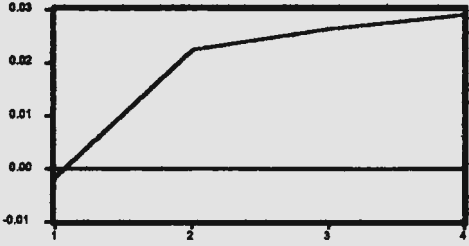
Respuesta de LGASTOQ



Respuesta de LTCR85C



Respuesta de INFLACIO



**MODELO 3A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LTCNOM LM1Q LGASTOQ LREMUNO INFLACIO***

**TCN¹ ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

¹ TCN es el tipo de cambio nominal.

**MODELO 3A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LTCNOM	LM1Q	LGASTOQ	LREMUNO	INFLACIO
1	0.05492	39.865	8.994	5.290	30.896	14.955
2	0.07372	57.891	7.194	1.697	24.543	8.675
3	0.08508	55.030	8.956	3.586	22.300	10.128
4	0.09264	49.873	10.114	6.759	21.560	11.693
Promedio de cuatro trimestres		50.665	8.815	4.333	24.825	11.363

*D.E.= Desviación estándar

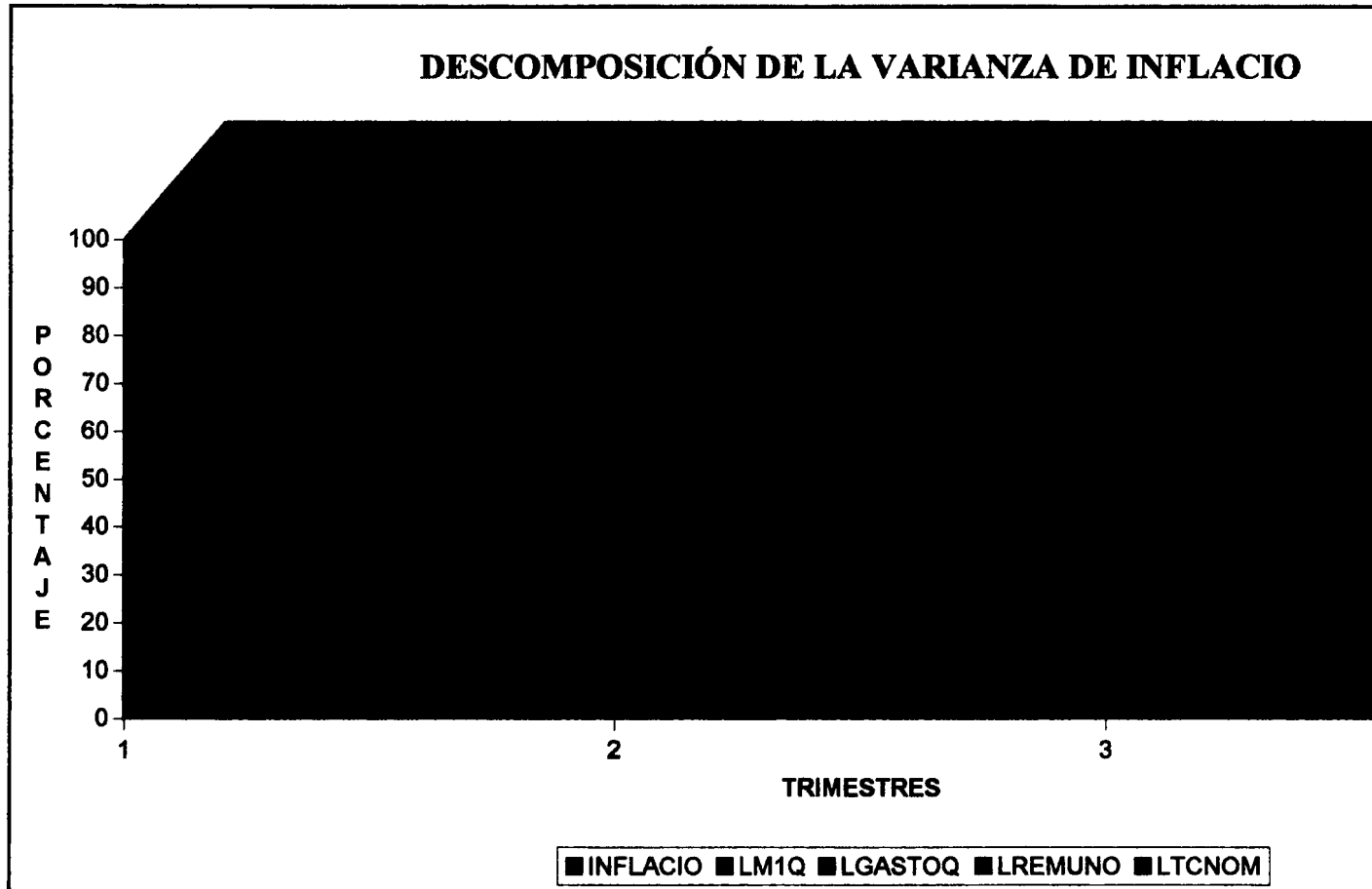
Ordenamiento de las variables:

**LTCNOM LM1Q LGASTOQ LREMUNO
INFLACIO**

MODELO 3A **EQUILIBRIO INTERNO:** **TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE** **POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

Ordenamiento de las variables:

LTCNOM* *LM1Q* *LGASTOQ* *LREMUNO* *INFLACIO

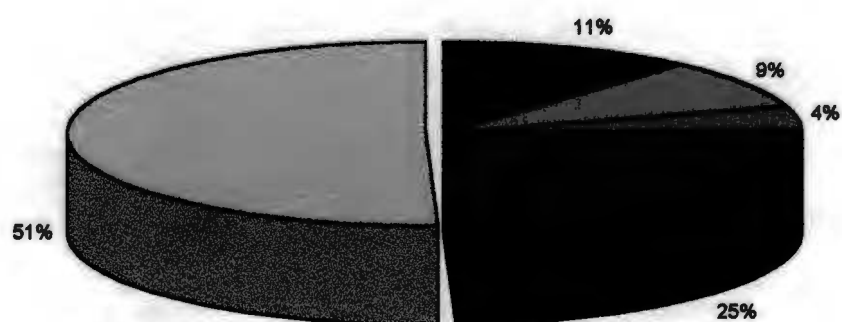


MODELO 3A
EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables:

LTCNOM* *LM1Q* *LGASTOQ* *LREMUNO* *INFLACIO

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO
PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



■ INFLACIO	■ LM1Q	■ LGASTOQ	■ LREMUNO	■ LTCNOM
------------	--------	-----------	-----------	----------

**MODELO 3A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)					
Periodo	LTCNOM	LM1Q	LGASTOQ	LREMUNO	INFLACIO
1	0.05492	-0.00454	0.01065	0.01679	0.03541
2	0.04552	-0.00361	0.02719	0.02070	0.06663
3	0.02798	0.00074	0.03029	0.02219	0.04899
4	0.01921	-0.00753	0.01658	0.01037	0.02771

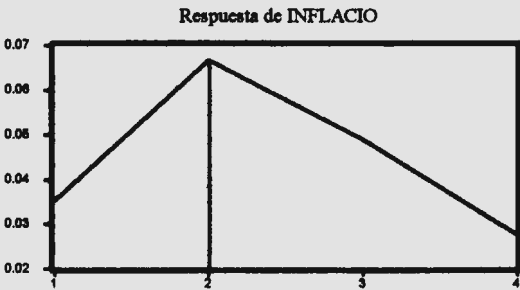
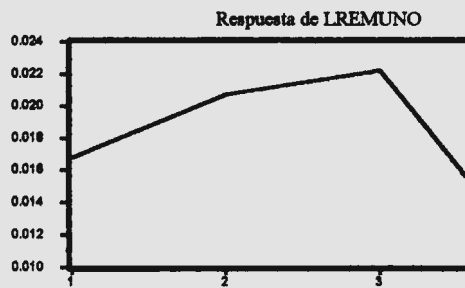
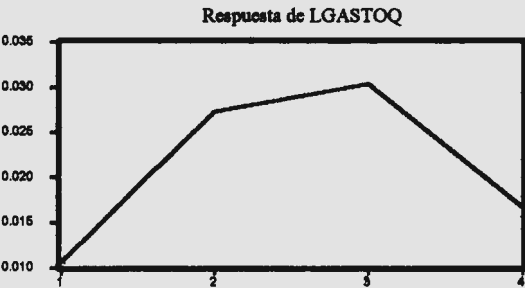
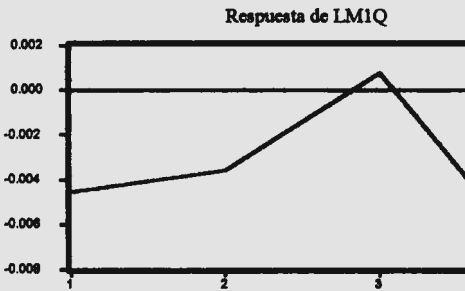
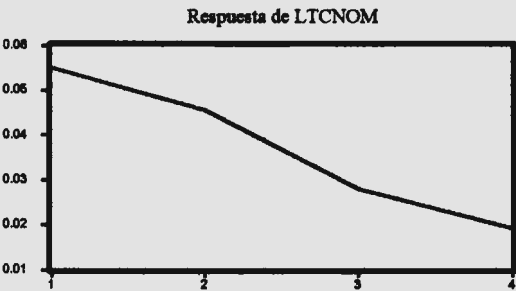
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LTCNOM LM1Q LGASTOQ LREMUNO INFLACIO

**MODELO 3A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERN
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)**



**MODELO 3B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LREMUNO LM1Q LGASTOQ LTCNOM INFLACIO***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA
MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 3B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LREMUNO	LM1Q	LGASTOQ	LTCNOM	INFLACIO
1	0.02891	81.418	0.439	1.629	1.559	14.955
2	0.04253	74.052	0.154	8.743	8.377	8.675
3	0.05545	64.226	0.983	15.858	8.806	10.128
4	0.06150	57.180	1.984	21.320	7.822	11.693
Promedio de cuatro trimestres		69.219	0.890	11.887	6.641	11.363

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LREMUNO LM1Q LGASTOQ LTCNOM
INFLACIO**

MODELO 3B

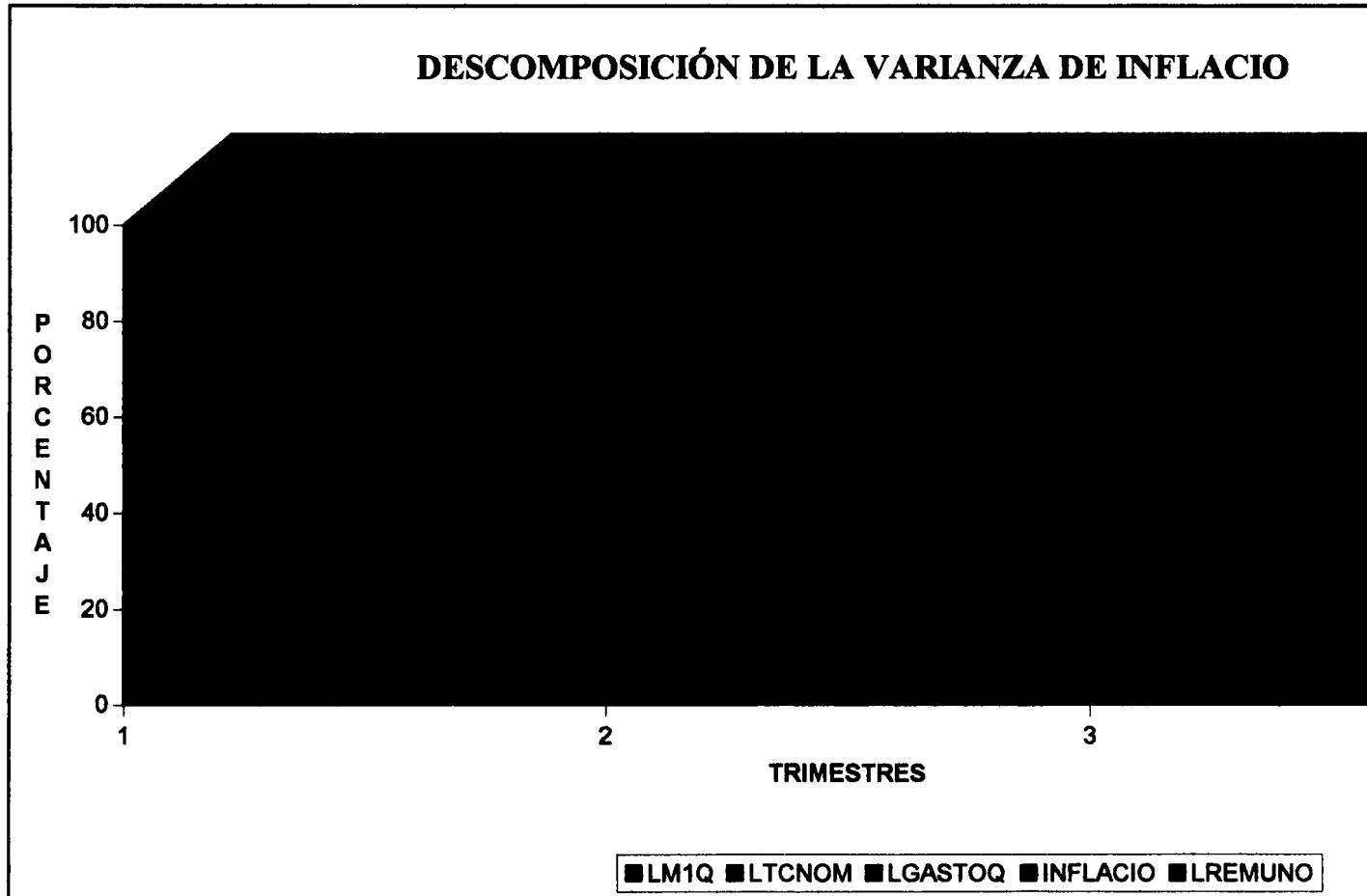
EQUILIBRIO INTERNO:

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE LA PO
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA

Ordenamiento de las variables:

LREMUNO LM1Q LGASTOQ *LTCNOM* INFLA

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO



MODELO 3B

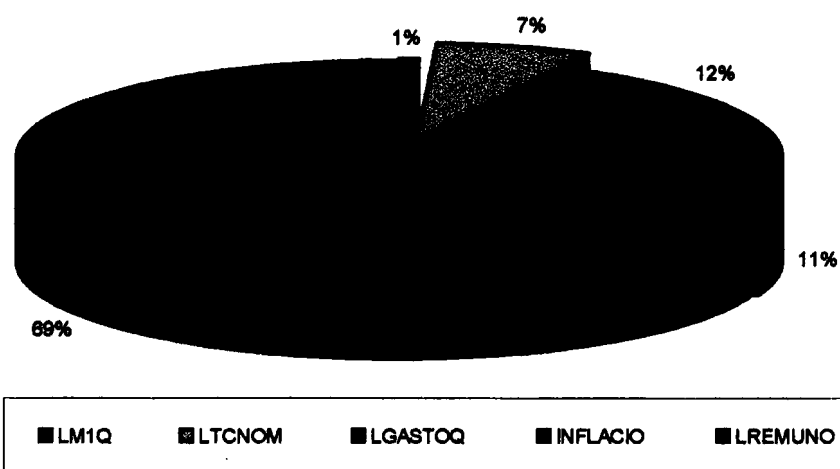
EQUILIBRIO INTERNO:

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE LA PO
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARI

Ordenamiento de las variables:

LREMUNO LM1Q LGASTOQ LTCNOM INE

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



**MODELO 3B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)					
Periodo	LREMUNO	LM1Q	LGASTOQ	LTCNOM	INFLACIO
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.04180	0.00700
2	0.00358	-0.00138	0.01344	0.02392	0.02784
3	0.00571	-0.00132	0.01429	0.00377	0.02171
4	0.00148	-0.00418	-0.00298	-0.00025	0.00973

*D.E.= Desviación estándar

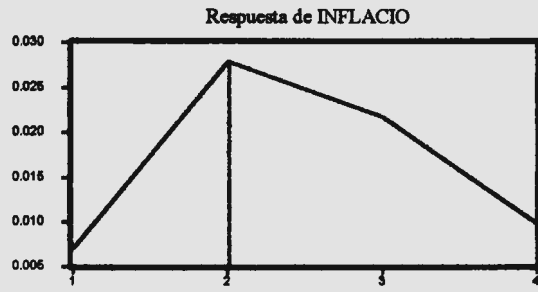
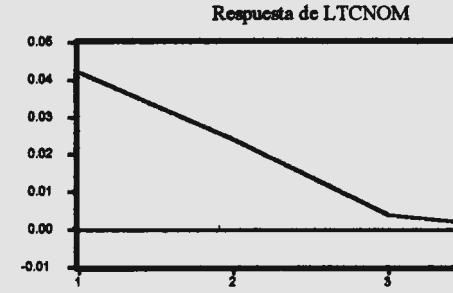
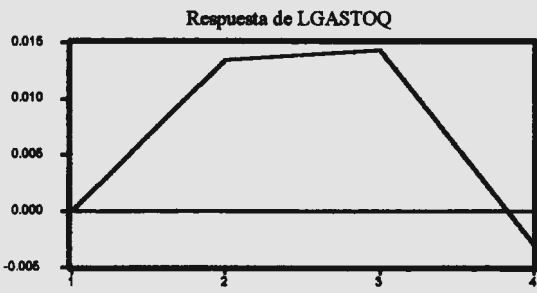
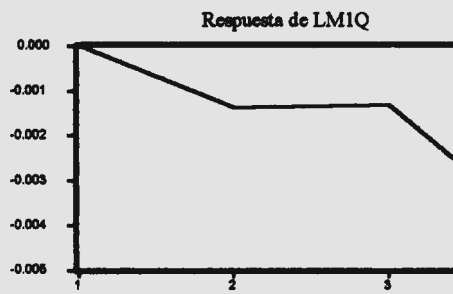
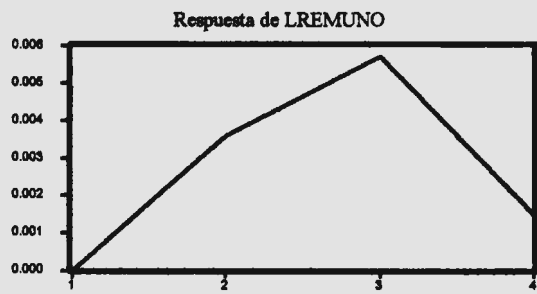
Ordenamiento de las variables:

LREMUNO LM1Q LGASTOQ LTCNOM INFLACIO

**MODELO 3B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERN
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNO
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (L**



**MODELO 3C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM INFLACIO***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 3C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LM1Q	LGASTOQ	LREMUNO	LTCNOM	INFLACIO
1	0.05321	6.000	9.104	68.382	1.559	14.955
2	0.07607	4.160	3.393	75.396	8.377	8.675
3	0.09754	5.618	3.450	71.999	8.806	10.128
4	0.11626	6.782	5.703	67.999	7.822	11.693
Promedio de cuatro trimestres		5.640	5.412	70.944	6.641	11.363

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

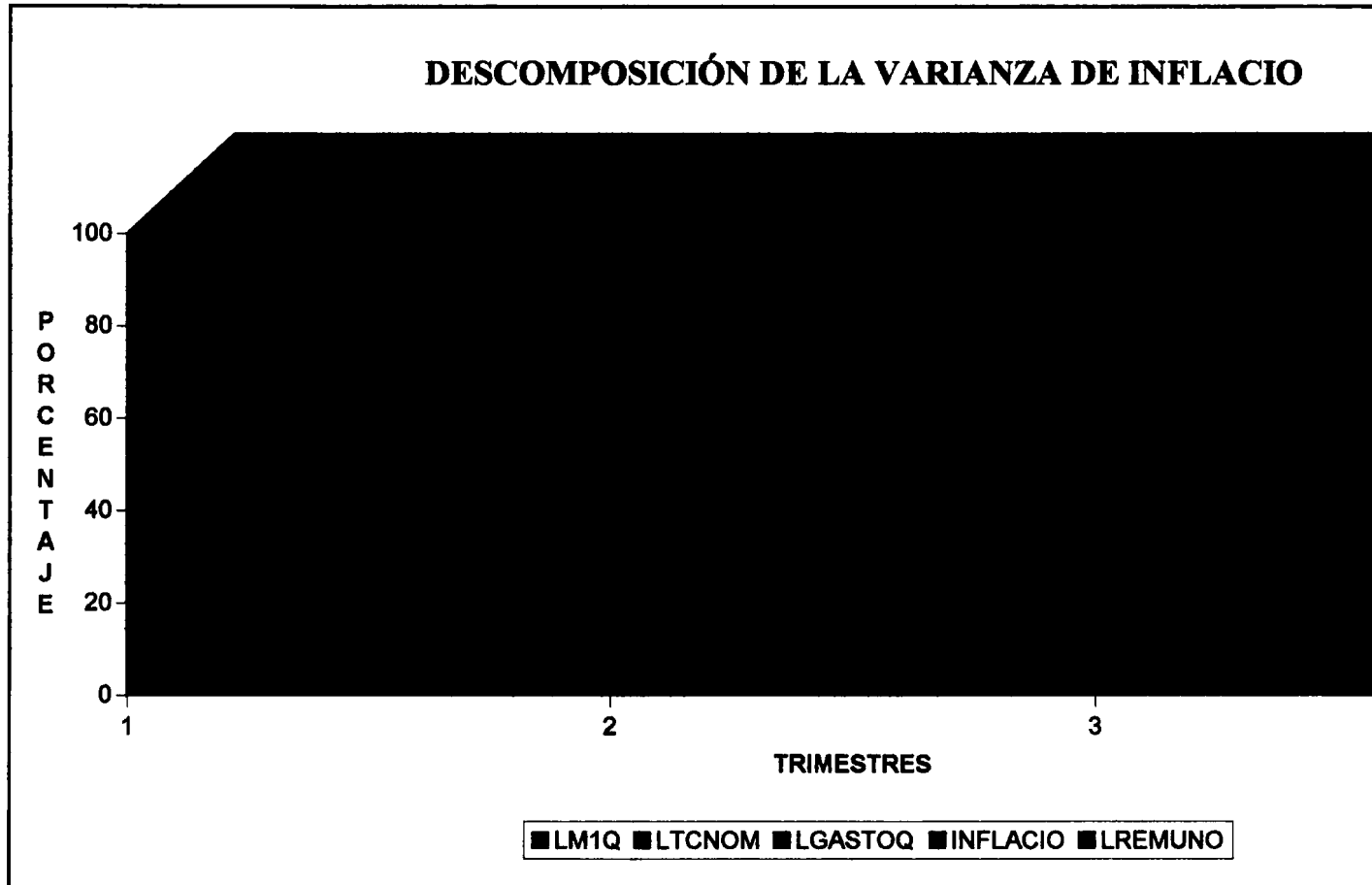
**LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM
INFLACIO**

MODELO 3C

EQUILIBRIO INTERNO: TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables:

LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM INFLA



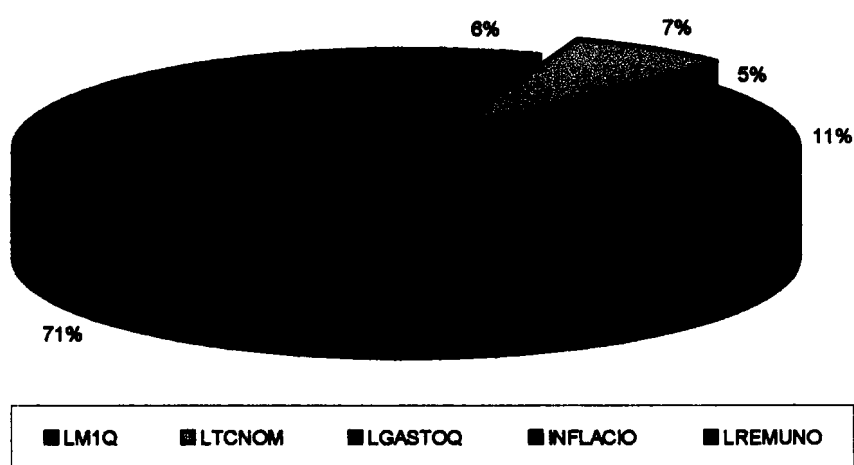
MODELO 3C

EQUILIBRIO INTERNO: TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables:

LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM I

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



**MODELO 3C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)					
Periodo	LM1Q	LGASTOQ	LREMUNO	LTCNOM	INFLACIO
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.04180	0.00700
2	-0.00138	0.01344	0.00358	0.02392	0.02784
3	-0.00132	0.01429	0.00571	0.00377	0.02171
4	-0.00418	-0.00298	0.00148	-0.00025	0.00973

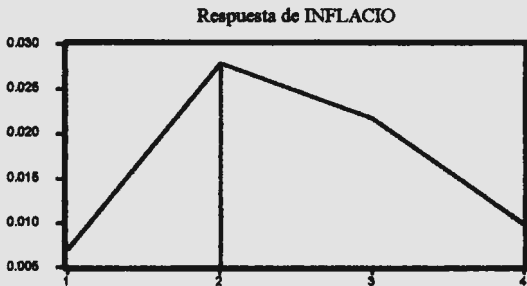
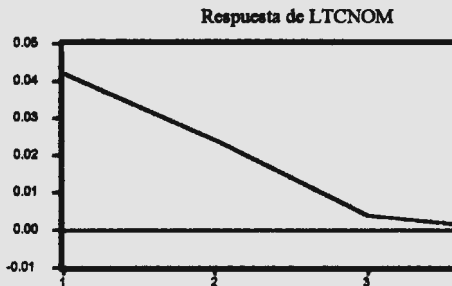
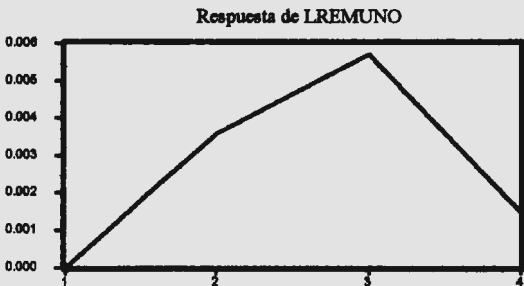
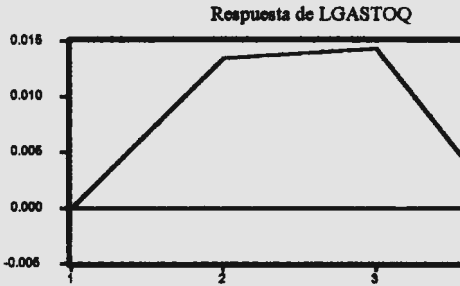
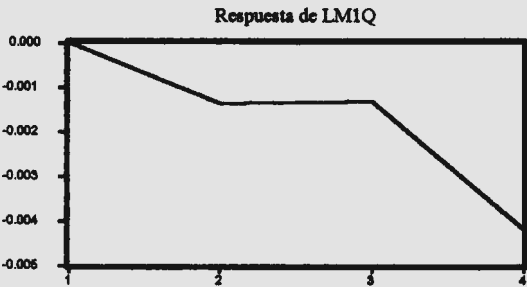
*D.E. = Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM INFLACIO

**MODELO 3C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERN
(TRIMESTRAL)**

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)**



**MODELO 3D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO INFLACIO***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VARIABLE DE
LA POLÍTICA DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 3D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VARIABLE
DE LA POLÍTICA DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LM1Q	LGASTOQ	LTCNOM	LREMUNO	INFLACIO
1	0.05321	6.000	9.104	39.046	30.896	14.955
2	0.07607	4.160	3.393	59.229	24.543	8.675
3	0.09754	5.618	3.450	58.505	22.300	10.128
4	0.11626	6.782	5.703	54.261	21.560	11.693
Promedio de cuatro trimestres		5.640	5.412	52.760	24.825	11.363

*D.E.= Desviación estándar

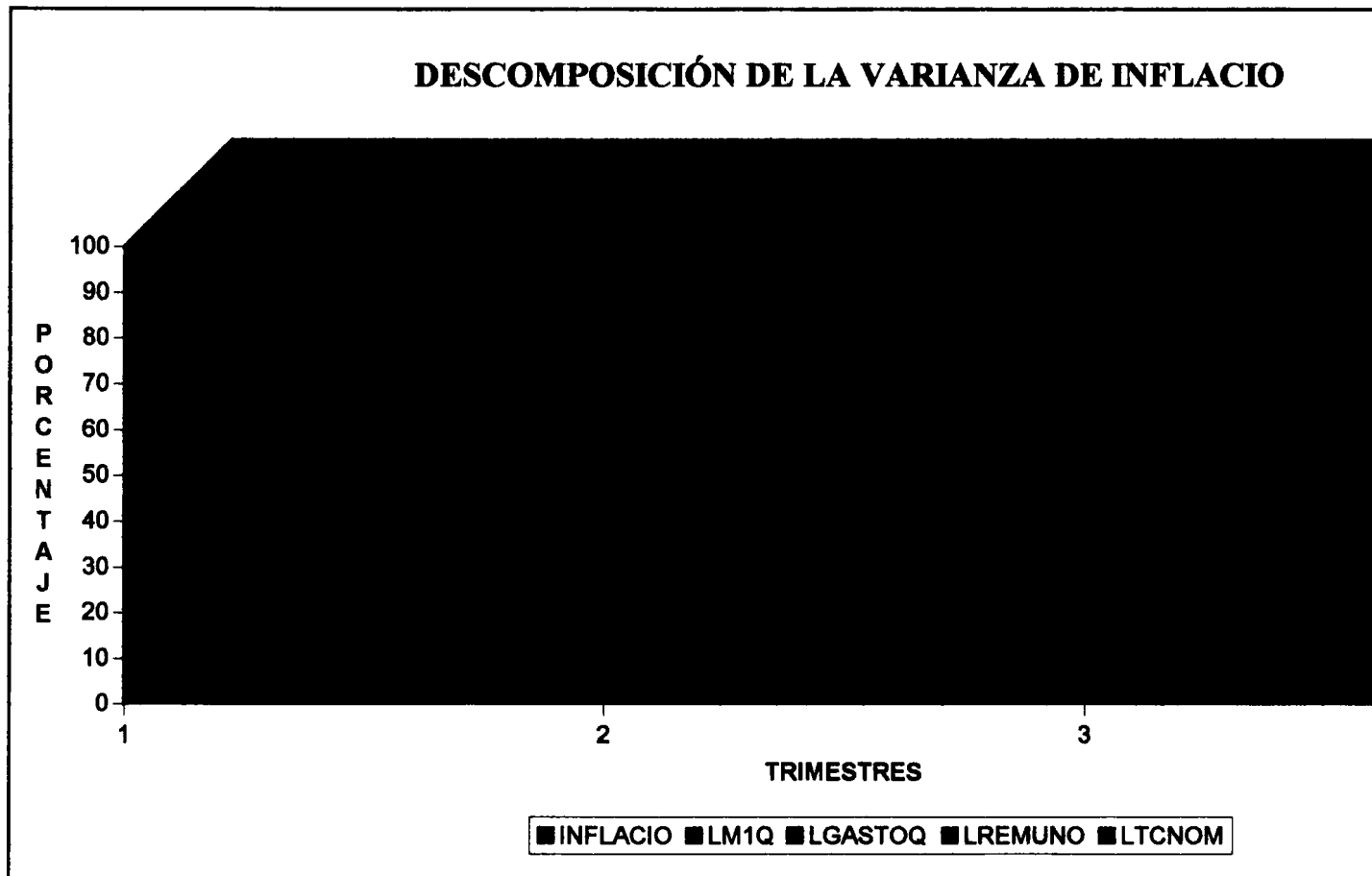
Ordenamiento de las variables:

**LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO
INFLACIO**

MODELO 3D EQUILIBRIO INTERNO: TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VAR DE LA POLÍTICA DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables: LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO INFLA

06



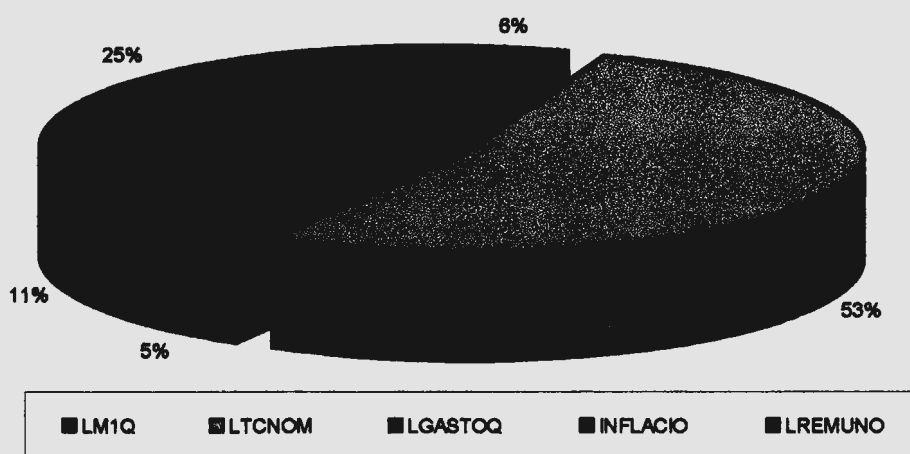
MODELO 3D

**EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VARIABLE
DE LA POLÍTICA DE INGRESOS**

Ordenamiento de las variables:

LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO INFLACIO

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



**MODELO 3D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VARIABLE
DE LA POLÍTICA DE INGRESOS**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)					
Periodo	LM1Q	LGASTOQ	LTCNOM	LREMUNO	INFLACIO
1	0.00000	0.00000	0.05438	0.01594	0.03505
2	0.00135	0.01725	0.04468	0.02076	0.06781
3	0.00668	0.02045	0.02603	0.02329	0.05272
4	0.00000	0.00806	0.01656	0.01252	0.03219

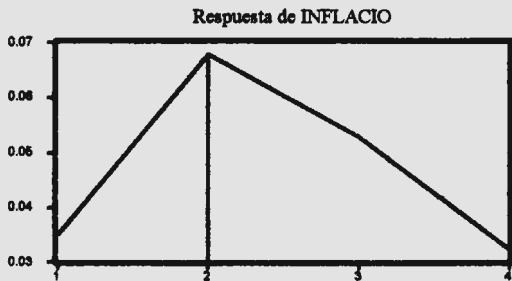
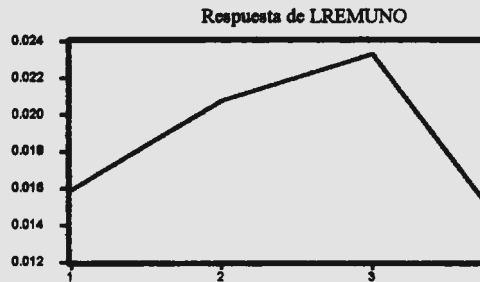
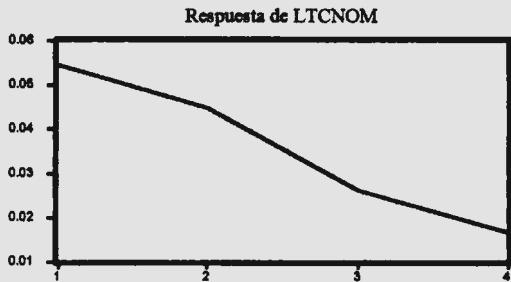
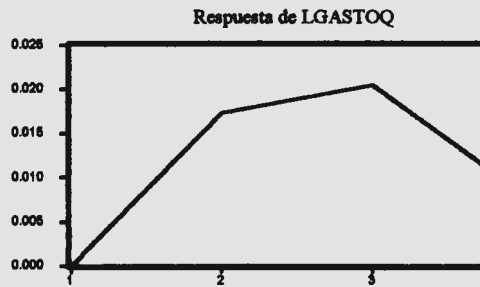
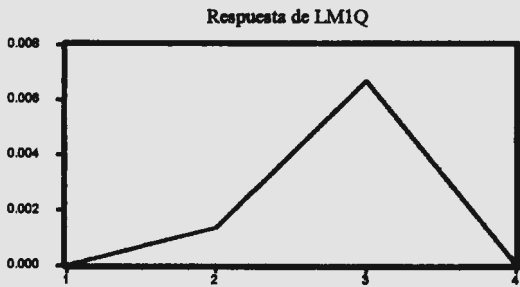
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO INFLACIO

**MODELO 3D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNACIONAL
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VARIABLE
DE LA POLÍTICA DE INGRESOS**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)**



**MODELO 4A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 4A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LTCNMEN	LPRECON85	LREMUPER	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.03526	12.103	56.321	5.471	0.171	0.190	25.743
2	0.06318	17.135	45.271	14.633	0.519	0.085	22.357
3	0.08469	19.941	39.654	24.268	1.517	0.382	14.239
4	0.10035	21.315	36.833	30.062	1.924	0.664	9.202
5	0.11706	22.239	35.292	33.520	1.954	0.806	6.190
6	0.13645	23.225	34.998	34.340	2.156	0.747	4.534
7	0.15608	24.123	35.355	33.815	2.416	0.760	3.533
8	0.17654	24.418	36.245	33.209	2.461	0.935	2.732
9	0.19793	24.770	37.017	32.691	2.352	0.972	2.197
10	0.21826	25.488	37.324	32.232	2.129	0.995	1.832
11	0.23721	26.328	37.335	31.888	1.858	1.040	1.551
12	0.25514	27.377	36.860	31.744	1.604	1.078	1.337
13	0.27366	28.448	35.948	31.869	1.407	1.152	1.176
14	0.29182	29.495	34.988	31.989	1.286	1.191	1.052
15	0.30858	30.562	34.113	31.902	1.260	1.203	0.960
16	0.32431	31.490	33.405	31.748	1.251	1.218	0.888
17	0.34054	32.320	32.783	31.560	1.280	1.227	0.830
18	0.35738	33.100	32.180	31.307	1.386	1.245	0.782
19	0.37462	33.784	31.615	31.024	1.566	1.270	0.741
20	0.39205	34.441	31.072	30.690	1.801	1.289	0.707
21	0.40971	35.090	30.524	30.321	2.080	1.306	0.679
22	0.42771	35.696	29.979	29.949	2.400	1.323	0.654
23	0.44544	36.276	29.432	29.564	2.758	1.337	0.633
24	0.46319	36.825	28.921	29.195	3.095	1.350	0.615
Promedio de doce meses		22.372	39.042	28.156	1.755	0.721	7.954
Promedio de veinticuatro meses		27.750	35.561	29.541	1.776	0.990	4.382

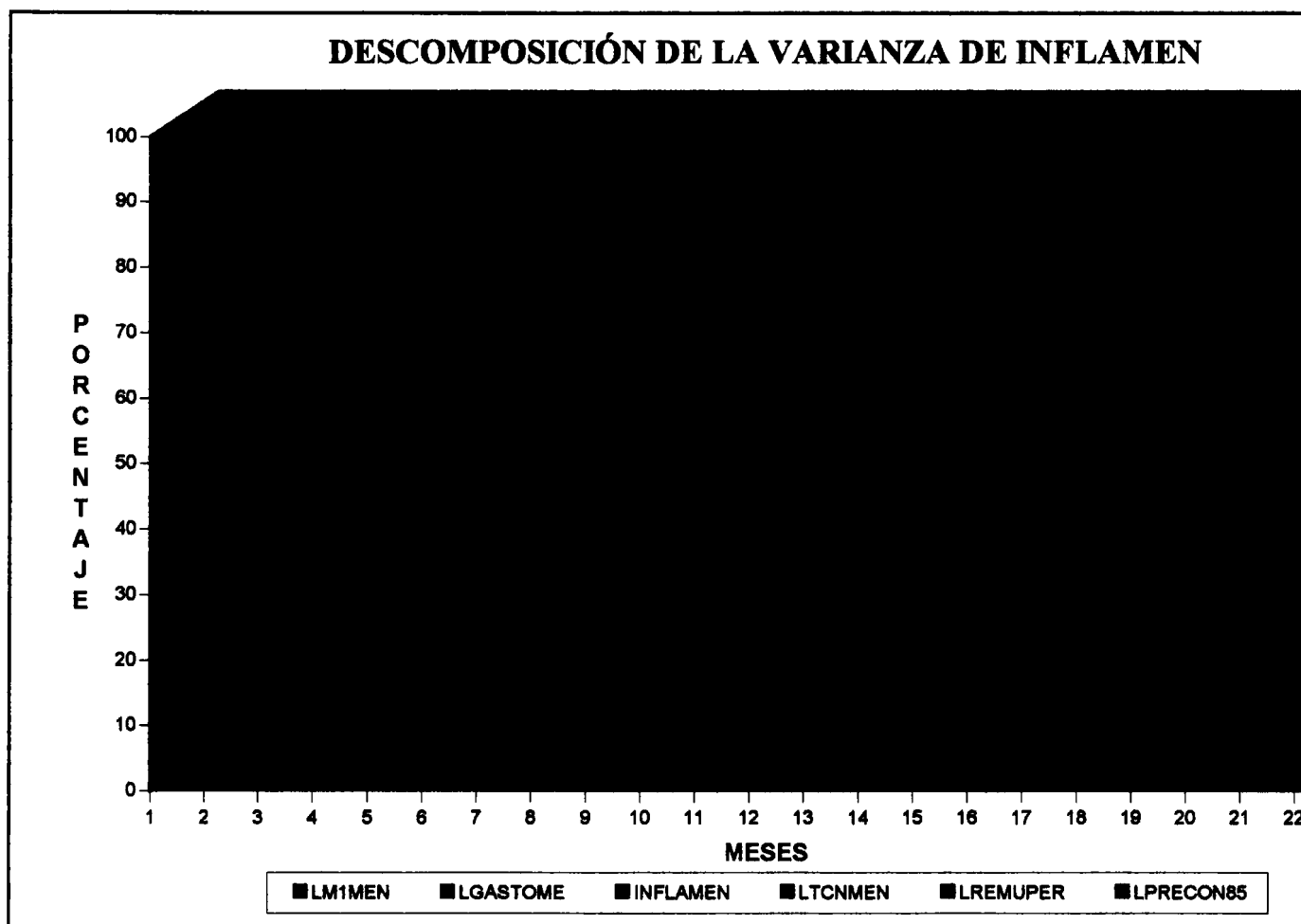
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 4A **EQUILIBRIO INTERNO:** **TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA P** **INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETA**

Ordenamiento de las variables: *LTCNMEN* *LPRECON85* *LREMUPER* *LM1MEN*
LGASTOME *INFLAMEN*



MODELO 4A

EQUILIBRIO INTERNO:

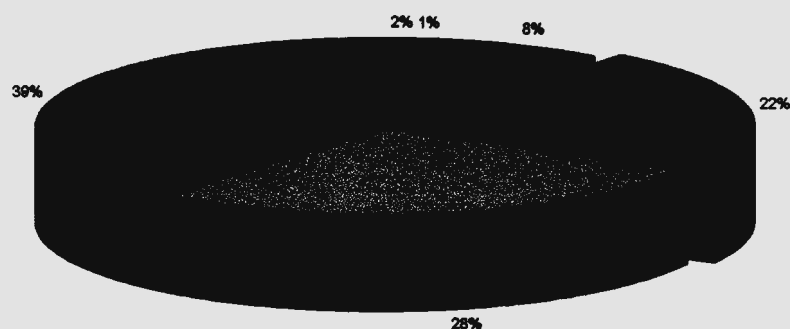
TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y

Ordenamiento de las variables:

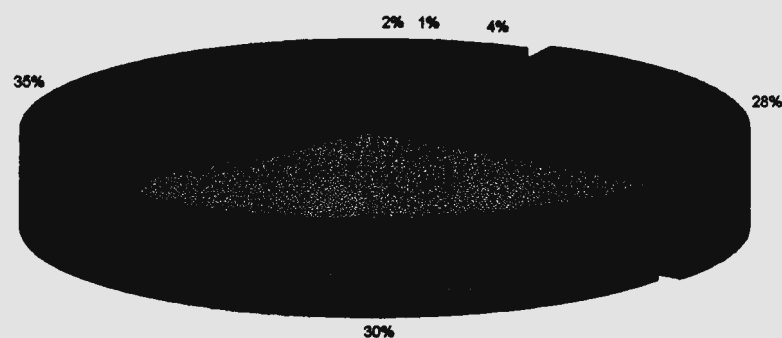
LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



**MODELO 4A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LTCNMEN	LPRECON85	LREMUPER	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.03526	0.00283	0.00532	-0.00358	-0.00605	0.89581
2	0.05046	0.00625	0.01062	-0.00045	0.02437	1.89294
3	0.05245	0.01243	0.01198	-0.00198	0.01321	2.87600
4	0.04867	0.01591	0.01014	-0.00612	0.00635	3.68084
5	0.05257	0.02065	0.00965	-0.00336	0.01401	4.43363
6	0.05910	0.02401	0.01916	0.00261	0.03836	5.08324
7	0.05938	0.02750	0.01914	0.00464	0.02218	5.60426
8	0.06224	0.03204	0.02263	0.00743	0.03179	5.95511
9	0.06447	0.03746	0.02267	0.00750	0.02533	6.52277
10	0.06716	0.04147	0.02613	0.00936	0.05314	7.03266
11	0.06839	0.04549	0.03272	0.01082	0.05765	7.40318
12	0.07047	0.05049	0.02990	0.00877	0.03256	7.85618
13	0.07552	0.05433	0.03234	0.01063	0.04783	7.99712
14	0.07823	0.05814	0.03538	0.01150	0.05464	8.08263
15	0.07852	0.06111	0.04194	0.01375	0.07751	8.05602
16	0.07876	0.06418	0.04156	0.01506	0.05590	7.84183
17	0.08207	0.06737	0.04157	0.01576	0.06178	7.72277
18	0.08593	0.07009	0.04650	0.01792	0.07710	7.59934
19	0.08951	0.07289	0.04700	0.01862	0.06987	7.45767
20	0.09235	0.07561	0.05103	0.02056	0.07999	7.33857
21	0.09535	0.07858	0.04959	0.02166	0.07420	7.19209
22	0.09940	0.08182	0.05384	0.02303	0.09409	7.10781
23	0.10121	0.08517	0.05915	0.02450	0.09293	7.03033
24	0.10329	0.08848	0.05734	0.02434	0.07245	6.90681

*D.E.= Desviación estándar

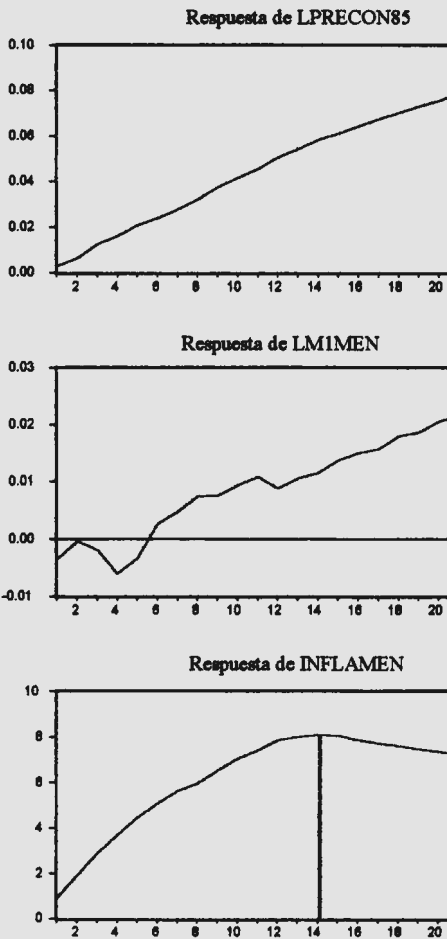
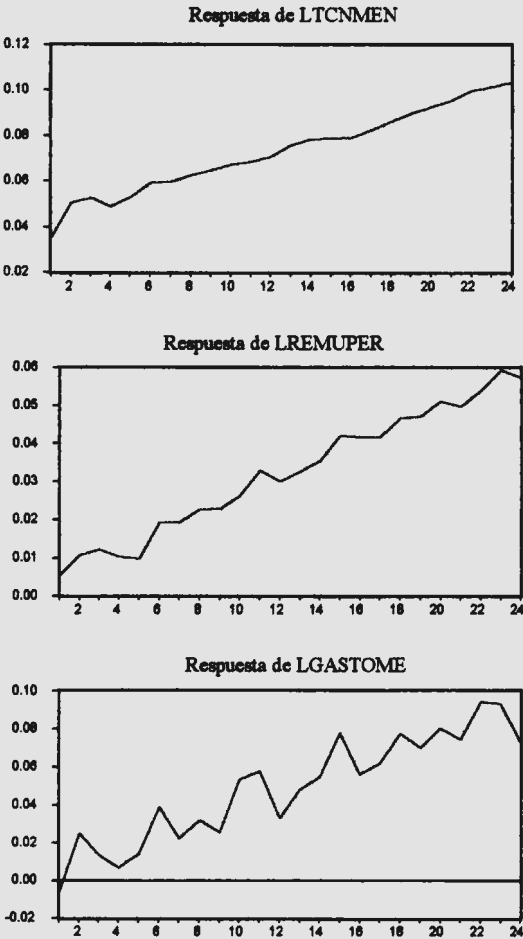
Ordenamiento de las variables:

**LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

**MODELO 4A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNACIONAL
(MENSUAL)**

TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FINANCIERA

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCN)**



**MODELO 4B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LPRECON85 LREMUPER LMIMEN LGASTOME LTCNMEN
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 4B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA
DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LPRECON85	LREMUPER	LMIMEN	LGASTOME	LTCNMEN	INFLAMEN
1	0.01436	64.682	5.727	0.529	0.644	2.676	25.743
2	0.02684	54.786	15.228	0.202	0.296	7.131	22.357
3	0.04149	49.610	25.139	0.569	0.119	10.323	14.239
4	0.05526	46.946	31.089	0.720	0.081	11.963	9.202
5	0.07053	45.522	34.643	0.689	0.066	12.890	6.190
6	0.08523	45.487	35.512	0.768	0.045	13.655	4.534
7	0.09981	46.144	35.004	0.891	0.033	14.396	3.533
8	0.11526	47.231	34.393	0.909	0.061	14.673	2.732
9	0.13300	48.200	33.873	0.838	0.058	14.834	2.197
10	0.15072	48.742	33.426	0.710	0.053	15.236	1.832
11	0.16819	48.978	33.101	0.593	0.052	15.724	1.551
12	0.18608	48.703	32.988	0.533	0.050	16.390	1.337
13	0.20442	47.913	33.152	0.549	0.054	17.156	1.176
14	0.22298	47.044	33.310	0.678	0.053	17.864	1.052
15	0.24099	46.260	33.256	0.925	0.049	18.550	0.960
16	0.25874	45.636	33.127	1.141	0.046	19.162	0.888
17	0.27655	45.086	32.961	1.388	0.043	19.693	0.830
18	0.29404	44.537	32.725	1.726	0.041	20.189	0.782
19	0.31147	44.011	32.455	2.145	0.041	20.607	0.741
20	0.32878	43.497	32.132	2.623	0.040	21.003	0.707
21	0.34611	42.962	31.770	3.143	0.039	21.407	0.679
22	0.36344	42.416	31.405	3.704	0.038	21.783	0.654
23	0.38084	41.856	31.024	4.303	0.037	22.147	0.633
24	0.39846	41.327	30.659	4.864	0.036	22.499	0.615
Promedio de doce meses		49.586	29.177	0.663	0.130	12.491	7.954
Promedio de veinticuatro meses		46.982	30.754	1.464	0.086	16.331	4.382

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LPRECON85 LREMUPER LMIMEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN**

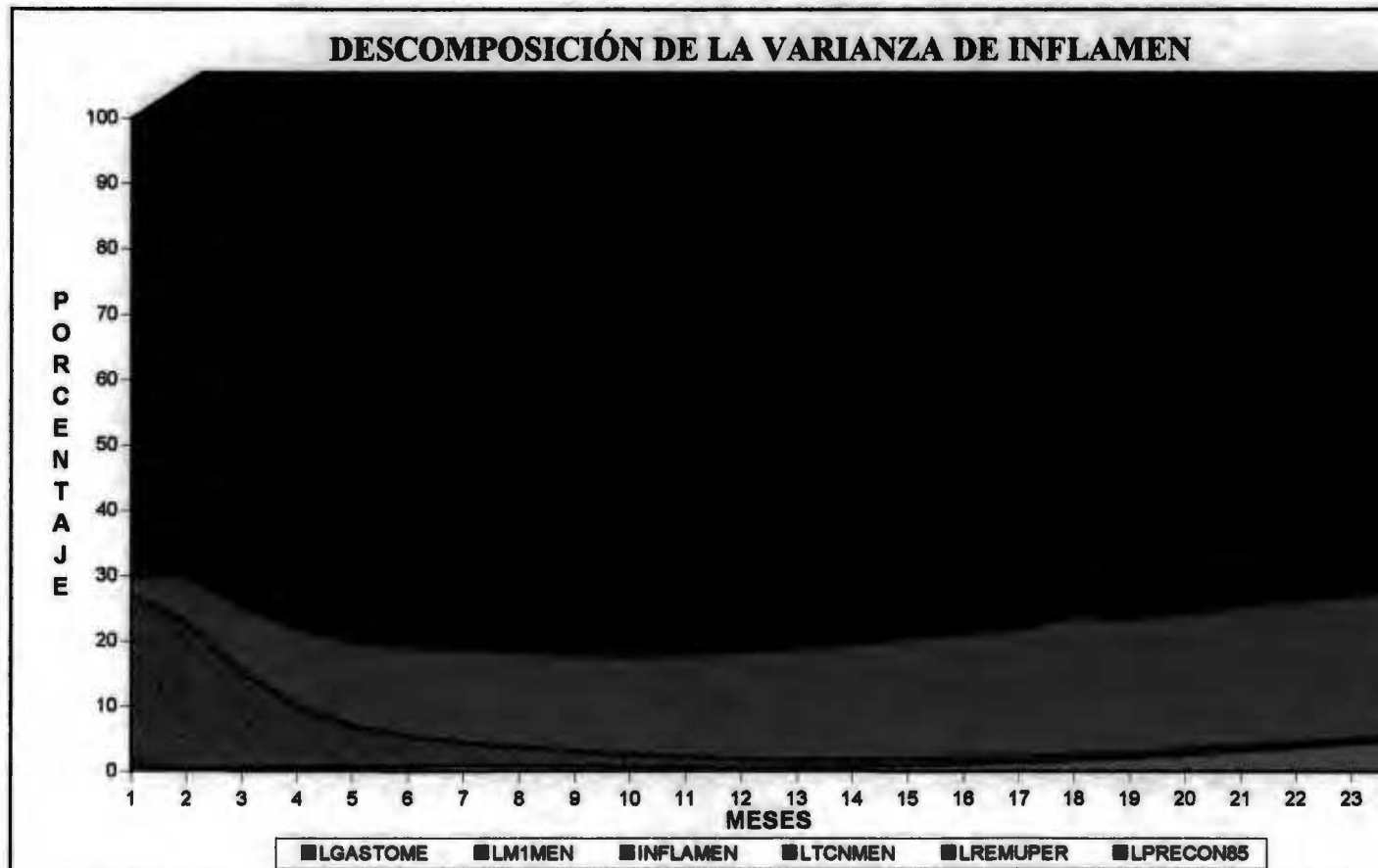
MODELO 4B

EQUILIBRIO INTERNO:

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA I
DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONET

Ordenamiento de las variables:

LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN



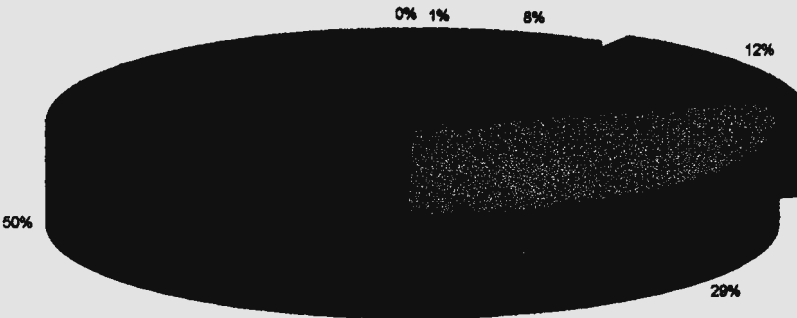
MODELO 4B

EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA
DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FIS

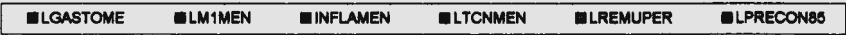
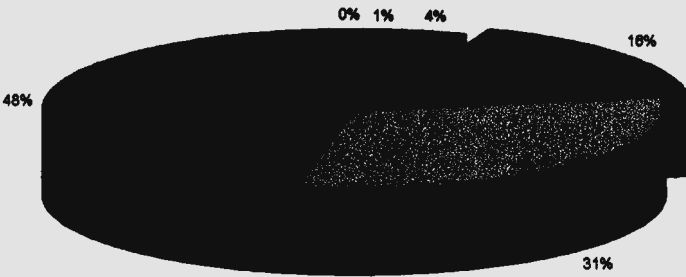
Ordenamiento de las variables: LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



**MODELO 4B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA
DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LPRECON85	LREMUPER	LM1MEN	LGASTOME	LTCNMEN	INFLAMEN
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.03327	0.42120
2	0.00358	0.01208	0.00490	0.03662	0.04742	1.28359
3	0.00983	0.00885	0.00139	-0.00210	0.04727	2.17430
4	0.01297	0.00261	-0.00397	-0.01931	0.04382	2.85565
5	0.01642	0.00681	-0.00110	0.01489	0.04574	3.44613
6	0.01956	0.01158	0.00191	0.02702	0.05144	3.94661
7	0.02290	0.01501	0.00398	0.02959	0.05035	4.40164
8	0.02681	0.01539	0.00598	0.01524	0.05242	4.66238
9	0.03089	0.01821	0.00639	0.02471	0.05219	5.01913
10	0.03416	0.02050	0.00708	0.03877	0.05399	5.41951
11	0.03728	0.02555	0.00774	0.04291	0.05506	5.71055
12	0.04096	0.02180	0.00603	0.02192	0.05765	6.11185
13	0.04415	0.02292	0.00905	0.04464	0.06292	6.33242
14	0.04749	0.03199	0.01178	0.06744	0.06523	6.37394
15	0.05023	0.03293	0.01156	0.04614	0.06591	6.32636
16	0.05266	0.02992	0.01131	0.03151	0.06598	6.18424
17	0.05531	0.03189	0.01213	0.05042	0.06890	6.06949
18	0.05768	0.03575	0.01348	0.06766	0.07188	5.97000
19	0.05996	0.03775	0.01507	0.06291	0.07450	5.82554
20	0.06227	0.03870	0.01627	0.05898	0.07682	5.72009
21	0.06483	0.03956	0.01762	0.06680	0.07929	5.63455
22	0.06765	0.04278	0.01817	0.07377	0.08293	5.56786
23	0.07044	0.04671	0.01839	0.07033	0.08482	5.51488
24	0.07289	0.04431	0.01874	0.05495	0.08634	5.44094

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

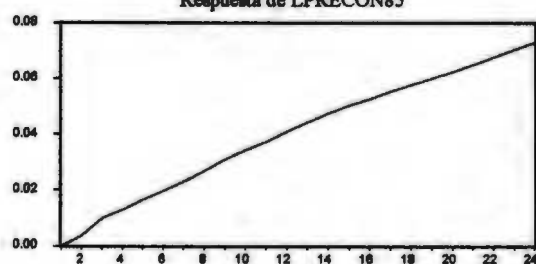
**LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN**

MODELO 4B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERN (MENSUAL)

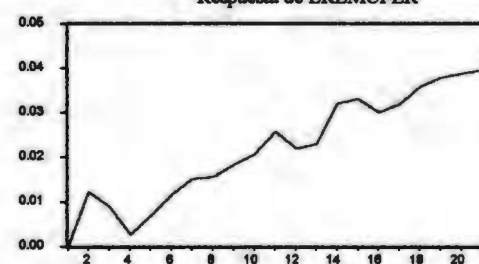
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA
DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LT

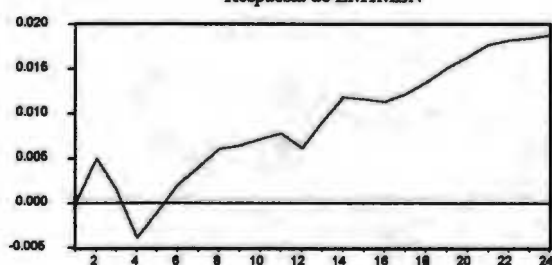
Respuesta de LPRECON85



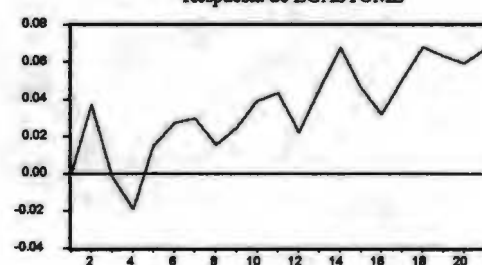
Respuesta de LREMUPER



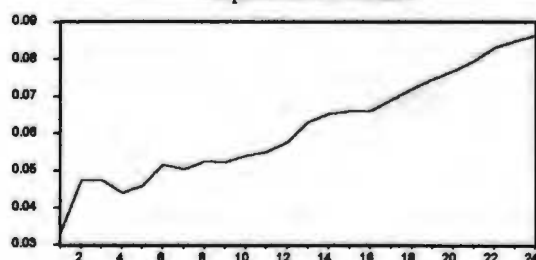
Respuesta de LM1MEN



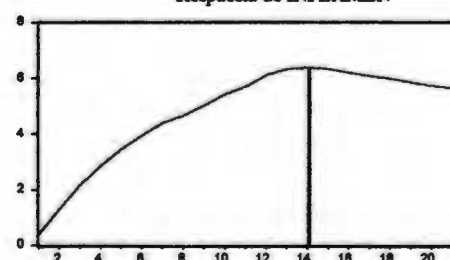
Respuesta de LGASTOME



Respuesta de LTCNMEN



Respuesta de INFLAMEN



**MODELO 4C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 4C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LPRECON85	LREMUPER	LTCNMEN	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.01436	64.682	5.727	3.486	0.171	0.190	25.743
2	0.02684	54.786	15.228	7.025	0.519	0.085	22.357
3	0.04149	49.610	25.139	9.113	1.517	0.382	14.239
4	0.05526	46.946	31.089	10.175	1.924	0.664	9.202
5	0.07053	45.522	34.643	10.885	1.954	0.806	6.190
6	0.08523	45.487	35.512	11.565	2.156	0.747	4.534
7	0.09981	46.144	35.004	12.144	2.416	0.760	3.533
8	0.11526	47.231	34.393	12.248	2.461	0.935	2.732
9	0.13300	48.200	33.873	12.406	2.352	0.972	2.197
10	0.15072	48.742	33.426	12.876	2.129	0.995	1.832
11	0.16819	48.978	33.101	13.472	1.858	1.040	1.551
12	0.18608	48.703	32.988	14.290	1.604	1.078	1.337
13	0.20442	47.913	33.152	15.200	1.407	1.152	1.176
14	0.22298	47.044	33.310	16.118	1.286	1.191	1.052
15	0.24099	46.260	33.256	17.061	1.260	1.203	0.960
16	0.25874	45.636	33.127	17.880	1.251	1.218	0.888
17	0.27655	45.086	32.961	18.617	1.280	1.227	0.830
18	0.29404	44.537	32.725	19.324	1.386	1.245	0.782
19	0.31147	44.011	32.455	19.957	1.566	1.270	0.741
20	0.32878	43.497	32.132	20.575	1.801	1.289	0.707
21	0.34611	42.962	31.770	21.202	2.080	1.306	0.679
22	0.36344	42.416	31.405	21.802	2.400	1.323	0.654
23	0.38084	41.856	31.024	22.392	2.758	1.337	0.633
24	0.39846	41.327	30.659	22.954	3.095	1.350	0.615
Promedio de doce meses		49.586	29.177	10.807	1.755	0.721	7.954
Promedio de veinticuatro meses		46.982	30.754	15.115	1.776	0.990	4.382

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 4C

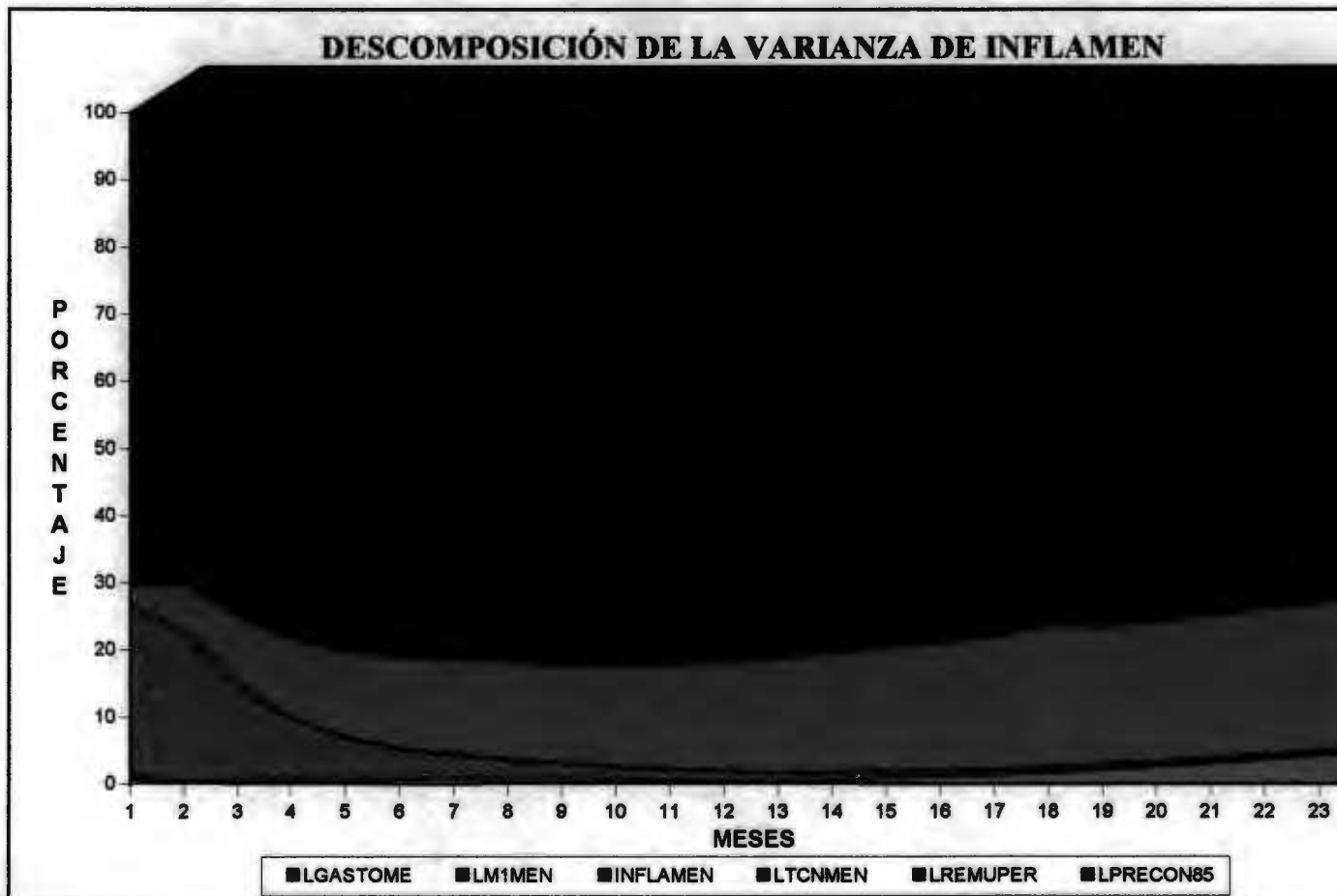
EQUILIBRIO INTERNO:

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA PO
INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN

LGASTOME INFLAMEN



MODELO 4C

EQUILIBRIO INTERNO:

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA D

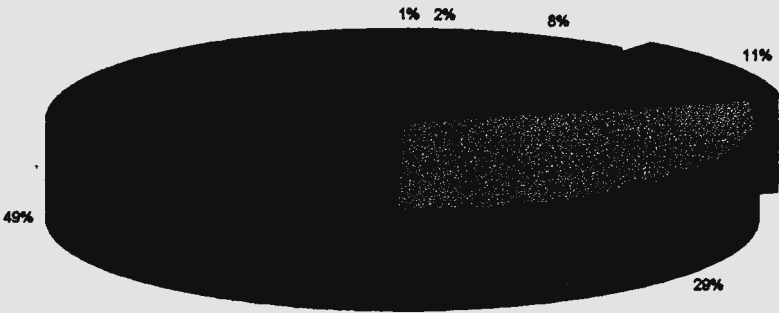
INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS

POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

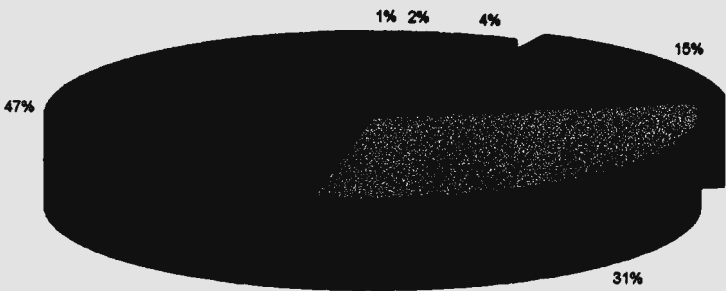
Ordenamiento de las variables: LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



**MODELO 4C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)

Periodo	LPRECON85	LREMUPER	LTCNMEN	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.00000	0.00000	0.03456	-0.00569	-0.01844	0.48079
2	0.00213	0.00958	0.04774	-0.00252	0.03174	1.25175
3	0.00718	0.00825	0.04817	-0.00531	0.01008	1.99665
4	0.00998	0.00408	0.04456	-0.01108	-0.00239	2.59328
5	0.01357	0.00393	0.04695	-0.00888	0.01247	3.15252
6	0.01650	0.01287	0.05147	-0.00415	0.03543	3.64105
7	0.01957	0.01226	0.05003	-0.00387	0.01599	4.02524
8	0.02330	0.01410	0.05153	-0.00162	0.02157	4.19497
9	0.02739	0.01484	0.05250	-0.00226	0.02021	4.60494
10	0.03079	0.01749	0.05527	-0.00100	0.04084	5.07663
11	0.03433	0.02405	0.05638	-0.00006	0.04693	5.43594
12	0.03870	0.02044	0.05902	-0.00296	0.01551	5.92863
13	0.04204	0.01957	0.06409	-0.00261	0.02766	6.20112
14	0.04548	0.02562	0.06672	-0.00131	0.05562	6.37898
15	0.04829	0.03023	0.06722	-0.00035	0.06433	6.46835
16	0.05102	0.02874	0.06736	0.00036	0.04485	6.33148
17	0.05383	0.02906	0.07028	0.00058	0.05303	6.26998
18	0.05638	0.03384	0.07370	0.00217	0.06984	6.23605
19	0.05895	0.03409	0.07692	0.00250	0.05897	6.15036
20	0.06148	0.03686	0.07963	0.00383	0.06628	6.11172
21	0.06424	0.03604	0.08252	0.00509	0.06487	6.07557
22	0.06737	0.03970	0.08663	0.00618	0.07970	6.05238
23	0.07057	0.04506	0.08850	0.00682	0.07768	6.04620
24	0.07362	0.04242	0.09033	0.00603	0.05233	5.97408

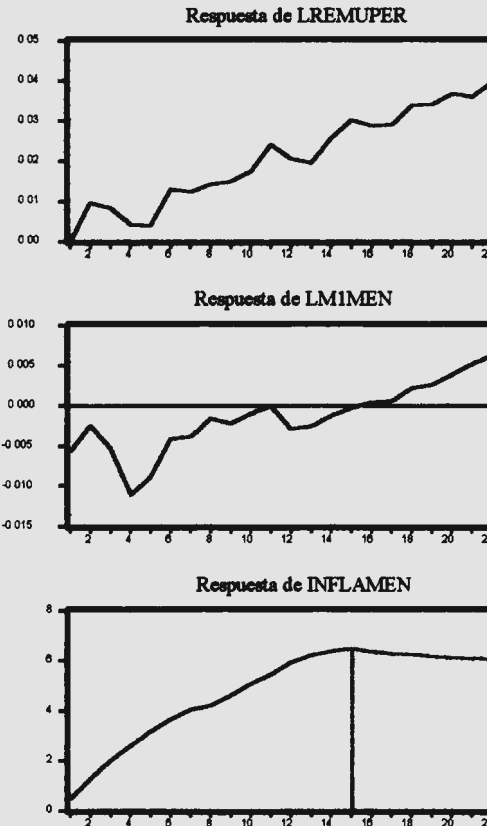
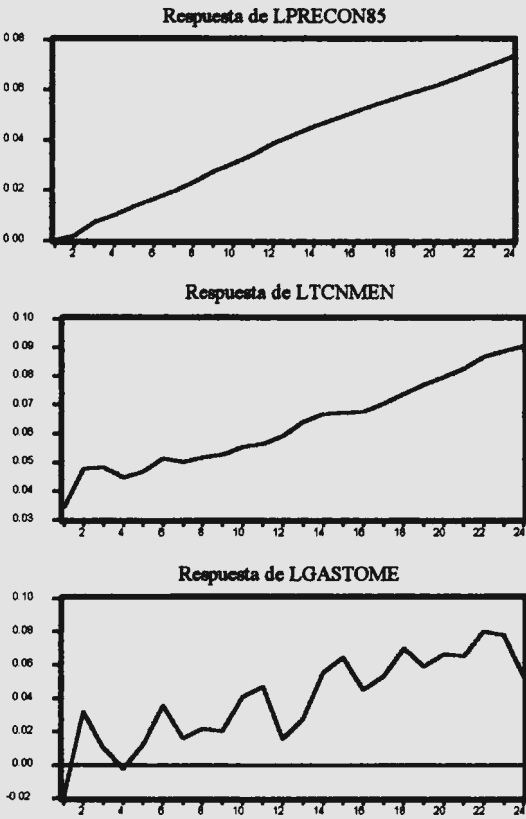
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN LGASTOME INFLAMEN

MODELO 4C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTER
(MENSUAL)

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCN)



**MODELO 5A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 5A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LTCNMEN	LREMUPER	LPRECON85	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.03526	12.103	22.963	38.829	0.171	0.190	25.743
2	0.06318	17.135	34.334	25.570	0.519	0.085	22.357
3	0.08469	19.941	45.450	18.472	1.517	0.382	14.239
4	0.10035	21.315	51.857	15.038	1.924	0.664	9.202
5	0.11706	22.239	55.608	13.204	1.954	0.806	6.190
6	0.13645	23.225	56.620	12.719	2.156	0.747	4.534
7	0.15608	24.123	56.222	12.947	2.416	0.760	3.533
8	0.17654	24.418	55.914	13.540	2.461	0.935	2.732
9	0.19793	24.770	55.641	14.068	2.352	0.972	2.197
10	0.21826	25.488	55.232	14.325	2.129	0.995	1.832
11	0.23721	26.328	54.833	14.390	1.858	1.040	1.551
12	0.25514	27.377	54.472	14.132	1.604	1.078	1.337
13	0.27366	28.448	54.233	13.584	1.407	1.152	1.176
14	0.29182	29.495	53.956	13.021	1.286	1.191	1.052
15	0.30858	30.562	53.465	12.550	1.260	1.203	0.960
16	0.32431	31.490	52.969	12.184	1.251	1.218	0.888
17	0.34054	32.320	52.471	11.873	1.280	1.227	0.830
18	0.35738	33.100	51.901	11.586	1.386	1.245	0.782
19	0.37462	33.784	51.312	11.328	1.566	1.270	0.741
20	0.39205	34.441	50.671	11.091	1.801	1.289	0.707
21	0.40971	35.090	49.985	10.860	2.080	1.306	0.679
22	0.42771	35.696	49.295	10.632	2.400	1.323	0.654
23	0.44544	36.276	48.589	10.407	2.758	1.337	0.633
24	0.46319	36.825	47.918	10.199	3.095	1.350	0.615
Promedio de doce meses		22.372	49.929	17.269	1.755	0.721	7.954
Promedio de veinticuatro meses		27.750	50.663	14.440	1.776	0.990	4.382

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 5A

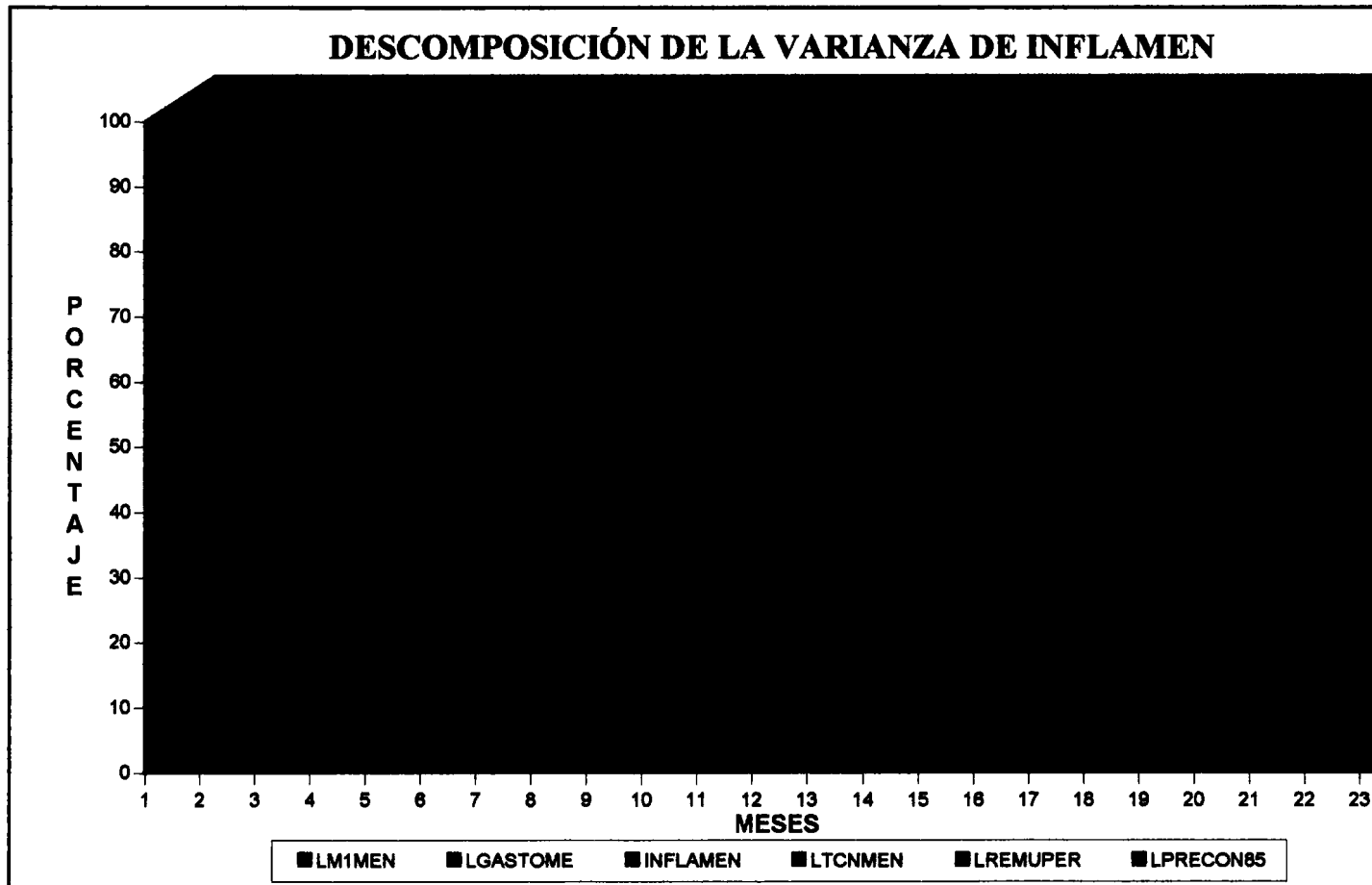
EQUILIBRIO INTERNO:

TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA PO
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETA

Ordenamiento de las variables:

LTCNMEN *LREMUPER* *LPRECON85* *LM1MEN*

LGASTOME *INFLAMEN*



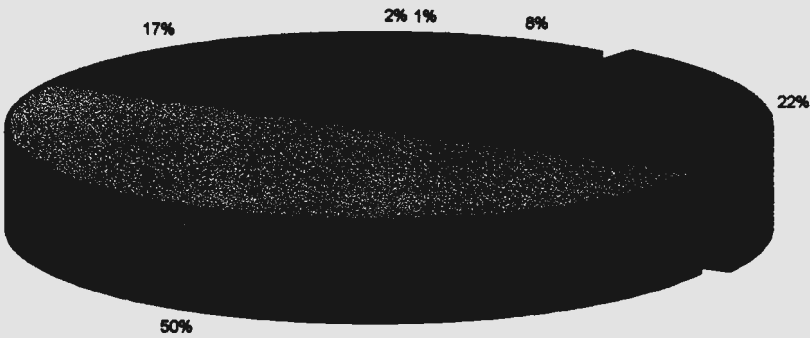
MODELO 5A

EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA D
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FIS

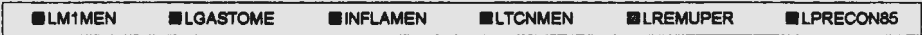
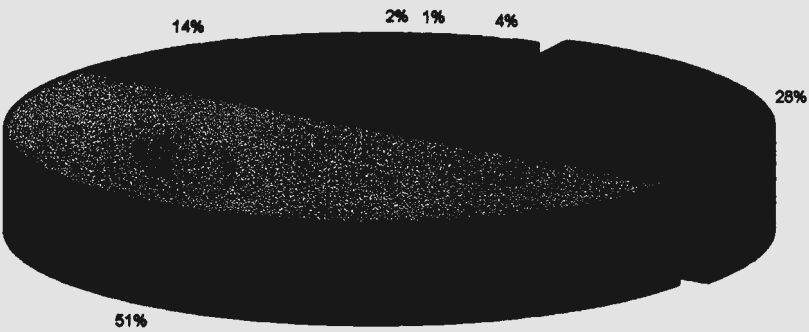
Ordenamiento de las variables: LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



**MODELO 5A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LTCNMEN	LREMUPER	LPRECON85	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.03526	0.00532	0.00283	-0.00358	-0.00605	0.89581
2	0.05046	0.01062	0.00625	-0.00045	0.02437	1.89294
3	0.05245	0.01198	0.01243	-0.00198	0.01321	2.87600
4	0.04867	0.01014	0.01591	-0.00612	0.00635	3.68084
5	0.05257	0.00965	0.02065	-0.00336	0.01401	4.43363
6	0.05910	0.01916	0.02401	0.00261	0.03836	5.08324
7	0.05938	0.01914	0.02750	0.00464	0.02218	5.60426
8	0.06224	0.02263	0.03204	0.00743	0.03179	5.95511
9	0.06447	0.02267	0.03746	0.00750	0.02533	6.52277
10	0.06716	0.02613	0.04147	0.00936	0.05314	7.03266
11	0.06839	0.03272	0.04549	0.01082	0.05765	7.40318
12	0.07047	0.02990	0.05049	0.00877	0.03256	7.85618
13	0.07552	0.03234	0.05433	0.01063	0.04783	7.99712
14	0.07823	0.03538	0.05814	0.01150	0.05464	8.08263
15	0.07852	0.04194	0.06111	0.01375	0.07751	8.05602
16	0.07876	0.04156	0.06418	0.01506	0.05590	7.84183
17	0.08207	0.04157	0.06737	0.01576	0.06178	7.72277
18	0.08593	0.04650	0.07009	0.01792	0.07710	7.59934
19	0.08951	0.04700	0.07289	0.01862	0.06987	7.45767
20	0.09235	0.05103	0.07561	0.02056	0.07999	7.33857
21	0.09535	0.04959	0.07858	0.02166	0.07420	7.19209
22	0.09940	0.05384	0.08182	0.02303	0.09409	7.10781
23	0.10121	0.05915	0.08517	0.02450	0.09293	7.03033
24	0.10329	0.05734	0.08848	0.02434	0.07245	6.90681

*D.E.= Desviación estándar

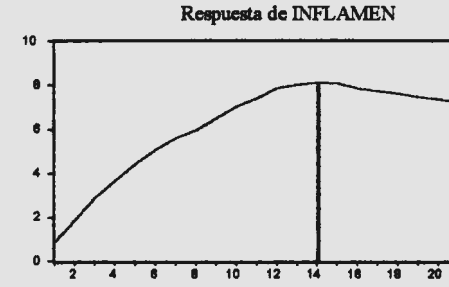
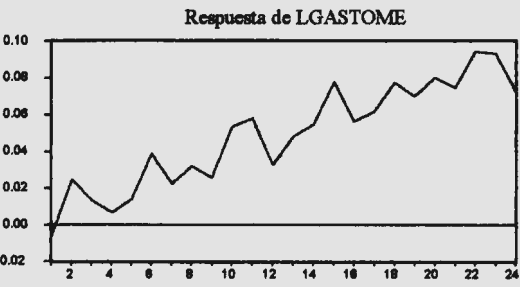
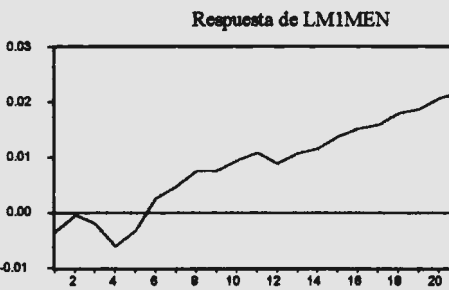
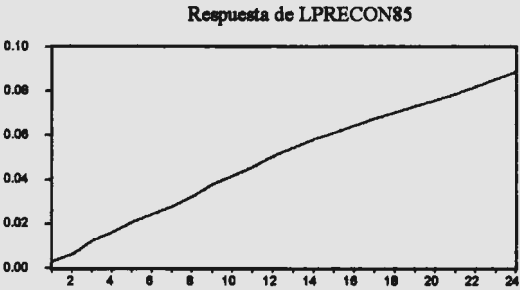
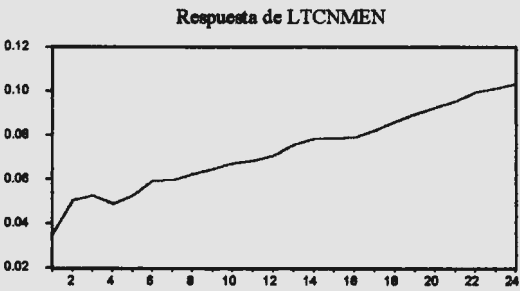
Ordenamiento de las variables:

**LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 5A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERN
(MENSUAL)

TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCN)



**MODELO 5B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME LTCNMEN
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 5B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LREMUPER	LPRECON85	LM1MEN	LGASTOME	LTCNMEN	INFLAMEN
1	0.05531	26.056	44.352	0.529	0.644	2.676	25.743
2	0.06051	38.822	31.192	0.202	0.296	7.131	22.357
3	0.06634	50.976	23.773	0.569	0.119	10.323	14.239
4	0.08031	57.939	20.097	0.720	0.081	11.963	9.202
5	0.08998	62.032	18.133	0.689	0.066	12.890	6.190
6	0.10089	63.255	17.744	0.768	0.045	13.655	4.534
7	0.11315	62.974	18.174	0.891	0.033	14.396	3.533
8	0.12658	62.696	18.928	0.909	0.061	14.673	2.732
9	0.13787	62.462	19.611	0.838	0.058	14.834	2.197
10	0.15130	62.136	20.032	0.710	0.053	15.236	1.832
11	0.16338	61.835	20.244	0.593	0.052	15.724	1.551
12	0.17449	61.598	20.093	0.533	0.050	16.390	1.337
13	0.19654	61.490	19.575	0.549	0.054	17.156	1.176
14	0.20957	61.333	19.021	0.678	0.053	17.864	1.052
15	0.22384	60.945	18.571	0.925	0.049	18.550	0.960
16	0.23993	60.530	18.234	1.141	0.046	19.162	0.888
17	0.25379	60.097	17.950	1.388	0.043	19.693	0.830
18	0.26855	59.578	17.685	1.726	0.041	20.189	0.782
19	0.28276	59.024	17.442	2.145	0.041	20.607	0.741
20	0.29887	58.407	17.221	2.623	0.040	21.003	0.707
21	0.31278	57.734	16.998	3.143	0.039	21.407	0.679
22	0.32787	57.050	16.771	3.704	0.038	21.783	0.654
23	0.34250	56.342	16.538	4.303	0.037	22.147	0.633
24	0.35701	55.666	16.321	4.864	0.036	22.499	0.615
Promedio de doce meses		56.065	22.698	0.663	0.130	12.491	7.954
Promedio de veinticuatro meses		57.541	20.196	1.464	0.086	16.331	4.382

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN**

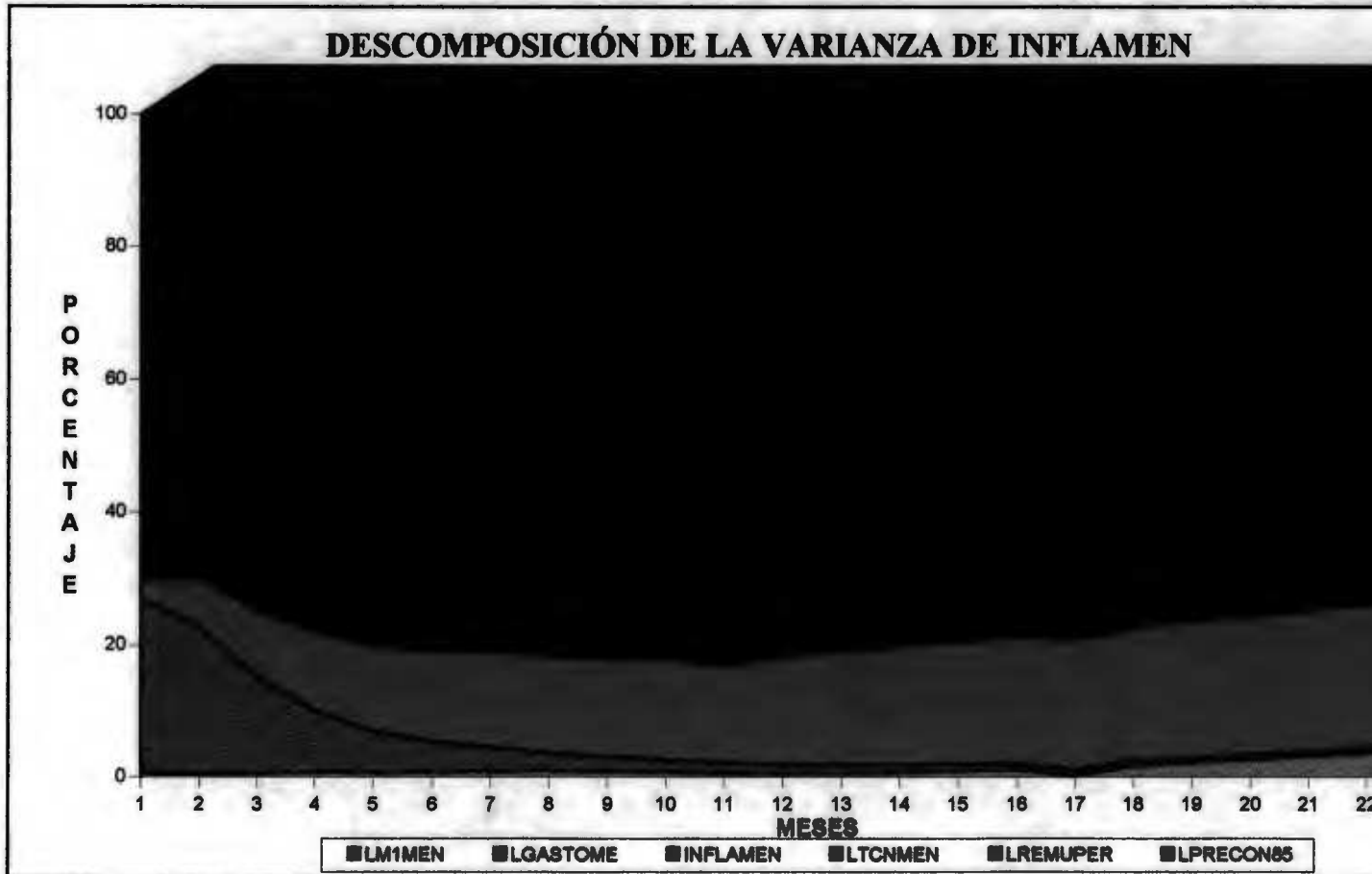
MODELO 5B

EQUILIBRIO INTERNO:

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA PO
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETA

Ordenamiento de las variables:

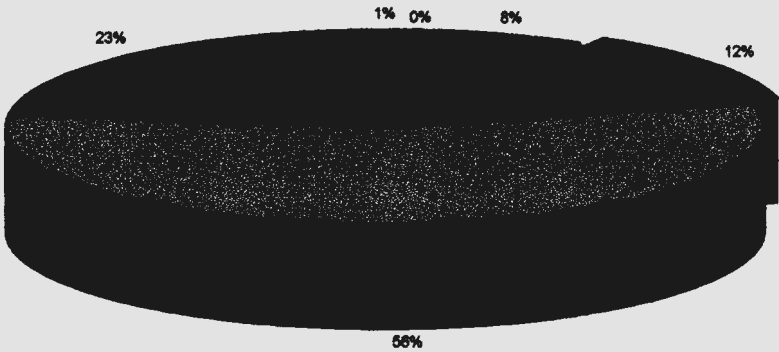
LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOM
LTCNMEN INFLAMEN



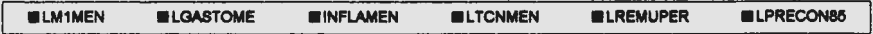
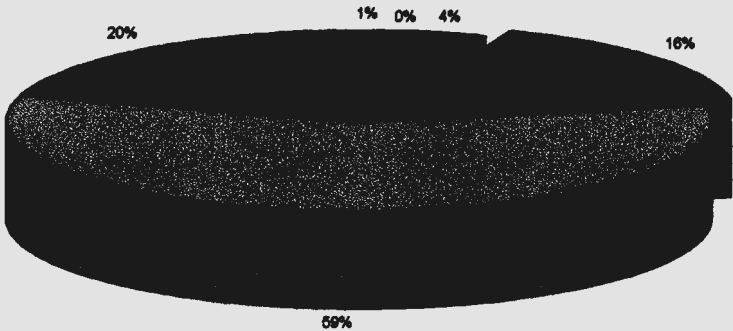
MODELO 5B
EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FIS
Ordenamiento de las variables: **LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME**
LTCNMEN INFLAMEN

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



MODELO 5B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LREMUPER	LPRECON85	LM1MEN	LGASTOME	LTCNMEN	INFLAMEN
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.03327	0.42120
2	0.01208	0.00358	0.00490	0.03662	0.04742	1.28359
3	0.00885	0.00983	0.00139	-0.00210	0.04727	2.17430
4	0.00261	0.01297	-0.00397	-0.01931	0.04382	2.85565
5	0.00681	0.01642	-0.00110	0.01489	0.04574	3.44613
6	0.01158	0.01956	0.00191	0.02702	0.05144	3.94661
7	0.01501	0.02290	0.00398	0.02959	0.05035	4.40164
8	0.01539	0.02681	0.00598	0.01524	0.05242	4.66238
9	0.01821	0.03089	0.00639	0.02471	0.05219	5.01913
10	0.02050	0.03416	0.00708	0.03877	0.05399	5.41951
11	0.02555	0.03728	0.00774	0.04291	0.05506	5.71055
12	0.02180	0.04096	0.00603	0.02192	0.05765	6.11185
13	0.02292	0.04415	0.00905	0.04464	0.06292	6.33242
14	0.03199	0.04749	0.01178	0.06744	0.06523	6.37394
15	0.03293	0.05023	0.01156	0.04614	0.06591	6.32636
16	0.02992	0.05266	0.01131	0.03151	0.06598	6.18424
17	0.03189	0.05531	0.01213	0.05042	0.06890	6.06949
18	0.03575	0.05768	0.01348	0.06766	0.07188	5.97000
19	0.03775	0.05996	0.01507	0.06291	0.07450	5.82554
20	0.03870	0.06227	0.01627	0.05898	0.07682	5.72009
21	0.03956	0.06483	0.01762	0.06680	0.07929	5.63455
22	0.04278	0.06765	0.01817	0.07377	0.08293	5.56786
23	0.04671	0.07044	0.01839	0.07033	0.08482	5.51488
24	0.04431	0.07289	0.01874	0.05495	0.08634	5.44094

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

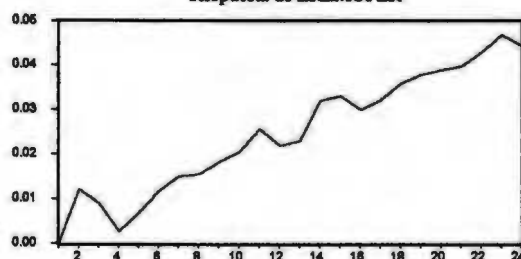
**LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN**

MODELO 5B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORES CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERN (MENSUAL)

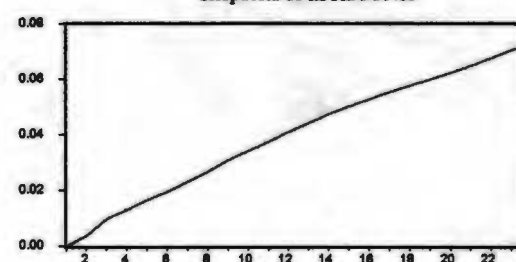
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)

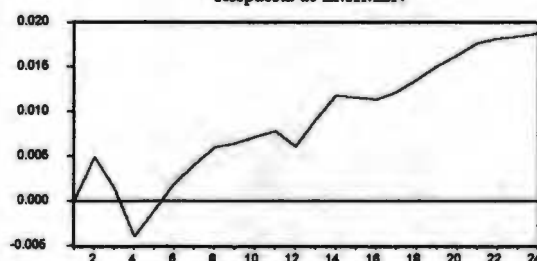
Respuesta de LREMUPER



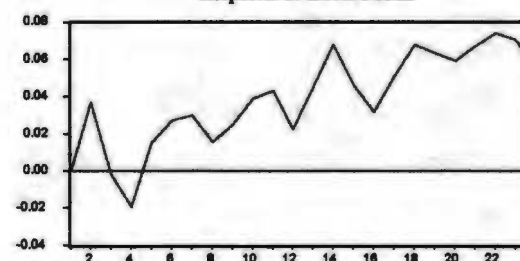
Respuesta de LPRECON85



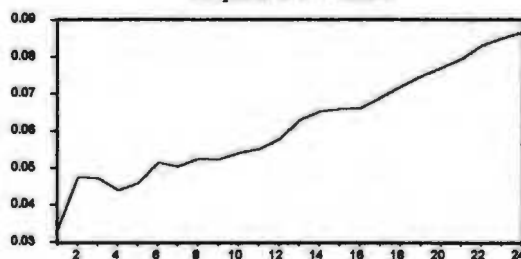
Respuesta de LMIMEN



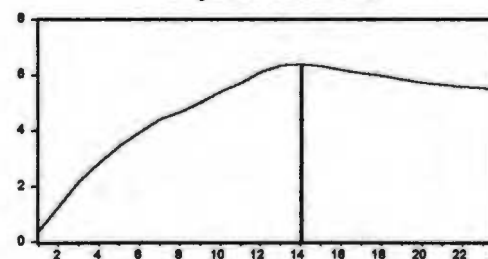
Respuesta de LGASTOME



Respuesta de LTCNMEN



Respuesta de INFLAMEN



**MODELO 5C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE
ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN LGASTOME
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 5C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LREMUPER	LPRECON85	LTCNMEN	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.05531	26.056	44.352	3.486	0.171	0.190	25.743
2	0.06051	38.822	31.192	7.025	0.519	0.085	22.357
3	0.06634	50.976	23.773	9.113	1.517	0.382	14.239
4	0.08031	57.939	20.097	10.175	1.924	0.664	9.202
5	0.08998	62.032	18.133	10.885	1.954	0.806	6.190
6	0.10089	63.255	17.744	11.565	2.156	0.747	4.534
7	0.11315	62.974	18.174	12.144	2.416	0.760	3.533
8	0.12658	62.696	18.928	12.248	2.461	0.935	2.732
9	0.13787	62.462	19.611	12.406	2.352	0.972	2.197
10	0.15130	62.136	20.032	12.876	2.129	0.995	1.832
11	0.16338	61.835	20.244	13.472	1.858	1.040	1.551
12	0.17449	61.598	20.093	14.290	1.604	1.078	1.337
13	0.19654	61.490	19.575	15.200	1.407	1.152	1.176
14	0.20957	61.333	19.021	16.118	1.286	1.191	1.052
15	0.22384	60.945	18.571	17.061	1.260	1.203	0.960
16	0.23993	60.530	18.234	17.880	1.251	1.218	0.888
17	0.25379	60.097	17.950	18.617	1.280	1.227	0.830
18	0.26855	59.578	17.685	19.324	1.386	1.245	0.782
19	0.28276	59.024	17.442	19.957	1.566	1.270	0.741
20	0.29887	58.407	17.221	20.575	1.801	1.289	0.707
21	0.31278	57.734	16.998	21.202	2.080	1.306	0.679
22	0.32787	57.050	16.771	21.802	2.400	1.323	0.654
23	0.34250	56.342	16.538	22.392	2.758	1.337	0.633
24	0.35701	55.666	16.321	22.954	3.095	1.350	0.615
Promedio de doce meses		56.065	22.698	10.807	1.755	0.721	7.954
Promedio de veinticuatro meses		57.541	20.196	15.115	1.776	0.990	4.382

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 5C

EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUES DE LAS VARIABLES DE I
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES D
LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN



MODELO 5C

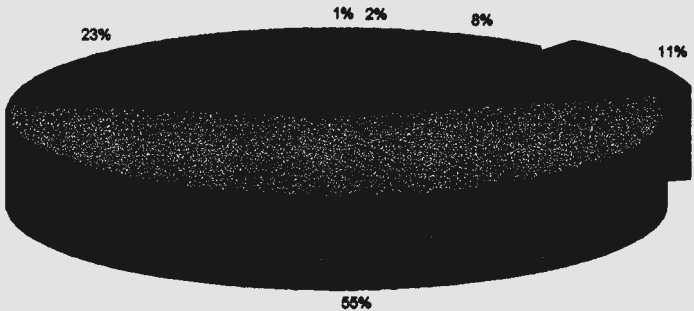
EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

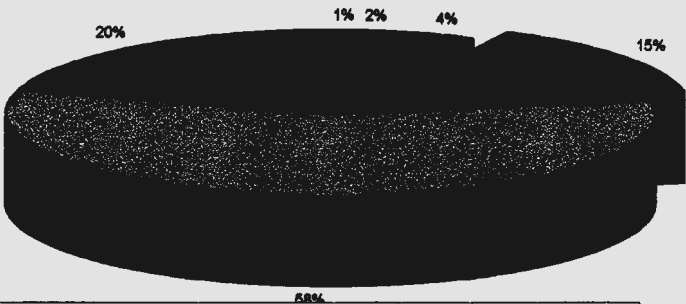
LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



**MODELO 5C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS CON CORRECCIÓN DE ERRORES
PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LREMUPER	LPRECON85	LTCNMEN	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.00000	0.00000	0.03456	-0.00569	-0.01844	0.48079
2	0.00958	0.00213	0.04774	-0.00252	0.03174	1.25175
3	0.00825	0.00718	0.04817	-0.00531	0.01008	1.99665
4	0.00408	0.00998	0.04456	-0.01108	-0.00239	2.59328
5	0.00393	0.01357	0.04695	-0.00888	0.01247	3.15252
6	0.01287	0.01650	0.05147	-0.00415	0.03543	3.64105
7	0.01226	0.01957	0.05003	-0.00387	0.01599	4.02524
8	0.01410	0.02330	0.05153	-0.00162	0.02157	4.19497
9	0.01484	0.02739	0.05250	-0.00226	0.02021	4.60494
10	0.01749	0.03079	0.05527	-0.00100	0.04084	5.07663
11	0.02405	0.03433	0.05638	-0.00006	0.04693	5.43594
12	0.02044	0.03870	0.05902	-0.00296	0.01551	5.92863
13	0.01957	0.04204	0.06409	-0.00261	0.02766	6.20112
14	0.02562	0.04548	0.06672	-0.00131	0.05562	6.37898
15	0.03023	0.04829	0.06722	-0.00035	0.06433	6.46835
16	0.02874	0.05102	0.06736	0.00036	0.04485	6.33148
17	0.02906	0.05383	0.07028	0.00058	0.05303	6.26998
18	0.03384	0.05638	0.07370	0.00217	0.06984	6.23605
19	0.03409	0.05895	0.07692	0.00250	0.05897	6.15036
20	0.03686	0.06148	0.07963	0.00383	0.06628	6.11172
21	0.03604	0.06424	0.08252	0.00509	0.06487	6.07557
22	0.03970	0.06737	0.08663	0.00618	0.07970	6.05238
23	0.04506	0.07057	0.08850	0.00682	0.07768	6.04620
24	0.04242	0.07362	0.09033	0.00603	0.05233	5.97408

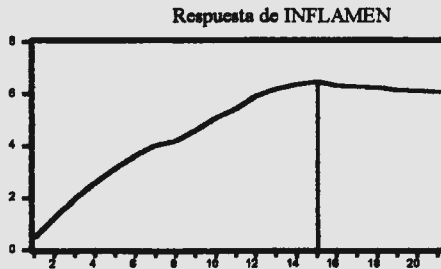
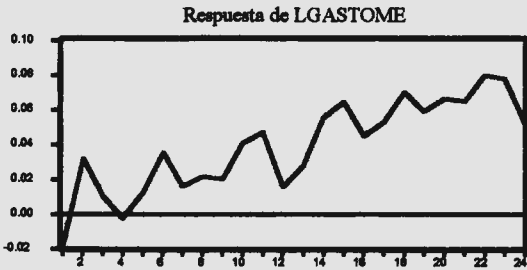
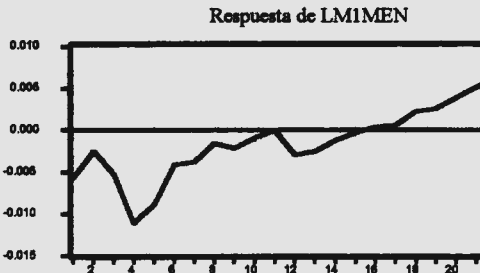
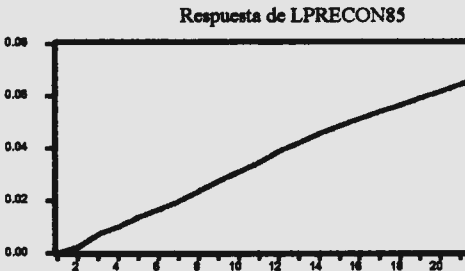
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN LGASTOME INFLAMEN

MODELO 5C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTOREGRESIVOS
CORRECCIÓN DE ERRORES PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)

TCN ESTÁ UBICADO DESPUES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCN)



Anexo econométrico 5:
Modelos de representación estructural
de vectores autorregresivos
(SVAR)

**MODELO 6A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

**TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES
DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 6A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.*	LTCR85C	CETES	GASTO80	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.05706	12.807	1.964	3.452	5.948	29.941	45.889
2	0.07854	25.034	1.343	2.366	13.308	20.513	37.437
3	0.08803	39.363	0.954	2.869	13.165	19.906	23.743
4	0.09592	46.855	0.712	3.853	9.257	23.234	16.088
5	0.10741	50.399	0.557	3.701	7.445	25.112	12.787
6	0.11536	48.154	0.501	3.117	6.833	29.885	11.510
7	0.11657	43.905	0.450	2.849	6.639	34.739	11.419
8	0.11823	40.466	0.729	3.743	6.744	37.129	11.189
Promedio de cuatro trimestres		31.015	1.243	3.135	10.419	23.398	30.789
Promedio de ocho trimestres		38.373	0.901	3.244	8.667	27.557	21.258

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

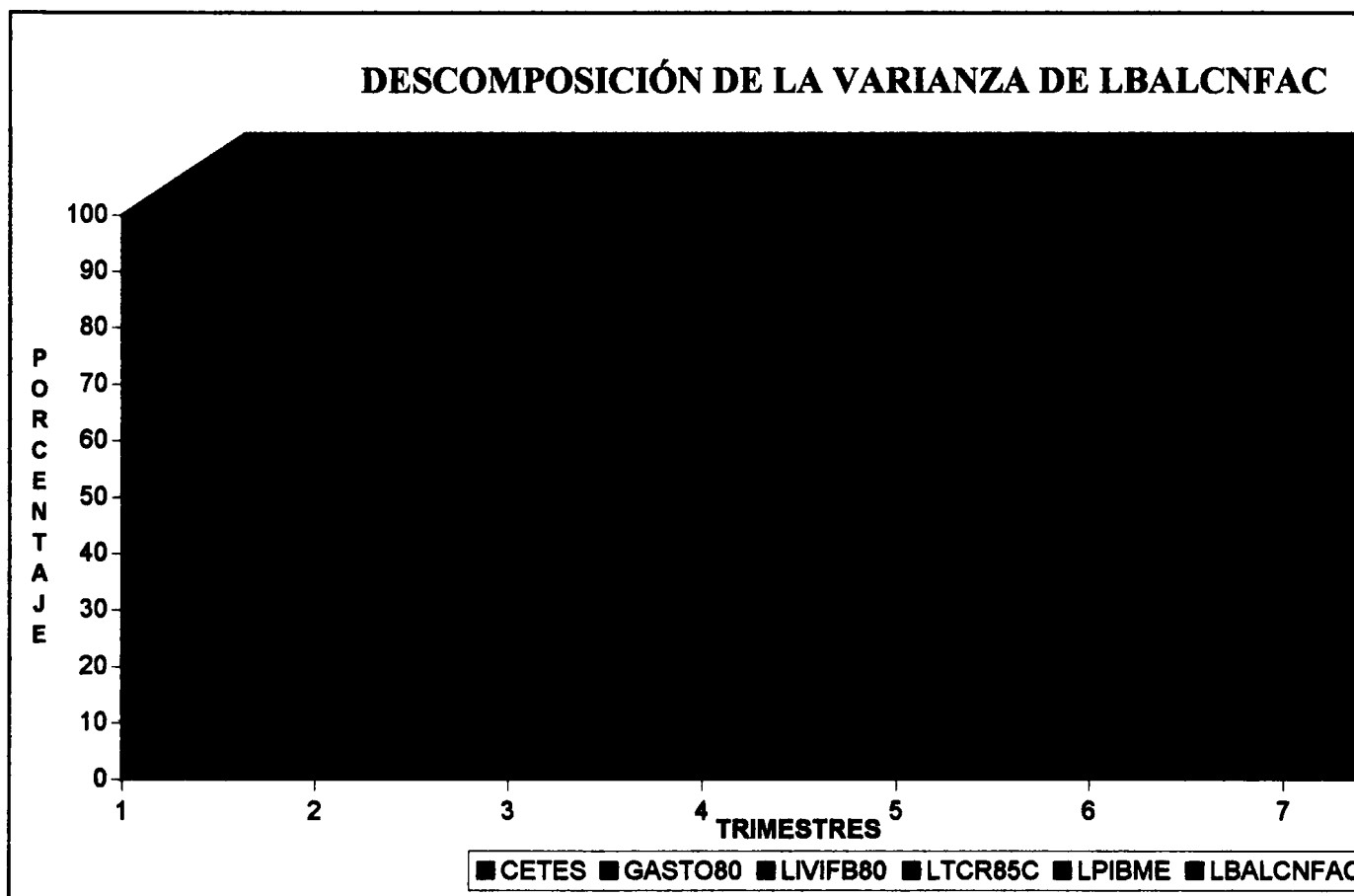
MODELO 6A

EQUILIBRIO EXTERNO: TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBM

LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)



MODELO 6A

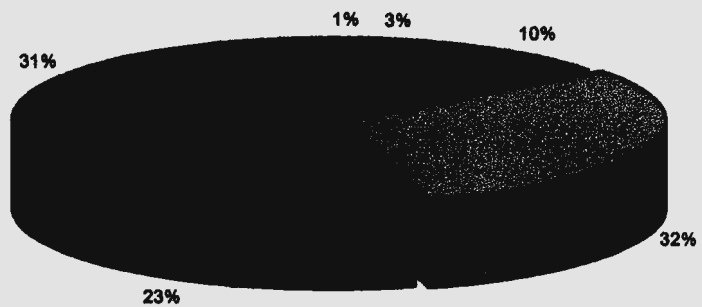
EQUILIBRIO EXTERNO: TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

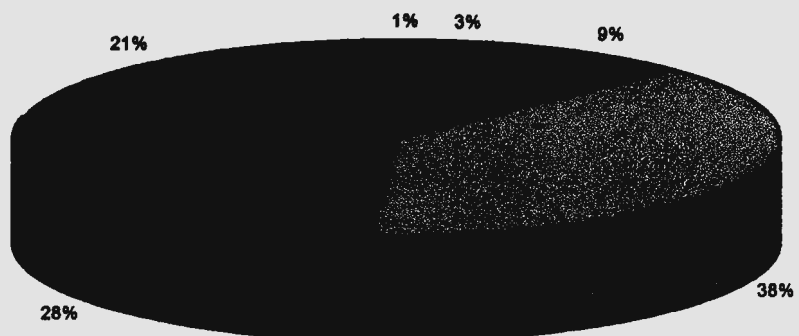
LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



■ CETES	■ GASTO80	■ LIVIFB80	■ LTCR85C	■ LPIBME	■ LBALCNFAC
---------	-----------	------------	-----------	----------	-------------

**MODELO 6A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)						
Periodo	LTCR85C	CETES	GASTO80	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.05706	-0.89824	63.03091	-0.00304	0.00049	0.01438
2	0.04868	-0.88474	-110.55010	-0.01571	-0.00438	0.02358
3	0.02676	0.51473	-42.87439	-0.01779	-0.00661	0.03367
4	0.01489	-0.67018	-0.47267	-0.02360	-0.00665	0.04061
5	0.01428	-0.26799	114.22660	-0.02021	-0.00493	0.03789
6	0.00948	-0.76374	-95.69964	-0.01489	-0.00462	0.02592
7	-0.00104	-0.05207	-99.32042	-0.00537	-0.00246	0.01158
8	-0.00574	-0.46048	-64.04559	-0.00143	-0.00268	0.00281

*D.E.= Desviación estándar

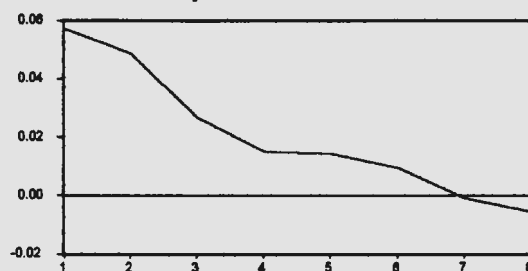
**Ordenamiento de las variables: LTCR85C CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 6A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTOR AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO (TRIMESTRAL)

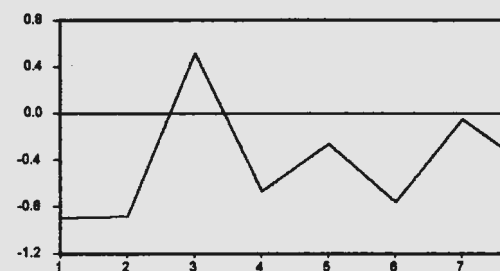
TCR ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85

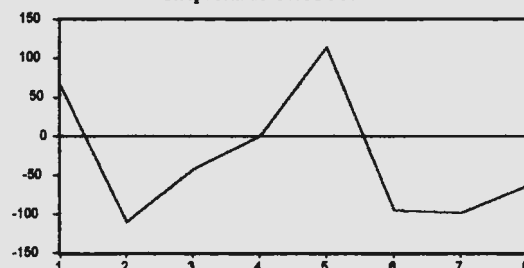
Respuesta de LTCR85C



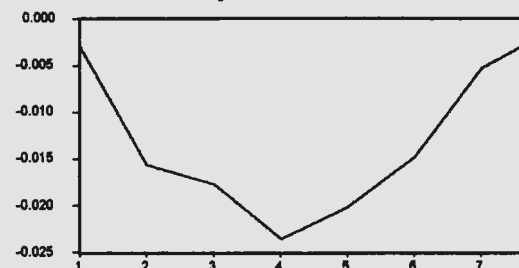
Respuesta de CETES



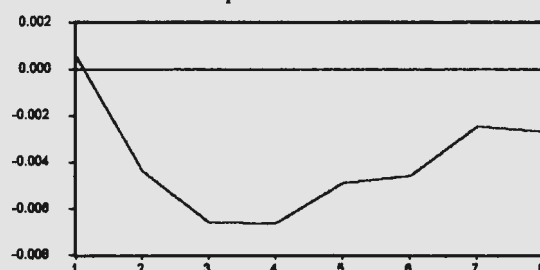
Respuesta de GASTO80



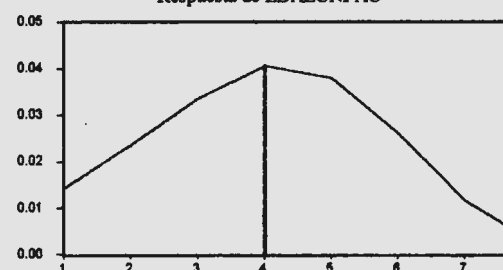
Respuesta de LIVIFB80



Respuesta de LPIBME



Respuesta de LBALCNFAC



**MODELO 6B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***CETES GASTO80 LTCR85C LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)***

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 6B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.	CETES	GASTO80	LTCR85C	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	2.02615	8.081	2.267	7.874	5.948	29.941	45.889
2	2.56668	9.977	1.269	17.496	13.308	20.513	37.437
3	2.70253	9.770	1.136	32.280	13.165	19.906	23.743
4	2.88040	9.387	1.444	40.590	9.257	23.234	16.088
5	3.00288	9.725	1.272	43.659	7.445	25.112	12.787
6	3.15126	9.680	1.130	40.962	6.833	29.885	11.510
7	3.21068	8.777	1.028	37.398	6.639	34.739	11.419
8	3.29864	8.238	1.925	34.774	6.744	37.129	11.189
Promedio de cuatro trimestres		9.304	1.529	24.560	10.419	23.398	30.789
Promedio de ocho trimestres		9.204	1.434	31.879	8.667	27.557	21.258

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

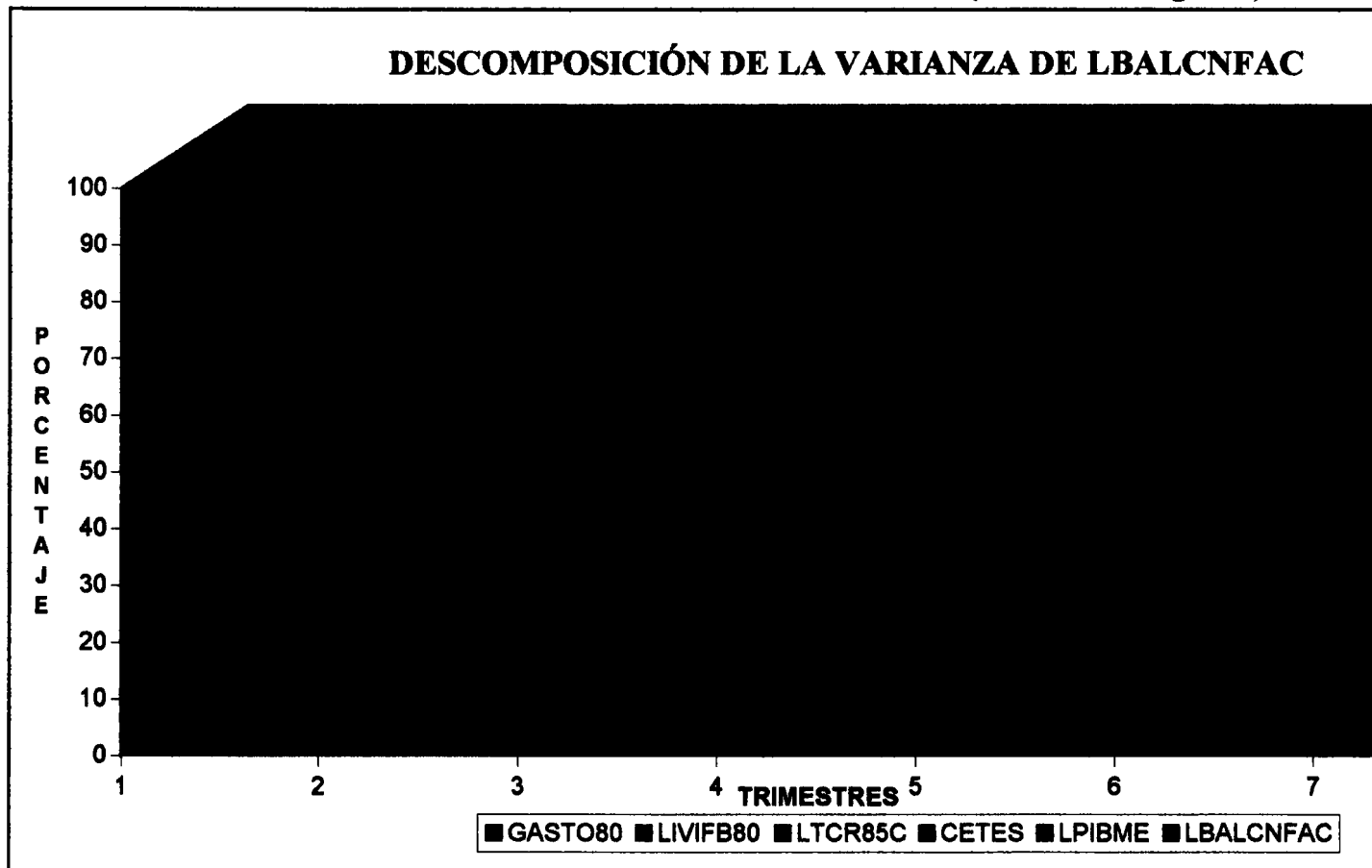
**CETES GASTO80 LTCR85C LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 6B

EQUILIBRIO EXTERNO: TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

CETES GASTO80 *LTCR85C* LIVIFB80 LPIBME
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)



MODELO 6B

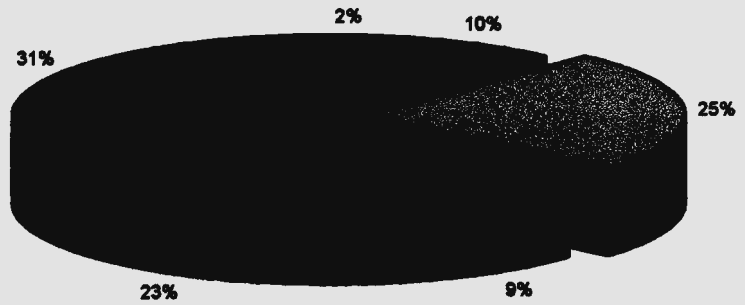
EQUILIBRIO EXTERNO: TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

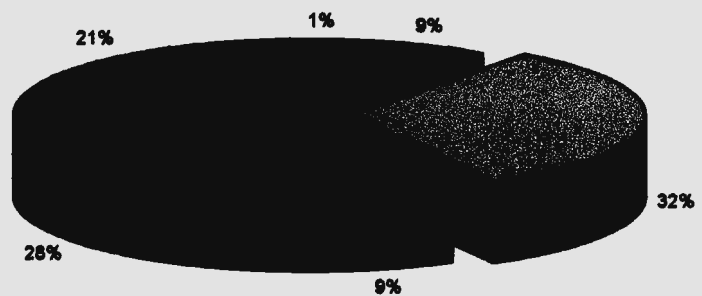
CETES GASTO80 *LTCR85C* LIVIFB80 LPIBME LBALCN
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



■ GASTO80	■ LIVIFB80	■ LTCR85C	■ CETES	■ LPIBME	■ LBALCNFAC
-----------	------------	-----------	---------	----------	-------------

**MODELO 6B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)						
Periodo	CETES	GASTO80	LTCR85C	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.00000	0.00000	0.05072	-0.00151	-0.00092	0.01127
2	-0.97461	-80.03610	0.04006	-0.01583	-0.00445	0.02014
3	0.60317	19.16297	0.02247	-0.01921	-0.00753	0.03197
4	-0.69911	-9.98670	0.01500	-0.02585	-0.00605	0.03894
5	-0.08089	62.01965	0.01582	-0.02058	-0.00544	0.03527
6	-0.81855	-85.29822	0.01057	-0.01315	-0.00450	0.02222
7	-0.00073	-51.65757	0.00207	-0.00534	-0.00285	0.01098
8	-0.59050	-71.32404	-0.00045	-0.00326	-0.00240	0.00710

*D.E.= Desviación estándar

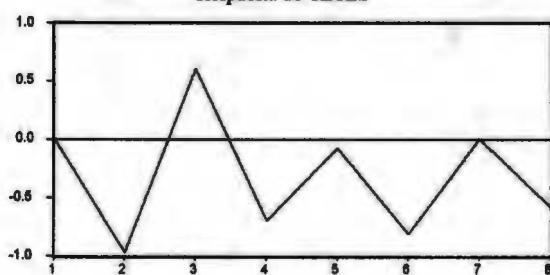
**Ordenamiento de las variables: CETES GASTO80 LTCR85C LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 6B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO (TRIMESTRAL)

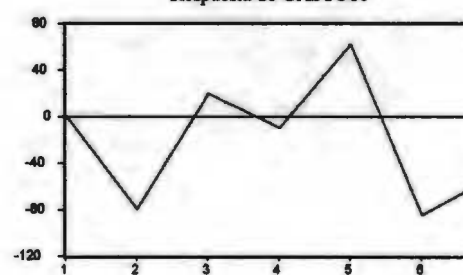
TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR)

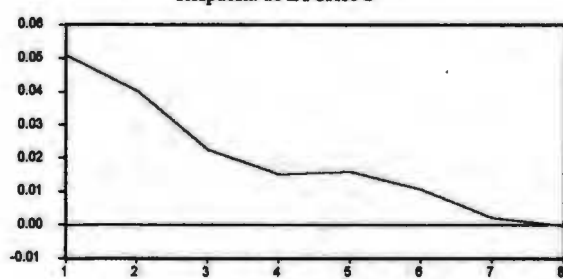
Respuesta de CETES



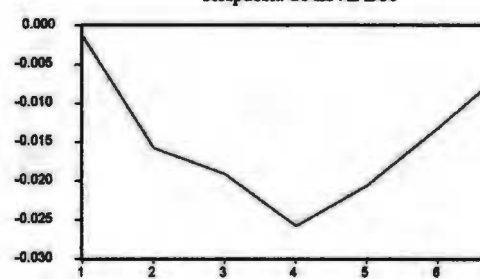
Respuesta de GASTO80



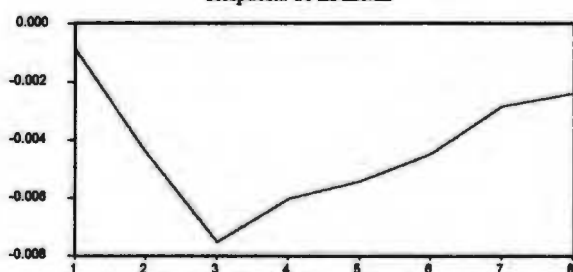
Respuesta de LTCR85C



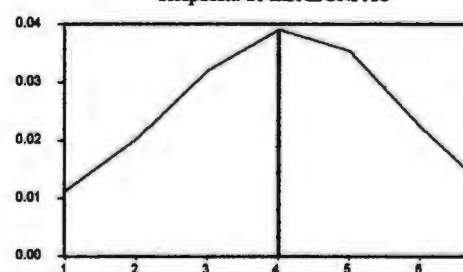
Respuesta de LIVIFB80



Respuesta de LPIBME



Respuesta de LBALCNFAC



**MODELO 6C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCR85C LBALCNFAC

LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 6C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.*	LIVIFB80	LPIBME	CETES	GASTO80	LTCR85C	LBALCNFAC
1	0.02289	12.288	29.838	0.133	3.403	8.448	45.889
2	0.03867	21.327	22.203	0.288	1.848	16.896	37.437
3	0.05088	22.032	17.884	5.571	1.592	29.178	23.743
4	0.05882	17.254	17.749	11.413	1.056	36.441	16.088
5	0.06688	14.812	17.489	14.802	0.972	39.139	12.787
6	0.07160	13.602	19.384	17.218	1.957	36.330	11.510
7	0.07489	12.905	23.239	17.353	2.159	32.926	11.419
8	0.07652	12.759	27.300	16.213	2.058	30.480	11.189
Promedio de cuatro trimestres		18.225	21.918	4.351	1.975	22.741	30.789
Promedio de ocho trimestres		15.872	21.886	10.374	1.880	28.730	21.258

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCR85C LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

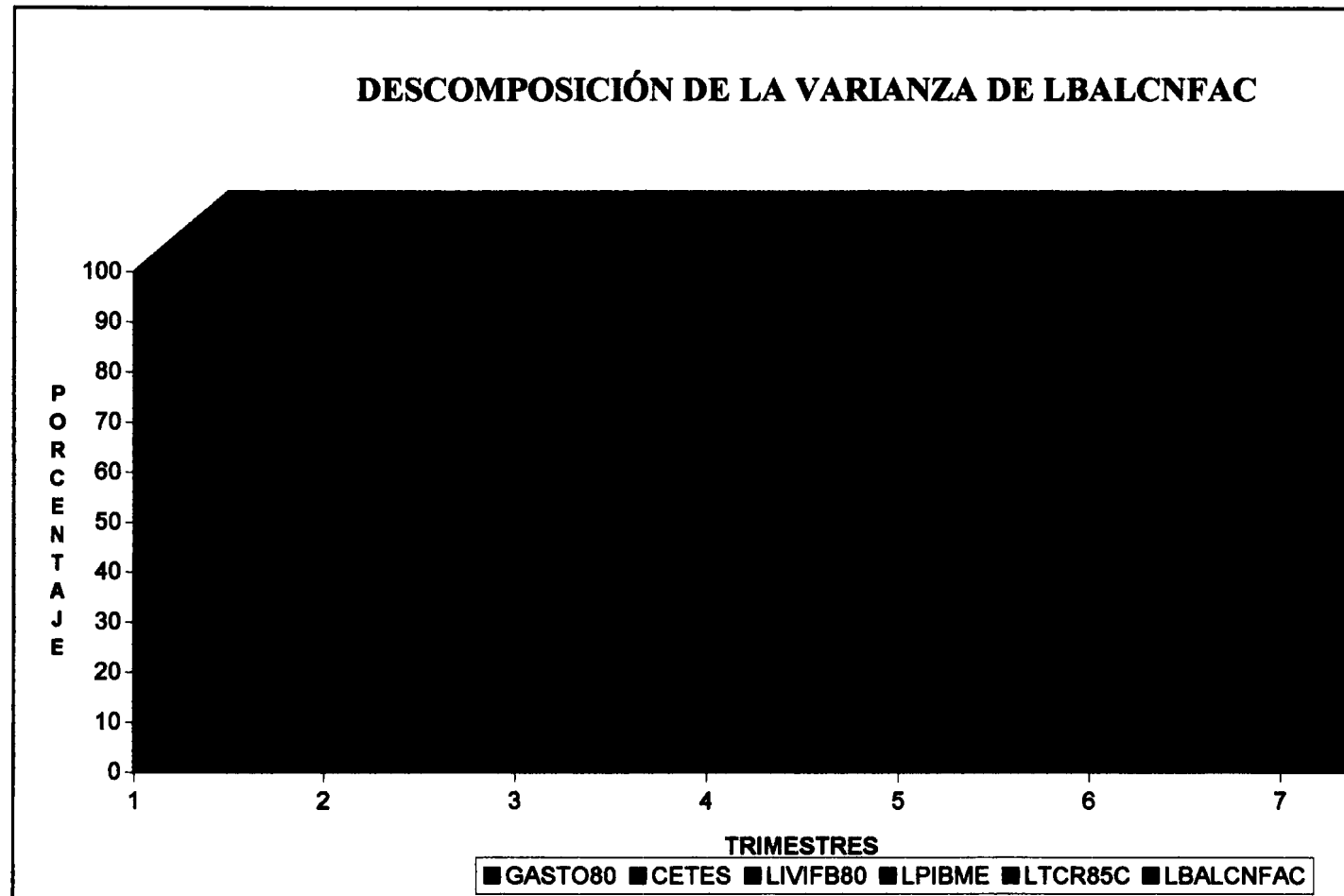
MODELO 6C

EQUILIBRIO EXTERNO: TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 *LTCR85C*
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

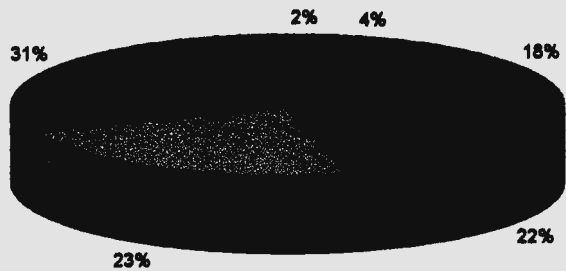
DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC



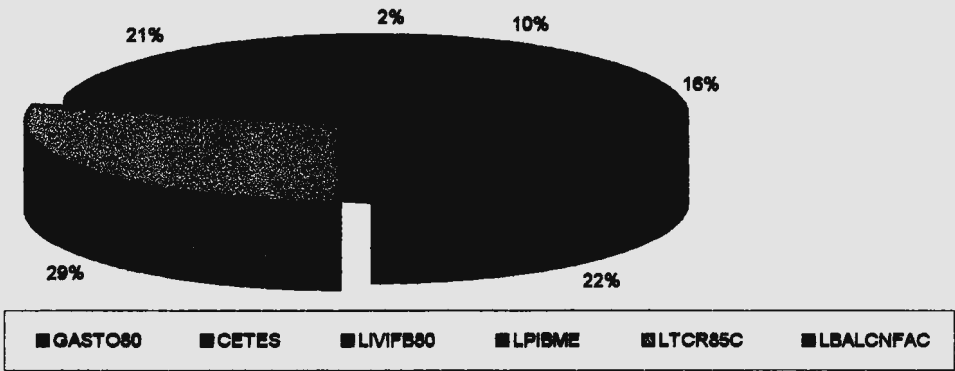
MODELO 6C
EQUILIBRIO EXTERNO:
TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables: **LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCR85C LBALCN**
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC
PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



**MODELO 6C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)						
Periodo	LIVIFB80	LPIBME	CETES	GASTO80	LTCR85C	LBALCNFAC
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.05052	0.01168
2	-0.01358	-0.00431	-1.02212	-84.08689	0.03806	0.01945
3	-0.01709	-0.00666	0.58648	25.10753	0.02037	0.02985
4	-0.02510	-0.00593	-0.64268	-20.94087	0.01261	0.03676
5	-0.01893	-0.00479	-0.04018	69.56761	0.01335	0.03333
6	-0.01189	-0.00436	-0.78810	-80.34706	0.00818	0.01992
7	-0.00400	-0.00211	0.03932	-42.55511	0.00107	0.00866
8	-0.00245	-0.00231	-0.55718	-84.04794	-0.00164	0.00500

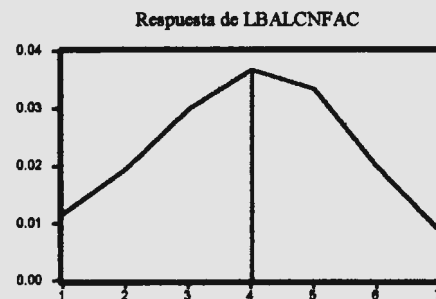
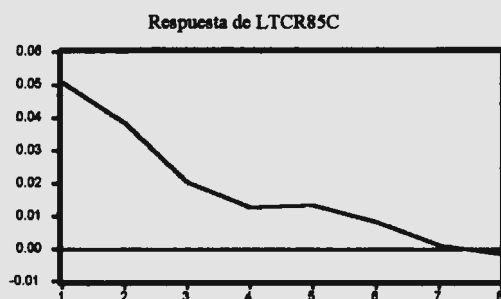
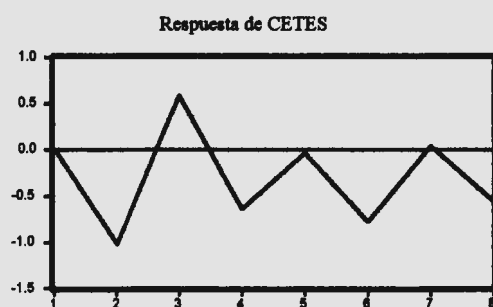
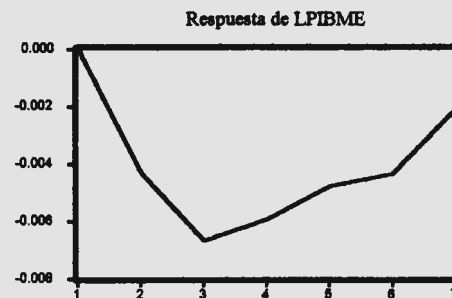
*D.E.= Desviación estándar

**Ordenamiento de las variables: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCR85C LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 6C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO (TRIMESTRAL)

TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)



**MODELO 6D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 6D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.*	LTCNOM	CETES	GASTO80	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.05878	16.927	6.281	0.218	12.726	17.601	46.247
2	0.09228	18.868	4.867	0.131	27.569	10.406	38.158
3	0.12660	22.541	3.542	1.551	32.337	11.464	28.565
4	0.16339	25.688	3.597	4.636	28.448	16.130	21.501
5	0.19893	28.048	4.796	5.462	23.065	21.887	16.743
6	0.23678	27.220	5.589	4.624	19.105	29.412	14.051
7	0.27438	26.120	6.413	4.340	17.044	33.373	12.711
8	0.31664	25.492	7.133	5.394	15.920	34.335	11.726
Promedio de cuatro trimestres		21.006	4.572	1.634	25.270	13.901	33.618
Promedio de ocho trimestres		23.863	5.277	3.294	22.027	21.826	23.713

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

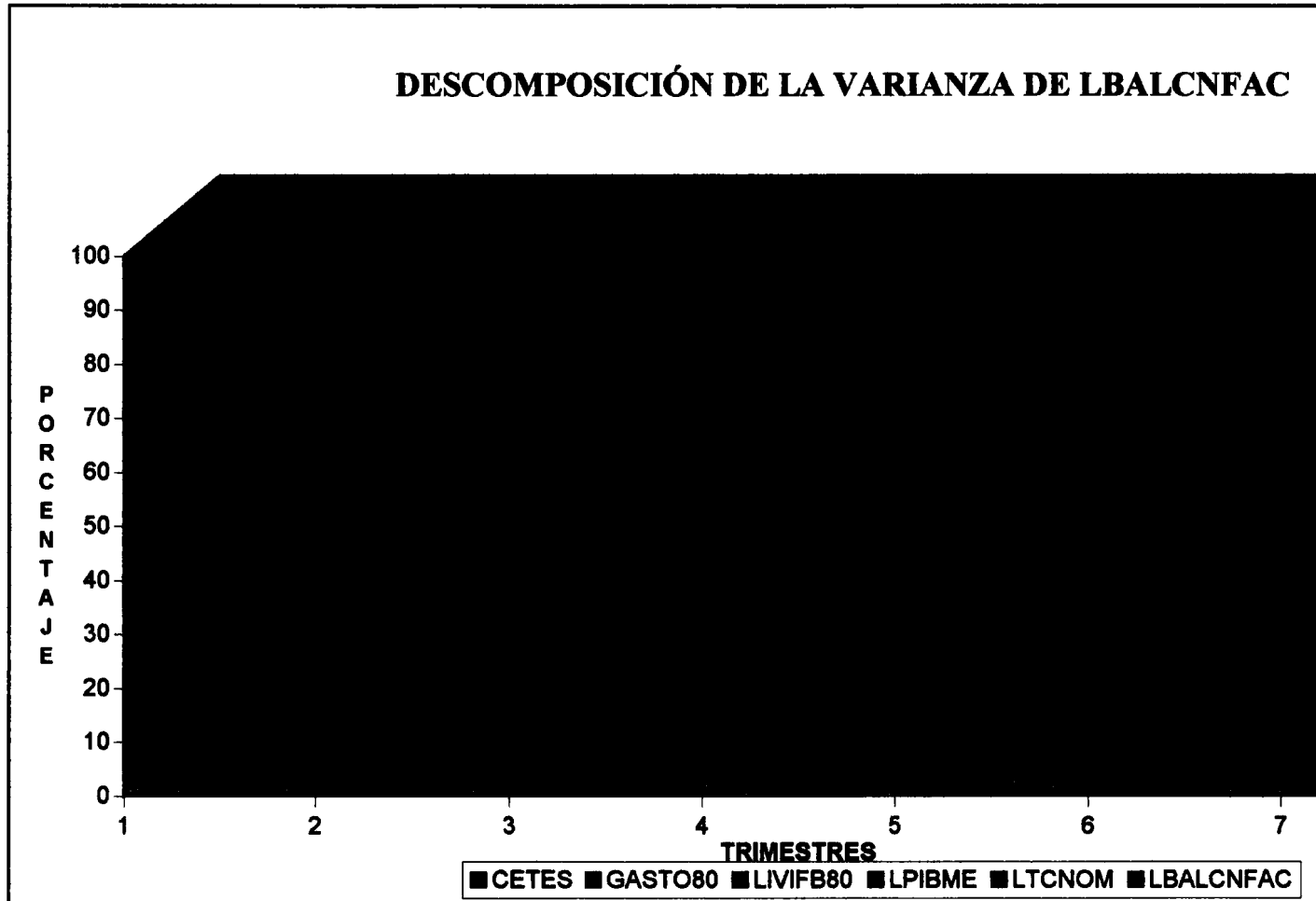
MODELO 6D

EQUILIBRIO EXTERNO: TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC



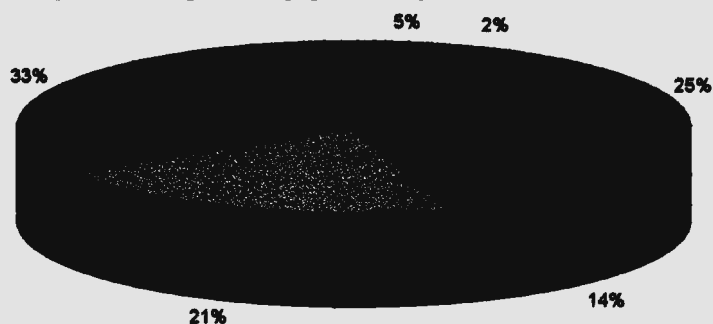
MODELO 6D EQUILIBRIO EXTERNO: TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

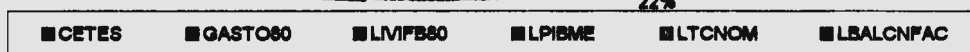
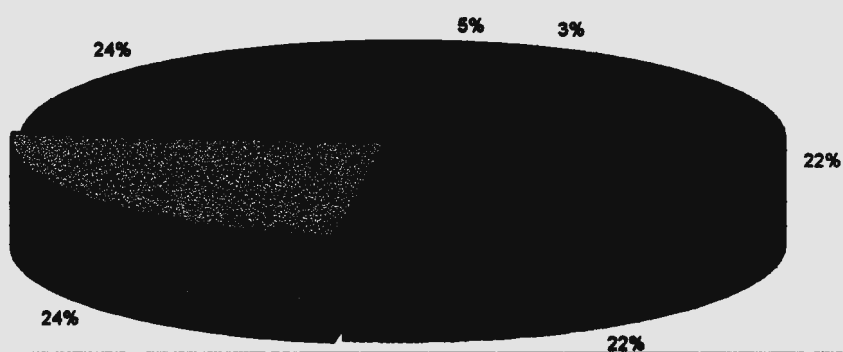
LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCN
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



**MODELO 6D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFEECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)						
Periodo	LTCNOM	CETES	GASTO80	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.05878	-0.64095	-26.16594	-0.00282	0.00011	0.01803
2	0.06649	-0.65478	-93.82853	-0.01272	-0.00343	0.02114
3	0.07169	0.44839	34.46942	-0.01352	-0.00630	0.02245
4	0.08326	-0.64479	23.73594	-0.01890	-0.00450	0.02563
5	0.08489	0.06628	-15.33945	-0.01665	-0.00540	0.02815
6	0.08600	-0.59073	-101.69070	-0.01263	-0.00418	0.02193
7	0.08757	-0.00463	10.33991	-0.00934	-0.00388	0.01560
8	0.09763	-0.54135	-8.06439	-0.00682	-0.00276	0.01423

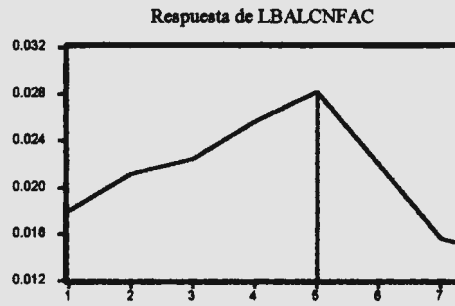
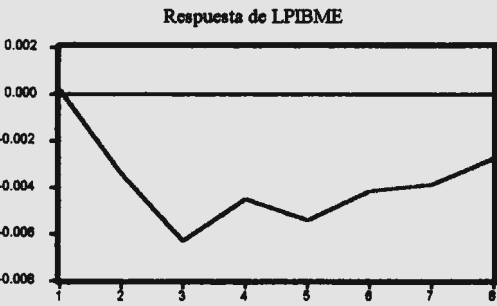
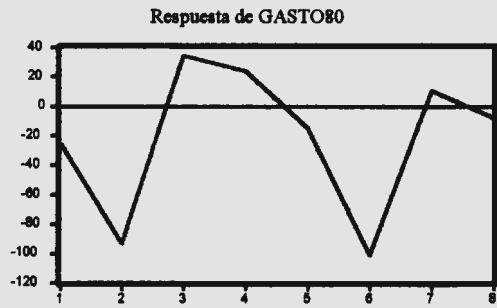
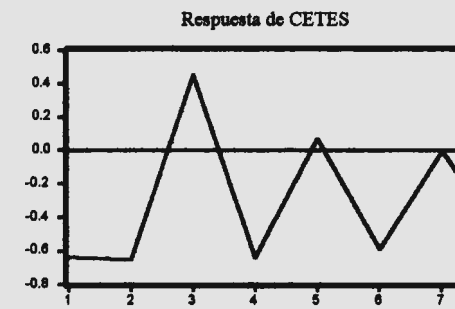
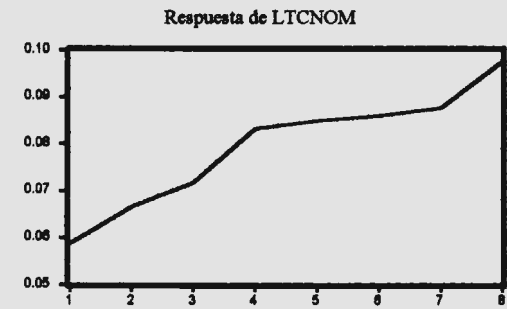
*D.E. = Desviación estándar

**Ordenamiento de las variables: LTCNOM CETES GASTO80 LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

**MODELO 6D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)**



**MODELO 6E DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC

LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 6E DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.*	CETES	GASTO80	LTCNOM	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	1.86214	14.206	1.034	8.185	12.726	17.601	46.247
2	2.43189	12.614	0.915	10.338	27.569	10.406	38.158
3	2.57854	9.895	3.607	14.132	32.337	11.464	28.565
4	2.75835	7.456	8.512	17.953	28.448	16.130	21.501
5	2.82369	5.895	10.331	22.080	23.065	21.887	16.743
6	2.98184	5.117	9.118	23.197	19.105	29.412	14.051
7	3.05020	4.993	8.725	23.154	17.044	33.373	12.711
8	3.16392	4.997	10.112	22.910	15.920	34.335	11.726
Promedio de cuatro trimestres		11.043	3.517	12.652	25.270	13.901	33.618
Promedio de ocho trimestres		8.147	6.544	17.744	22.027	21.826	23.713

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

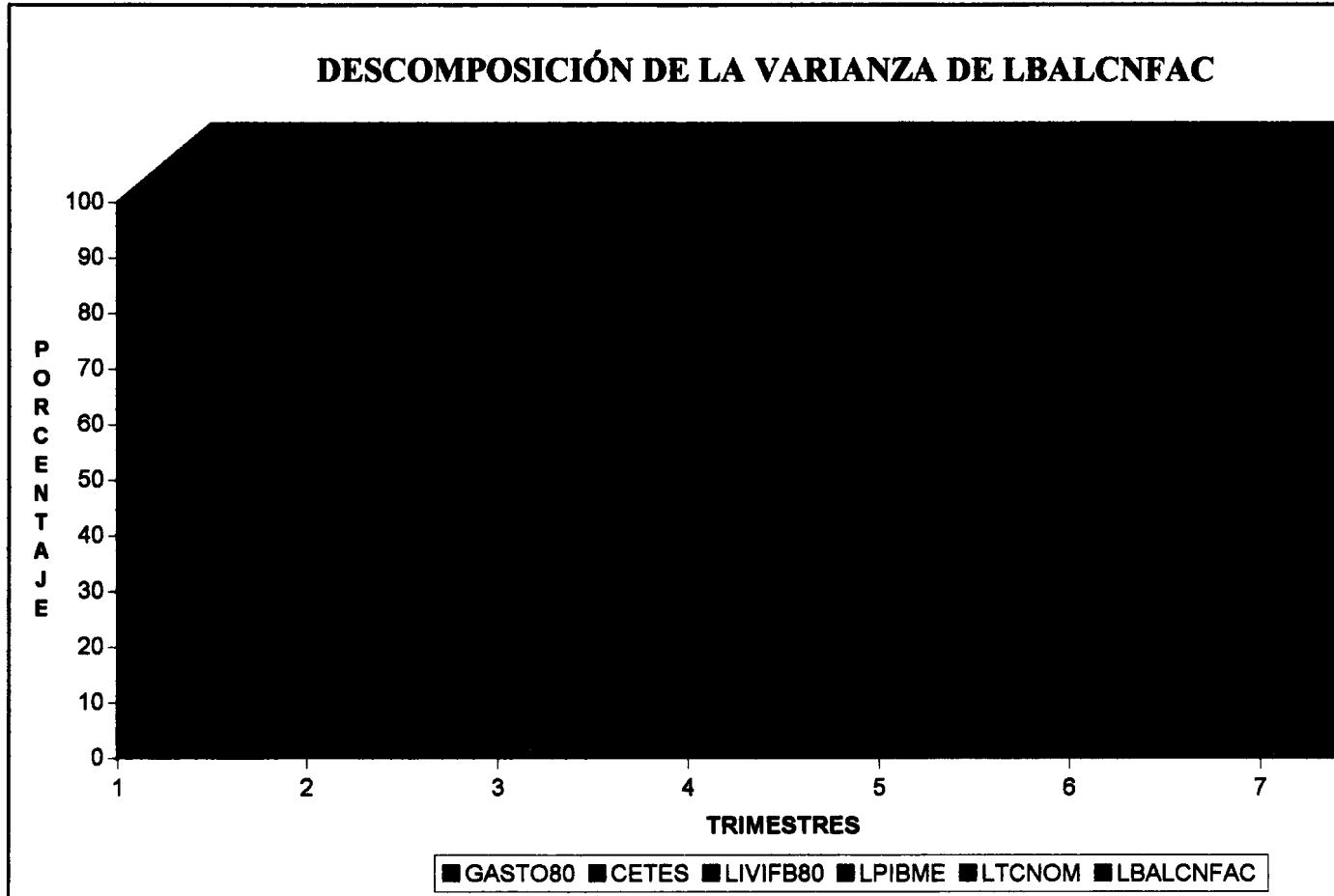
**CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

EQUILIBRIO EXTERNO: TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

CETES GASTO80 *LTCNOM* LIVIFB80 LPIBME
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC



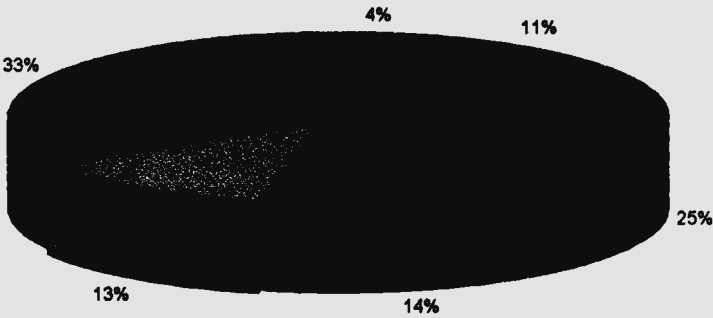
MODELO 6E

**EQUILIBRIO EXTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

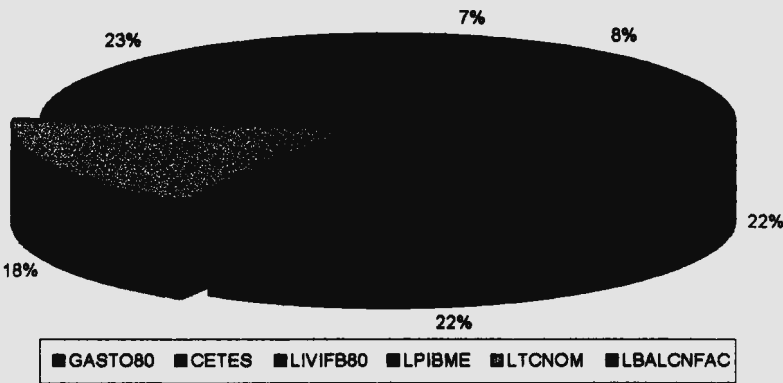
Ordenamiento de las variables: CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



**MODELO 6E DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)						
Periodo	CETES	GASTO80	LTCNOM	LIVIFB80	LPIBME	LBALCNFAC
1	0.00000	0.00000	0.05423	-0.00013	0.00007	0.01254
2	-0.86939	-107.31450	0.06282	-0.01134	-0.00359	0.01630
3	0.64423	28.46063	0.06410	-0.01389	-0.00626	0.01941
4	-0.61407	16.99327	0.07849	-0.02110	-0.00500	0.02347
5	0.16114	33.12164	0.08169	-0.01718	-0.00535	0.02819
6	-0.67981	-117.53520	0.08214	-0.01349	-0.00481	0.02422
7	0.03682	-4.51734	0.08330	-0.01069	-0.00364	0.01804
8	-0.60021	-21.66585	0.09513	-0.00869	-0.00351	0.01497

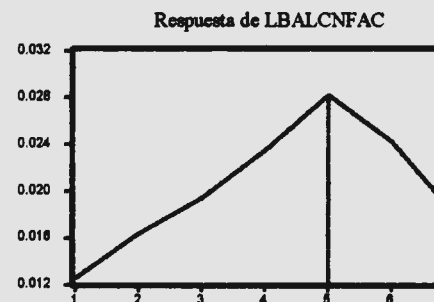
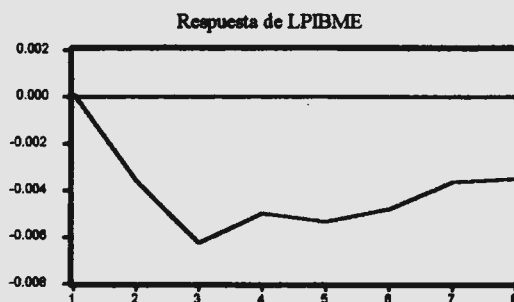
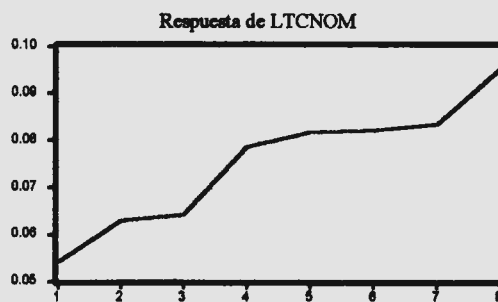
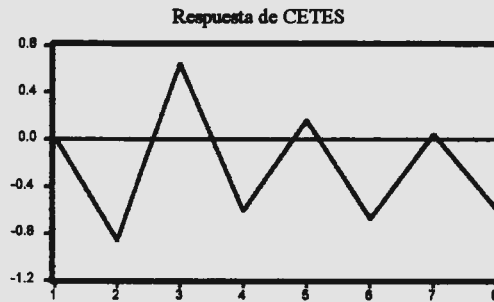
*D.E.= Desviación estándar

**Ordenamiento de las variables: CETES GASTO80 LTCNOM LIVIFB80 LPIBME LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 6E DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO (TRIMESTRAL)

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)



**MODELO 6F DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM LBALCNFAC

LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 6F DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL SALDO DE LA BALANZA DE LA CUENTA CORRIENTE AJUSTADA (LBALCNFAC)							
Periodo	D.E.*	LIVIFB80	LPIBME	CETES	GASTO80	LTCNOM	LBALCNFAC
1	0.02338	19.654	25.243	0.922	0.234	7.702	46.247
2	0.03985	35.067	15.778	0.867	0.270	9.860	38.158
3	0.05195	40.999	14.713	1.362	0.524	13.838	28.565
4	0.05884	37.367	18.869	1.591	2.775	17.897	21.501
5	0.06719	30.851	24.578	1.688	3.867	22.273	16.743
6	0.07286	25.581	31.408	2.065	3.311	23.583	14.051
7	0.07703	22.815	35.569	2.070	3.204	23.631	12.711
8	0.07882	21.471	37.335	1.915	4.137	23.416	11.726
Promedio de cuatro trimestres		33.272	18.651	1.185	0.951	12.324	33.618
Promedio de ocho trimestres		29.226	25.437	1.560	2.290	17.775	23.713

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

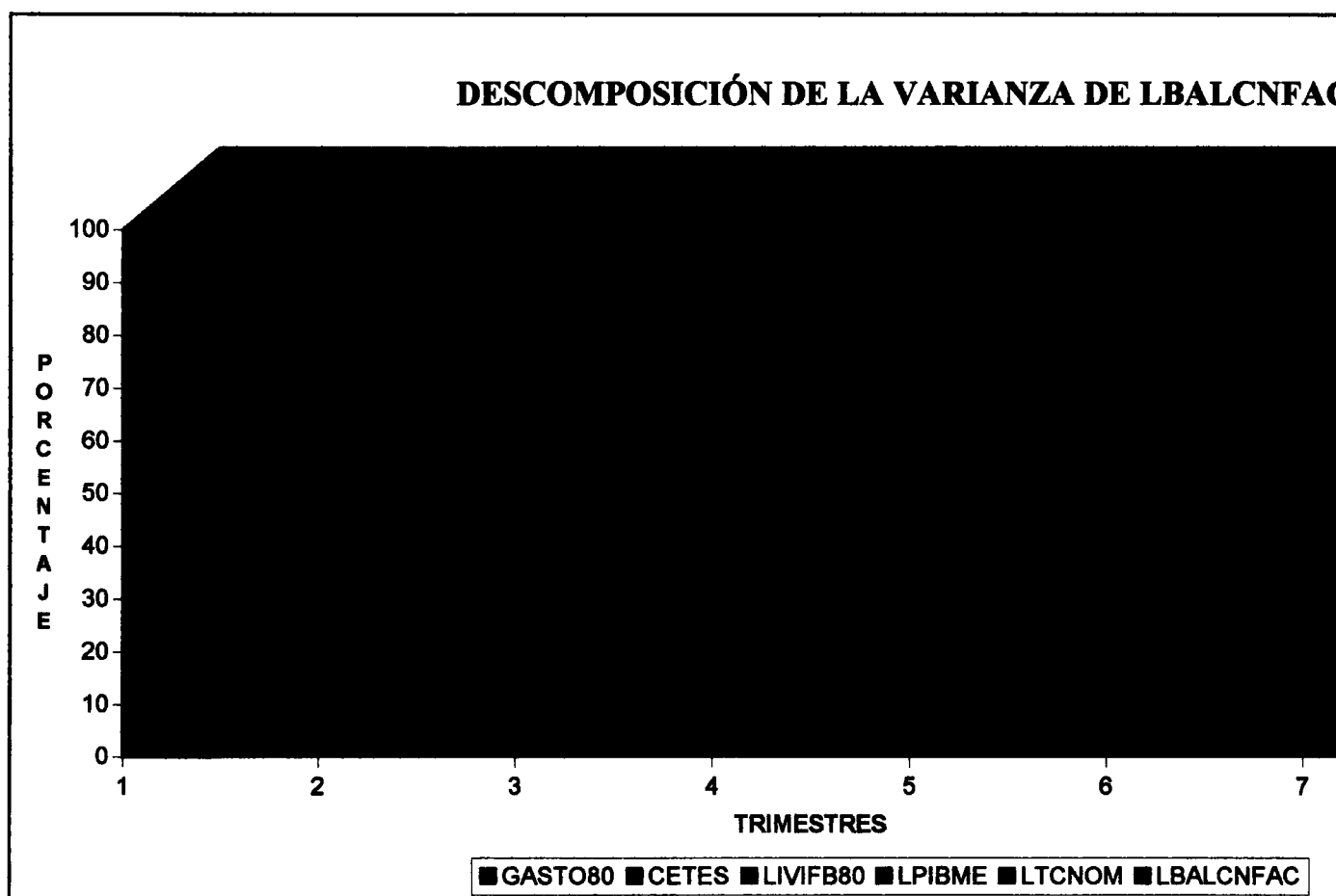
MODELO 6F

EQUILIBRIO EXTERNO: TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM

LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)



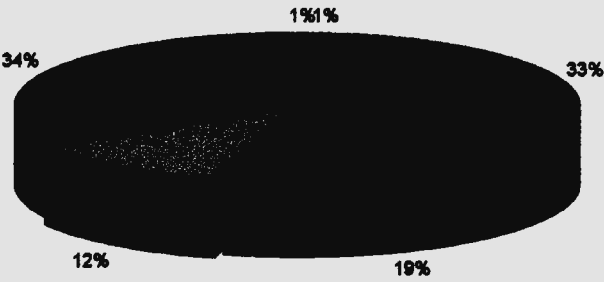
MODELO 6F

EQUILIBRIO EXTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

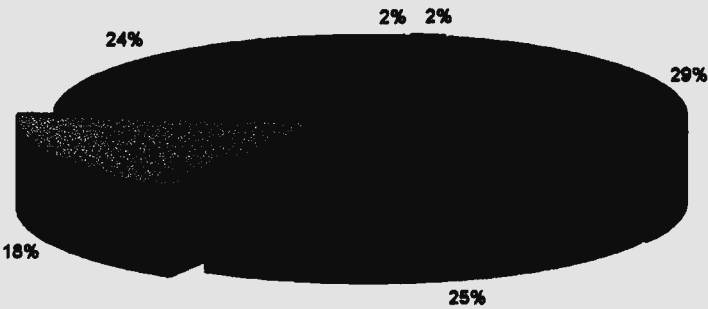
Ordenamiento de las variables: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM LBALCN
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LBALCNFAC

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



PROMEDIO DE OCHO TRIMESTRES



**MODELO 6F DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)						
Periodo	LIVIFB80	LPIBME	CETES	GASTO80	LTCNOM	LBALCNFAC
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.05422	0.01216
2	-0.01144	-0.00361	-0.86602	-107.19120	0.06310	0.01598
3	-0.01414	-0.00632	0.64931	26.60798	0.06470	0.01949
4	-0.02127	-0.00506	-0.61754	18.38761	0.07932	0.02373
5	-0.01746	-0.00546	0.15707	34.29234	0.08273	0.02859
6	-0.01384	-0.00487	-0.68359	-118.55640	0.08338	0.02477
7	-0.01102	-0.00376	0.03261	-6.80420	0.08455	0.01852
8	-0.00888	-0.00358	-0.60474	-20.43473	0.09644	0.01529

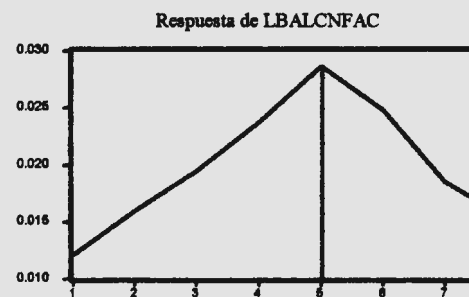
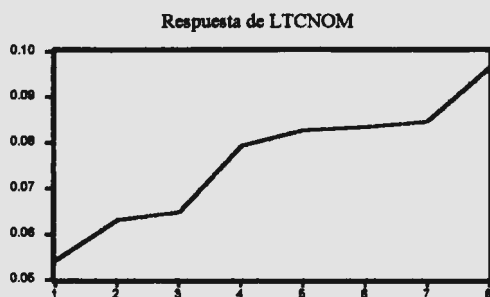
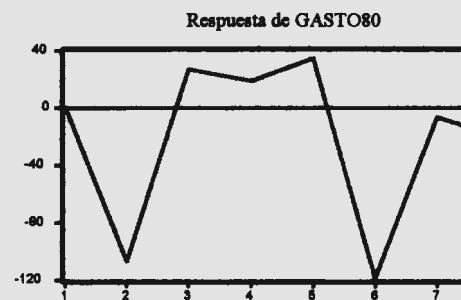
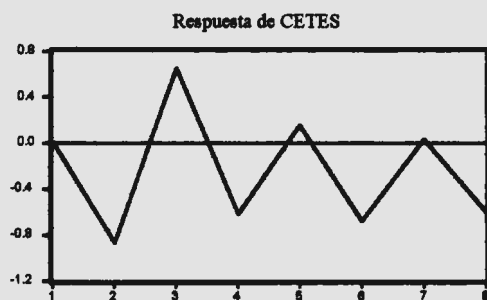
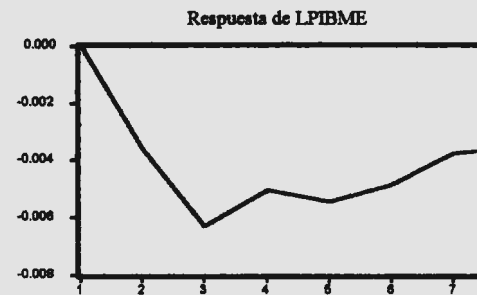
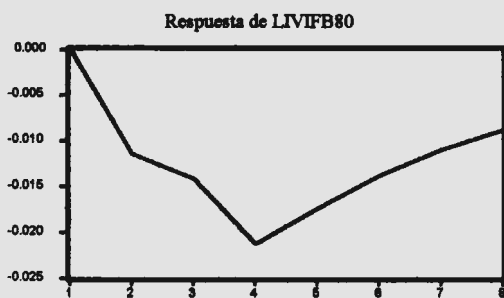
*D.E.= Desviación estándar

**Ordenamiento de las variables: LIVIFB80 LPIBME CETES GASTO80 LTCNOM LBALCNFAC
LGNP87 LCKVO80P (variables exógenas)**

MODELO 6F DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO EXTERNO (TRIMESTRAL)

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)



**MODELO 7A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LM1Q LTCR85C LGASTOQ LREMUNO INFLACIO***

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE POLÍTICA
MONETARIA Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA
FISCAL Y DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 7A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE
POLÍTICA MONETARIA Y ANTES DE LAS VARIABLES
DE LA POLÍTICA FISCAL Y LA DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LM1Q	LTCR85C	LGASTOQ	LREMUNO	INFLACIO
1	0.05754	4.621	10.128	0.411	71.311	13.529
2	0.08283	4.237	28.748	0.192	59.658	7.166
3	0.10842	6.121	36.483	0.185	51.347	5.864
4	0.13000	6.548	42.058	0.314	46.087	4.994
Promedio de cuatro trimestres		5.382	29.354	0.275	57.101	7.888

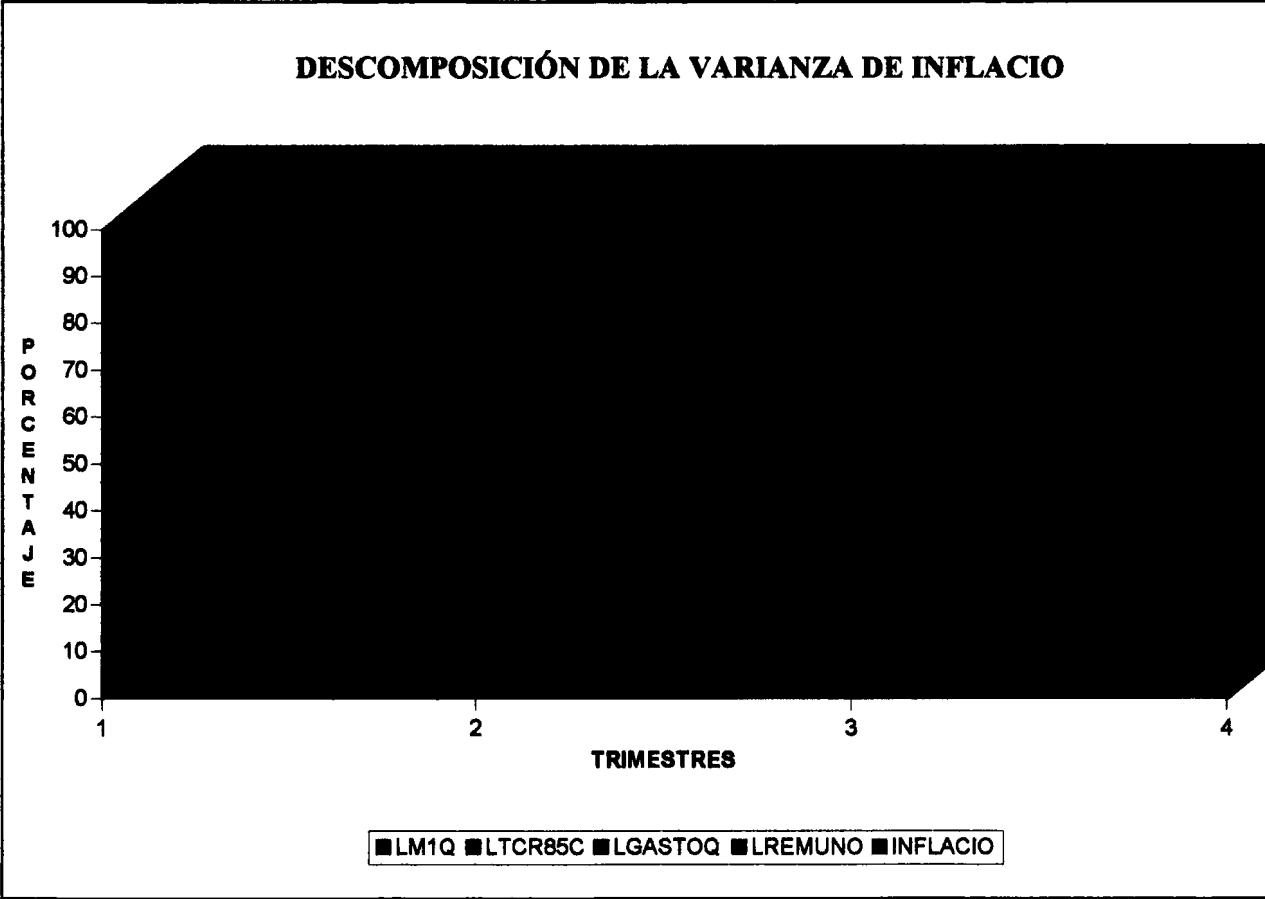
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LM1Q LTCR85C LGASTOQ LREMUNO
INFLACIO**

MODELO 7A
EQUILIBRIO INTERNO
TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE POLÍTICA MONETARIA
VARIABLES DE LA POLÍTICA FISCAL Y LA DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables: **LM1Q L_{TCR85C} LGASTOQ LREMUNO INFLACIO**



MODELO 7A

EQUILIBRIO INTERNO:

TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE D

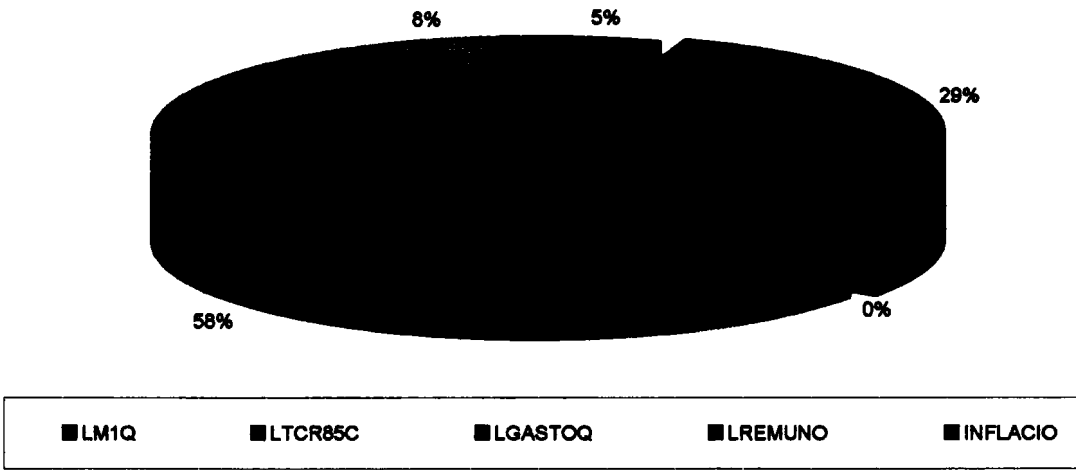
POLÍTICA MONETARIA Y ANTES DE LAS VARIABLES D

POLÍTICA FISCAL Y LA DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables: **LM1Q** **LT****TCR85C** **LGASTOQ** **LREMUNO** **INFLACIO**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



**MODELO 7A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE
POLÍTICA MONETARIA Y ANTES DE LAS VARIABLES
DE LA POLÍTICA FISCAL Y LA DE INGRESOS**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)					
Periodo	LM1Q	LTCR85C	LGASTOQ	LREMUNO	INFLACIO
1	0.00000	0.06051	-0.03758	0.00633	0.01975
2	-0.00059	0.03887	-0.04691	0.01203	0.06195
3	0.00628	0.01845	-0.04397	0.01884	0.06941
4	0.00590	0.00295	-0.04989	0.01671	0.06919

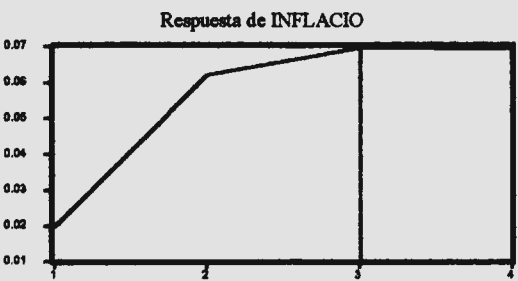
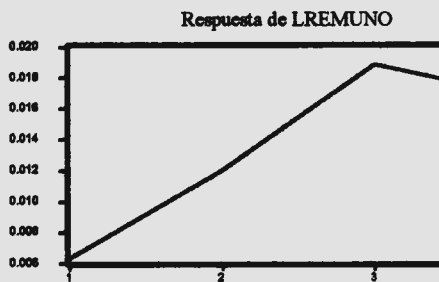
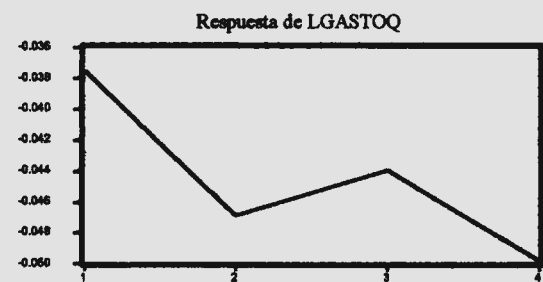
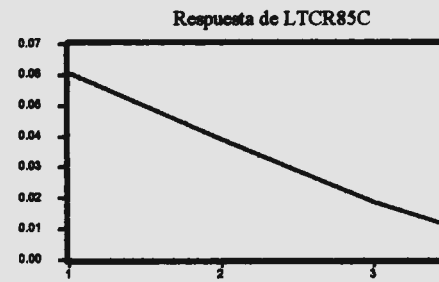
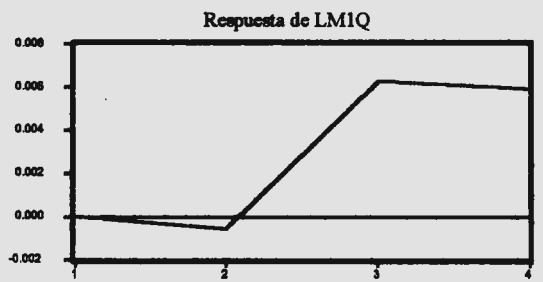
*D.E. = Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LM1Q LTCR85C LGASTOQ LREMUNO INFLACIO

**MODELO 7A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE
POLÍTICA MONETARIA Y ANTES DE LAS VARIABLES
DE LA POLÍTICA FISCAL Y LA DE INGRESOS**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)**



**MODELO 7B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LM1Q LREMUNO LGASTOQ LTCR85C INFLACIO***

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 7B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LM1Q	LREMUNO	LGASTOQ	LTCR85C	INFLACIO
1	0.058	4.621	79.930	0.376	1.543	13.529
2	0.083	4.237	73.576	3.835	11.187	7.166
3	0.108	6.121	66.934	3.490	17.590	5.864
4	0.130	6.548	62.534	3.180	22.744	4.994
Promedio de cuatro trimestres		5.382	70.743	2.720	13.266	7.888

*D.E.= Desviación estándar

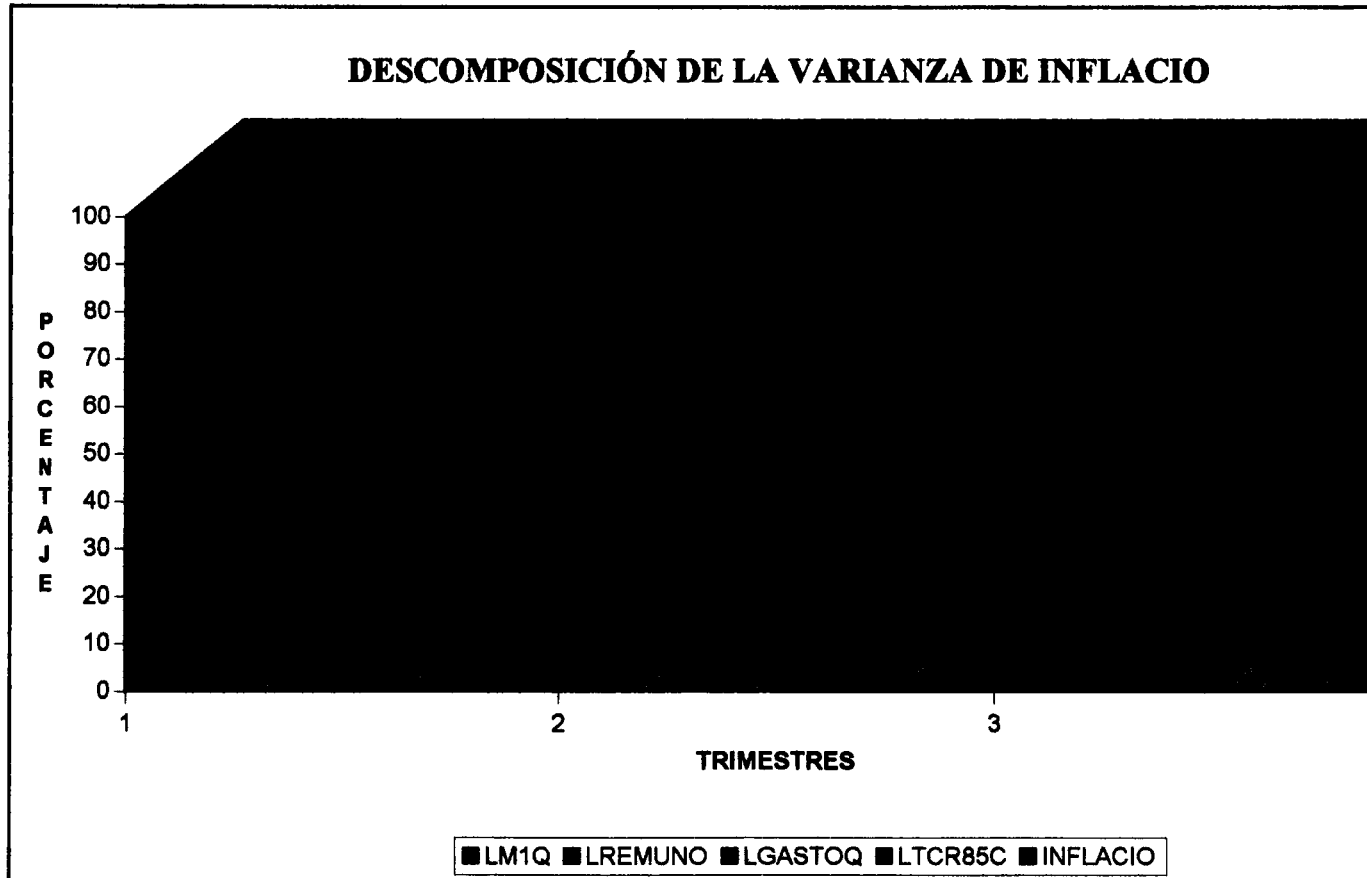
Ordenamiento de las variables:

**LM1Q LREMUNO LGASTOQ LTCR85C
INFLACIO**

MODELO 7B

**EQUILIBRIO INTERNO:
TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES
LAS POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCO**

Ordenamiento de las variables: LM1Q LREMUNO LGASTOQ *LTCR85C* INFLACIO



MODELO 7B

EQUILIBRIO INTERNO:

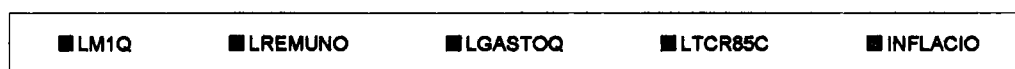
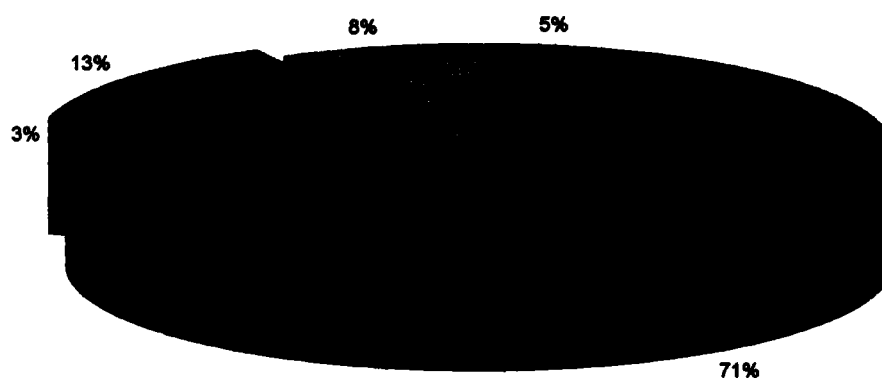
TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES

LAS POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCO

Ordenamiento de las variables: **LM1Q LREMUNO LGASTOQ *LTCR85C* INFLACIO**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO

PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



**MODELO 7B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCAL
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCR85C)					
Periodo	LM1Q	LREMUNO	LGASTOQ	LTCR85C	INFLACIO
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.05694	0.00771
2	-0.00186	0.00392	-0.02853	0.03748	0.03982
3	0.00116	0.01074	-0.03710	0.02027	0.05212
4	-0.00099	0.01021	-0.04050	0.00419	0.05585

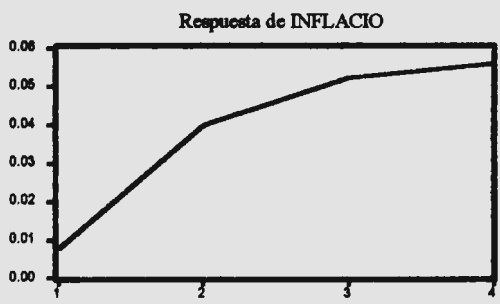
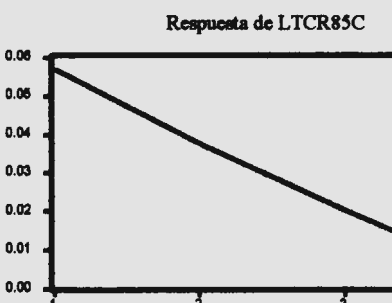
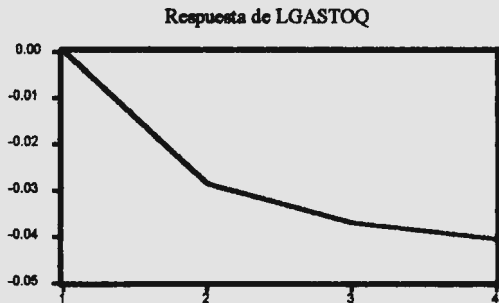
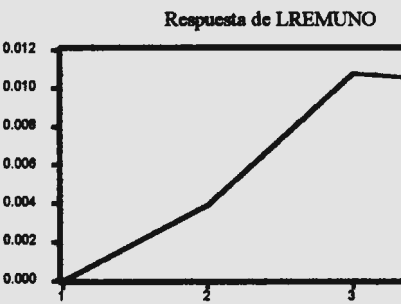
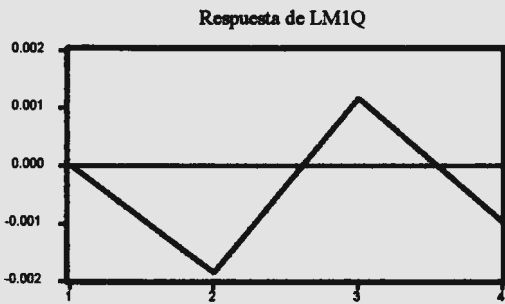
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LM1Q LREMUNO LGASTOQ LTCR85C INFLACIO

MODELO 7B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)

TCR ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA, DE INGRESOS Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO REAL (LTCCR)



**MODELO 8A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LTCNOM LMIQ LGASTOQ LREMUNO INFLACIO***

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 8A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LTCNOM	LM1Q	LGASTOQ	LREMUNO	INFLACIO
1	0.06482	45.698	5.992	0.668	34.109	13.534
2	0.08898	66.330	5.776	0.335	21.354	6.205
3	0.10513	71.185	7.644	0.201	16.098	4.872
4	0.11571	73.514	7.673	0.265	14.361	4.187
Promedio de cuatro trimestres		64.182	6.771	0.367	21.480	7.200

*D.E.= Desviación estándar

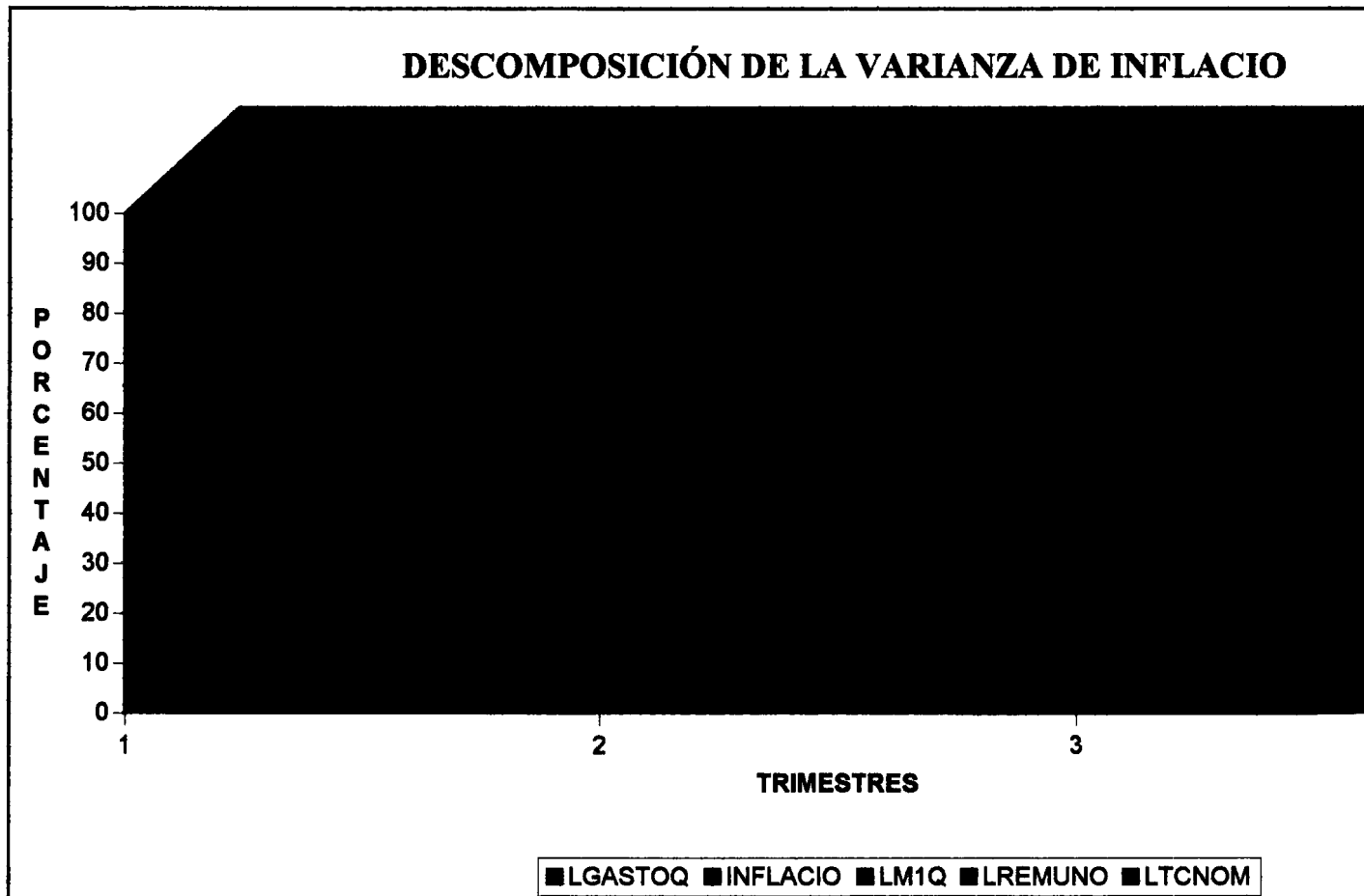
Ordenamiento de las variables: **LTCNOM LM1Q LGASTOQ LREMUNO
INFLACIO**

MODELO 8A

EQUILIBRIO INTERNO: TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables:

LTCNOM *LM1Q* *LGASTOQ* *LREMUNO* *INFLACIO*



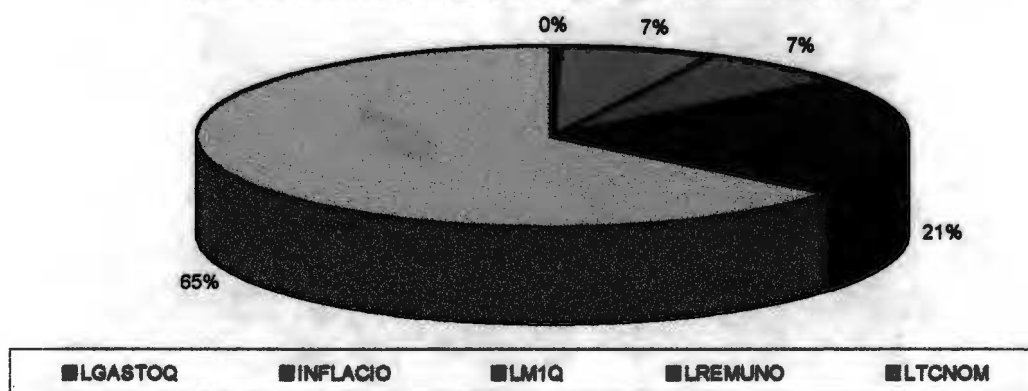
MODELO 8A

EQUILIBRIO INTERNO: TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables:

LTCNOM LM1Q LGASTOQ LREMUNO INF

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



**MODELO 8A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.** EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)					
Periodo	LTCNOM	LM1Q	LGASTOQ	LREMUNO	INFLACIO
1	0.06482	-0.00202	-0.03532	0.01700	0.04227
2	0.05735	0.00193	-0.04730	0.02708	0.09214
3	0.04514	0.01381	-0.05042	0.03539	0.09367
4	0.03051	0.01661	-0.06058	0.02904	0.08409

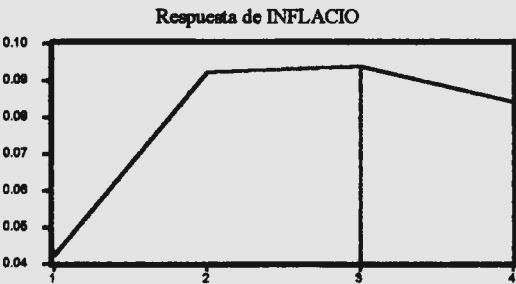
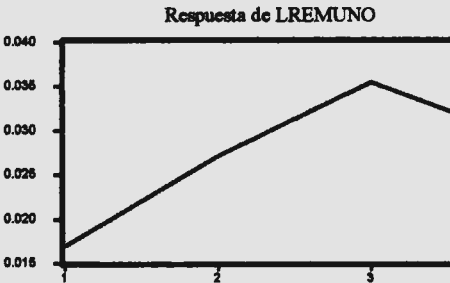
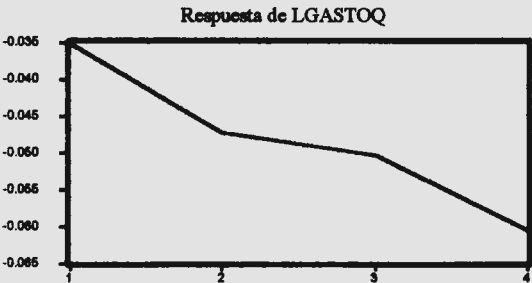
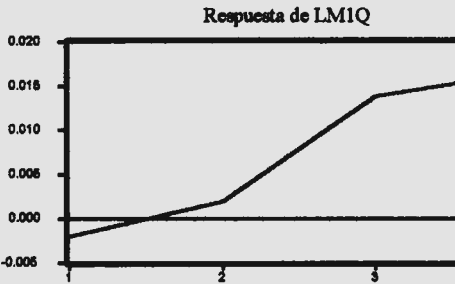
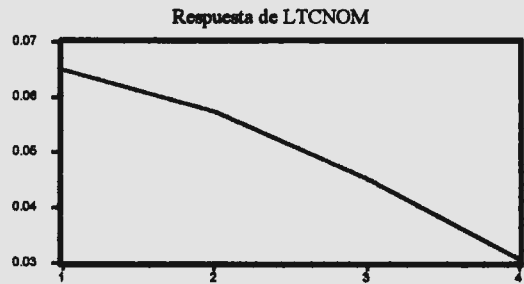
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LTCNOM LM1Q LGASTOQ LREMUNO INFLACIO

**MODELO 8A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)**



**MODELO 8B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LREMUNO LMIQ LGASTOQ LTCNOM INFLACIO***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA
MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 8B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LREMUNO	LM1Q	LGASTOQ	LTCNOM	INFLACIO
1	0.03041	81.445	0.075	1.413	3.533	13.534
2	0.04927	74.069	0.074	6.426	13.225	6.205
3	0.06912	69.919	0.638	5.967	18.604	4.872
4	0.08032	68.962	0.615	5.309	20.927	4.187
Promedio de Cuatro Trimestres		73.599	0.350	4.779	14.073	7.200

*D.E.= Desviación estándar

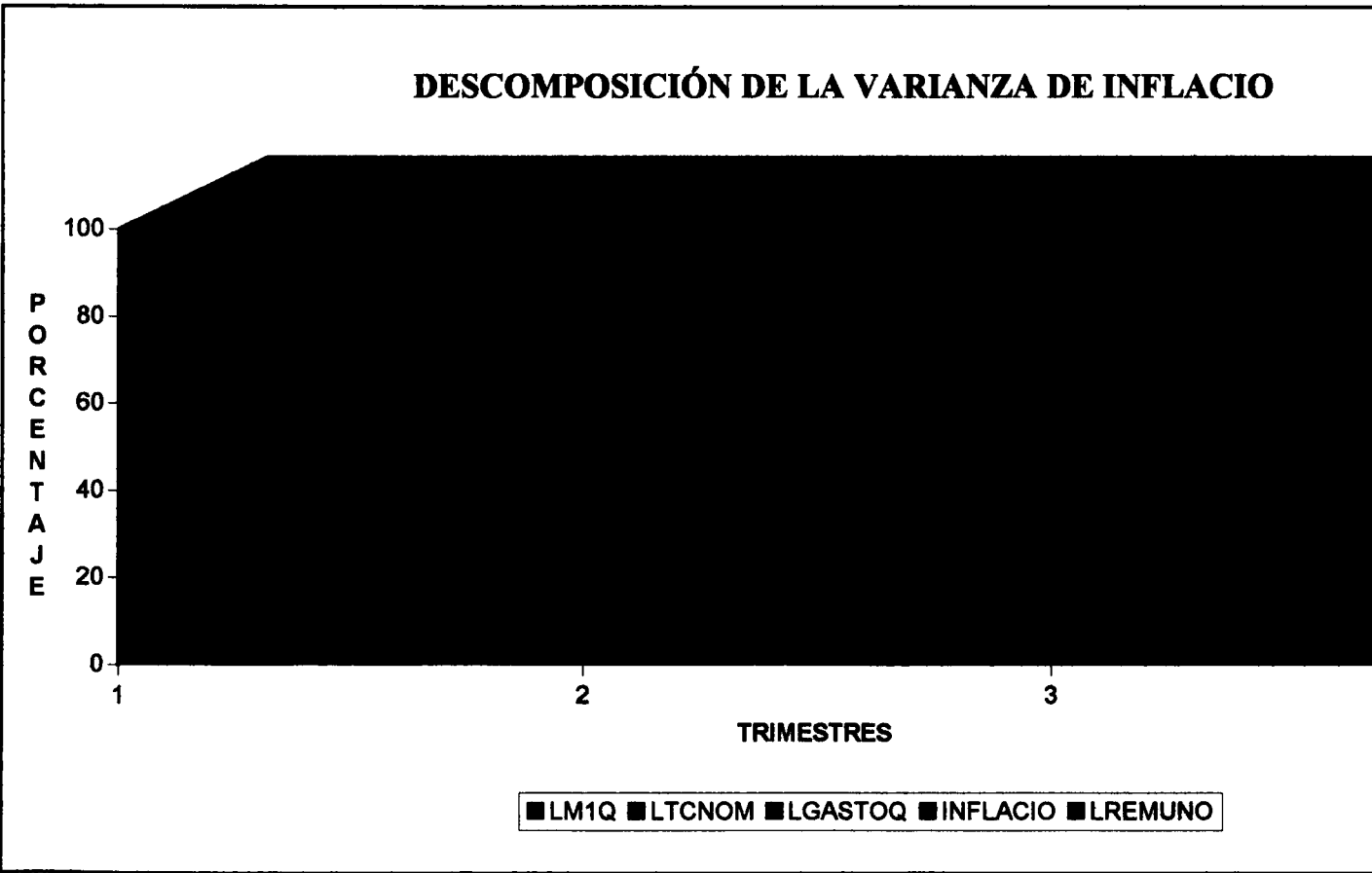
Ordenamiento de las variables:

**LREMUNO LM1Q LGASTOQ LTCNOM
INFLACIO**

MODELO 8B

EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE LA PO
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA

Ordenamiento de las variables: LREMUNO LM1Q LGASTOQ LTCNOM INFLAC

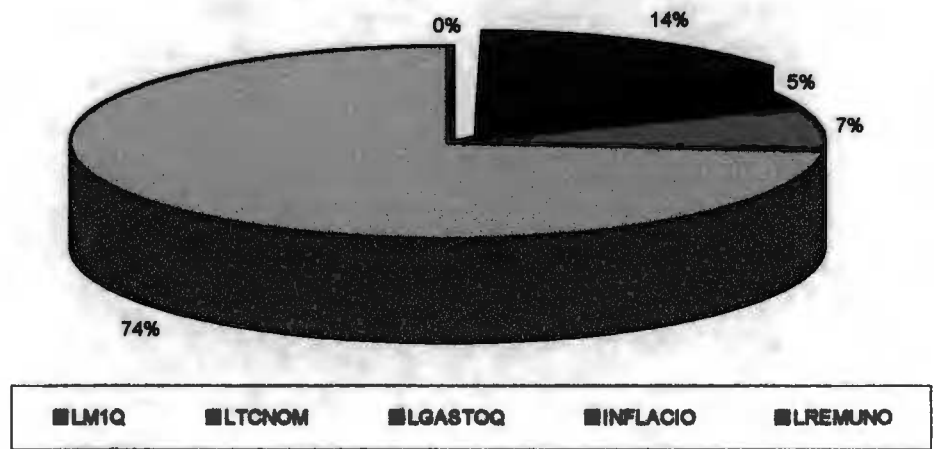


MODELO 8B
EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE LA POL
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA

Ordenamiento de las variables:

LREMUNO LM1Q LGASTOQ LTCNOM INFLAC

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO
PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



**MODELO 8B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)					
Periodo	LREMUNO	LM1Q	LGASTOQ	LTCNOM	INFLACIO
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.04995	0.01175
2	0.00727	-0.00101	-0.01630	0.03621	0.04371
3	0.01496	0.00275	-0.03652	0.02617	0.05413
4	0.01322	0.00359	-0.03675	0.01268	0.04957

*D.E.= Desviación estándar

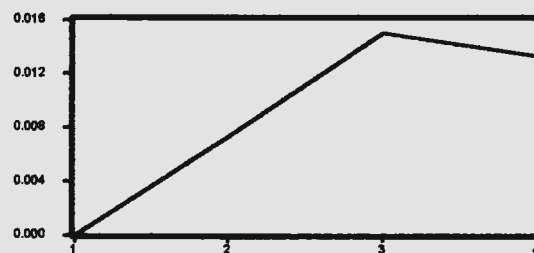
Ordenamiento de las variables: LREMUNO LM1Q LGASTOQ LTCNOM INFLACIO

MODELO 8B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (TRIMESTRAL)

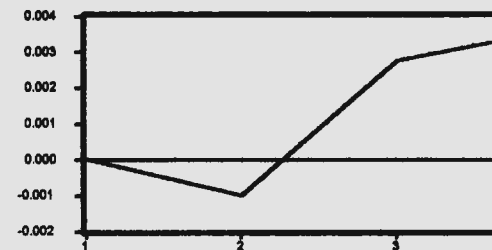
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LA VARIABLE DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)

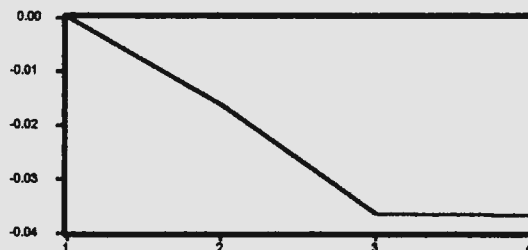
Respuesta de LREMUNO



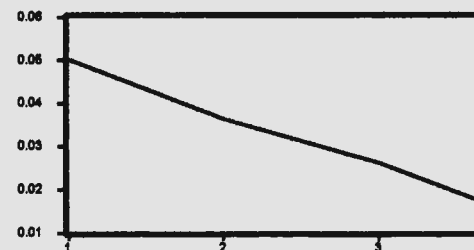
Respuesta de LM1Q



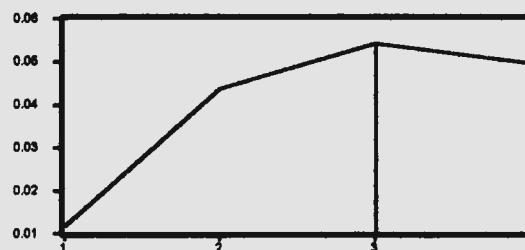
Respuesta de LGASTOQ



Respuesta de LTCNOM



Respuesta de INFLACIO



**MODELO 8C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM INFLACIO***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 8C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LM1Q	LGASTOQ	LREMUNO	LTCNOM	INFLACIO
1	0.05815	4.890	0.709	77.334	3.533	13.534
2	0.08405	4.496	4.938	71.135	13.225	6.205
3	0.11016	6.113	4.559	65.851	18.604	4.872
4	0.13253	6.112	3.995	64.779	20.927	4.187
Promedio de cuatro trimestres		5.403	3.550	69.775	14.073	7.200

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

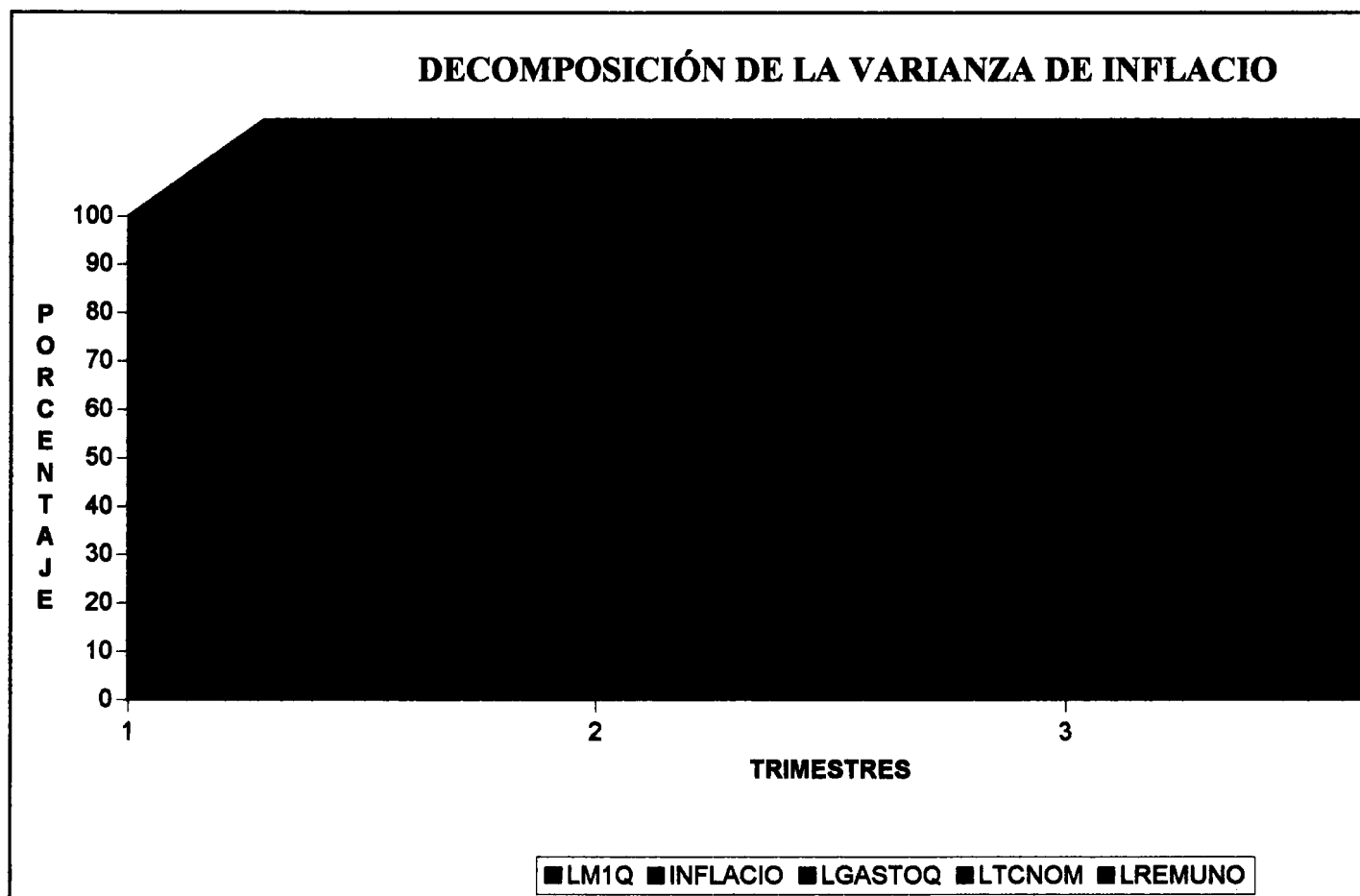
**LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM
INFLACIO**

MODELO 8C

EQUILIBRIO INTERNO: TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables:

LM1Q LGASTOQ LREMUNO *LTCNOM* INFL

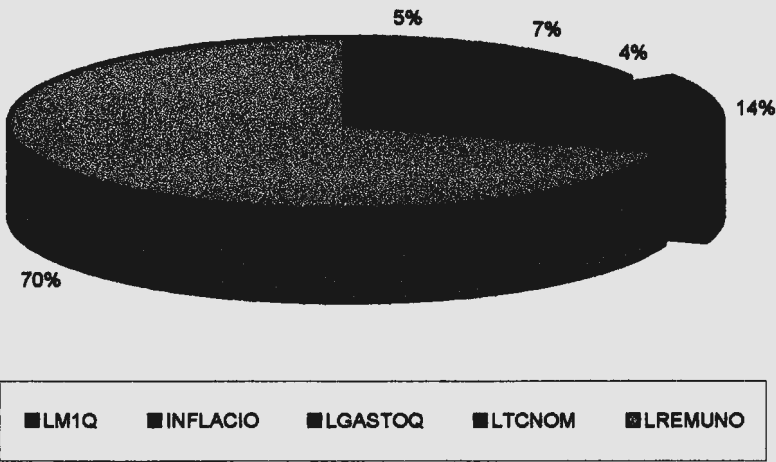


MODELO 8C
EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES D
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables

LM1Q LGASTOQ LREMUNOLTCNOM INFLA

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO
PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



**MODELO 8C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)					
Periodo	LM1Q	LGASTOQ	LREMUNO	LTCNOM	INFLACIO
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.04995	0.01175
2	-0.00101	-0.01630	0.00727	0.03621	0.04371
3	0.00275	-0.03652	0.01496	0.02617	0.05413
4	0.00359	-0.03675	0.01322	0.01268	0.04957

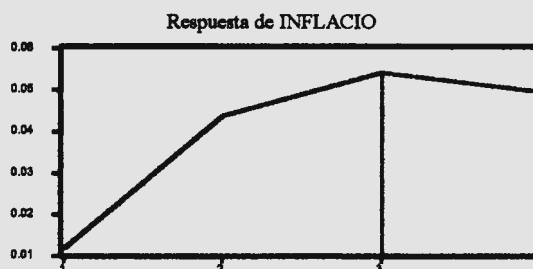
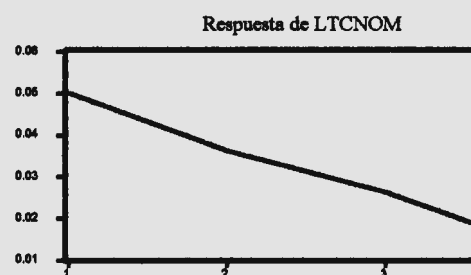
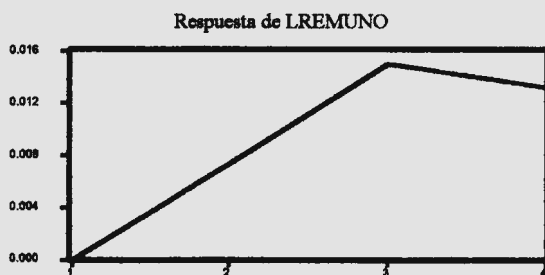
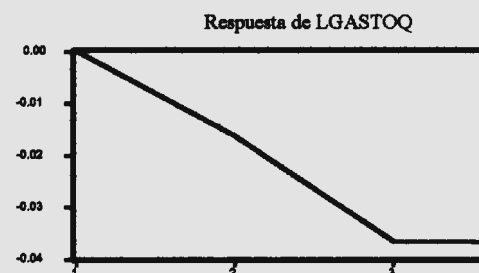
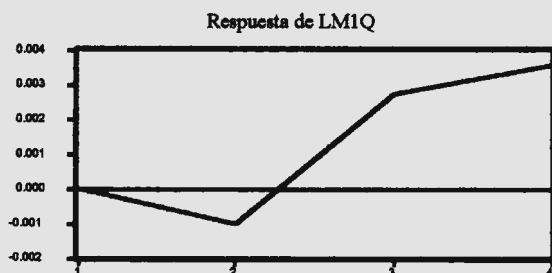
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LM1Q LGASTOQ LREMUNO LTCNOM INFLACIO

MODELO 8C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (TRIMESTRAL)

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA, FISCAL Y DE INGRESOS

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)



**MODELO 8D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:
*LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO INFLACIO***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VARIABLE DE
LA POLÍTICA DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 8D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VARIABLE
DE LA POLÍTICA DE INGRESOS**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLACIO)						
Periodo	D.E.*	LM1Q	LGASTOQ	LTCNOM	LREMUNO	INFLACIO
1	0.05815	4.890	0.709	46.758	34.109	13.534
2	0.08405	4.496	4.938	63.006	21.354	6.205
3	0.11016	6.113	4.559	68.358	16.098	4.872
4	0.13253	6.112	3.995	71.345	14.361	4.187
Promedio de cuatro trimestres		5.403	3.550	62.367	21.480	7.200

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

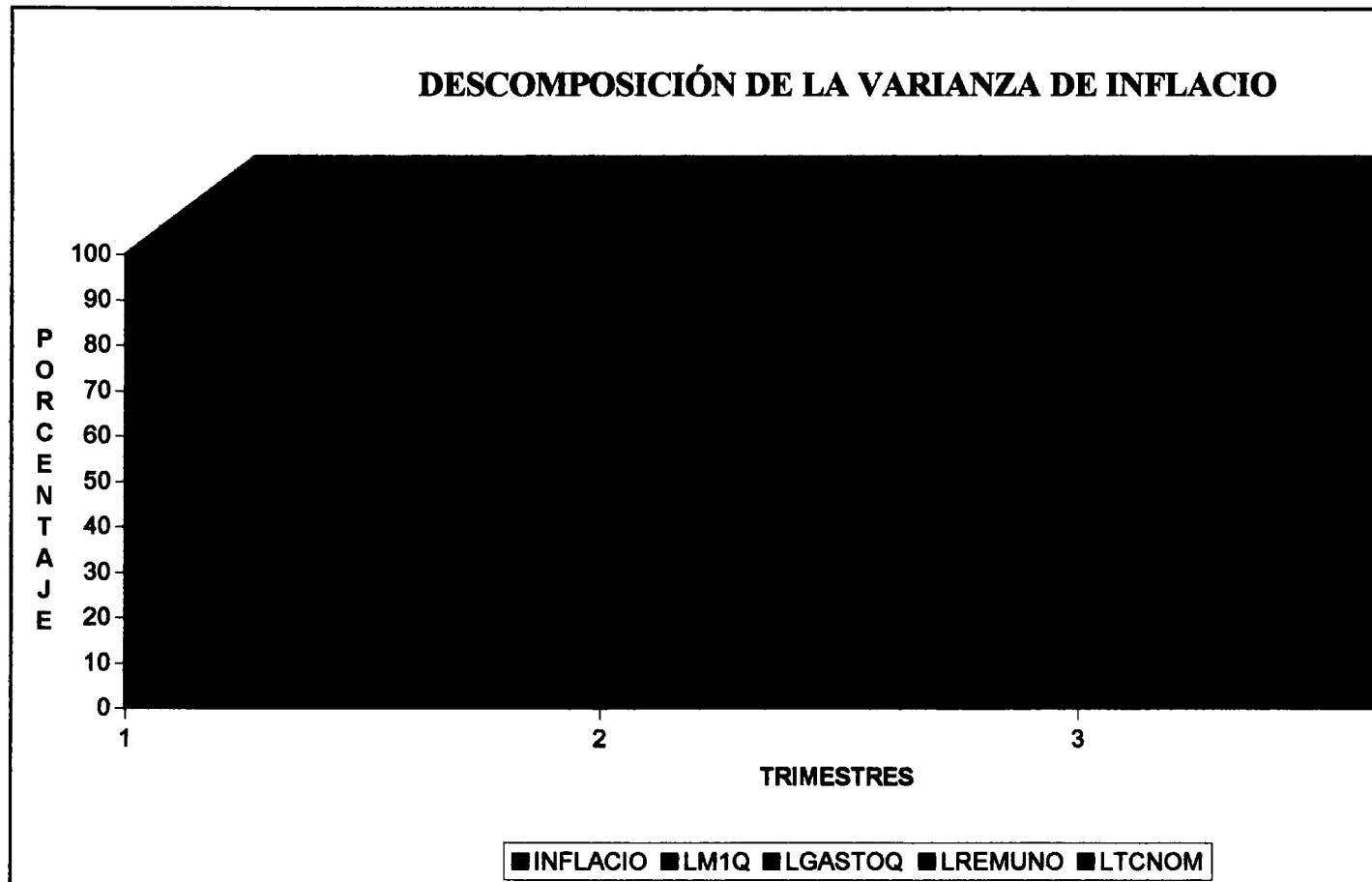
**LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO
INFLACIO**

MODELO 8D

EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VAR
DE LA POLÍTICA DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables:

LM1Q LGASTOQ *LTCNOM* LREMUNO INFLACIO



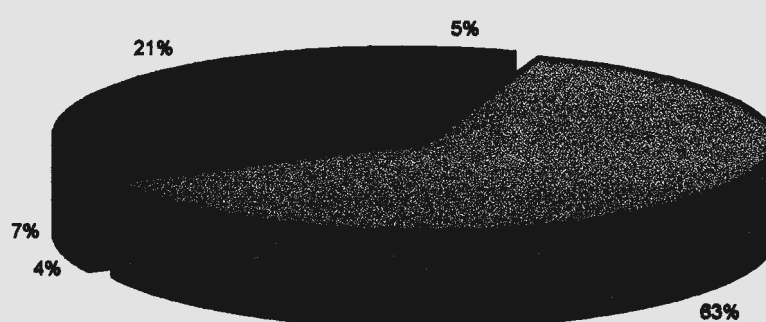
MODELO 8D

EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES D
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VARL
DE LA POLÍTICA DE INGRESOS

Ordenamiento de las variables:

LM1Q LGASTOQ *LTCNOM* LREMUNO INFLACIO

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLACIO PROMEDIO DE CUATRO TRIMESTRES



**MODELO 8D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VARIABLE
DE LA POLÍTICA DE INGRESOS**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNOM)					
Periodo	LM1Q	LGASTOQ	LTCNOM	LREMUNO	INFLACIO
1	0.00000	0.00000	0.06291	0.01804	0.04276
2	0.00467	-0.03738	0.05823	0.02735	0.08907
3	0.01574	-0.04661	0.04921	0.03628	0.09237
4	0.01643	-0.05665	0.03559	0.02907	0.08401

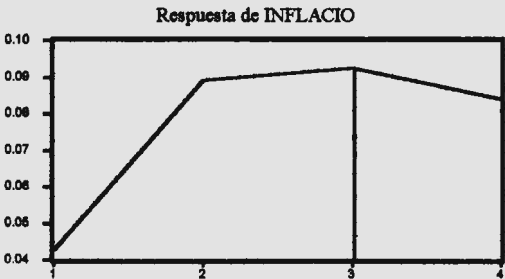
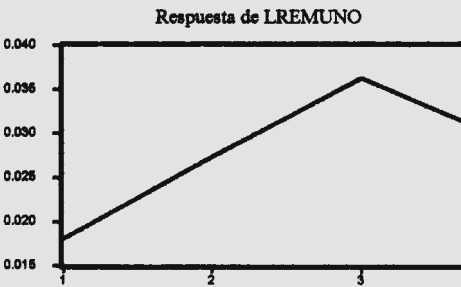
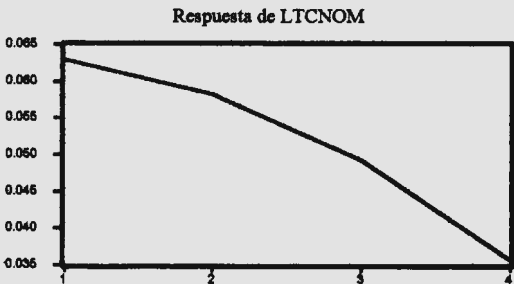
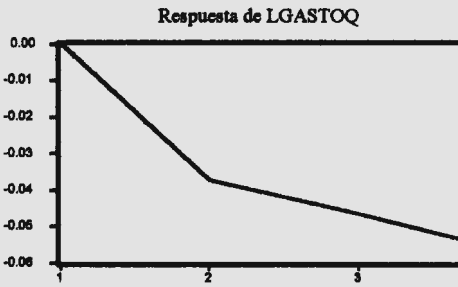
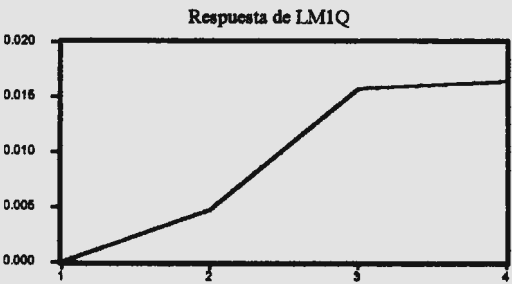
*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables: LM1Q LGASTOQ LTCNOM LREMUNO INFLACIO

**MODELO 8D DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTOR
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(TRIMESTRAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE
POLÍTICA MONETARIA Y FISCAL Y ANTES DE LA VARIABLE
DE LA POLÍTICA DE INGRESOS**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVA
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTC**



**MODELO 9A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LMIMEN LGASTOME
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

MODELO 9A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LTCNMEN	LPRECON85	LREMUPER	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.03617	9.188	56.429	3.845	0.304	0.019	30.215
2	0.06177	15.583	44.903	11.693	0.252	0.304	27.265
3	0.08116	19.502	37.782	20.130	1.009	1.597	19.980
4	0.09538	23.185	34.044	23.589	1.280	3.333	14.568
5	0.10879	27.028	32.442	23.837	1.309	4.904	10.481
6	0.12381	30.639	32.908	21.566	1.265	5.922	7.700
7	0.13891	33.531	33.699	18.729	1.163	7.029	5.849
8	0.15440	34.725	34.578	16.501	1.000	8.402	4.795
9	0.16927	36.012	35.361	14.570	0.814	9.140	4.103
10	0.18175	37.936	34.914	12.972	0.685	9.806	3.687
11	0.19247	39.841	34.042	11.548	0.606	10.341	3.622
12	0.20200	41.915	32.763	10.361	0.536	10.634	3.791
13	0.21130	43.994	31.103	9.395	0.482	10.965	4.061
14	0.21993	45.866	29.454	8.594	0.441	11.138	4.508
15	0.22797	47.480	27.916	8.009	0.409	11.155	5.031
16	0.23549	48.651	26.544	7.640	0.384	11.065	5.717
17	0.24277	49.548	25.329	7.419	0.365	10.903	6.435
18	0.24991	50.229	24.248	7.329	0.365	10.765	7.065
19	0.25666	50.646	23.325	7.375	0.378	10.647	7.629
20	0.26321	50.798	22.574	7.554	0.387	10.514	8.172
21	0.26934	50.777	21.990	7.851	0.389	10.356	8.637
22	0.27525	50.589	21.549	8.225	0.388	10.189	9.059
23	0.28067	50.260	21.229	8.679	0.385	10.025	9.422
24	0.28562	49.837	21.009	9.160	0.379	9.882	9.733
Promedio de doce meses		29.091	36.989	15.778	0.852	5.953	11.338
Promedio de veinticuatro meses		39.073	30.839	11.940	0.624	8.293	9.230

*D.E.= Desviación estándar

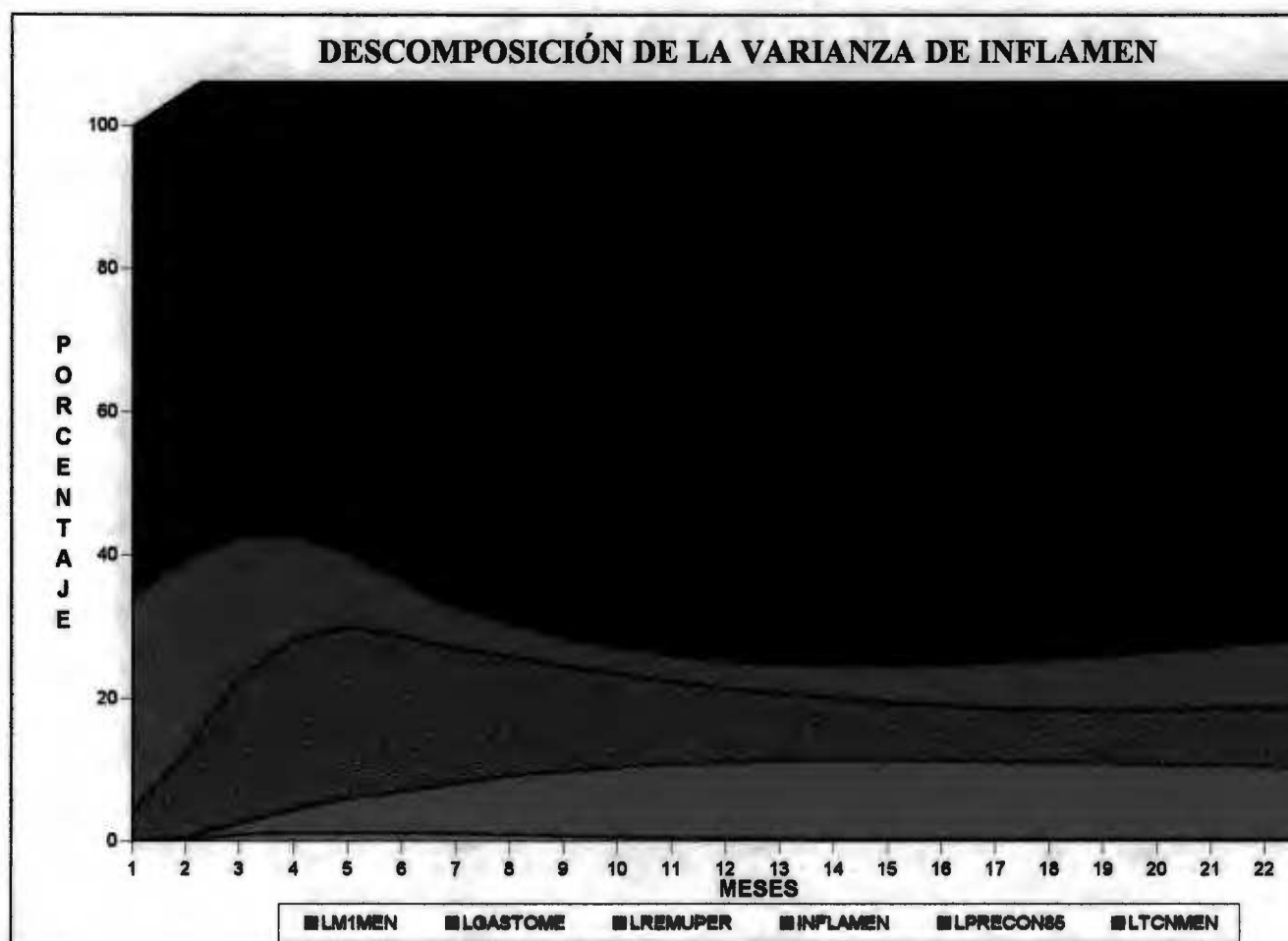
Ordenamiento de las variables:

**LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 9A
EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIAS

Ordenamiento de las variables:

LTCNMEN *LPRECON85* *LREMUPER* *LM1MEN*
LGASTOME *INFLAMEN*



MODELO 9A

EQUILIBRIO INTERNO:

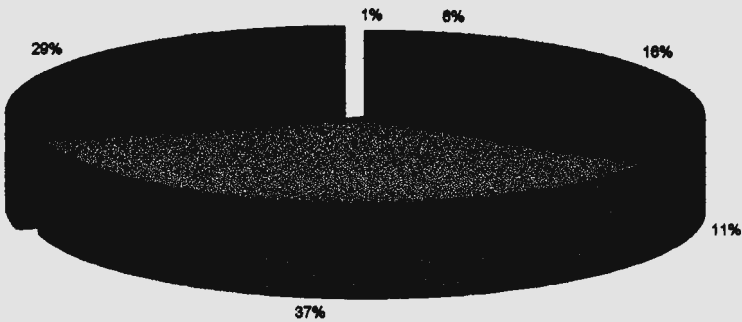
TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

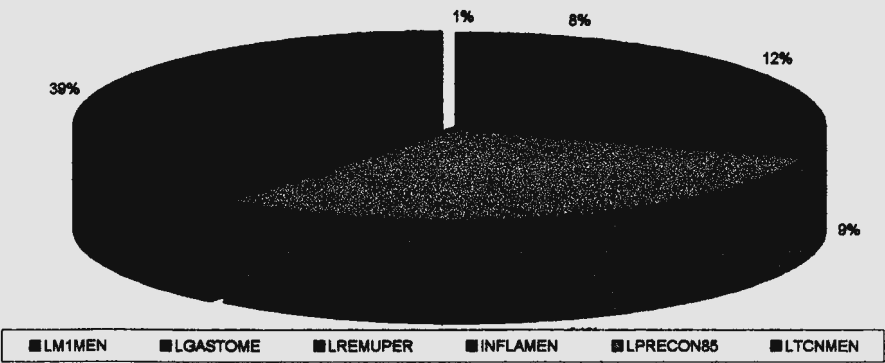
*LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN*

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



MODELO 9A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LTCNMEN	LPRECON85	LREMUPER	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.03617	0.00153	0.00373	-0.00378	-0.00774	0.76743
2	0.04838	0.00558	0.00824	0.00093	0.00230	1.66924
3	0.04922	0.01021	0.00370	-0.00178	0.00524	2.42064
4	0.04551	0.01302	0.00980	-0.00326	0.02557	3.14344
5	0.04569	0.01712	0.00635	-0.00307	0.01653	3.85966
6	0.04937	0.02021	0.01801	0.00134	0.04582	4.42551
7	0.04731	0.02333	0.01470	0.00144	0.00230	4.86096
8	0.05033	0.02658	0.01770	0.00394	0.02071	4.99185
9	0.04943	0.02968	0.02432	0.00636	0.03009	5.38840
10	0.04812	0.03363	0.01979	0.00791	0.02573	5.85935
11	0.04547	0.03679	0.03100	0.01301	0.05448	6.04340
12	0.04518	0.04045	0.02675	0.01206	0.01698	6.30301
13	0.04735	0.04292	0.02857	0.01373	0.02461	6.38587
14	0.04698	0.04479	0.02965	0.01365	0.03031	6.29328
15	0.04693	0.04564	0.03126	0.01490	0.05822	6.16263
16	0.04602	0.04668	0.03626	0.01769	0.06766	5.82940
17	0.04744	0.04774	0.03142	0.01649	0.04895	5.51845
18	0.04757	0.04789	0.03962	0.01913	0.07290	5.16037
19	0.04694	0.04852	0.03365	0.01656	0.02934	4.70327
20	0.04692	0.04786	0.03625	0.01611	0.05403	4.15242
21	0.04541	0.04712	0.03589	0.01590	0.04981	3.59378
22	0.04542	0.04649	0.03338	0.01525	0.05126	3.01016
23	0.04323	0.04554	0.03921	0.01567	0.06383	2.40074
24	0.04150	0.04484	0.03351	0.01263	0.02899	1.76600

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

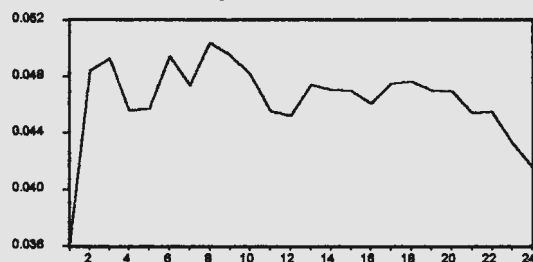
**LTCNMEN LPRECON85 LREMUPER LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 9A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

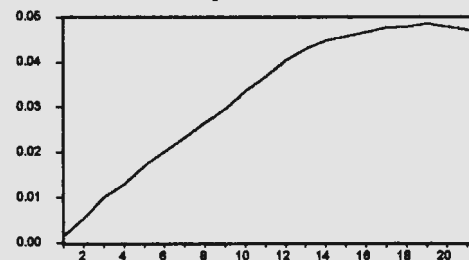
TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCN)

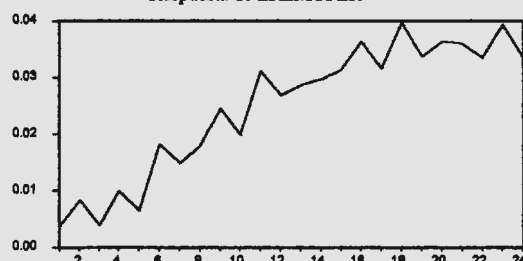
Respuesta de LTCNMEN



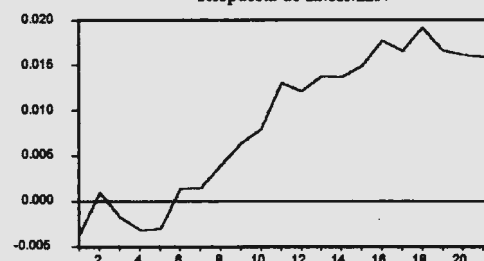
Respuesta de LPRECON85



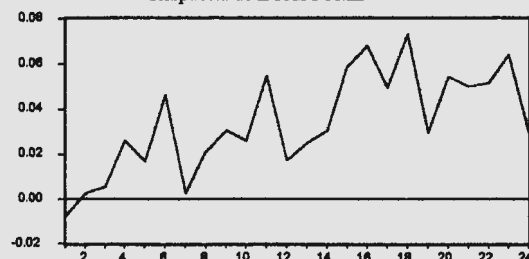
Respuesta de LREMUPER



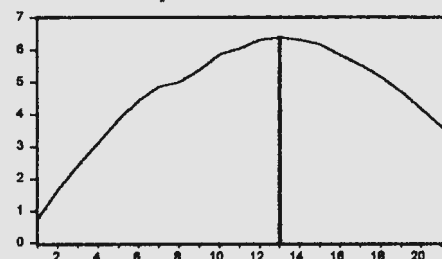
Respuesta de LM1MEN



Respuesta de LGASTOME



Respuesta de INFLAMEN



**MODELO 9B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME LTCNMEN
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 9B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA
DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LPRECON85	LREMUPER	LM1MEN	LGASTOME	LTCNMEN	INFLAMEN
1	0.01502	60.560	4.238	0.777	0.025	4.185	30.215
2	0.02601	49.832	12.677	0.233	0.022	9.972	27.265
3	0.03720	42.952	21.617	0.337	0.584	14.530	19.980
4	0.04685	39.479	25.386	0.330	1.545	18.693	14.568
5	0.05791	38.244	25.810	0.262	2.432	22.771	10.481
6	0.06820	39.200	23.555	0.200	2.961	26.384	7.700
7	0.07798	40.413	20.644	0.152	3.597	29.346	5.849
8	0.08843	41.528	18.322	0.129	4.543	30.683	4.795
9	0.09964	42.543	16.301	0.198	5.019	31.837	4.103
10	0.11108	42.257	14.631	0.384	5.403	33.638	3.687
11	0.12224	41.483	13.123	0.586	5.688	35.497	3.622
12	0.13355	40.245	11.856	0.708	5.783	37.619	3.791
13	0.14499	38.534	10.811	0.765	5.897	39.931	4.061
14	0.15619	36.782	9.910	0.819	5.911	42.070	4.508
15	0.16700	35.111	9.193	0.892	5.834	43.938	5.031
16	0.17757	33.586	8.691	0.910	5.706	45.391	5.717
17	0.18804	32.206	8.347	0.972	5.551	46.489	6.435
18	0.19805	30.940	8.144	1.082	5.422	47.347	7.065
19	0.20751	29.825	8.086	1.201	5.317	47.942	7.629
20	0.21634	28.891	8.169	1.290	5.215	48.263	8.172
21	0.22468	28.141	8.380	1.340	5.109	48.393	8.637
22	0.23249	27.546	8.681	1.371	5.008	48.335	9.059
23	0.23966	27.089	9.075	1.379	4.920	48.115	9.422
24	0.24633	26.755	9.510	1.365	4.852	47.786	9.733
Promedio de doce meses		43.228	17.346	0.358	3.133	24.596	11.338
Promedio de veinticuatro meses		37.256	13.131	0.737	4.264	35.382	9.230

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN**

MODELO 9B

EQUILIBRIO INTERNO:

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA I
DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETA

Ordenamiento de las variables:

LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTO

LTCNMEN INFLAMEN



MODELO 9B

EQUILIBRIO INTERNO:

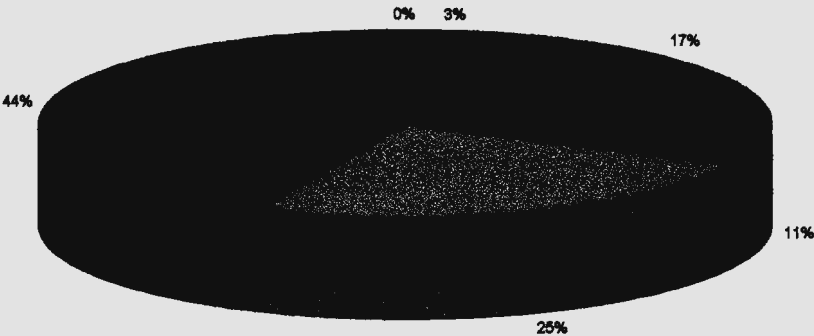
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y

Ordenamiento de las variables:

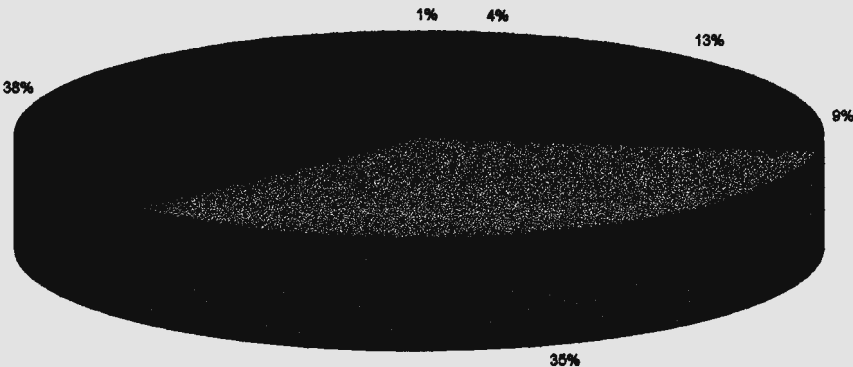
LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



MODELO 9B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA
DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL
RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA**

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LPRECON85	LREMUPER	LM1MEN	LGASTOME	LTCNMEN	INFLAMEN
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.03513	0.51795
2	0.00430	0.01209	0.00666	0.02750	0.04710	1.37538
3	0.00976	0.00571	0.00216	-0.00338	0.04719	2.17269
4	0.01281	0.00561	-0.00146	-0.00436	0.04398	2.92088
5	0.01647	0.00622	-0.00088	0.00918	0.04378	3.63919
6	0.01949	0.01463	0.00174	0.03795	0.04758	4.18320
7	0.02267	0.01606	0.00322	0.01612	0.04533	4.62957
8	0.02579	0.01604	0.00577	0.01020	0.04796	4.76107
9	0.02843	0.02390	0.00904	0.03347	0.04664	5.07140
10	0.03243	0.02090	0.01045	0.02551	0.04596	5.54829
11	0.03552	0.02986	0.01462	0.04586	0.04384	5.76631
12	0.03882	0.02582	0.01434	0.01659	0.04327	6.08076
13	0.04145	0.02615	0.01771	0.03254	0.04599	6.28234
14	0.04389	0.03347	0.01994	0.05288	0.04618	6.24804
15	0.04537	0.03235	0.02002	0.04424	0.04623	6.14620
16	0.04648	0.03464	0.02192	0.04727	0.04525	5.86815
17	0.04740	0.03178	0.02116	0.04156	0.04621	5.53588
18	0.04761	0.03856	0.02303	0.06797	0.04675	5.19237
19	0.04820	0.03581	0.02193	0.03592	0.04590	4.76802
20	0.04769	0.03510	0.02153	0.04383	0.04600	4.24603
21	0.04694	0.03746	0.02255	0.05722	0.04491	3.70950
22	0.04660	0.03550	0.02179	0.04983	0.04510	3.14068
23	0.04569	0.03940	0.02124	0.05660	0.04315	2.54501
24	0.04469	0.03408	0.01924	0.03134	0.04096	1.94367

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

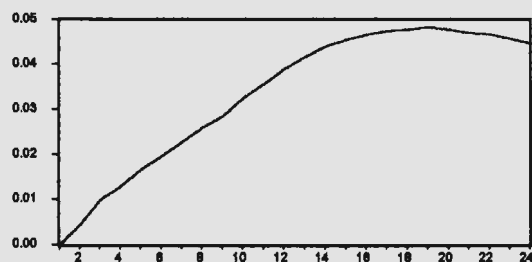
**LPRECON85 LREMUPER LM1MEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN**

MODELO 9B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTOR AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

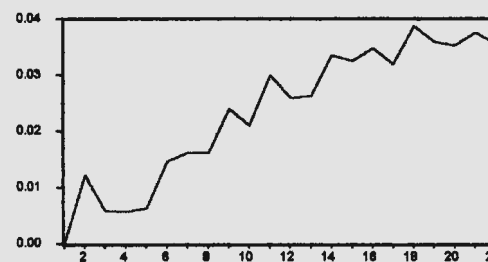
**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA
DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCN)**

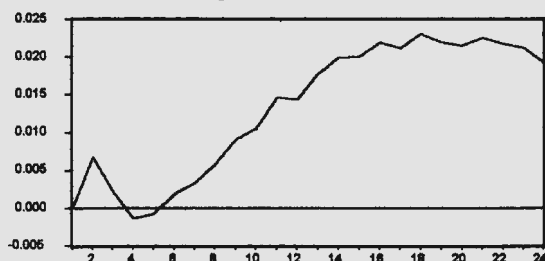
Respuesta de LPRECON85



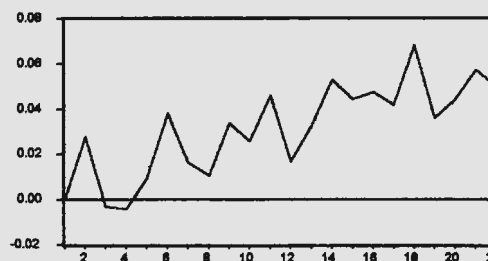
Respuesta de LREMUPER



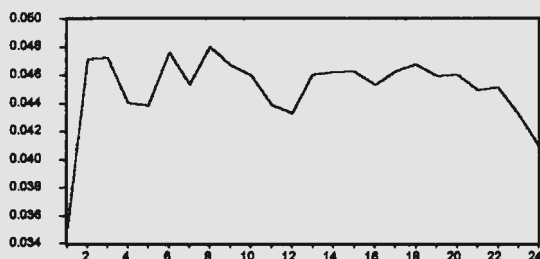
Respuesta de LM1MEN



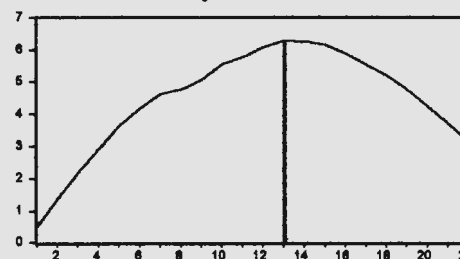
Respuesta de LGASTOME



Respuesta de LTCNMEN



Respuesta de INFLAMEN



**MODELO 9C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN LGASTOME
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 9C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LPRECON85	LREMUPER	LTCNMEN	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.01502	60.560	4.238	4.665	0.304	0.019	30.215
2	0.02601	49.832	12.677	9.670	0.252	0.304	27.265
3	0.03720	42.952	21.617	12.846	1.009	1.597	19.980
4	0.04685	39.479	25.386	15.955	1.280	3.333	14.568
5	0.05791	38.244	25.810	19.253	1.309	4.904	10.481
6	0.06820	39.200	23.555	22.358	1.265	5.922	7.700
7	0.07798	40.413	20.644	24.903	1.163	7.029	5.849
8	0.08843	41.528	18.322	25.954	1.000	8.402	4.795
9	0.09964	42.543	16.301	27.100	0.814	9.140	4.103
10	0.11108	42.257	14.631	28.933	0.685	9.806	3.687
11	0.12224	41.483	13.123	30.825	0.606	10.341	3.622
12	0.13355	40.245	11.856	32.939	0.536	10.634	3.791
13	0.14499	38.534	10.811	35.147	0.482	10.965	4.061
14	0.15619	36.782	9.910	37.222	0.441	11.138	4.508
15	0.16700	35.111	9.193	39.100	0.409	11.155	5.031
16	0.17757	33.586	8.691	40.558	0.384	11.065	5.717
17	0.18804	32.206	8.347	41.744	0.365	10.903	6.435
18	0.19805	30.940	8.144	42.721	0.365	10.765	7.065
19	0.20751	29.825	8.086	43.436	0.378	10.647	7.629
20	0.21634	28.891	8.169	43.867	0.387	10.514	8.172
21	0.22468	28.141	8.380	44.097	0.389	10.356	8.637
22	0.23249	27.546	8.681	44.136	0.388	10.189	9.059
23	0.23966	27.089	9.075	44.005	0.385	10.025	9.422
24	0.24633	26.755	9.510	43.741	0.379	9.882	9.733
Promedio de doce meses		43.228	17.346	21.283	0.852	5.953	11.338
Promedio de veinticuatro meses		37.256	13.131	31.466	0.624	8.293	9.230

*D.E.= Desviación estándar

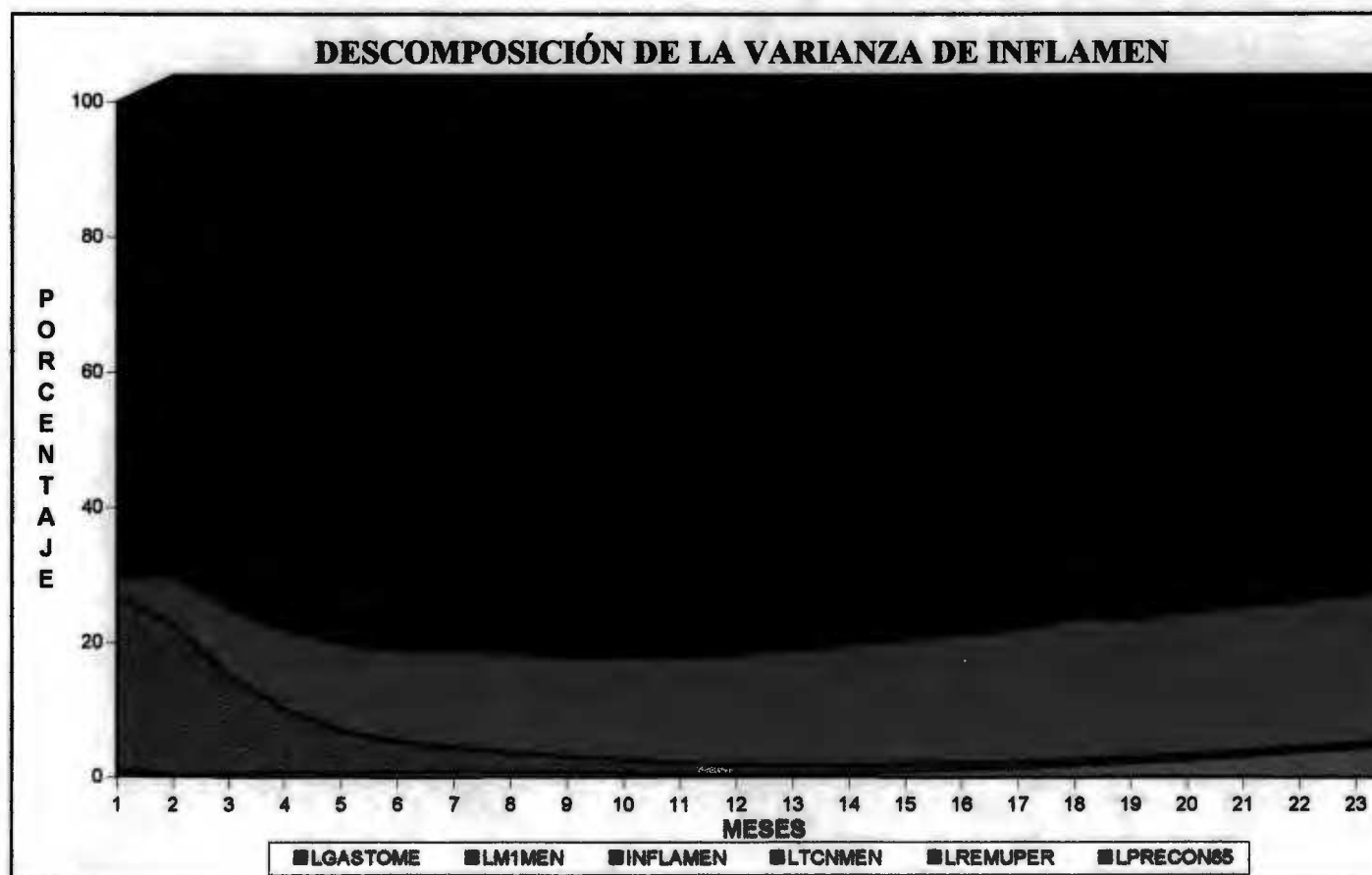
Ordenamiento de las variables:

**LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 9C
EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POL
INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN



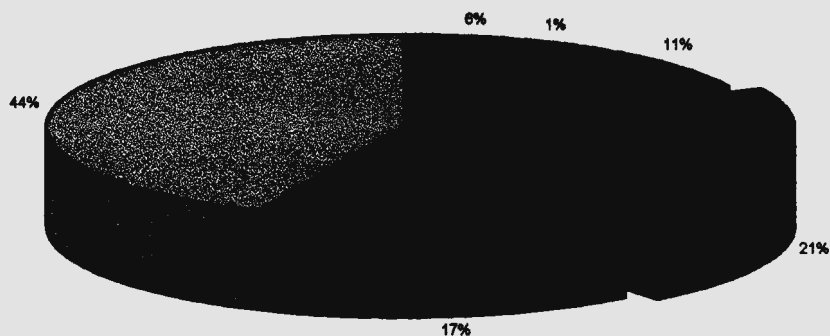
MODELO 9C
EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

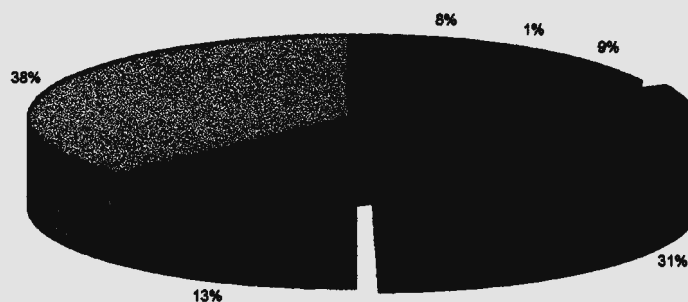
LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



**MODELO 9C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LPRECON85	LREMUPER	LTCNMEN	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.00000	0.00000	0.03594	-0.00502	-0.01506	0.54682
2	0.00336	0.00867	0.04733	0.00040	0.01348	1.33996
3	0.00770	0.00271	0.04750	-0.00294	0.00251	1.99712
4	0.01049	0.00646	0.04412	-0.00550	0.01591	2.65922
5	0.01410	0.00408	0.04383	-0.00520	0.01664	3.32777
6	0.01716	0.01592	0.04669	-0.00096	0.04583	3.85781
7	0.02035	0.01230	0.04391	-0.00144	-0.00100	4.27135
8	0.02341	0.01451	0.04651	0.00127	0.01589	4.35756
9	0.02620	0.02210	0.04522	0.00363	0.02810	4.72997
10	0.03018	0.01664	0.04398	0.00460	0.01870	5.24564
11	0.03338	0.02825	0.04150	0.00972	0.05072	5.48451
12	0.03701	0.02408	0.04153	0.00883	0.01183	5.80319
13	0.03945	0.02425	0.04419	0.01036	0.01930	5.97804
14	0.04153	0.02809	0.04404	0.01112	0.03639	5.97580
15	0.04260	0.02858	0.04417	0.01195	0.05306	5.92709
16	0.04369	0.03312	0.04340	0.01473	0.06296	5.65569
17	0.04481	0.02859	0.04504	0.01359	0.04588	5.39738
18	0.04508	0.03702	0.04546	0.01617	0.07242	5.10526
19	0.04589	0.03144	0.04485	0.01384	0.02774	4.70953
20	0.04542	0.03331	0.04505	0.01344	0.04970	4.20547
21	0.04479	0.03408	0.04374	0.01357	0.05013	3.69079
22	0.04440	0.03113	0.04396	0.01276	0.04673	3.14915
23	0.04360	0.03714	0.04184	0.01297	0.06026	2.57473
24	0.04293	0.03137	0.04002	0.01002	0.02586	1.96243

*D.E.= Desviación estándar

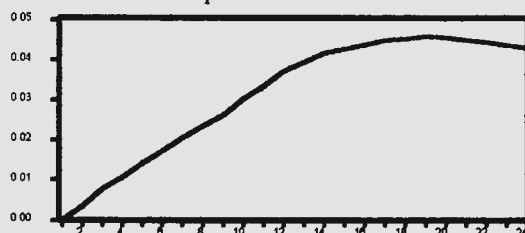
Ordenamiento de las variables: LPRECON85 LREMUPER LTCNMEN LM1MEN LGASTOME INFLAMEN

MODELO 9C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

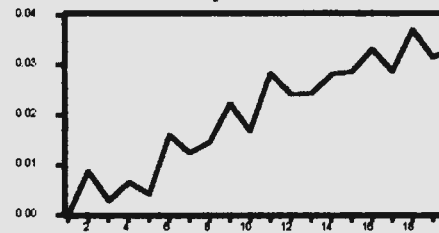
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCN)

Respuesta de LPRECON85



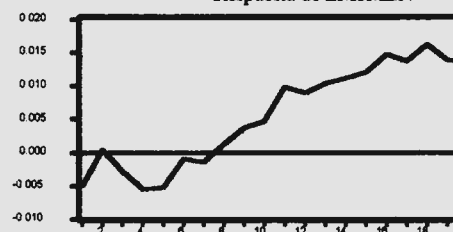
Respuesta de LREMUPER



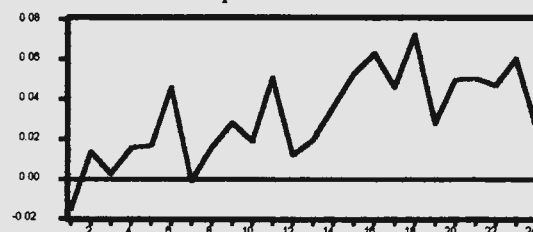
Respuesta de LTCNMEN



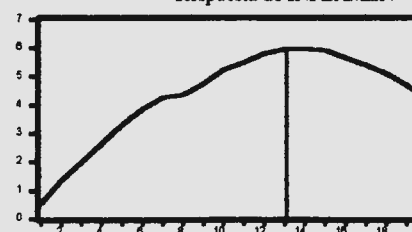
Respuesta de LM1MEN



Respuesta de LGASTOME



Respuesta de INFLAMEN



**MODELO 10A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 10A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LTCNMEN	LREMUPER	LPRECON85	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.03617	9.188	15.055	45.219	0.304	0.019	30.215
2	0.06177	15.583	25.059	31.536	0.252	0.304	27.265
3	0.08116	19.502	34.571	23.342	1.009	1.597	19.980
4	0.09538	23.185	38.128	19.505	1.280	3.333	14.568
5	0.10879	27.028	38.193	18.086	1.309	4.904	10.481
6	0.12381	30.639	35.576	18.898	1.265	5.922	7.700
7	0.13891	33.531	32.125	20.303	1.163	7.029	5.849
8	0.15440	34.725	29.416	21.662	1.000	8.402	4.795
9	0.16927	36.012	26.988	22.943	0.814	9.140	4.103
10	0.18175	37.936	24.726	23.159	0.685	9.806	3.687
11	0.19247	39.841	22.551	23.039	0.606	10.341	3.622
12	0.20200	41.915	20.612	22.513	0.536	10.634	3.791
13	0.21130	43.994	18.911	21.587	0.482	10.965	4.061
14	0.21993	45.866	17.394	20.654	0.441	11.138	4.508
15	0.22797	47.480	16.107	19.818	0.409	11.155	5.031
16	0.23549	48.651	15.119	19.066	0.384	11.065	5.717
17	0.24277	49.548	14.383	18.366	0.365	10.903	6.435
18	0.24991	50.229	13.884	17.692	0.365	10.765	7.065
19	0.25666	50.646	13.614	17.086	0.378	10.647	7.629
20	0.26321	50.798	13.553	16.576	0.387	10.514	8.172
21	0.26934	50.777	13.682	16.159	0.389	10.356	8.637
22	0.27525	50.589	13.959	15.816	0.388	10.189	9.059
23	0.28067	50.260	14.369	15.539	0.385	10.025	9.422
24	0.28562	49.837	14.847	15.321	0.379	9.882	9.733
Promedio de doce meses		29.091	28.583	24.184	0.852	5.953	11.338
Promedio de veinticuatro meses		39.073	21.784	20.995	0.624	8.293	9.230

*D.E.= Desviación estándar

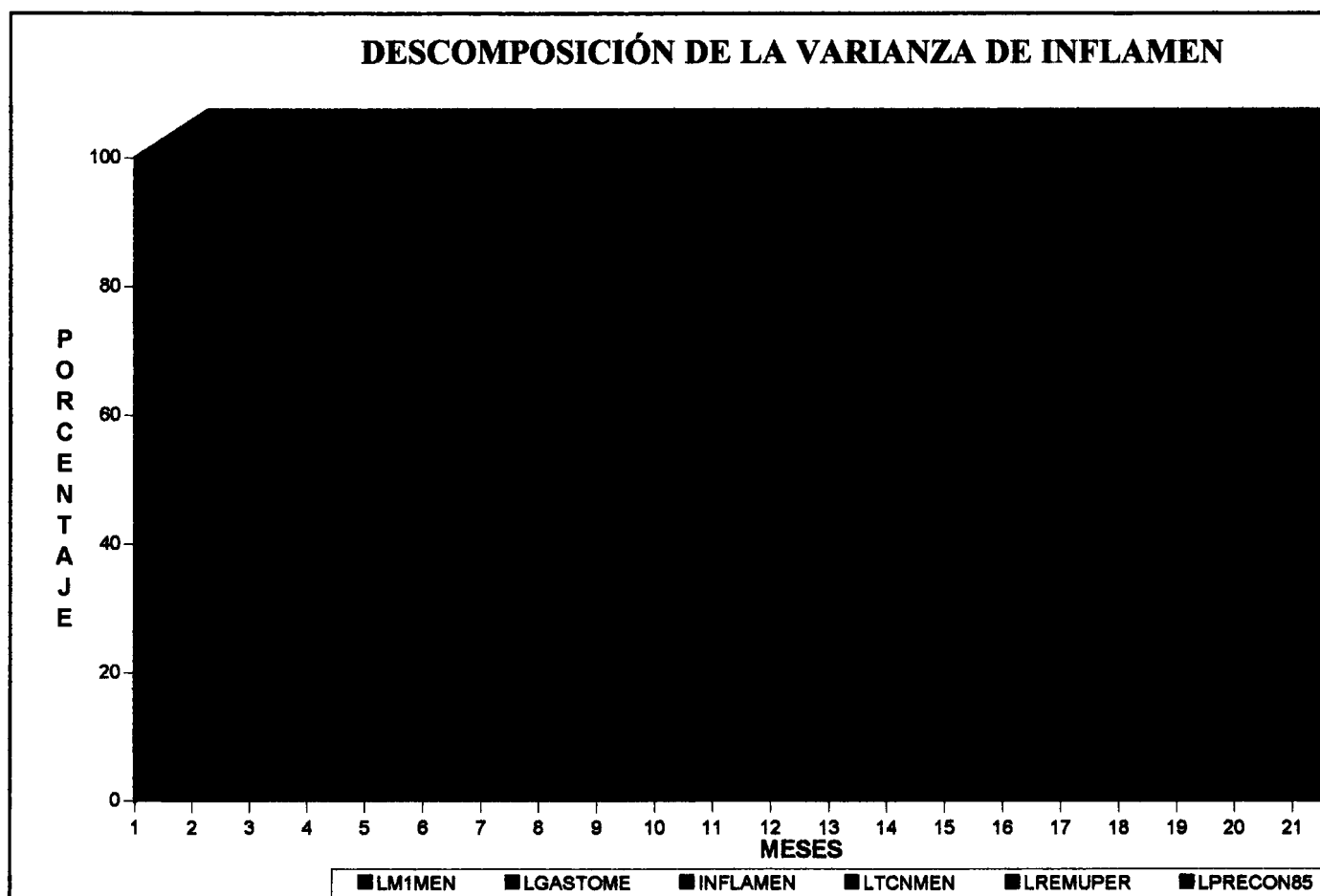
Ordenamiento de las variables:

**LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 10A EQUILIBRIO INTERNO: TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA PO INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETA

Ordenamiento de las variables: *LTCNMEN* *LREMUPER* *LPRECON85* *LM1ME*

INFLAMEN



MODELO 10A

EQUILIBRIO INTERNO:

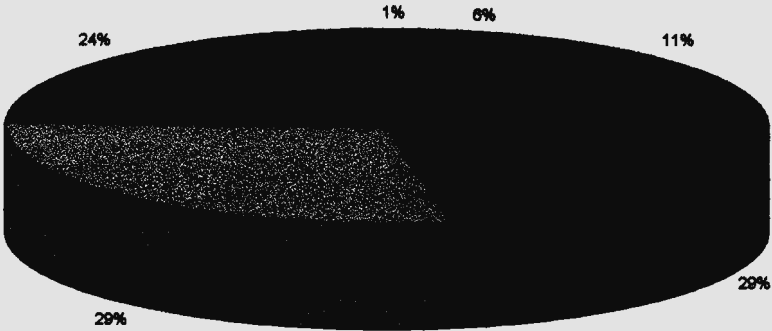
**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA D
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FIS**

Ordenamiento de las variables:

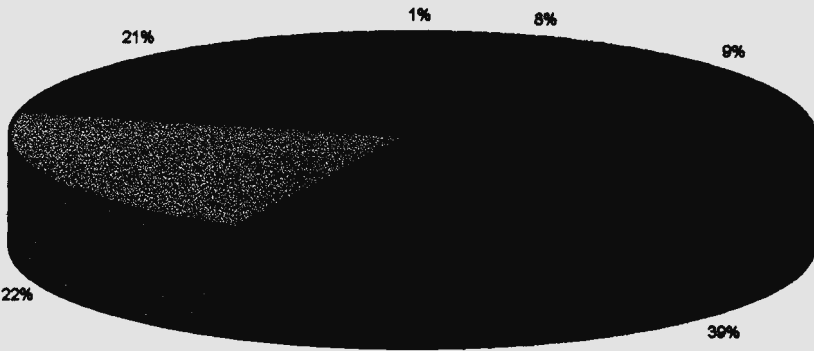
***LTCNMEN* *LPRECON85* *LREMUPER* *LM1MEN*
LGASTOME *INFLAMEN***

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



MODELO 10A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

**TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LTCNMEN	LREMUPER	LPRECON85	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.03617	0.00373	0.00153	-0.00378	-0.00774	0.76743
2	0.04838	0.00824	0.00558	0.00093	0.00230	1.66924
3	0.04922	0.00370	0.01021	-0.00178	0.00524	2.42064
4	0.04551	0.00980	0.01302	-0.00326	0.02557	3.14344
5	0.04569	0.00635	0.01712	-0.00307	0.01653	3.85966
6	0.04937	0.01801	0.02021	0.00134	0.04582	4.42551
7	0.04731	0.01470	0.02333	0.00144	0.00230	4.86096
8	0.05033	0.01770	0.02658	0.00394	0.02071	4.99185
9	0.04943	0.02432	0.02968	0.00636	0.03009	5.38840
10	0.04812	0.01979	0.03363	0.00791	0.02573	5.85935
11	0.04547	0.03100	0.03679	0.01301	0.05448	6.04340
12	0.04518	0.02675	0.04045	0.01206	0.01698	6.30301
13	0.04735	0.02857	0.04292	0.01373	0.02461	6.38587
14	0.04698	0.02965	0.04479	0.01365	0.03031	6.29328
15	0.04693	0.03126	0.04564	0.01490	0.05822	6.16263
16	0.04602	0.03626	0.04668	0.01769	0.06766	5.82940
17	0.04744	0.03142	0.04774	0.01649	0.04895	5.51845
18	0.04757	0.03962	0.04789	0.01913	0.07290	5.16037
19	0.04694	0.03365	0.04852	0.01656	0.02934	4.70327
20	0.04692	0.03625	0.04786	0.01611	0.05403	4.15242
21	0.04541	0.03589	0.04712	0.01590	0.04981	3.59378
22	0.04542	0.03338	0.04649	0.01525	0.05126	3.01016
23	0.04323	0.03921	0.04554	0.01567	0.06383	2.40074
24	0.04150	0.03351	0.04484	0.01263	0.02899	1.76600

*D.E.= Desviación estándar

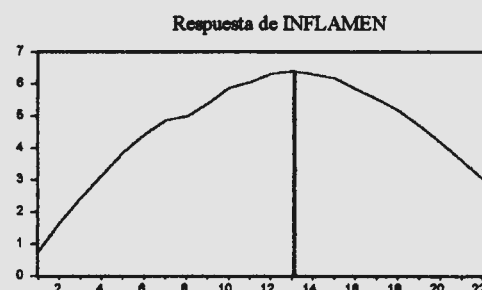
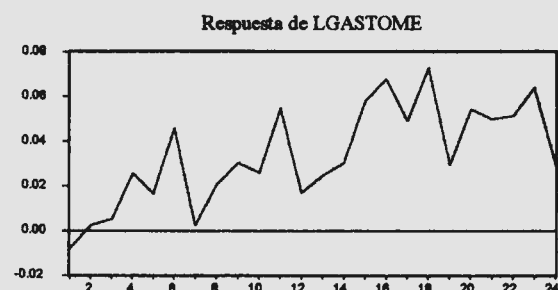
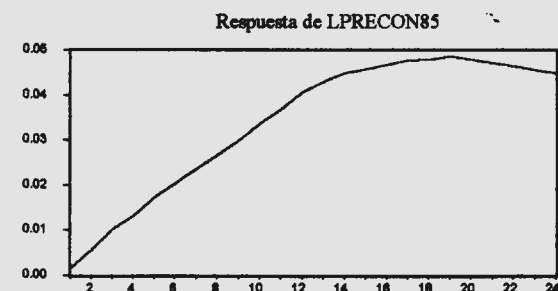
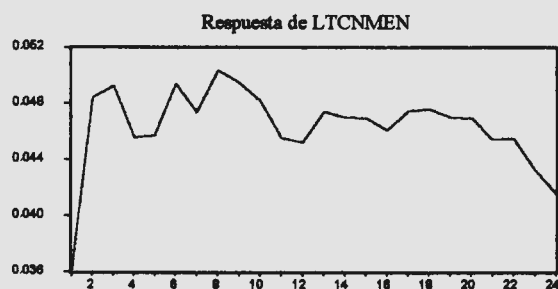
Ordenamiento de las variables:

**LTCNMEN LREMUPER LPRECON85 LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 10A DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

TCN ESTÁ UBICADO ANTES DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCN)



**MODELO 10B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME LTCNMEN
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 10B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)

Periodo	D.E.*	LREMUPER	LPRECON85	LM1MEN	LGASTOME	LTCNMEN	INFLAMEN
1	0.05328	16.668	48.129	0.777	0.025	4.185	30.215
2	0.06197	27.772	34.736	0.233	0.022	9.972	27.265
3	0.06550	38.120	26.448	0.337	0.584	14.530	19.980
4	0.07401	42.203	22.662	0.330	1.545	18.693	14.568
5	0.07823	42.602	21.452	0.262	2.432	22.771	10.481
6	0.08366	40.092	22.663	0.200	2.961	26.384	7.700
7	0.08981	36.592	24.465	0.152	3.597	29.346	5.849
8	0.09619	33.772	26.077	0.129	4.543	30.683	4.795
9	0.10378	31.238	27.605	0.198	5.019	31.837	4.103
10	0.11136	28.883	28.006	0.384	5.403	33.638	3.687
11	0.11848	26.580	28.026	0.586	5.688	35.497	3.622
12	0.12457	24.508	27.592	0.708	5.783	37.619	3.791
13	0.13470	22.662	26.683	0.765	5.897	39.931	4.061
14	0.14281	20.957	25.734	0.819	5.911	42.070	4.508
15	0.14959	19.430	24.875	0.892	5.834	43.938	5.031
16	0.15747	18.195	24.082	0.910	5.706	45.391	5.717
17	0.16485	17.229	23.324	0.972	5.551	46.489	6.435
18	0.17212	16.515	22.569	1.082	5.422	47.347	7.065
19	0.17857	16.042	21.868	1.201	5.317	47.942	7.629
20	0.18524	15.794	21.266	1.290	5.215	48.263	8.172
21	0.19217	15.759	20.762	1.340	5.109	48.393	8.637
22	0.19857	15.893	20.334	1.371	5.008	48.335	9.059
23	0.20456	16.185	19.979	1.379	4.920	48.115	9.422
24	0.20986	16.572	19.693	1.365	4.852	47.786	9.733
Promedio de doce meses		32.419	28.155	0.358	3.133	24.596	11.338
Promedio de veinticuatro meses		25.011	25.376	0.737	4.264	35.382	9.230

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

**LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN**

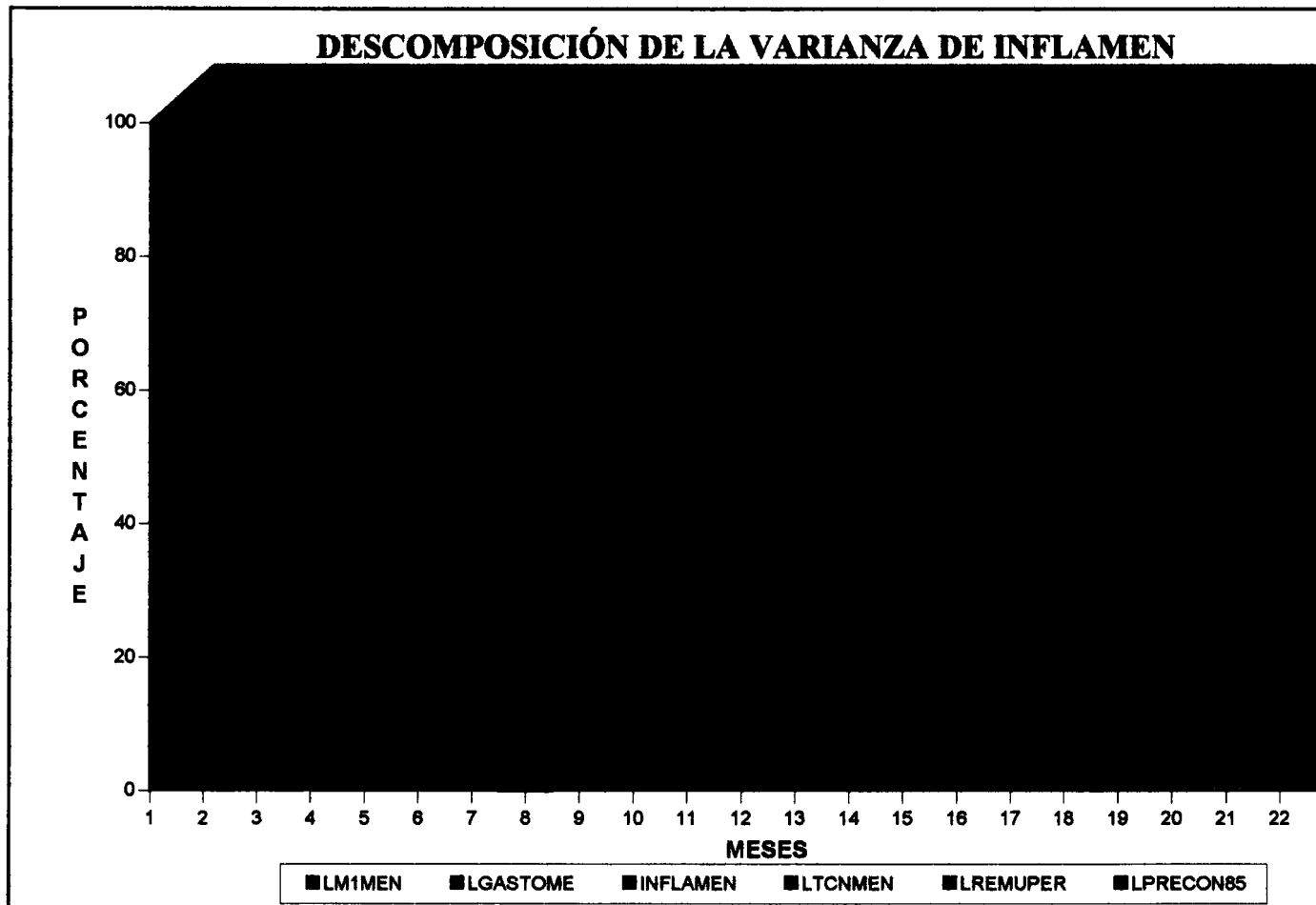
MODELO 10B

EQUILIBRIO INTERNO:

TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA P
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETA

Ordenamiento de las variables:

LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOM
LTCNMEN INFLAMEN



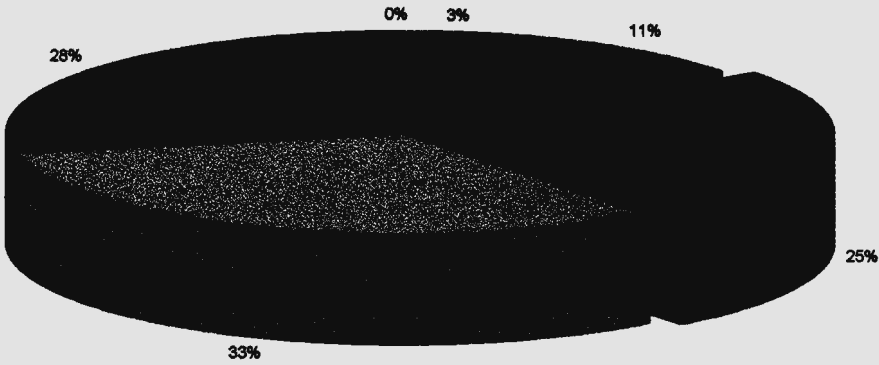
MODELO 10B

EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA

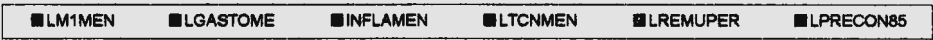
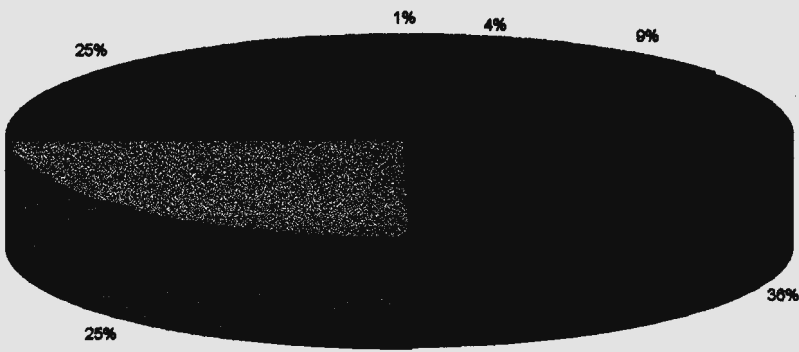
Ordenamiento de las variables: LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME LTCNMEN INFLAMEN

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



MODELO 10B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LREMUPER	LPRECON85	LM1MEN	LGASTOME	LTCNMEN	INFLAMEN
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.03513	0.51795
2	0.01209	0.00430	0.00666	0.02750	0.04710	1.37538
3	0.00571	0.00976	0.00216	-0.00338	0.04719	2.17269
4	0.00561	0.01281	-0.00146	-0.00436	0.04398	2.92088
5	0.00622	0.01647	-0.00088	0.00918	0.04378	3.63919
6	0.01463	0.01949	0.00174	0.03795	0.04758	4.18320
7	0.01606	0.02267	0.00322	0.01612	0.04533	4.62957
8	0.01604	0.02579	0.00577	0.01020	0.04796	4.76107
9	0.02390	0.02843	0.00904	0.03347	0.04664	5.07140
10	0.02090	0.03243	0.01045	0.02551	0.04596	5.54829
11	0.02986	0.03552	0.01462	0.04586	0.04384	5.76631
12	0.02582	0.03882	0.01434	0.01659	0.04327	6.08076
13	0.02615	0.04145	0.01771	0.03254	0.04599	6.28234
14	0.03347	0.04389	0.01994	0.05288	0.04618	6.24804
15	0.03235	0.04537	0.02002	0.04424	0.04623	6.14620
16	0.03464	0.04648	0.02192	0.04727	0.04525	5.86815
17	0.03178	0.04740	0.02116	0.04156	0.04621	5.53588
18	0.03856	0.04761	0.02303	0.06797	0.04675	5.19237
19	0.03581	0.04820	0.02193	0.03592	0.04590	4.76802
20	0.03510	0.04769	0.02153	0.04383	0.04600	4.24603
21	0.03746	0.04694	0.02255	0.05722	0.04491	3.70950
22	0.03550	0.04660	0.02179	0.04983	0.04510	3.14068
23	0.03940	0.04569	0.02124	0.05660	0.04315	2.54501
24	0.03408	0.04469	0.01924	0.03134	0.04096	1.94367

*D.E.= Desviación estándar

Ordenamiento de las variables:

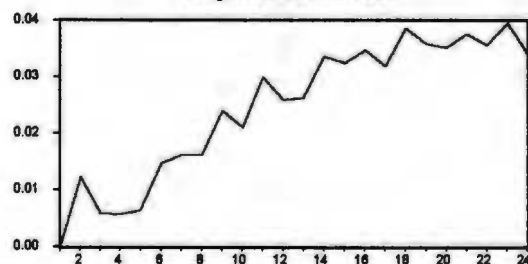
**LREMUPER LPRECON85 LM1MEN LGASTOME
LTCNMEN INFLAMEN**

MODELO 10B DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

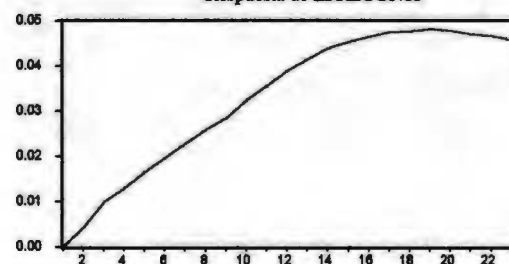
**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA POLÍTICA DE
INGRESOS Y DE LAS VARIABLES DE LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCN)**

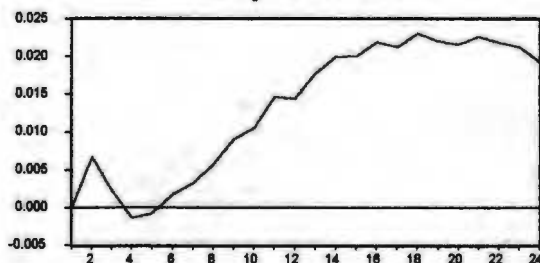
Respuesta de LREMUPER



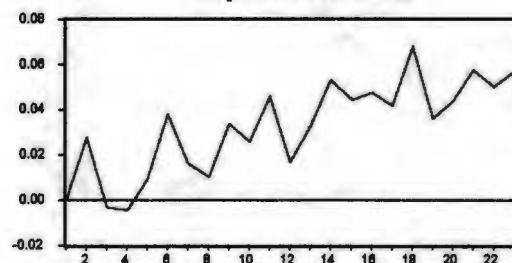
Respuesta de LPRECON85



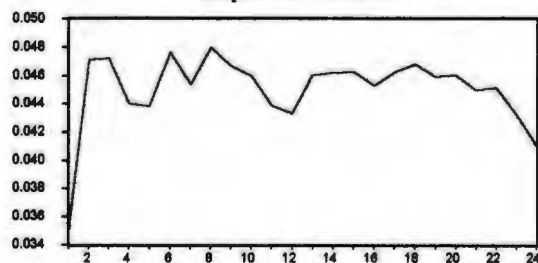
Respuesta de LMIMEN



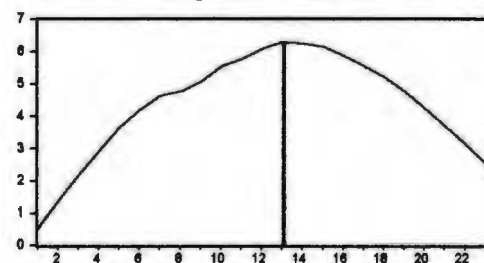
Respuesta de LGASTOME



Respuesta de LTCNMEN



Respuesta de INFLAMEN



**MODELO 10C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE
VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO
INTERNO
(MENSUAL)**

ORDENAMIENTO DE LAS VARIABLES:

***LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN LGASTOME
INFLAMEN***

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUÉS DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE LAS
POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICA***
- ***DIAGRAMA***

FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

- ***CUADRO***
- ***GRÁFICAS***

**MODELO 10C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE LA INFLACIÓN (INFLAMEN)							
Periodo	D.E.*	LREMUPER	LPRECON85	LTCNMEN	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.05328	16.668	48.129	4.665	0.304	0.019	30.215
2	0.06197	27.772	34.736	9.670	0.252	0.304	27.265
3	0.06550	38.120	26.448	12.846	1.009	1.597	19.980
4	0.07401	42.203	22.662	15.955	1.280	3.333	14.568
5	0.07823	42.602	21.452	19.253	1.309	4.904	10.481
6	0.08366	40.092	22.663	22.358	1.265	5.922	7.700
7	0.08981	36.592	24.465	24.903	1.163	7.029	5.849
8	0.09619	33.772	26.077	25.954	1.000	8.402	4.795
9	0.10378	31.238	27.605	27.100	0.814	9.140	4.103
10	0.11136	28.883	28.006	28.933	0.685	9.806	3.687
11	0.11848	26.580	28.026	30.825	0.606	10.341	3.622
12	0.12457	24.508	27.592	32.939	0.536	10.634	3.791
13	0.13470	22.662	26.683	35.147	0.482	10.965	4.061
14	0.14281	20.957	25.734	37.222	0.441	11.138	4.508
15	0.14959	19.430	24.875	39.100	0.409	11.155	5.031
16	0.15747	18.195	24.082	40.558	0.384	11.065	5.717
17	0.16485	17.229	23.324	41.744	0.365	10.903	6.435
18	0.17212	16.515	22.569	42.721	0.365	10.765	7.065
19	0.17857	16.042	21.868	43.436	0.378	10.647	7.629
20	0.18524	15.794	21.266	43.867	0.387	10.514	8.172
21	0.19217	15.759	20.762	44.097	0.389	10.356	8.637
22	0.19857	15.893	20.334	44.136	0.388	10.189	9.059
23	0.20456	16.185	19.979	44.005	0.385	10.025	9.422
24	0.20986	16.572	19.693	43.741	0.379	9.882	9.733
Promedio de doce meses		32.419	28.155	21.283	0.852	5.953	11.338
Promedio de veinticuatro meses		25.011	25.376	31.466	0.624	8.293	9.230

*D.E.= Desviación estándar

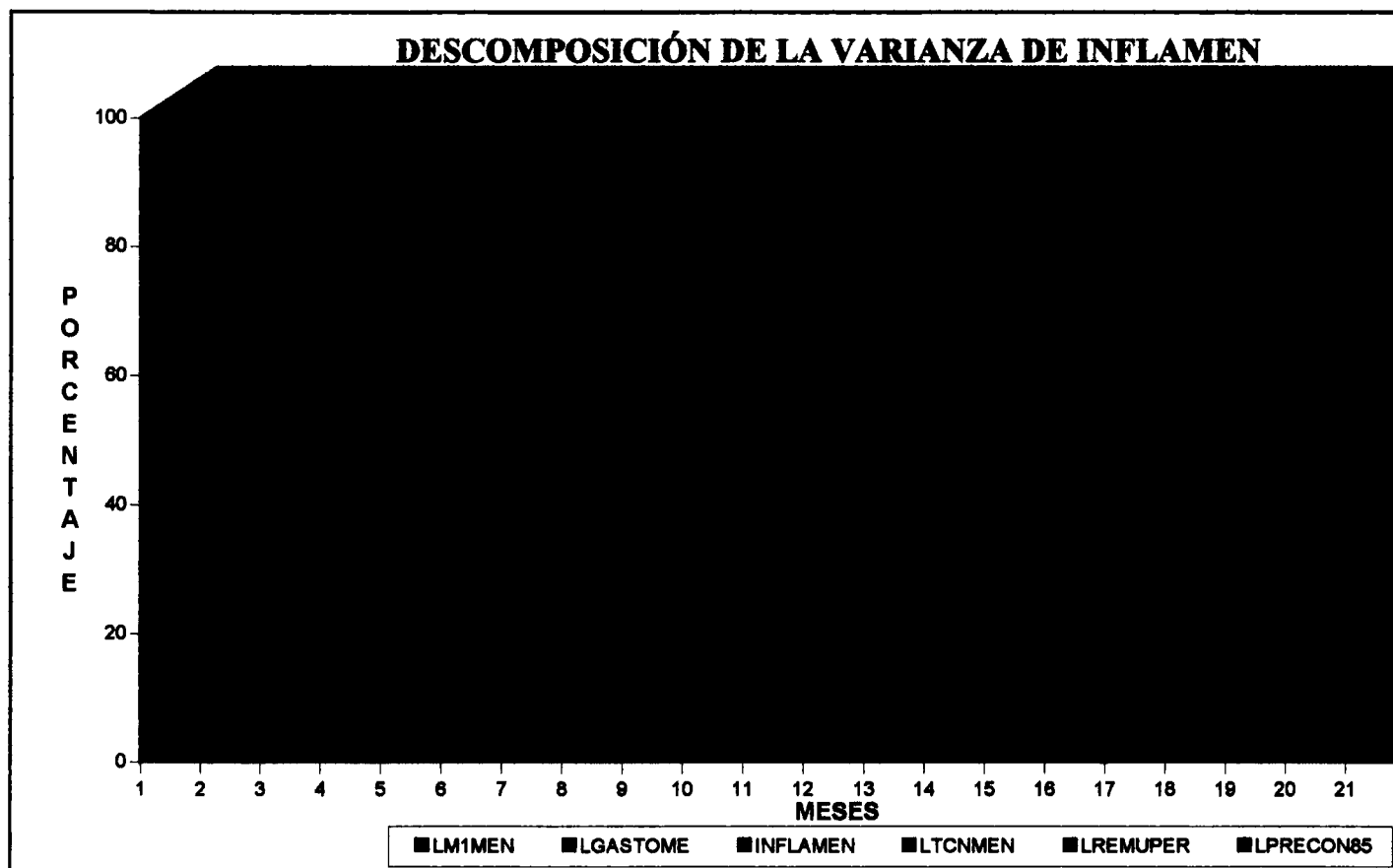
Ordenamiento de las variables:

**LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN**

MODELO 10C EQUILIBRIO INTERNO: TCN ESTÁ UBICADO DESPUES DE LAS VARIABLES DE I POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES I LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1ME
INFLAMEN



MODELO 10C

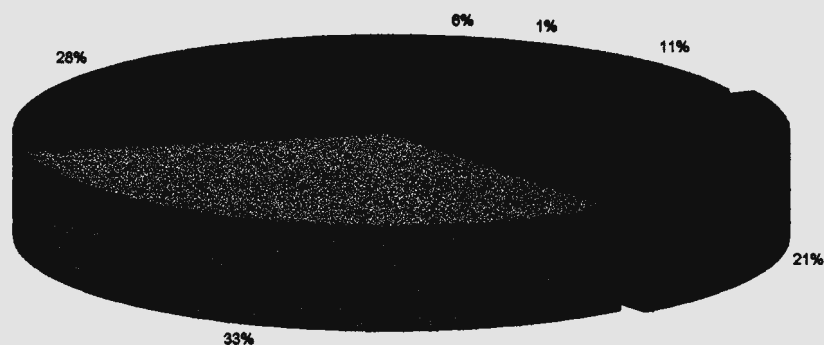
EQUILIBRIO INTERNO:
TCN ESTÁ UBICADO DESPUES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL

Ordenamiento de las variables:

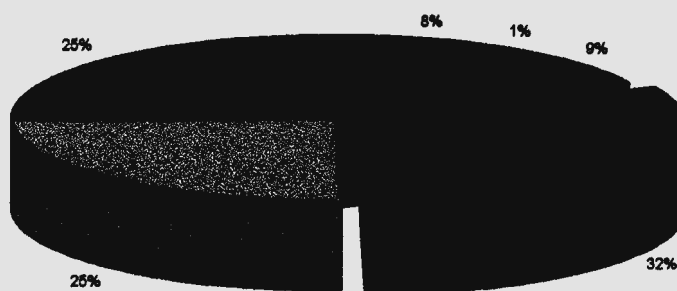
LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN
LGASTOME INFLAMEN

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE INFLAMEN

PROMEDIO DE DOCE MESES



PROMEDIO DE VEINTICUATRO MESES



■ LGASTOME ■ LM1MEN ■ INFLAMEN ■ LTCNMEN ■ LREMUPER ■ LPRECON85

**MODELO 10C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO
(MENSUAL)**

**TCN ESTÁ UBICADO DESPUES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA

EFFECTO DE UNA INNOVACIÓN DE UNA D.E.* EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCNMEN)						
Periodo	LREMUPER	LPRECON85	LTCNMEN	LM1MEN	LGASTOME	INFLAMEN
1	0.00000	0.00000	0.03594	-0.00502	-0.01506	0.54682
2	0.00867	0.00336	0.04733	0.00040	0.01348	1.33996
3	0.00271	0.00770	0.04750	-0.00294	0.00251	1.99712
4	0.00646	0.01049	0.04412	-0.00550	0.01591	2.65922
5	0.00408	0.01410	0.04383	-0.00520	0.01664	3.32777
6	0.01592	0.01716	0.04669	-0.00096	0.04583	3.85781
7	0.01230	0.02035	0.04391	-0.00144	-0.00100	4.27135
8	0.01451	0.02341	0.04651	0.00127	0.01589	4.35756
9	0.02210	0.02620	0.04522	0.00363	0.02810	4.72997
10	0.01664	0.03018	0.04398	0.00460	0.01870	5.24564
11	0.02825	0.03338	0.04150	0.00972	0.05072	5.48451
12	0.02408	0.03701	0.04153	0.00883	0.01183	5.80319
13	0.02425	0.03945	0.04419	0.01036	0.01930	5.97804
14	0.02809	0.04153	0.04404	0.01112	0.03639	5.97580
15	0.02858	0.04260	0.04417	0.01195	0.05306	5.92709
16	0.03312	0.04369	0.04340	0.01473	0.06296	5.65569
17	0.02859	0.04481	0.04504	0.01359	0.04588	5.39738
18	0.03702	0.04508	0.04546	0.01617	0.07242	5.10526
19	0.03144	0.04589	0.04485	0.01384	0.02774	4.70953
20	0.03331	0.04542	0.04505	0.01344	0.04970	4.20547
21	0.03408	0.04479	0.04374	0.01357	0.05013	3.69079
22	0.03113	0.04440	0.04396	0.01276	0.04673	3.14915
23	0.03714	0.04360	0.04184	0.01297	0.06026	2.57473
24	0.03137	0.04293	0.04002	0.01002	0.02586	1.96243

*D.E.= Desviación estándar

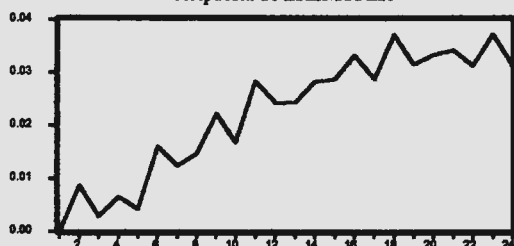
Ordenamiento de las variables: LREMUPER LPRECON85 LTCNMEN LM1MEN LGASTOME INFLAMEN

MODELO 10C DE REPRESENTACIÓN ESTRUCTURAL DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA EL EQUILIBRIO INTERNO (MENSUAL)

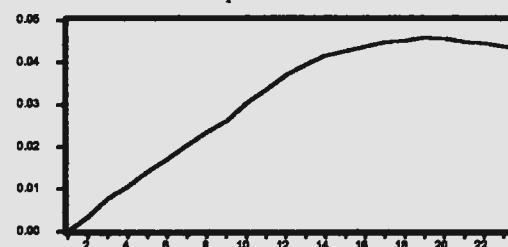
**TCN ESTÁ UBICADO DESPUES DE LAS VARIABLES DE LA
POLÍTICA DE INGRESOS Y ANTES DE LAS VARIABLES DE
LAS POLÍTICAS MONETARIA Y FISCAL**

**RESULTADOS DE LA FUNCIÓN DE IMPULSO-RESPUESTA DE UNA INNOVACIÓN
DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR EN EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL (LTCN)**

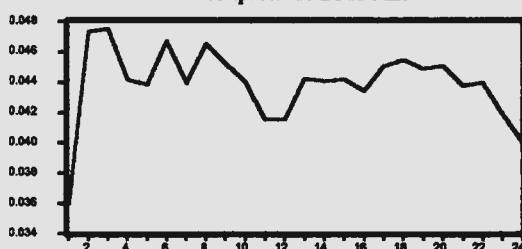
Respuesta de LREMUPER



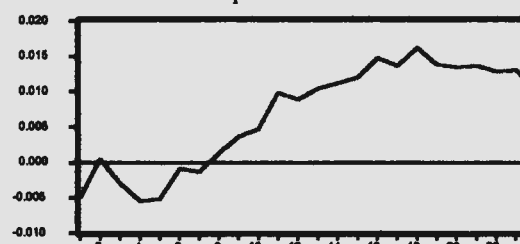
Respuesta de LPRECON85



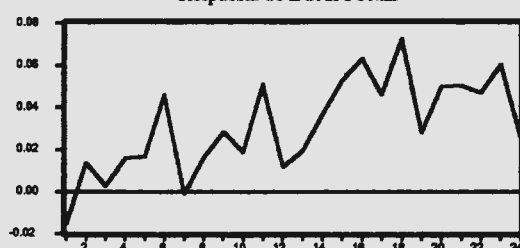
Respuesta de LTCNMEN



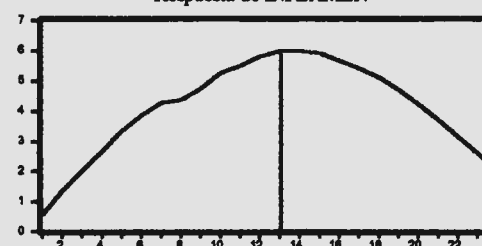
Respuesta de LM1MEN



Respuesta de LGASTOME



Respuesta de INFLAMEN



Bibliografía

- Agénor, P. R. y P. J. Montiel (1996), *Development Macroeconomics*, Princeton University Press.
- Alberro, José Luis y David Ibarra [eds.] (1987), *Estudios Económicos*, El Colegio de México, número especial sobre Planes de Estabilización Heterodoxa, octubre.
- Ali, M. M. y S. I. Greenbaum (1976), "Stabilization Policy Uncertainty and Instrument Proliferation", *Economic Inquiry*, núm. 14, pp. 105-15.
- Amemiya, Takeshi (1985), *Advanced Econometrics*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Aoki, M. J. (1976), "On Decentralized Stabilization Policies and Dynamic Assignment Problems", *Journal of International Economics*, núm. 6, pp. 143-171.
- Aoki, M. J. (1976b), *Optimal Control and System Theory in Dynamic Economic Analysis*, Elsevier, Nueva York.
- Aoki, M. J. (1978), "Conditions for Short-Run Stability of a Small Open Economy under Flexible Exchange Rates", *Economics Letters*, núm. 1, pp. 157-62.
- Aoki, M. J. (1980), "Stability of Two-Country Model of the World with Flexible Exchange Rates under a Key Currency Regime", presentado en el 4º Congreso Mundial de la Sociedad Econométrica, Aix-en-Provence, Francia.
- Aoki, M. J. (1981), *Dynamic Analysis of Open Economies*, Academic Press, Nueva York.
- Aoki, M. J. y M. Canzoneri (1978b), "Sufficient Conditions for Control of Target Variables and Assignment of Instruments in Dynamic Macroeconomic Models", *International Economics Review*, núm. 20, pp. 605-616.
- Aoki, M. J. y M. Canzoneri (1979), "The Short-Run Response of Small Open Economy to an Oil Price Increase", presentado en la conferencia *Control and Decision*, IEEE, Fort Lauderdale, Florida.
- Banerjee, A. y D. F. Hendry (1992), "Testing Integration and Cointegration: An Overview", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, núm. 54, pp. 225-255.

- Bernanke, Ben (1986), "Alternative Explanations of the Money-Income Correlation", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, núm. 25, pp. 49-50.
- Berndt, Ernst R. (1991), *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary*, Addison-Wesley.
- Boswijk, H. P. (1992), *Cointegration, Identification and Exogeneity*, vol. 37, *Tinbergen Institute Research Series*, Amsterdam, Thesis Publishers.
- Brainard W. (1967), "Uncertainty and the Effectiveness of Policy", *American Economic Review*, Proceedings, núm. 57, pp. 411-425.
- Brainard, W. y J. Tobin (1968), "Pitfalls in Financial Model Building", *American Economic Review*, Proceedings, núm. 58, pp. 99-122.
- Brainard, William C. y G. L. Perry [eds.] (1995), *Brookings Papers on Economic Activity*, 2: 1995, The Brookings Institution, Washington, D. C.
- Bryant, Ralph C., P. Hooper y C. L. Mann (1993), *Evaluating Policy Regimes. New Research in Empirical Macroeconomics*, The Brookings Institution, Washington, D. C.
- Buiter, W. y J. Eaton (1985), "Policy Decentralization and Exchange Rate Management in Interdependent Economies", J. S. Bhandari, (ed.) *Exchange Rate Management Under Uncertainty*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Campos, J. N., R. Ericsson y D. F. Hendry (1998), "Cointegration Test in the Presence of Structural Breaks", *Journal of Econometrics*.
- Charrete, Susan (1993), "Estudio Empírico de los Determinantes de la Fuga de Capitales", *Monetaria*, julio-septiembre de 1993, vol. 16, núm. 3, CEMLA, pp. 307-329.
- Christiano, Lawrence J. y Lars Ljungqvist (1988), "Money Does Granger-Cause Output in the Bivariate Money-Output Relation", *Journal of Monetary Economics*, núm. 22, pp. 217-235.
- Cooley, Thomas F. y S. F. Leroy (1985), "A Theoretical Macroeconometrics: A Critique", *Journal of Monetary Economics*, núm. 16, pp. 283-308.
- Cooper, Richard N. (1968), *The Economics of Interdependence*, McGraw-Hill, Nueva York.

- Cooper, Richard N. (1969), "Macroeconomic Policy Adjustment in Interdependent Economies", *Quarterly Journal of Economics*, vol. LXXXIII, febrero.
- Cooper, Richard N. (1974), "Economic Mobility and National Economic Policy", *Wicksell Lecture 1973*, Almquist and Wicksell, Estocolmo, Suecia.
- Cooper, Richard N. (1982), "Global Economic Policy in a World of Energy Shortage", en Joseph Pechman y James Simler [eds.], *Economics in the Public Service*, Norton, Nueva York.
- Cooper, Richard N. (1985), "Economic Interdependence and Coordination of Economic Policies", *Handbook of International Economics*, vol. II, en R.W. Jones y P. B. Kenen [eds.], Nueva York, Elsevier Science Publishers B. V.
- Cooper, Richard N. (1993), "Comment On The Macroeconomics of Currency Zones", por Goldstein, Morris y Jacob Frenkel, mimeo., Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Cramer, J. S. (1971), *Empirical Econometrics*, North-Holland Publishers, Amsterdam.
- De Grauwe, P. (1975), "The Interaction of Monetary Policies in a Group of European Countries", *Journal of International Economics*, núm. 5, pp. 207-228.
- Deardorf, A. V. y R. M. Stern (1978), "What Have We Learned from Linked Econometric Models? A Comparison of Fiscal-Policy Simulations", Banca Nazionale del Lavoro, *Quarterly Review*, pp. 415-432.
- Department of Commerce, USA (1982-1995), *Survey of Business Cycles*.
- Dickey, D. A. y W. A. Fuller. (1979), "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Econometrica*, núm. 49, pp. 1057-1072.
- Dickey, D. A. y W. A. Fuller (1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, núm. 74, pp. 427-431.
- Dickey, D. A., D. P. Hasza y W. A. Fuller (1979), "Testing for Unit Roots in Seasonal Time Series", *Journal of the American Statistical Association*, núm. 79, pp. 355-367.
- Doan, Thomas A. (1990), *RATS, version 3.11. User's Manual*, VAR Econometrics, Evanston Il.
- Doan, Thomas A. (1995), *RATS, version 4.2. User's Manual*, Estima, Evanston Il.

- Dornbusch, R., I. Goldfajn y R. Valdés (1995), "Currency Crises and Collapses", *Brookings Papers on Economic Activity*, núm. 2, The Brookings Institution, Washington D.C.
- Eaton, J. (1976), *Four Essays in the Theory of Uncertainty and Portfolio Choice*, doctoral dissertation, Yale University.
- Econometric Views. MicroTSP for Windows*, versión 1.1B (1994), Quantitative Micro Software.
- Edwards, Sebastian (1988), *Real Exchange Rate Misalignment in Developing Countries*, Johns Hopkins University Press.
- Edwards, Sebastian (1989), *Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment*, MIT Press.
- Fair, Ray C. (1979), "A Model of the Balance of Payments", *Journal of International Economics*, núm. 9, pp. 25-46.
- Fair, Ray C. y John B. Taylor (1983), "Solution and Maximum Likelihood Estimation of Dynamic Nonlinear Rational Expectations Models", *Econometrica*, núm. 51, pp. 1169-1185.
- Flemming, J. M. (1962), "Domestic Financial Policies under Fixed and Flexible Exchange Rates", *International Monetary Fund Staff Papers*, núm. 9, pp. 369-379.
- Giannini, Carlo (1992), *Topics in Structural VAR Econometrics*, Springer Verlag, Nueva York.
- Golub, G. H. y J. H. Wilkinson (1976), "III-Conditioned Eigensystems and the Computation of Jordan Canonical Form", *SIAM Review*, núm. 18, pp. 578-618.
- Gordon, R. J. y J. Pelkmans (1979), *Challenges to Interdependent Economies: The Industrial West in the Coming Decade*, McGraw-Hill, Nueva York.
- Gourieroux, Ch. y A. Monfort (1995), *Statistics and Econometric Models*, vol. 1: *General Concepts, Estimation, Prediction and Algorithms*, vol. 2: *Testing, Confidence Regions, Model Selection, and Asymptotic Theory*, Themes in Modern Econometrics, Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Granger, C. W. J. y P. Newbold (1974), "Spurious Regressions in Econometrics", *Journal of Econometrics*, núm. 2, pp. 11-20.
- Greene, William H. (1993), *Econometric Analysis*, 2ª edición, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey.

- Grinols, E. L. y S. J. Turnovsky (1991), "Stochastic Equilibrium and Exchange Rate Determination in a Small Open Economy with Risk Averse Optimizing Agents", *National Bureau of Economic Research Working Paper*, núm. 3651.
- Guerrero, Víctor M. (1991), *Análisis Estadístico de Series de Tiempo Económicas*, colección CBI, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Hamada, K. (1976), "A Strategic Analysis on Monetary Interdependence", *Journal of Political Economy*, núm. 84, pp. 677-700.
- Hamada, K. (1979), "Macroeconomic Strategy and Coordination Under Alternative Exchange Rates", R. Dornbusch y J. Frenkel [eds.], *International Economic Policy*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Hamada, K. y M. Sakurai (1978), "International Transmission of Stagflation under Fixed and Flexible Exchange Rates", *Journal of Political Economy*, núm. 86, octubre, pp. 877-895.
- Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press, Princeton, Nueva Jersey.
- Hansen, H. y S. Johansen (1992), *Recursive Estimation in Cointegrated VAR-Models*, Discussion Paper, Institute of Mathematical Statistics, Universidad de Copenhagen.
- Hansen, Henrik y K. Juselius (1995), *CATS in Rats, Cointegration Analysis of Time Series*, Estima, Evanston Il.
- Henderson, D. W. (1977), "Macroeconomic Theory: Modeling the Interdependence of National Money and Capital Markets", *American Economic Review* vol. 67, núm. 1, pp. 190-199, febrero.
- Henderson, D. W. y S. J. Turnovsky (1972), "Optimal Macroeconomic Policy Adjustment Under Conditions of Risk", *Journal of Economic Theory*, núm. 4, pp. 58-71.
- Hendry, David F. (1976), "The Structure of Simultaneous Equations Estimators", *Journal of Econometrics*, núm. 4, pp. 51-88.
- Hendry, David F. (1995), *Dynamic Econometrics*, Oxford University Press, Nueva York.

- Hendry, David F. y G. E. Mizon (1995), "Evaluating Dynamic Econometric Models by Encompassing the VAR", en Phillips, P. C. B. (ed.), *Models, Methods and Applications of Econometrics*, Basil Blackwell, Oxford, pp. 272-300.
- Hickman, B. G. y S. Schleifer (1978), "Interdependence of National Economies and the Synchronization of Economic Fluctuations: Evidence from Link Project", *Welt. Archiv.* 114, núm. 4, pp. 642-708.
- Hirsch, M. W. y S. Smale (1974), *Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra*, Academic Press, Nueva York.
- Householder, A. S. (1964), *The Theory of Matrices in Numerical Analysis*, Blaisdell, Boston, Massachusetts.
- Howe, H. et al, (1979), "Assessing International Interdependence with a Multi-Country Model", *International Finance Discussion Paper*, núm. 138, abril.
- Johansen, S. y K. Juselius (1990), "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration With Application to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, núm. 52, pp. 169-210.
- Johansen, Søren (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, núm. 12, pp. 231-254.
- Johansen, Søren (1992), "Cointegration in Partial Systems and the Efficiency of Single-Equation Analysis", *Journal of Econometrics*, núm. 52, pp. 389-402.
- Johansen, Søren (1992b), "A Representation of Vector Autoregressive Processes Integrated of Order 2", *Econometric Theory*, núm. 8, pp. 188-202.
- Johansen, Søren (1995), *Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Advanced Texts in Econometrics, Oxford University Press.
- Johnston, J. (1984), *Econometric Methods*, 3ª ed., edición internacional, McGraw-Hill, Nueva York.
- Judge, G. G., W. E. Griffiths, R. C. Hill, H. Lütkepohl y T. C. Lee (1985), *The Theory and Practice of Econometrics*, 2ª edición, John Wiley and Sons, Nueva York.

- Keating, John M. (1990), "Identifying VAR Models Under Rational Expectations", *Journal of Monetary Economics*, núm. 25, pp. 255-303.
- Kennedy, Peter (1992), *A Guide to Econometrics*, 3ª edición, Blackwell Publishers, Oxford, UK.
- Keohane, R. O. y J. S. Nye (1977), *Power and Interdependence: World Politics in Transition*, Little Brown, Boston, Massachusetts.
- Krugman, P. (1980), "Oil and Dollar", *National Bureau of Economic Research*, Working Paper, Cambridge, Massachusetts, junio.
- Leamer, Edward (1985), "Vector Autorregressions for Causal Inference?", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, núm. 22, pp. 255-303.
- Lessard, D. y J. Williamson [eds.] (1987), *Capital Flight and Third World Debt*, Institute for International Economics, Washington, D. C.
- Levin, J. H. (1972), "International Capital Mobility and the Assignment Problem", *Oxford Economic Papers*, núm. 24, pp. 54-67.
- Lindbeck, A. (1973), *The National State in an Internationalized World Economy*, Conjunto Universitario Candido Mendes, Río de Janeiro.
- Lindbeck, A. (1977), "Economic Dependence and Interdependence in the Industrialized World", *Seminar Paper*, núm. 83, Institute for International Economics, Washington, D.C., junio.
- Litterman, Robert B. (1986), "Forecasting with Bayesian Vector Autoregressions-Five Years of Experience", *Journal of Business and Economic Statistics*, núm. 4, pp. 25-38.
- Lucas, Robert E. y T. J. Sargent [eds.] (1981), *Rational Expectations and Econometric Practice*, vols. I y II, The University of Minnesota Press, Minneapolis.
- MacKinnon, J. G. (1991), "Critical Values for Cointegration Tests", en Engle y Granger [eds.], (1991), *Long-run Economic Relationships*, Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 267-276.
- Mankiew, N. G. (1994), *Macroeconomics*, 2ª. ed., McGraw-Hill, Nueva York.
- Marston, R. C. (1985), "Stabilization Policies in Open Economies", en Jones, R. W. y Peter B. Kenen [eds.], *Handbook of International Economics*, vol. 2, North Holland, Nueva York.

- Miller, K. S. (1968), *Linear Difference Equations*, Benjamin, Nueva York.
- Mizon, G. E. (1993), *A Simple Message to Autocorrelation Correctors: Don't*, Discussion paper, European University Institute, Florence.
- Mundell, Robert A. (1962), "The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy for Internal and External Stability", *IMF Staff Papers*, núm. 9, pp. 70-79
- Mundell, Robert A. (1968), *International Economics*, MacMillan, Nueva York.
- Mussa, M. (1979), "Macroeconomic Interdependence and the Exchange Rate Regime", en R. Dornbusch y J. Frenkel, *International Economic Policy*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Olsen M. Jr. y R. Zeckhauser (1966), "An Economic Analysis of Alliances", *Review of Economics and Statistics*, núm. 48, pp. 266-279.
- Oxley, L., D. A. R. George, C. J. Roberts y S. Sayer [eds.] (1995), *Surveys in Econometrics*, Basil Blackwell, Oxford, UK of Cambridge, Massachusetts.
- Pagan, A. (1995), "Three Econometric Methodologies: A Critical Appraisal", en Oxley, L. et al., [eds.], *Surveys in Econometrics*, Basill Blackwell, Oxford, UK.
- Patrick, J. D. (1973), "Establishing Convergent Decentralized Policy Assignment", *Journal of International Economics*, núm. 3, pp. 37-51.
- Pesaran, M. Hashem y S. M. Potter [eds.] (1993), *Nonlinear Dynamics, Chaos and Econometrics*, John Wiley and Sons.
- Phelps, E. S. (1968), "Trans-national Effects of Fiscal Shocks in a Two-Country Model of Dynamic Equilibrium", en Brunner y Meltzer [eds.], *Public Policies in Open Economies* 9, Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy, North-Holland Publishers, Amsterdam.
- Phillips, P. C. B. (1987), "Time Series Regression with a Unit Root", *Econometrica*, núm. 55, pp. 277-301.
- Phillips, P. C. B. (1987), "Towards a Unified Asymptotic Theory for Autoregressions", *Biometrika*, núm. 74, pp. 535-547.

- Phillips, P. C. B. (1988), "Regression Theory for a Near-Integrated Time Series", *Econometrica*, núm. 56, pp. 1021-1043.
- Phillips, P. C. B. (1991), "Optimal Inference in Cointegrated Systems", *Econometrica*, núm. 59, pp. 283-306.
- Pindyck, R. S. y D. L. Rubinfeld (1991), *Econometric Models and Economic Forecasts*, 3ª ed., McGraw-Hill, Nueva York.
- Poole, W. (1970), "Optimal Choice of Monetary Policy Instruments in a Simple Stochastic Macro Model", *Quarterly Journal of Economics*, mayo, 1970.
- Prescott, E. C. (1971), "Adaptative Decision Rules for Macroeconomic Planning", *Western Economic Journal*, núm. 9, pp. 369-378.
- Prescott, E. C. (1972), "The Multi-period Control Problem Under Uncertainty", *Econometrica*, núm. 40, pp. 1043-1058.
- Preston, A. (1974), "A Dynamic Generalization of Tinbergen's Theory Policy", *Review of Economic Studies*, núm. 41, pp. 65-74.
- Preston, A. (1976a), "Existence, Uniqueness and Stability of Linear Optimal Stabilization Policies", en J. D. Pitchford y S. J. Turnovsky [eds.], *Applications of Control Theory to Economic Analysis*, North-Holland Publishers, Amsterdam, pp. 255-292.
- Preston, A. y E. Sieper (1976b), "Policy Objectives and Instrument Requirements for a Dynamic Theory of Policy", en J. D. Pitchford y S. J. Turnovsky [eds.], *Applications of Control Theory to Economic Analysis*, North-Holland Publishers, Amsterdam, pp. 215-253.
- Ramos de Villarreal, Rocío (1999) "Dolarización o Consejo Monetario", *Análisis Siglo XXI*, Año 2, No. 13, México, D.F., junio.
- Ramos de Villarreal, Rocío y Villarreal René (2000), "Economic Policy Options in Emerging Countries in the Financial Globalization", en United Nations, Economic Commission for Latin America and the Caribbean and The University of Bologna, [eds.], *Globalization of the Financial Markets and its Effects on the Emerging Economies*.
- Roper, D. E. (1971), "Macroeconomic Policies and the Distribution of the World Supply", *Quarterly Journal of Economics*, núm. 85, pp. 119-146.

- Runkle, David E. (1987), "Vector Autoregressions and Reality", *Journal of Business and Economic Statistics*, núm. 5, pp. 437-442.
- Rutledge, J. (1977), Irving Fisher and Autoregressive Expectations, *American Economic Review*, vol. 67, núm. 1, pp. 200-205, febrero.
- Sachs J. (1983), "International Policy Coordination in a Dynamic Macroeconomic Model", *NBER Working Paper*, núm. 1166.
- Sachs, Jeffrey D. y Felipe Larraín B. (1993), *Macroeconomics in the Global Economy*, Prentice-Hall.
- Salinas de Gortari, Carlos (1994), *Anexo Estadístico del Sexto Informe de Gobierno*, Presidencia de la República, México, D.F.
- Sargent, T. J. (1971), "The Optimum Monetary Instrument Variable in a Linear Economic Model", *Canadian Journal of Economics*, núm. 4, pp. 50-60.
- Sargent, T. J. (1993), *Rational Expectations and Inflation*, 2ª ed., Harper Collins, Nueva York.
- Shinkai, Y. (1973), "A Model of Imported Inflation", *Journal of Political Economy*, 81: 962-71.
- Shinkai, Y. (1975), "Stabilization Policies for an Open Economy", *International Economic Review*, núm. 16, pp. 662-681.
- Simon, H. A. (1956), "Dynamic Programming Under Uncertainty with a Quadratic Criterion Function", *Econometrica*, núm. 24, pp. 74-81.
- Sims, Christopher A. (1972), "Money, Income and Causality", *American Economic Review*, núm. 62, pp. 540-552.
- Sims, Christopher A. (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, núm. 48, pp. 1-48.
- Sims, Christopher A. [ed.] (1994), *Advances in Econometrics. Sixth World Congress*, vols. 1 y 2, Econometric Society, monografías núm. 23 y 24, Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Sims, Christopher A., J. H. Stock y M. W. Watson (1990), "Inference in Linear Time Series Models with Some Unit Roots", *Econometrica*, núm. 58, pp. 113-144.

- Spanos, A. (1986), *Statistical Foundations of Econometric Modeling*, Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Stock, James H. y M. W. Watson (1988), "Testing for Common Trends", *Journal of Econometrics*, núm. 40, pp. 161-181.
- Swoboda, A. K. y R. Dornbusch (1973), "Adjustment Policy and Monetary Equilibrium in a Two-Country Model", en M. B. Connolly y Alexander K. Swoboda [eds.], *International Trade and Money*, George Allen and Unwin, London, UK.
- Taylor, John B. (1989), "Monetary Policy and the Stability of Macroeconomic Relationships", *Journal of Applied Econometrics*, núm. 4, pp. 161-178.
- Taylor, John B. (1993), *Macroeconomic Policy in a World Economy: From Econometric Design to Practical Operation*, W. W. Norton, Nueva York.
- Tinbergen, J. (1952), *On the Theory of Economic Policy*, North-Holland Publishers, Amsterdam.
- Turnovsky, S. J. (1977), *Macroeconomic Analysis and Stabilization Policy*, Cambridge University Press, Londres, Nueva York, Melbourne.
- Turnovsky, S. J. (1975), "Optimal Choice of Monetary Instrument in a Linear Economic Model with Stochastic Coefficients", *Journal of Money, Credit and Banking*, núm. 7, pp. 51-80.
- Turnovsky, S. J. (1976), "Optimal Control of Linear Systems with Stochastic Coefficients and Additive Disturbances", en J. D. Pitchford y S. J. Turnovsky [eds.], *Applications of Control Theory to Economic Analysis*, North-Holland Publishers, Amsterdam, pp. 293-335.
- Villarreal René y Ramos de Villarreal, Rocío (1999), "El Contagio Global", Trayectorias, Revista de Ciencias Sociales, Año 1. Número 1, Universidad de Nuevo León, Monterrey, N.L., septiembre-diciembre.
- Zurita González, Jesús (1997), "*Efectos Contraccionistas de una Devaluación: El Caso de México*", México, D.F. (Inédito).