

**TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER  
EL GRADO DE  
MAESTRO EN ECONOMÍA  
CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS  
EL COLEGIO DE MÉXICO**

**EFFECTOS DE PERTURBACIONES EXTERNAS  
SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA ECONOMÍA  
MEXICANA**

**PAÚL ALEJANDRO DE LA CRUZ FRÍAS**

**2006**

**ASESOR: DR. GERARDO ESQUIVEL HERNÁNDEZ**

# Resumen

Este trabajo analiza la importancia del sector externo, y en especial de EE.UU., sobre las fluctuaciones de variables de la economía mexicana. El análisis se concentra en evaluar la transmisión de tres tipos de perturbaciones desde EE.UU.: Monetarias, de oferta agregada y de demanda agregada. Como indicador de política monetaria se empleó la tasa de fondos federales y como indicador de oferta y demanda agregadas de EE.UU. se utilizaron dos variables construidas puramente de perturbaciones de oferta y demanda identificadas mediante un VAR estructural con restricciones de largo plazo.

El análisis de transmisión se realizó buscando evidencia empírica robusta considerando modelos con esquemas de identificación estructurales que modelan la interdependencia internacional y modelos con esquemas recursivos que no dependen de un modelo teórico específico. Del análisis se obtiene que: 1) perturbaciones en la política monetaria interna tienen un impacto modesto en la determinación del nivel de producción y precios; 2) de las perturbaciones externas, las monetarias y de oferta son las que tienen mayores implicaciones para la economía mexicana; 3) perturbaciones monetarias contractivas en EE.UU. provocan incrementos significativos en la producción de México; 4) perturbaciones de oferta agregada generan incrementos permanentes en la producción de México; 5) el canal de transmisión vía comercio no es consistente con la evidencia empírica, en cambio, la transmisión vía

mercados financieros cobra mayor importancia; y 6) los patrones de transmisión encontrados son similares a patrones encontrados para el caso de Latinoamérica y difieren de los estudios documentados para países desarrollados.

*Agradezco*

los valiosos comentarios y el apoyo de: Gerardo Esquivel, Alain Ize, Alejandro Castañeda y Eduardo Martínez Sin ustedes este trabajo no habría sido posible.

# ÍNDICE

ÍNDICE.....	4
I Introducción.....	6
II.1 Modelo .....	11
II.2 Datos.....	14
II.3 Identificación de la política monetaria en México .....	16
II.4 Análisis de descomposición de varianza.....	20
III.1 Metodología.....	24
III.2 Análisis .....	27



# I

## Introducción

Este trabajo tiene como fin evaluar la influencia del sector externo sobre la economía mexicana. En este sentido, estamos interesados en modelar adecuadamente una economía pequeña, abierta al comercio y con tipo de cambio flexible. Además, el análisis se concentra en evaluar la forma en que perturbaciones monetarias, de oferta y de demanda agregada se transmiten desde EE.UU. hacia México.

Una herramienta comúnmente utilizada para medir estos efectos son los llamados modelos de vectores autorregresivos o VAR's, cuyo desarrollo se debió a los fuertes cuestionamientos a los gigantescos modelos estructurales existentes, los cuales imponían una enorme cantidad de restricciones.<sup>1</sup> Actualmente, los modelos VAR son estimados para proveer evidencia empírica de la respuesta de variables macroeconómicas ante impulsos de política monetaria con la finalidad de discriminar entre modelos teóricos de la economía. Sin embargo, la identificación o habilidad de atribuir la respuesta a cierta variable ante una perturbación económicamente interpretable ha permanecido como un problema para el análisis de economías abiertas.

---

<sup>1</sup> Sims (1980) sugirió el uso de modelos VAR para análisis de política.

Pocos modelos VAR para economías abiertas han sido identificados correctamente.<sup>2</sup> En el presente trabajo nos basamos en éstos para identificar adecuadamente un modelo VAR para la economía mexicana.<sup>3</sup> Una vez identificado el modelo, se puede analizar el impacto de las perturbaciones económicamente interpretables sobre sus variables. Así, una vez obtenido un modelo adecuado para la economía mexicana, se puede evaluar la importancia del sector externo en las variables de interés.

De este primer análisis obtenemos los siguientes resultados: 1) perturbaciones en la política monetaria tienen un impacto modesto en la determinación del nivel de producción y precios; y 2) para un horizonte mayor a un año, los movimientos inesperados del sector exterior (EE.UU.) son la principal fuente de fluctuaciones en variables reales de la economía mexicana.

Para analizar los mecanismos de transmisión de perturbaciones monetarias, de oferta y de demanda agregada es indispensable referirnos a los modelos teóricos que tratan de analizarlos. Entre los principales modelos se encuentran el modelo tradicional de Mundell-Fleming-Dornbusch<sup>4</sup> (MFD) y el modelo con aplicaciones intertemporales de Obstfeld y Rogoff (1995), los cuales, aunque tienen predicciones similares, difieren en el mecanismo de transmisión.

El modelo MFD por sí solo tiene predicciones ambiguas. Por ejemplo, tras una expansión monetaria se puede mejorar la balanza comercial debido al empeoramiento de los términos de intercambio; o se puede empeorar la balanza comercial por el crecimiento de las importaciones debido al incremento en el ingreso doméstico.

---

<sup>2</sup> Eichenbaum y Evans (1995) y Cushman y Zha (1997).

<sup>3</sup> Del Negro y Obiols-Homs (2001) estiman un modelo VAR con cambio de régimen para la economía mexicana.

<sup>4</sup> Para una exposición básica ver Cap 9 de Obstfeld y Rogoff (1997).

El modelo con aplicaciones intertemporales, que permite un suavizamiento del consumo, también genera ambigüedades. Por ejemplo, dada la misma expansión monetaria se produciría un incremento temporal del ingreso que puede mejorar o empeorar la balanza comercial, dependiendo de si se suaviza el consumo o se disminuye fuertemente la inversión (dada una caída en la tasa de interés real).<sup>5</sup>

En cuanto al producto del país externo tenemos que, al utilizar el canal de comercio como mecanismo de transmisión y al tener ambigüedades en cuanto a efectos sobre su balanza comercial, estos modelos también predicen ambigüedades en la balanza comercial y el producto de sus socios comerciales. Además, el modelo intertemporal tiene una implicación adicional, y es que si el país que expande su política monetaria es lo suficientemente grande, se puede producir una reducción de las tasas de interés reales en el mundo, lo cual puede incrementar la demanda agregada mundial por bienes corrientes y, como resultado, incrementar el producto del país externo.

Al igual que estos modelos, existen otros con micro fundamentos, restricciones de liquidez, precios fijos y medidas de riqueza,<sup>6</sup> los cuales, aunque no necesariamente tienen implicaciones ambiguas, sí dependen de supuestos fuertes que limitan la adecuada identificación del mecanismo de transmisión.

Para resolver la ambigüedad de los modelos teóricos, en este trabajo se realiza un análisis empírico donde se examinan primero los efectos de perturbaciones externas directamente sobre las variables de interés, tales como el producto y el comercio internacional. Además, para inferir el mecanismo de transmisión se examinan los efectos en variables relacionadas como inflación, tipo de cambio y tasas de interés. De esta manera, al analizar las variables de interés se pueden obtener conclusiones interesantes en cuanto a la toma de decisiones de política. Al analizar las variables relacionadas se pueden obtener indicios de un mecanismo de transmisión efectivo en la economía mexicana.

---

<sup>5</sup> Ver Betts y Devereux (2000a).

<sup>6</sup> Ver Grilli y Roubini (1992), Nielson(1991), Rogoff(1995), Bergin(1996).

Aquí cabe resaltar la existencia de estudios empíricos que tratan de explicar el mecanismo de transmisión de perturbaciones internacionales. Algunos de ellos utilizan modelos empíricos que emplean mínimos supuestos de identificación y que no dependen de modelos teóricos;<sup>7</sup> sin embargo, estos estudios están limitados a investigar sólo algunas características en los datos, como por ejemplo la dinámica del tipo de cambio.

Otro grupo de estudios emplean modelos calibrados de equilibrio general,<sup>8</sup> modelos estructurales enormes que simulan distintas versiones del modelo teórico de Mundell-Flemming-Dornbusch<sup>9</sup> y algunos otros que identifican perturbaciones de manera ad-hoc antes de analizar la dinámica de transmisión.<sup>10</sup> El problema con este grupo de estudios es el empleo de un largo número de restricciones de identificación que limitan la evidencia empírica orientada hacia los datos y sus resultados pueden ser vistos sólo como instrumentos para evaluar específicamente algún modelo.

Para tratar de evitar las limitaciones de los estudios anteriores y mostrar evidencia empírica robusta de la transmisión de perturbaciones hacia la economía mexicana, en este trabajo se analizan los efectos dinámicos dentro de 4 distintos modelos, considerando modelos con esquemas de identificación estructurales que modelan la interdependencia internacional y modelos con esquemas de identificación recursivos que no dependen de un modelo teórico específico.<sup>11</sup>

A partir del análisis realizado se obtiene que perturbaciones monetarias contractivas en EE.UU. provocan incrementos significativos en la producción de México. El mecanismo de transmisión se da a través de mercados financieros, en donde es observado un incremento

---

<sup>7</sup> Por ejemplo Clarida y Gali (1994), Eichenbaum y Evans (1995) y Kim y Roubini (2000).

<sup>8</sup> McKibbin y Sachs (1991) y Betts y Devereux (2000a).

<sup>9</sup> Bryant et al (1988) y Taylor (1993).

<sup>10</sup> Canova (2005).

<sup>11</sup> Similar a lo hecho por Kim (2001) para países desarrollados.

de tasas de interés en México, probablemente por una adecuada reacción del Banco de México y la limitación del movimiento del tipo de cambio. Como resultado, el capital fluye hacia el interior, las reservas del banco central se incrementan y la demanda agregada local crece. De esta manera las entradas de capital incrementan la producción de México. Un resultado que llama la atención es que las perturbaciones de oferta tienen gran impacto en la economía mexicana, un impacto similar al que tienen sobre el producto de EE.UU. y que nos habla del alto grado de integración de ambas economías. Asimismo, otro resultado interesante es la falla del modelo MFD para explicar la transmisión de las perturbaciones, debido a que utiliza el canal de comercio como mecanismo de transmisión, lo cual no se observa empíricamente.

Este trabajo se estructura de la siguiente manera: En el segundo apartado desarrollamos un modelo VAR estructural adecuado a las características de la economía mexicana; con este modelo realizamos un análisis de descomposición de varianzas para evaluar la importancia del sector externo (en conjunto) sobre la economía mexicana. En el tercer apartado analizamos la producción industrial de EE.UU., obtenemos las perturbaciones con efectos permanentes (las cuales son interpretadas como perturbaciones de oferta) y las perturbaciones con efectos transitorios (interpretadas como perturbaciones de demanda). Estas perturbaciones, junto con las perturbaciones de la tasa de fondos federales de EE.UU., son empleadas en el apartado cuatro donde, usando cuatro distintos modelos, se evalúa su transmisión hacia las variables de la economía mexicana. Por último, en el quinto apartado se presentan las conclusiones.

## II Evaluación de la importancia del sector externo

En este apartado evaluamos la importancia del sector externo en la economía mexicana. Para ello desarrollamos un modelo VAR estructural que caracteriza la relación entre la economía mexicana y el sector externo, a partir del cual buscaremos medir la importancia que las variables de EE.UU. tienen sobre la economía mexicana. Tal modelo es presentado en la primera sección de este apartado. En seguida describimos los datos que serán utilizados en este apartado y en todo el trabajo. Después aplicamos el modelo a la economía mexicana y evaluamos su correcta especificación evaluando los efectos de la política monetaria sobre los datos. Por último, evaluamos la importancia del sector externo realizando un análisis de descomposición de varianza.

### II.1 Modelo

En el modelo se caracteriza el comportamiento de una economía pequeña y abierta (el caso de México) interrelacionada con una economía grande (EE.UU.), esto se realiza a través de un modelo VAR estructural que, omitiendo constantes, sigue la siguiente especificación general:<sup>12</sup>

$$A(L)y(t) = \varepsilon_t$$

Donde  $y_t$  es un vector  $m \times l$  de observaciones,  $A(L)$  es una matriz polinomial en el operador de rezagos  $L$  con potencias no negativas,  $\varepsilon_t$  es un vector  $m \times l$  de perturbaciones estructurales o choques, además se tiene que:

---

<sup>12</sup> Este modelo es una extensión a la metodología general desarrollada por Bernanke (1986), Blanchard y Watson (1986) y Sims (1986), en particular, es una modificación al modelo de economía pequeña y abierta de Cushman y Zha (1997).

$$y(t) = \begin{bmatrix} y_1(t) \\ y_2(t) \end{bmatrix}, \quad A(L) = \begin{bmatrix} A_{11}(L) & A_{12}(L) \\ A_{21}(L) & A_{22}(L) \end{bmatrix}, \quad \varepsilon(t) = \begin{bmatrix} \varepsilon_1(t) \\ \varepsilon_2(t) \end{bmatrix}.$$

La dimensión de  $A_{11}(L)$  es  $m_1 \times m_1$ ,  $A_{12}(L)$  es  $m_1 \times m_2$ ,  $A_{21}(L)$  es  $m_2 \times m_1$ ,  $A_{22}(L)$  es  $m_2 \times m_2$ ,  $y_1(t)$  es un vector  $m_1 \times 1$  de variables de la economía pequeña,  $y_2(t)$  es de tamaño  $m_2 \times 1$ , que corresponden a las variables externas.  $\varepsilon_1(t)$  y  $\varepsilon_2(t)$  son perturbaciones de tamaño  $m_1 \times 1$ ,  $m_2 \times 1$  respectivamente, donde  $m_1 + m_2 = m$ .

Además, la matriz  $A_{21}(L)$  está restringida de tal forma que su matriz de coeficientes  $A_{21}(L^0) = 0$ ; es decir, el primer bloque de variables  $y_1(t)$  está restringido a entrar al segundo bloque  $y_2(t)$  pero sólo a través de rezagos. No se imponen otras restricciones sobre los coeficientes de las variables rezagadas con el objetivo de permitir a los datos revelar los patrones de transmisión y respuestas.

En cuanto a los errores, se asume que  $\varepsilon(t)$  no está correlacionado con  $y(t-s)$  para  $s > 0$ , y se cumple que:  $E[\varepsilon(t)\varepsilon(t)' | y(t-s), s > 0] = I$ ,  $E[\varepsilon(t) | y(t-s), s > 0] = 0$ .

Entre las variables frecuentemente utilizadas en este tipo de modelos se incluye para la economía pequeña y abierta al vector:  $y_1(t) = (Exc \ M \ R \ P \ y \ Tx \ Tm)'$ , donde “Exc” representa al tipo de cambio, “M” la cantidad de dinero, “R” la tasa de interés, “P” el nivel general de precios, “y” el producto del país, “Tx” las exportaciones y por último “Tm” las importaciones. Para el bloque externo se tiene:  $y_2(t) = (y^* \ p^* \ R^* \ PC)'$ , donde “y\*” representa el nivel de producto de la economía externa, “p\*” su nivel de precios, “R\*” su tasa de interés y por último “PC” representa el nivel de precios mundiales.

La identificación del modelo, como lo muestra la Tabla 1, puede ser caracterizada por cuatro categorías: Mercado de dinero, Información del mercado, Sector de producción y Sector externo. En el mercado de dinero, la ecuación de demanda es de la forma  $M - P = y - \alpha R$  que es comúnmente utilizada en los análisis monetarios existentes. La ecuación de oferta describe el comportamiento de la autoridad monetaria ante la información disponible dentro del mismo mes, es decir, el banco central no puede observar los datos de producción (y),

nivel general de precios ( $P$ ) o flujos de comercio ( $Tm$  y  $Tx$ ). En cambio, éste reacciona inmediatamente a los datos que dispone como tipo de cambio ( $Exc$ ), la cantidad de dinero en la economía ( $M$ ), las tasas de interés ( $R$  y  $R^*$ ) y el nivel de precios mundiales ( $PC$ ).

Tabla 1:

Sistema estructural de variables contemporáneas:

$$\text{Demanda de Dinero} \quad a_1M - a_2P - a_3y + a_4R = \varepsilon_d$$

$$\text{Oferta de Dinero} \quad a_5R + a_6M + a_7Exc + a_8R^* + a_9PC = \varepsilon_s$$

Ecuación de Información del mercado:

$$b_1Exc + b_2M + b_3R + b_4P + b_5y + b_6Tx + b_7Tm + b_8y^* + b_9P^* + b_{10}R^* + b_{11}PC = \varepsilon_i$$

Sector de Producción: *Es un subsistema triangulado con las variables:*  $Tm, Tx, y, P$

Sector Externo: *Es un subsistema triangulado con las variables:*  $PC, R^*, y^*, P^*$

La ecuación de información del mercado incluye todas las variables del sistema, de esta manera se captura el hecho de que en mercados de cambios eficientes el tipo de cambio responde dentro del mismo mes a toda la información tanto del interior como del exterior de la economía.

El sector de producción puede ser caracterizado por la simultaneidad del nivel de precios y producción con los flujos comerciales del país.<sup>13</sup> Se excluyen variables contemporáneas importantes del sector externo y variables financieras como el tipo de cambio debido a que seguramente estas variables afectan al proceso de producción sólo a través de rezagos por rigideces en los precios, contratos y planes de producción.

Por último, el sector externo está conformado por las variables externas a la economía pequeña y abierta; estas variables aunque no son afectadas de forma contemporánea por

---

<sup>13</sup> Esto se hace siguiendo el argumento de Sims y Zha (1995<sub>a</sub>), aunque puede justificarse con pruebas de causalidad.

variables de la economía pequeña, sí pueden afectar a ésta contemporáneamente y a través de rezagos. De esta manera se refleja la dependencia de la política monetaria de la economía pequeña a los movimientos en variables del sector externo.

## II.2 Datos

Para aplicar el modelo a la economía mexicana se utilizan datos mensuales que abarcan el periodo de Marzo de 1995 a Febrero de 2006. La Tabla 2 describe los datos:

**Tabla 2:** \_\_\_\_\_  
**Datos** \_\_\_\_\_

	Definición	Fuente
Datos de México		
<i>P</i>	<i>Índice Nacional de Precios al Consumidor</i>	<i>Banxico</i>
<i>Exc</i>	<i>T.C. pesos por dólar FIX final de periodo</i>	<i>Banxico</i>
<i>R</i>	<i>Tasa de CETES a 28 días</i>	<i>IFS</i>
<i>M</i>	<i>Oferta de dinero M1 (desestacionalizada)</i>	<i>IFS</i>
	<i>Oferta de dinero M2</i>	
<i>Tm</i>	<i>Importaciones (en dólares)</i>	<i>IFS</i>
<i>Tx</i>	<i>Exportaciones (en dólares)</i>	<i>IFS</i>
<i>y</i>	<i>Índice de Producción Industrial (desestacionalizada)</i>	<i>IFS</i>
Datos de EE.UU.		
<i>R*</i>	<i>Tasa de Fondos Federales</i>	<i>IFS</i>
<i>y*</i>	<i>Índice de Producción Industrial (desestacionalizada)</i>	<i>IFS</i>
<i>P*</i>	<i>Índice de Precios al Consumidor</i>	<i>IFS</i>
<i>U*</i>	<i>Tasa de Desempleo</i>	<i>IFS</i>

## Precios Mundiales

<i>PC</i>	<i>Índice de Precios Mundiales</i>	<i>IFS</i>
PCP	Precio Promedio de Petróleo Crudo (dólares por barril)	IFS

---

Las series fueron obtenidas de la base de datos *International Financial Statistics* (IFS) del Fondo Monetario Internacional, y en su defecto, de la base de datos del Banco de México (Banxico). Se consideraron datos a partir de Marzo de 1995, esto para evitar los cambios estructurales en las series debido al periodo de crisis de la economía mexicana. También se consideró este periodo debido a que después de Marzo de 1995 el Banco de México modificó su política monetaria para incidir sobre la tasa de interés nominal, dejando a un lado el control de los agregados monetarios. Así, las acciones de política monetaria fueron orientadas a influir sobre el nivel de la tasa de interés a corto plazo, esto mediante un nuevo mecanismo de requerimientos de reservas denominado encaje promedio cero. El último dato en las series corresponde a Marzo de 2006, que fue el último dato disponible al momento de iniciar el análisis.

El nivel de precios P es medido con el Índice de Precios al Consumidor con base en 2002. Aunque el Banco de México no fija explícitamente alguna tasa de interés, se utilizó la tasa de interés de CETES a 28 días por ser un buen indicador de la política monetaria de México. La tasa del tipo de cambio corresponde a la tasa de cambio de pesos por dólar FIX de final de periodo. Como medida de la tasa de interés de EE.UU. se usó la Tasa de Fondos Federales debido a que se considera el mejor indicador de la política monetaria de ese país (Bernanke y Blinder 1992) y es por lo tanto la tasa más relevante para la economía mexicana.

Todas las variables fueron transformadas con logaritmos, excepto las tasas de interés y la tasa de desempleo que están expresadas en puntos porcentuales. Debido al fuerte

componente estacional de los índices de producción de la tasa de desempleo en EE.UU. y del agregado monetario M1, se utilizaron sus series desestacionalizadas.<sup>14</sup>

### II.3 Identificación de la política monetaria en México

En esta sección aplicamos el modelo desarrollado a la economía mexicana. Primero mostramos las ganancias de utilizar este modelo estructural frente a una simple descomposición de Cholesky, que aunque es frecuentemente utilizada en análisis de modelos VAR, puede generar resultados contraintuitivos. La descomposición de Cholesky es un caso especial de esquema de identificación que identifica exactamente a un modelo y utiliza un orden recursivo que limita algunas interacciones simultáneas entre las variables. En nuestro modelo este esquema hace que la matriz  $A(L^0)$  sea triangular, lo cual impediría, por ejemplo, que la autoridad monetaria responda contemporáneamente a cambios en el tipo de cambio o a la tasa de interés extranjera, que son variables muy importantes en el modelo analizado. Además, la naturaleza recursiva de este esquema no permite que las perturbaciones identificadas en el modelo sean independientes de los movimientos en otras variables que no necesariamente tienen significado económico.

Aplicando este método recursivo a nuestras variables y estimando el modelo<sup>15</sup> se obtienen efectos contraintuitivos para la economía mexicana. Como ejemplo estimamos un modelo VAR con seis rezagos y lo identificamos exactamente con la descomposición de Cholesky en el orden:  $(M \ R \ Exc \ Tm \ Tx \ y \ P \ PC \ R^* \ y^* \ P^*)$ . Como se

---

<sup>14</sup> Se desestacionalizaron solo estas series debido a que son las que tienen los mayores componentes estacionales. Además, de esta manera se pueden hacer comparaciones con trabajos similares que solo desestacionalizan estas series como son Cushman y Zha (1997) para el caso de Canadá y Del Negro y Obiols-Homs (2001) para el caso de México. Al replicar este trabajo con todas las series desestacionalizadas ( $y$ , M1, P,  $y^*$ ,  $P^*$ , M2, Tm, Tx, PC, PCP) se obtienen resultados cualitativamente idénticos.

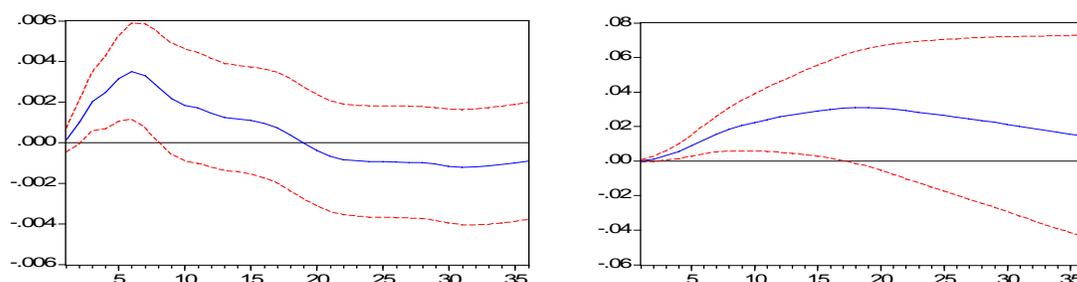
<sup>15</sup> El VAR es estimado con 6 rezagos debido a la restricción en el número de datos. Las estimaciones se realizaron en el paquete econométrico Eviews 4.1.

muestra en la Gráfica 1, se tiene un resultado contraintuitivo al estimar la respuesta del precio ante cambios en la tasa de interés, es decir, ante una perturbación positiva en la tasa de interés el nivel de precios aumenta, lo cual nos indica que el modelo parece estar mal especificado.<sup>16</sup>

### Gráfica 1

#### Respuesta de P ante una perturbación en R

(Utilizando descomposición de Cholesky)



Respuesta en el periodo

Respuesta acumulada

Bandas de más-menos dos errores estándar

Un esquema de identificación que permita simultaneidad en los efectos puede generar resultados más creíbles. Por esta razón, nuestro modelo permite a la variable de política reaccionar simultáneamente ante variables domésticas y extranjeras de acuerdo a la información disponible para el Banco de México. Además, la interacción de todas las variables del sistema con la ecuación de información permite que indirectamente se den reacciones monetarias simultáneas a través del tipo de cambio y su consecuente impacto sobre la tasa de interés.

---

<sup>16</sup> Se encuentran resultados similares con distintos ordenamientos y al variar el número de rezagos en el VAR.

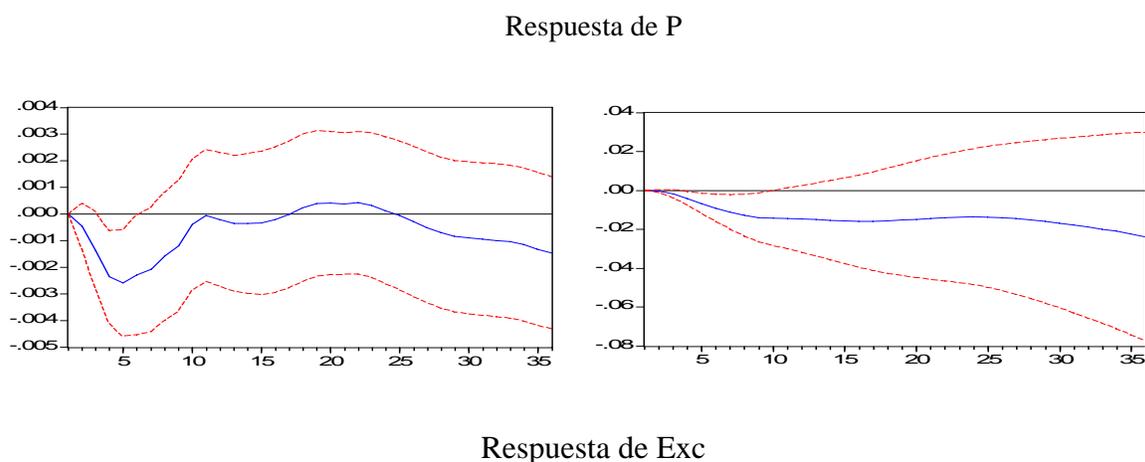
Para estimar el modelo base, consideramos el ordenamiento de nuestro vector como:  $y(t) = (M1 \ R \ Exc \ Tm \ Tx \ y \ p \ PC \ R^* \ y^* \ P^*)$ .<sup>17</sup> Al estimar el modelo, evaluamos los supuestos de identificación siguiendo la literatura existente y comparamos las respuestas dinámicas del modelo ante perturbaciones de política monetaria con las predicciones derivadas de la teoría.<sup>18</sup> Nos enfocamos en la respuesta dinámica de las variables de la economía mexicana ante una perturbación positiva de una desviación estándar en la ecuación de política monetaria. Esta perturbación es interpretada como un movimiento contractivo en la política monetaria de México. Las respuestas ante las perturbaciones se presentan en la Gráfica 2.

## Gráfica 2

### Respuestas ante contracciones en la política monetaria

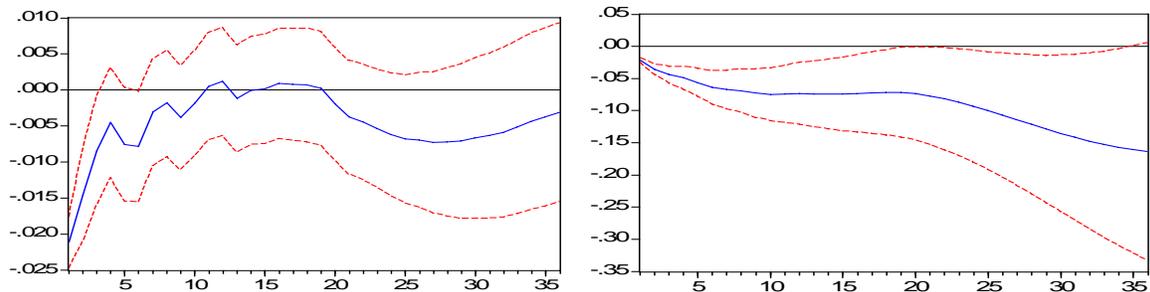
Respuesta en el periodo

Respuesta acumulada

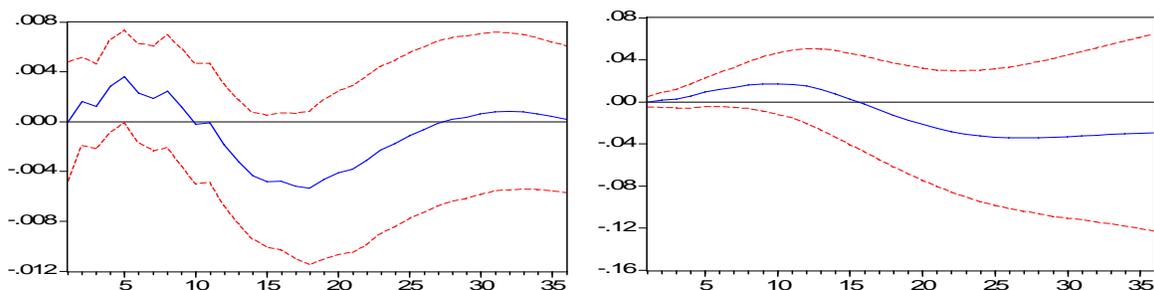


<sup>17</sup> Aunque no es importante el ordenamiento de las variables dentro de un mismo bloque, dado que analizamos la descomposición de varianza por bloques, el ordenamiento del sector externo y de producción se decidió con pruebas de causalidad.

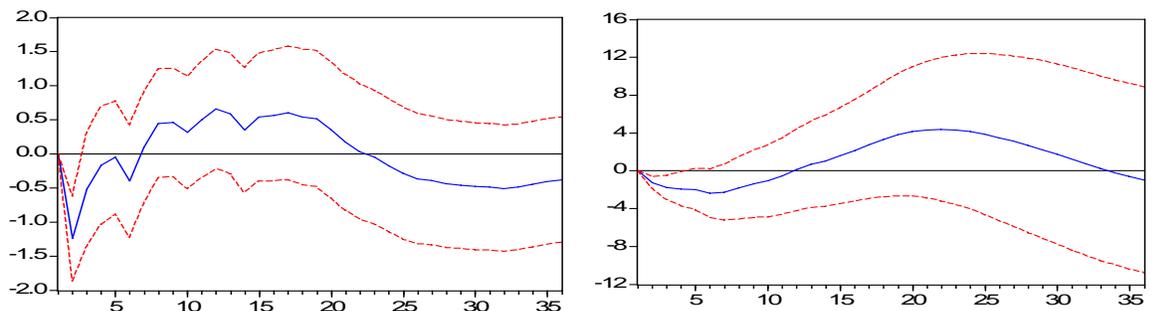
<sup>18</sup> Las comparaciones entre las predicciones teóricas y los impulsos respuesta ante perturbaciones de política monetaria se hacen generalmente de manera informal. Uhlig (1999) proporciona una metodología para realizarlo más formalmente.



Respuesta de M



Respuesta de R



Bandas de más-menos dos errores estándar

Los modelos teóricos existentes sugieren que ante una contracción en la política monetaria se espera que el nivel de precios disminuya y el tipo de cambio se aprecie, también se espera que la tasa de interés se incremente y que los agregados monetarios disminuyan. Como muestra la Gráfica 2, nuestro modelo se ajusta bastante bien a lo esperado, tras un movimiento contractivo en la política monetaria el nivel de precios disminuye, alcanzando su máximo efecto hacia el quinto mes donde la reducción es significativa al 95%; el tipo de cambio muestra una apreciación inmediata y su efecto acumulado es bastante persistente durante los 3 años posteriores. El efecto sobre la tasa de interés es consistente pero comienza

a crecer con retraso de dos meses; la oferta de dinero no es significativa aunque muestra una tendencia a disminuir, pero sólo después de varios meses. Como se muestra en la Gráfica 2 muchos de los resultados son, en general, no significativos.

Para evaluar la robustez de nuestros resultados se probaron distintas especificaciones: 1) se excluyeron importaciones y exportaciones del modelo; 2) se usó M2 como una medida alternativa de oferta de dinero; y 3) se usó PCP como medida alternativa de precios mundiales. Con todas las especificaciones se encontraron resultados similares.<sup>19</sup>

De estos resultados podemos concluir que nuestro esquema de identificación es exitoso, ello en el sentido de que no se presentan resultados contraintuitivos en cuanto a la reacción de los precios, tasas de interés y tipo de cambio. Esto es, los resultados son consistentes con la manera en que una perturbación contractiva de la política monetaria afecta a los modelos teóricos tradicionales.

## **II.4 Análisis de descomposición de varianza**

Una vez que tenemos un esquema de identificación adecuado a la economía mexicana procedemos a realizar un análisis de descomposición de varianza. Este análisis nos proporciona información de la importancia relativa de las perturbaciones de cada ecuación sobre cada variable del modelo, además, podemos construir tablas indicando el porcentaje de la variación de cada variable que es explicado por las perturbaciones de cada ecuación. Debido a que las perturbaciones individuales del sector de producción o del sector externo no están identificadas, la descomposición se muestra para estos dos subsistemas. Nótese que podemos evaluar independientemente el efecto de los precios mundiales dado que esta variable se encuentra al inicio del ordenamiento del sector externo.

Las tablas 3 y 4 presentan la descomposición de varianza para el producto y los precios respectivamente. Las tablas muestran el porcentaje de error de pronóstico que explica cada ecuación (o cada bloque de ecuaciones) para un horizonte de 6 hasta 48 meses.

---

<sup>19</sup> El conjunto completo de impulsos respuesta para las distintas especificaciones se encuentran en el Anexo 1.

**Tabla 3**

Descomposición de varianza para el Producto:						
	Demanda	Oferta	Información	Producción	Precios	Exterior
Meses	Mundiales					
6	3.60	6.06	0.53	45.01	2.70	42.11
12	4.76	8.60	1.09	23.24	2.34	59.97
18	4.53	7.40	1.01	24.98	2.18	59.90
24	6.08	8.06	1.03	26.51	2.06	56.26
36	9.89	7.55	1.39	22.57	4.66	53.95
48	7.02	10.14	1.19	16.51	5.87	59.27

**Tabla 4**

Descomposición de varianza para los Precios:						
	Demanda	Oferta	Información	Producción	Precios	Exterior
Meses	Mundiales					
6	24.14	14.07	0.97	49.60	4.33	6.90
12	24.42	12.68	1.57	48.94	3.23	9.16
18	18.66	9.61	1.74	51.69	2.68	15.62
24	16.62	8.06	2.89	49.92	2.26	20.24
36	14.74	8.23	3.98	41.57	2.87	28.61
48	11.66	11.22	3.20	33.80	3.42	36.70

En ambas tablas podemos observar que dentro de las variables internas el sector de producción es la principal fuente de fluctuaciones, además, en la descomposición de varianza para los precios, la demanda cobra mucha importancia como fuente de fluctuaciones. Las perturbaciones externas (de EE.UU.) se vuelven la fuente dominante de las fluctuaciones en la producción hacia los doce meses y en el caso de los precios el sector exterior se vuelve dominante sólo hacia el final de nuestro horizonte.

En cuanto a las importaciones y exportaciones de México, mostradas en la Tabla 5 y 6 respectivamente, se observa que hacia el sexto mes el sector externo adquiere gran importancia. Dentro de las variables internas, las perturbaciones en el sector de producción (cuatro ecuaciones) y en la oferta (sólo una ecuación) son las más importantes para explicar las oscilaciones en los flujos comerciales.

**Tabla 5**

Descomposición de varianza para Importaciones:						
	Demanda	Oferta	Información	Producción	Precios	Exterior
Meses	Mundiales					
6	0.75	8.93	1.31	43.13	1.46	44.42
12	1.41	10.33	1.17	20.05	0.87	66.18
18	1.11	9.08	1.10	18.00	2.10	68.62
24	1.60	8.47	1.14	18.82	3.67	66.31
36	8.49	6.95	2.70	19.12	3.41	59.33
48	6.40	10.16	2.00	14.42	3.55	63.46

**Tabla 6**

---

---

Descomposición de varianza para Exportaciones:

---

---

	Demanda	Oferta	Información	Producción	Precios	Exterior
Meses						Mundiales
6	1.90	4.48	1.65	49.00	1.27	41.70
12	1.04	7.12	0.95	25.72	1.88	63.28
18	0.89	6.90	0.77	21.35	5.04	65.04
24	1.47	6.10	0.96	21.90	7.22	62.36
36	9.43	4.80	3.20	21.68	6.02	54.86
48	7.41	8.82	2.50	17.09	4.92	59.27

---

Del análisis podemos concluir que: 1) perturbaciones en la política monetaria tienen un impacto modesto en la determinación del nivel de producción y precios;<sup>20</sup> y 2) para un horizonte mayor a un año, los movimientos inesperados del sector exterior (EE.UU.) son la principal fuente de fluctuaciones en variables reales de la economía mexicana. Estos resultados comprueban la dependencia de la economía mexicana con EE.UU. Las conclusiones son similares a las encontradas por Del Negro y Obiols-Homs (2001) para el caso de México y Cushman y Zha (1997) para el caso de Canadá, donde utilizan una especificación ligeramente diferente. Además, los resultados son consistentes con los encontrados por Canova (2005) para el caso de América Latina donde se utilizan variables y metodologías distintas.

---

<sup>20</sup> Esto no implica que el Banco de México no sea responsable por las fluctuaciones en producción y precios, ya que su manejo de políticas internas ante perturbaciones externas juega un papel importante en su propagación.

## III

# Descomposición del producto de EE.UU.

Dada la importancia de las perturbaciones de EE.UU. sobre la economía mexicana, en este apartado se descompone el producto de EE.UU. en sus perturbaciones con efectos permanentes (típicamente interpretados como perturbaciones de oferta) y en sus perturbaciones con efectos temporales (perturbaciones de demanda) con la finalidad de, más adelante, evaluar su transmisión hacia la economía mexicana.

### III.1 Metodología

Esta sección utiliza la metodología desarrollada por Blanchard y Quah (1989) en la cual se muestra cómo descomponer la producción de EE.UU. en sus componentes temporales y permanentes dentro de un modelo VAR bivariado. Motivados por la forma keynesiana de ver las fluctuaciones y, dadas las limitaciones de muchos trabajos anteriores,<sup>21</sup> Blanchard y Quah interpretan a los disturbios con efectos permanentes como choques de oferta y a los disturbios con efectos transitorios como choques de demanda. Esto debido a que perturbaciones por el lado de demanda no tienen efecto de largo plazo sobre el producto

---

<sup>21</sup> Trabajos como los de Campbell y Mankiw (1987<sub>b</sub>), Clark (1987) y Evans (1987).

y, en cambio, por el lado de la oferta, se asume que los cambios en productividad sí lo tienen. Dado que en un modelo univariado no existe una única manera de descomponer al producto en sus componentes temporales y permanentes, los autores logran la separación explotando la información de otras variables macroeconómicas dentro de un modelo VAR con restricciones de largo plazo.

Las variables utilizadas por los autores para estimar el modelo son el producto real y el nivel de desempleo en EE.UU. en el periodo 1950 a 1987. Para realizar la descomposición se requiere que al menos alguna de las variables sea no estacionaria, por lo cual lo primero es realizar pruebas de raíces unitarias a las series. En particular se está interesado en encontrar una raíz unitaria en el producto (ya que de no ser así no existe razón para proceder con la descomposición). A continuación se realiza una transformación de las series para volverlas estacionarias. Los autores usan la primera diferencia del logaritmo del producto real y la serie en niveles de desempleo. Puesto que el desempleo muestra una tendencia y el producto muestra un cambio en su tasa de crecimiento, en su especificación base los autores capturan la tendencia lineal del desempleo con una regresión lineal, la cual es removida; el cambio en la tasa de crecimiento es corregido dividiendo la muestra en dos y simplemente restando la media a cada muestra.

Sean  $\Delta Y$  y  $U$  las series tratadas del producto y desempleo, podemos representar el modelo VAR como:

$$\begin{bmatrix} \Delta Y_t \\ U_t \end{bmatrix} = A0 + A1 \begin{bmatrix} \Delta Y_{t-1} \\ U_{t-1} \end{bmatrix} + A2 \begin{bmatrix} \Delta Y_{t-2} \\ U_{t-2} \end{bmatrix} + \dots + Ap \begin{bmatrix} \Delta Y_{t-p} \\ U_{t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{pt} \\ e_{ut} \end{bmatrix}$$

donde  $A_j$  son las matrices de coeficientes, y  $p$  es el número de rezagos en el VAR.

Definiendo  $\varepsilon_d$  y  $\varepsilon_s$  como disturbios no correlacionados de demanda y oferta respectivamente podemos representar el sistema como:

- 1)  $\begin{bmatrix} \Delta Y_t \\ U_t \end{bmatrix} = \sum_{j=0}^{\infty} \Pi(j) \begin{bmatrix} \varepsilon_{dt-j} \\ \varepsilon_{st-j} \end{bmatrix}$ , donde  $\text{Var}(\varepsilon)$  es una matriz diagonal, con
 
$$\varepsilon = [\varepsilon_{dt-j} \quad \varepsilon_{st-j}]'$$

Dados los supuestos del modelo, la secuencia de matrices  $\Pi$  es tal que la entrada de la primera columna y primer renglón,  $\pi_{11}(j)$ ,  $j = 1, 2, \dots$ , suman cero. Entonces el efecto contemporáneo de  $\varepsilon$  sobre las variables está dado por  $\Pi(0)$  y los subsecuentes efectos están dados por  $\Pi(j)$ ,  $j \geq 1$ . Dado que las variables están en su forma estacionaria, ninguna perturbación tiene efecto de largo plazo sobre ellas. La restricción  $\sum_{j=0}^{\infty} \pi_{11}(j) = 0$  también implica que  $\varepsilon_d$  no tiene efectos sobre el nivel del producto.

Ahora, para recobrar esta representación del modelo a partir de los datos, sabemos que el sistema tiene una única representación de promedios móviles (MA) y puede ser obtenida al estimar y después invertir la representación VAR. Esta representación del VAR en forma reducida es:

$$\bullet \quad 2) \quad \begin{bmatrix} \Delta Y_t \\ U_t \end{bmatrix} = \sum_{j=0}^{\infty} \Phi(j) \begin{bmatrix} e_{pt} \\ e_{ut} \end{bmatrix}, \text{ donde } e \text{ es el vector de innovaciones } [e_{pt} \quad e_{ut}]' \text{ con}$$

$$\text{Var}(e) = \Omega.$$

Así, vemos que se puede recuperar el vector de disturbios originales  $[\varepsilon_{dt-j} \quad \varepsilon_{st-j}]'$  comparando las ecuaciones 1) y 2), es decir, de las siguientes relaciones:

$$\begin{bmatrix} e_{pt} \\ e_{ut} \end{bmatrix} = \Pi(0) \begin{bmatrix} \varepsilon_{dt-j} \\ \varepsilon_{st-j} \end{bmatrix}, \text{ y además } \Pi(j) = \Phi(j)\Pi(0) \text{ para todo } j.$$

En donde  $\Pi(0)$  está identificada. Para mostrarlo, tenemos que  $\Pi(0)$  satisface la relación:  $\Pi(0)\Pi(0)' = \Omega$ . Además, la entrada del primer renglón y primera columna en  $\sum_{j=0}^{\infty} \Pi(j) = \left(\sum_{j=0}^{\infty} \Phi(j)\right)\Pi(0)$  es cero. Así, dado  $\Omega$ , la primera relación impone tres restricciones sobre los cuatro elementos de  $\Pi(0)$ ; y dado  $\sum_{j=0}^{\infty} \Phi(j)$ , la otra implicación impone una cuarta restricción, con lo cual obtenemos la identificación del sistema.

Una vez identificado el modelo se pueden calcular las funciones impulso respuesta, obtener las series de perturbaciones de oferta y demanda, y además se puede construir la serie de cambios permanentes en Y como:  $\Delta Y_t = \sum_{j=0}^{\infty} \pi_{12}(j) \varepsilon_{st-j}$ .<sup>22</sup>

Este modelo deja en claro que el supuesto de ortogonalidad no elimina la posibilidad de que perturbaciones de oferta afecten a la demanda agregada. Además se puede argumentar que incluso perturbaciones de demanda tienen impactos de largo plazo sobre el producto, por ejemplo: cambios en la tasa subjetiva de descuento o cambios en política fiscal pueden tener efectos en la tasa de interés, y por lo tanto, efectos de largo plazo en la acumulación de capital y en la producción. También considerando la presencia de rendimientos crecientes y de aprendizaje por la práctica se incrementa la posibilidad de que perturbaciones de demanda puedan tener efectos de largo plazo. Sin embargo en este modelo se supone que esos efectos son pequeños en comparación con las perturbaciones puras de oferta. Así, el modelo es “aproximadamente correcto” en el sentido de que el tamaño de los efectos de perturbaciones de demanda es pequeño en relación a los efectos de largo plazo de perturbaciones en la oferta.<sup>23</sup>

### III.2 Análisis

En esta sección replicamos el análisis de Blanchard y Quah (1989) para nuestros datos, es decir, analizamos las series de logaritmo del producto y tasa de desempleo de EE.UU. en el periodo Marzo de 1995 hasta Febrero de 2006. Las series se presentan en la Gráfica 3.

**Gráfica 3**

**Logaritmo del índice de producción industrial**

**Tasa de desempleo**

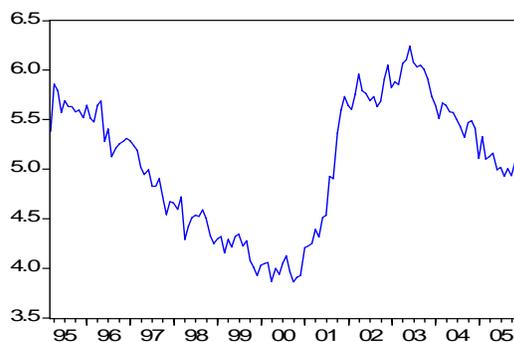
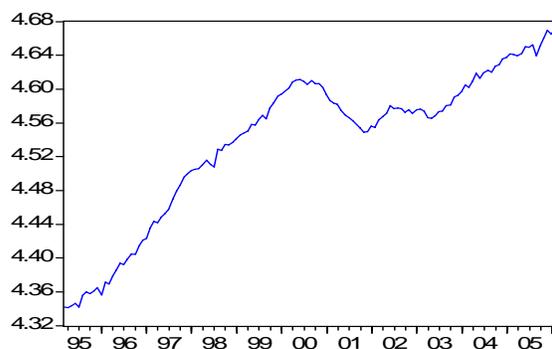
$(y^e)$

$(U^e)$

---

<sup>22</sup> Para una versión menos formal de esta metodología se puede ver Enders (2004).

<sup>23</sup> Este resultado se demuestra técnicamente en el apéndice del artículo.



Dado que para realizar la descomposición se requiere que al menos una de las variables tenga una raíz unitaria, realizamos pruebas *Dickey-Fuller aumentadas* (ADF)<sup>24</sup> y *Phillips-Perron* (PP)<sup>25</sup> a las series  $y^e$  y  $U^e$ . Los resultados se presentan en la Tabla 7, en donde vemos que las series en niveles tienen una raíz unitaria.

**Tabla 7**  
**Pruebas de Raíz Unitaria<sup>26</sup>**

Variable	Prueba	Rezagos	Estadístico	Estadístico
----------	--------	---------	-------------	-------------

<sup>24</sup> Se utilizan pruebas ADF debido a que éstas no suponen que los  $\varepsilon_t$ 's son independientes. Éstos pueden ser incluso generados por un proceso ARMA(p,q). La prueba utiliza  $H_0: |\phi_1| = 1$  vs  $|\phi_1| < 1$  utilizando el modelo de regresión  $y = \phi_1 y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \phi_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t$  y comparando los estadísticos con valores críticos provistos por Said y Dickey (1984).

<sup>25</sup> En general la prueba de Phillips-Perron tiene la misma forma que la de Dickey-Fuller y utiliza los mismos valores críticos para los estadísticos. Sin embargo es menos sensible tanto a la estructura de rezagos  $k$  de la parte aumentada como a la frecuencia con que aparecen las observaciones.

<sup>26</sup> El criterio para la elección de rezagos para las pruebas ADF es el de *K-max* (Ng y Perron, 1996) y para las pruebas de PP se utilizó el número de periodos de correlación serial recomendados por el estimador consistente de autocorrelación heterocedástica Newey-West.

			ADF	Prob.	PP	Prob.
$y^e$	Con Intercepto y Tendencia	6	-2.30354*	0.4286	-1.58577*	0.7936
$U^e$	Intercepto	6	-1.73493*	0.4113	-1.22928*	0.6605
$dy^e t$	Intercepto	5	-3.195355	0.0226	-13.2694	0
$U^e t$	Intercepto	0	-5.461651	0	-5.645104	0

\* No rechazamos la hipótesis nula de raíz unitaria

Para obtener series estacionarias y poder plantear el modelo, notemos que, a diferencia de los datos de Blanchard y Quah (1989), ambas series no sólo tienen tendencia o un quiebre. Para el producto existe un quiebre en Junio de 2000 y otro en Noviembre de 2001, el desempleo tiene dos grandes quiebres, uno en Octubre de 2000 y otro en Junio de 2003. Es debido a esto que dividimos las series en tres muestras, y al igual que Blanchard y Quah, en el caso del desempleo en cada muestra removemos la tendencia con una regresión lineal, y para el cambio en el crecimiento del producto restamos la media a cada muestra. De esta manera obtenemos las series  $dy^e t$  y  $U^e t$ . Ya con las series tratadas volvemos a realizar las pruebas de raíz unitaria, y como muestra la Tabla 7, vemos que las series ya son estacionarias y están listas para plantear el modelo VAR.

Estimando el VAR<sup>27</sup> con las series tratadas e identificando el modelo con la restricción de largo plazo logramos separar las perturbaciones de oferta y de demanda. Una manera de verificarlo es analizando las funciones de impulso respuesta en la Gráfica 4:

#### Gráfica 4

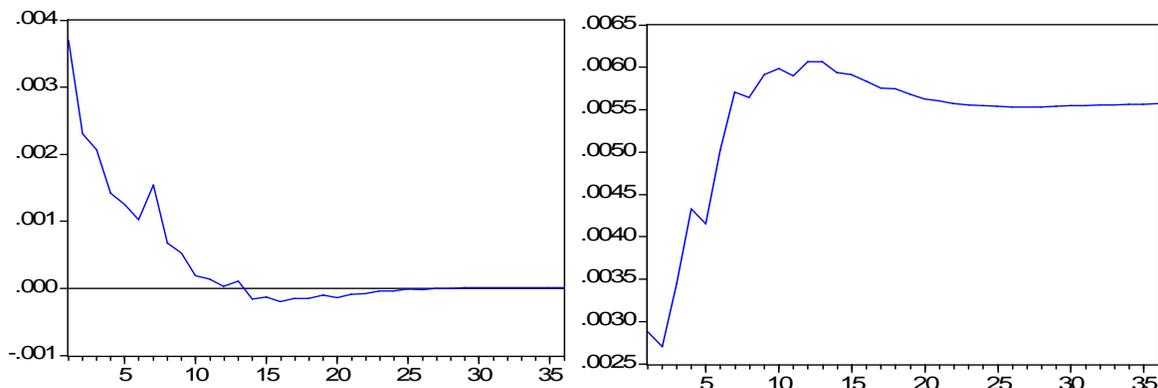
**Respuesta acumulada del Producto**

**ante una perturbación de Demanda**

**Respuesta acumulada del Producto**

**ante una perturbación de Oferta**

<sup>27</sup> El VAR fue estimado con 6 rezagos y una constante.



Los efectos dinámicos son consistentes con la manera tradicional en que los efectos de demanda agregada afectan al producto, en los cuales los movimientos de demanda son temporales y se mantienen hasta que se realiza el ajuste hacia el equilibrio en precios y salarios. Los efectos de una perturbación en oferta, como un aumento en productividad, se acumulan y tienen un efecto permanente en el producto.<sup>28</sup>

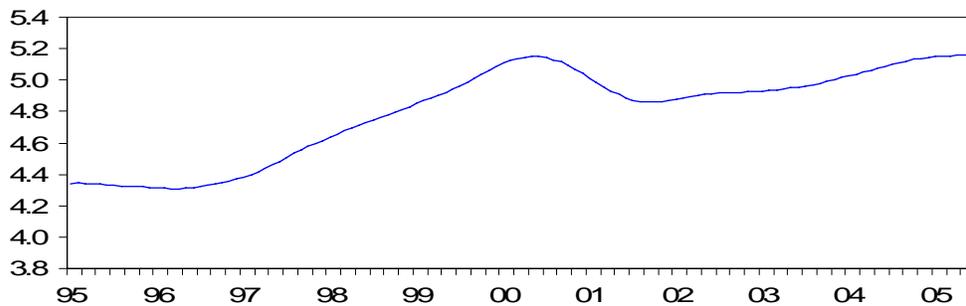
Una vez mostrados los efectos dinámicos, el siguiente paso es construir las dos series históricas del producto debidas a perturbaciones de oferta y de demanda. Así la serie de oferta se obtiene haciendo igual a cero las perturbaciones de demanda y la serie de demanda se obtiene haciendo cero las perturbaciones de oferta.<sup>29</sup> Así tenemos la Gráfica 5:

**Gráfica 5**  
**Componentes del producto debidos a perturbaciones de Oferta**

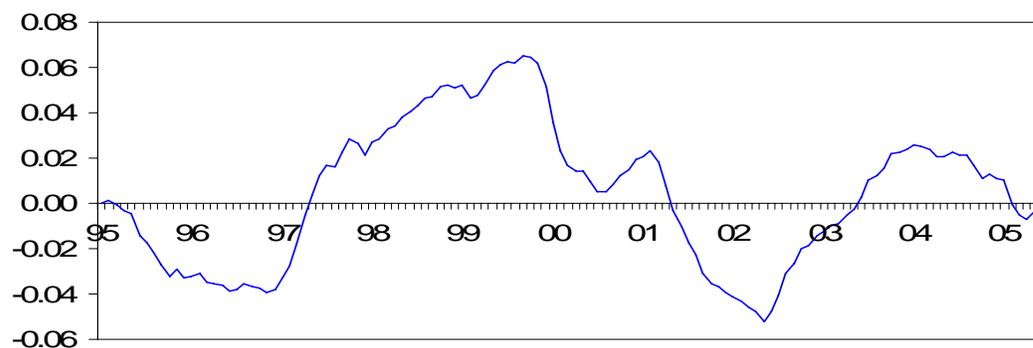
---

<sup>28</sup> Al igual que con Blanchard y Quah (1989), se obtuvieron resultados similares entre distintos tratamientos de los rompimientos y tendencias en las series.

<sup>29</sup> Esto lo hacemos siguiendo a Blanchard y Quah (1989), construyendo los cambios en las series como:  $\Delta y_{st} = \sum_{j=0}^{\infty} \pi_{12}(j) \varepsilon_{st-j}$  para las perturbaciones de oferta y  $\Delta y_{dt} = \sum_{j=0}^{\infty} \pi_{11}(j) \varepsilon_{dt-j}$  para las perturbaciones de demanda, donde es necesario hacer  $\varepsilon_{dt-i} = 0$  y  $\varepsilon_{st-i} = 0$  para  $t-i < 1$ . Las sumatorias se realizaron con un programa en Gauss 6.0 que se incluye en el Anexo 2.



### Componentes del producto debidos a perturbaciones de Demanda



Se puede observar que, en general, las perturbaciones de oferta siguen a grandes rasgos la serie del producto y capturan los periodos de recesión en EE.UU., los cuales, en nuestro análisis también son complementados y en algunos casos precedidos por fluctuaciones de demanda. Por ejemplo, tenemos el periodo de recesión entre 2000 y 2001 que fue caracterizado por una gran caída en la inversión debido al rompimiento de la burbuja en el mercado de valores. Así, nuestro esquema de identificación nos indica los grandes retraimientos de los sectores de alta tecnología y perturbaciones de demanda significativas que reflejan la corrección de las valuaciones accionarias de empresas vinculadas con estos sectores. Aunado a la desaceleración económica, los ataques terroristas del 11 de septiembre y las crisis argentina y brasileña dieron lugar a un aumento de la incertidumbre y de las primas de riesgo.

Como conclusión a este apartado podemos declarar que se logró replicar exitosamente el modelo de Blanchard y Quah (1989) para datos actualizados de la economía de EE.UU. En el análisis supusimos la existencia de dos tipos de perturbaciones que

generaban fluctuaciones en el producto y el desempleo de EE.UU. Estas perturbaciones son interpretadas como choques de oferta si producen efectos de largo plazo sobre el producto y como choques de demanda si sólo tienen efectos transitorios. Se trataron adecuadamente las series de producto y desempleo de EE.UU. y se estimó un VAR estructural con restricciones de largo plazo. De la estimación del VAR se obtuvieron los dos tipos de perturbaciones. Por último se generaron dos series que describen la producción industrial de EE.UU., una de ellas compuesta puramente de perturbaciones identificadas como perturbaciones de oferta y otra compuesta por perturbaciones de demanda. Estas series serán utilizadas en el siguiente apartado para evaluar su impacto en la economía mexicana.

## **IV**

# **Transmisión de perturbaciones a la economía mexicana**

En este apartado analizamos la forma en que se transmiten las perturbaciones de la economía de EE.UU. hacia la economía mexicana. Para ello, en la primera sección describiremos la forma en que se puede dar la transmisión de perturbaciones. Después, evaluaremos la forma en que las perturbaciones monetarias, de oferta y de demanda agregada se transmiten desde EE.UU. hacia México.

### **IV.1 Transmisión de perturbaciones**

Durante muchos años se ha tratado de descifrar el mecanismo por el cual se transmiten las perturbaciones entre países. Hoy en día, este mecanismo sigue siendo fuente de controversia. El tipo de relación comercial y financiera que se tiene entre dos países define la forma en que las perturbaciones se transfieren entre ellos. También se deben tomar en cuenta características como el tamaño de las economías, el tipo de cambio, el grado de apertura o integración económica, etc. No es sorprendente entonces que distintos modelos teóricos tengan distintas implicaciones. Dada la fuerte relación comercial y financiera que

tienen México y EE.UU. se puede esperar que las perturbaciones entre estos países se puedan transmitir al menos a partir de dos modalidades: Vía comercio o vía mercados financieros.

Una transmisión vía comercio,<sup>30</sup> siguiendo el modelo básico de Mundell-Flemming-Dornbusch (sin considerar por el momento ambigüedades), se vería por ejemplo cuando se tiene una perturbación que afecta negativamente al índice de precios de EE.UU. (esto se puede dar al haber una política monetaria restrictiva con un incremento en la tasa de interés). Entonces se esperaría que el tipo de cambio real se apreciara para ese país, por lo cual, empeoraría su balanza comercial. Esto provocaría que se incrementaran las exportaciones de México y se redujeran sus importaciones, así se mejoraría la balanza comercial local y crecería el nivel de producto. El nivel de precios interior podría permanecer constante o reducirse, eso dependería de si el traspaso de precios desde EE.UU. se da a través del tipo de cambio o no. También dependería de si la disminución en la demanda agregada afecta más a los precios o a la producción. Además, se pueden dar movimientos en la tasa de interés interna que dependerían de la política monetaria que siga el Banco de México; en caso de seguir una política monetaria acomodaticia la oferta monetaria se ajustará al producto y en caso de tener un objetivo de inflación rígido, la tasa de interés interna se mantendrá constante o se incrementaría si se quiere mantener fijo el nivel de precios. Al ser EE.UU. el mayor socio comercial de México se esperaría que este canal de transmisión cobre gran importancia.

El otro modelo básico encabezado por Obstfeld y Rogoff tiene las mismas predicciones pero contempla una implicación adicional, y es que, el incremento de la tasa de interés en EE.UU. puede incrementar las tasas reales mundiales traduciéndose en una disminución de la demanda agregada por bienes corrientes. Y como resultado el producto externo debería reducirse.

Siguiendo el mismo ejemplo de una política restrictiva que incremente la tasa de interés en EE.UU. una transmisión por la vía de mercados financieros funcionaría de la

---

<sup>30</sup> Existen varios trabajos que ejemplifican este tipo de transmisión, por ejemplo Kim (2001) y Mendoza (1991).

siguiente manera: tras este tipo de perturbaciones, en México el tipo de cambio debería depreciarse,<sup>31</sup> y tras un ajuste completo e instantáneo no se observarían cambios en variables macroeconómicas; si el tipo de cambio no es totalmente fluctuante, el ajuste se daría a través de activos financieros y se observaría un incremento en las tasas de interés, también se observaría un decremento en precios y producto, el Banco de México podría incrementar la oferta monetaria para contrarrestar estos efectos o disminuirla si reacciona negativamente a la contracción del producto. Así, el impacto de este canal de transmisión se vuelve más importante en la medida que se tenga un mayor grado de integración financiera y la transmisión al producto y precios de México se dará en la medida que el tipo de cambio no se comporte de manera totalmente flexible.

Dado que generalmente una perturbación en EE.UU. afecta simultáneamente a precios y tasas de interés, ambos canales de transmisión deben ser importantes para México dado su alto grado de integración comercial y financiera. De igual manera, se espera que un choque de oferta o demanda agregada en EE.UU. afecte sus variables internas y se transmita por ambos canales hacia la economía mexicana, por lo que su importancia será un indicativo del grado de integración existente.

## **IV.2 Dinámica de la Transmisión**

En esta sección se analiza la evidencia de transmisión de tres tipos de perturbaciones de EE.UU. hacia la economía mexicana: Perturbaciones monetarias, de oferta agregada y de demanda agregada. Estas perturbaciones se identifican a través de modelos VAR donde se utilizan las series de datos de la economía mexicana, la tasa de fondos federales<sup>32</sup> y las series

---

<sup>31</sup> Este tipo de efecto puede verse en Kim y Roubini (2000).

<sup>32</sup> Bernanke y Blinder (1992) encontraron que las perturbaciones en la tasa de fondos federales identificadas con el método recursivo de Cholesky son el mejor indicador de los choques de política monetaria en EE.UU. A partir de este trabajo se han realizado numerosos estudios que utilizan perturbaciones de esta tasa como indicadores de política monetaria.

encontradas con los componentes de demanda y oferta para la producción industrial de EE.UU.

Tratando de evitar las limitaciones de los estudios anteriores, y para mostrar evidencia empírica robusta de la transmisión de perturbaciones, se analizan los efectos dinámicos dentro de 4 tipos de modelos: 1) el modelo VAR estructural que depende de supuestos teóricos;<sup>33</sup> 2) un modelo VAR recursivo que emplea el mínimo de restricciones de identificación;<sup>34</sup> 3) un modelo VAR recursivo incluyendo 5 variables básicas de medición en la economía mexicana;<sup>35</sup> y 4) un simple modelo VAR bivariado.

De esta manera se examinan los efectos sobre las variables de la economía mexicana incluyendo esquemas de identificación estructurales que modelan la interdependencia internacional y esquemas recursivos siguiendo diferentes especificaciones que no dependen de un modelo teórico específico. La especificación de los modelos es como sigue:

- **Modelo 1:**

Utilizamos el modelo analizado en el apartado II con la siguiente modificación: Del bloque del sector externo se extrae la variable de precios mundiales y en su lugar (como punta del bloque) se coloca la variable cuya perturbación se desea evaluar. Esto se hace con la finalidad de conservar la causalidad en el bloque recursivo y de evaluar directamente el efecto de la perturbación.

- **Modelo 2:**

Este modelo se basa en un VAR recursivo que no depende de algún modelo teórico específico. Se incluyen las variables de la economía mexicana y se emplea el “método marginal” en el que se añade una a una cada variable externa al modelo básico. La

---

<sup>33</sup> Siguiendo la especificación de Cushman y Zha (1997).

<sup>34</sup> Siguiendo la especificación de Kim (2001).

<sup>35</sup> Siguiendo la especificación de Canova (2005).

identificación de las perturbaciones la hacemos por Impulsos Generalizados, de esta manera las respuestas no dependen del ordenamiento del VAR.<sup>36</sup>

- **Modelo 3:**

Un modelo VAR recursivo incluyendo 5 variables: Índice de Producción industrial de México con logaritmos y sin tendencia; Inflación del Índice de Precios al Consumidor sin tendencia; Tipo de Cambio Nominal; Tasa de interés de CETES a 28 días; y Razón de Exportaciones con Importaciones sin tendencia. Esto para medir actividad real, inflación, tipo de cambio, tasas de interés y comercio internacional respectivamente. La identificación se realizó con Impulsos Generalizados.

- **Modelo 4:**

Este es el modelo más simple posible, en el que evaluamos las perturbaciones de las variables de EE.UU. directamente sobre cada una de las variables de la economía mexicana. Para identificar las perturbaciones utilizamos la descomposición de Cholesky simple dentro de un modelo VAR bivariado.

Los resultados de los cuatro modelos se resumen en la Tabla 6, donde a grandes rasgos podemos ver que las perturbaciones analizadas provocan efectos significativamente distintos de cero en la economía mexicana, siendo las perturbaciones monetarias y de oferta agregada las que generan más efectos significativos en las distintas variables.

**Tabla 6**  
**Resumen de resultados de los cuatro modelos**

		Modelo							
		1		2		3		4	
Tipo de	Variable	Signo del	Significativo						

<sup>36</sup> Descritos por Pesaran y Shin (1998), donde los impulsos generalizados de una perturbación en la variable *i* se calculan aplicando descomposición de Cholesky con la variable *i* como punta del ordenamiento.

Perturbación	Analizada	Efecto	al 95%	Efecto	al 95%	Efecto	al 95%	Efecto	al 95%
<b>Contracción Monetaria</b>									
	<i>Producto</i>	+	sí	+	sí	+	sí	+	sí
	<i>Precios</i>	+ -	no	+ -	no				
	<i>Exc</i>	-	no	-	sí (LP)	-	sí (LP)	-	sí (LP)
	<i>R</i>	+ -	no	+	no	+	sí	+	no
	<i>Tx</i>	+	sí	+	sí				
	<i>Tm</i>	+	sí	+	sí				
	<i>Inflación</i>					+ -	no	+ -	no
	<i>Tx/Tm</i>					+ -	no	+ -	no
<b>Oferta Agregada</b>									
	<i>Producto</i>	+	sí	+	sí	+	sí	+	sí
	<i>Precios</i>	+ -	no	+	no				
	<i>Exc</i>	-	no	+ -	no	-	no	+	no
	<i>R</i>	+ -	no	+	sí	+	sí	+ -	no
	<i>Tx</i>	+	sí	+	sí				
	<i>Tm</i>	+	sí	+	sí				
	<i>Inflación</i>					+ -	no	+	no
	<i>Tx/Tm</i>					+ -	no	+ -	no
<b>Demanda Agregada</b>									
	<i>Producto</i>	+ -	no	+	sí	+	no	+	sí
	<i>Precios</i>	+ -	no	+ -	no				

	<i>Exc</i>	+ -	no						
	<i>R</i>	+ -	no	+ -	no	+	no	+	no
	<i>Tx</i>	+ -	no	+ -	no				
	<i>Tm</i>	+ -	no	+ -	no				
	<i>Inflación</i>					+	sí	+	sí
	<i>Tx/Tm</i>					+ -	no	+ -	no

Nota: " + - " Indica que el efecto no es claramente positivo o negativo.

" sí (LP) " Se refiere a que el efecto es significativo y se da en el largo plazo.

Las funciones de impulso respuesta de las perturbaciones monetarias, de oferta agregada y demanda agregada se muestran en las tablas 7, 8 y 9 respectivamente.<sup>37</sup> Podemos notar que en general no se muestran grandes diferencias entre modelos en cuanto a la dinámica de la transmisión, esto puede verse dado que las funciones de impulso respuesta para las distintas variables tienen formas similares entre los diferentes modelos, siendo el modelo 3 el que nos da resultados más claros y significativamente distintos de cero con al menos 95% de probabilidad.

Una perturbación monetaria (contractiva) en EE.UU. tiene efectos positivos sobre la economía mexicana en el corto plazo, esto resulta significativo con una probabilidad del 95% y desaparece en el largo plazo. Este efecto se muestra en todos los modelos. Por otra parte, no hay efectos significativos en el corto plazo sobre el tipo de cambio.

Tras la perturbación monetaria se observa un incremento en el corto plazo en importaciones y exportaciones, esto representa un incremento en la actividad económica de

---

<sup>37</sup> Todos los modelos VAR incluyeron constante y 6 rezagos. Todas las gráficas incluyen bandas de más-menos dos errores estándar sobre los 3 años del análisis. En general los resultados no son sensibles a la elección del número de rezagos.

México y se da en parte debido al crecimiento del consumo presente que EE.UU. tiene dado el incremento de las tasas de descuento. Además, tomando en cuenta que México es un país que maquila y exporta hacia EE.UU. no es sorprendente ver que ante una perturbación que disminuya los precios extranjeros se importen más bienes que puedan ser utilizados en la fabricación de exportaciones hacia ese mismo país. No hay un incremento en la balanza comercial, es decir, el índice de comercio ( $T_x/T_m$ ) no muestra variaciones dado que ambas variables, importaciones y exportaciones, crecen.

También se muestra que no hay efectos significativos en el nivel de precios. La tasa de interés muestra un incremento, alcanzando su pico alrededor del décimo mes, inmediatamente después se observa una apreciación del peso y el tipo de cambio alcanza su punto mínimo hacia el final del segundo año. El incremento observado en la tasa de interés parece servir para frenar el crecimiento de los precios, sin embargo, existen otras tres posibles razones: Puede ser que el movimiento contractivo en EE.UU. incrementa las tasas de interés mundiales; los mercados financieros fuerzan el incremento siguiendo movimientos en la tasa de riesgo del país; o puede ser que el Banco de México ajusta la tasa de interés para limitar el movimiento del tipo de cambio. Las últimas dos razones parecen ser las dominantes ya que es observado un diferencial positivo de tasas de interés a favor de México. Como resultado, el capital fluye hacia el interior, las reservas del banco central se incrementan y la demanda agregada local crece. De esta manera las entradas de capital incrementan la producción de México. De esto puede concluirse que perturbaciones monetarias contractivas en EE.UU. son benéficas para el crecimiento de México. Cabe señalar que este resultado puede ser debido no solo a las perturbaciones monetarias, sino a la adecuada reacción del Banco de México ante tales perturbaciones.

Estos resultados son similares a los encontrados por Canova (2005) para Latinoamérica donde se tiene el mismo mecanismo de transmisión, con la única excepción de que en su caso se tiene un incremento significativo en el nivel de precios. Por otro lado, el crecimiento del producto no concuerda con los resultados para países desarrollados, por ejemplo Kim (2001), donde se da un decremento del producto y se justifica con una implicación adicional al modelo de Obstfeld y Rogoff, y es que, el incremento de la tasa de interés en EE.UU. puede incrementar las tasas reales mundiales, traduciéndose en una

disminución de la demanda agregada por bienes corrientes. Y como resultado, el producto externo se reduce.

Tras una perturbación de oferta agregada en EE.UU. se incrementa fuertemente el producto en México. Al analizar respuestas acumuladas se observa que ante una perturbación de oferta se tienen incrementos permanentes en el producto, lo cual se muestra sobre todo en el modelo 3. No hay una respuesta significativamente distinta de cero en el nivel de precios (al menos no al 95%). De igual manera, sin mucha significancia estadística, el tipo de cambio tiende a disminuir al final del periodo; lo cual puede ser generado por el incremento en tasa de interés que alcanza un pico en el tercer semestre (significativo al 95% solo en los modelos 2 y 3). Al igual que en el caso de una perturbación monetaria, las importaciones y exportaciones tienden a crecer pero sin afectar significativamente la balanza comercial.

Con una perturbación de demanda agregada producida en EE.UU. se tiene una expansión sobre el producto, aunque en este caso no es permanente en ningún modelo. El máximo se alcanza hacia el tercer semestre. El choque positivo de demanda también provoca un incremento en la inflación, que es significativo al 95% en los modelos 3 y 4, y alcanza su máximo al terminar el primer año. De manera muy similar al choque de oferta, y sin mucha significancia estadística, una perturbación de demanda provoca una tendencia a apreciar el peso hacia el final del periodo de análisis. Cabe resaltar que, a diferencia del choque de oferta, un choque de demanda no incrementa exportaciones o importaciones.<sup>38</sup>

De esta manera, podemos concluir que los tres tipos de perturbaciones analizados tienen efectos significativamente distintos de cero sobre la economía mexicana, siendo la perturbación monetaria la que tiene mayores implicaciones para las variables internas. Las distintas perturbaciones conllevan efectos que cumplen muchos de los supuestos de la transmisión vía comercio, sobre todo las perturbaciones monetarias. Sin embargo, vemos que el canal de transmisión vía mercados financieros cobra mayor importancia al menos en el

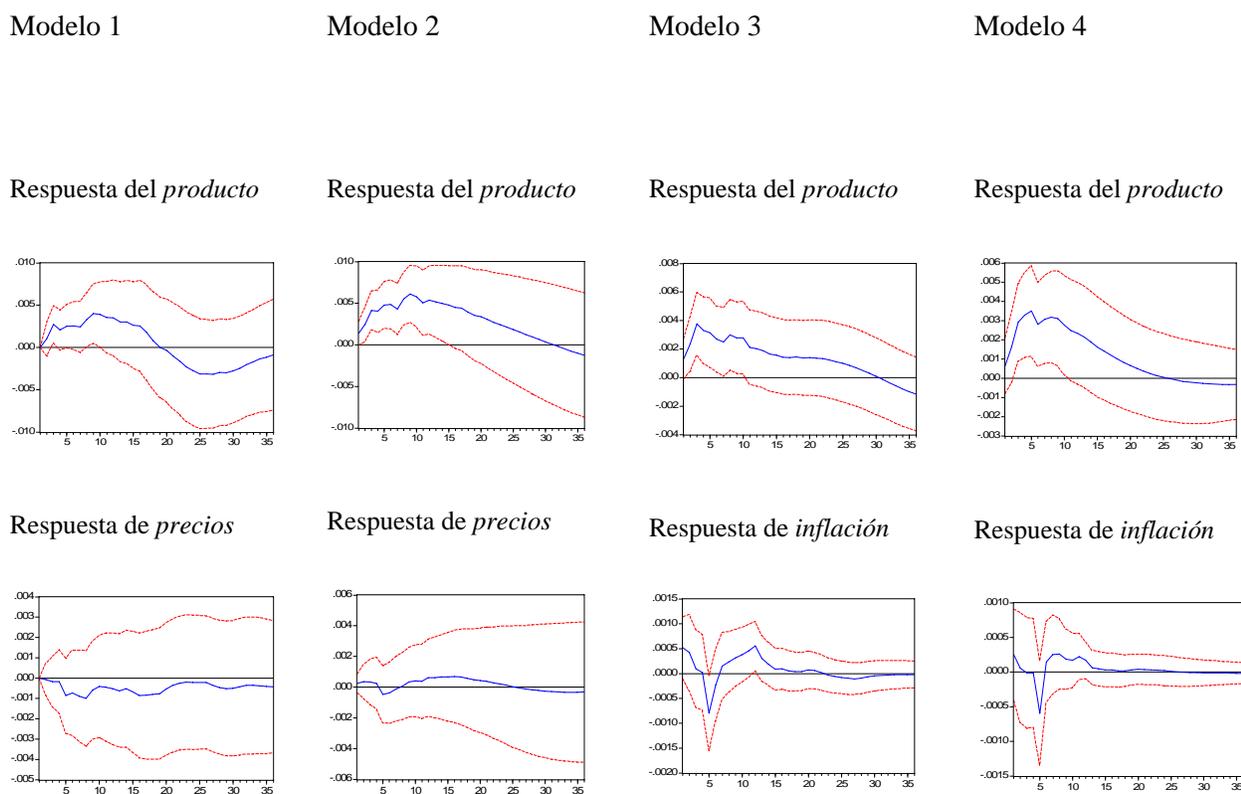
---

<sup>38</sup> Este resultado apoya nuevamente el estudio de Canova (2005) para el caso de Latinoamérica, donde, a pesar de que las perturbaciones de demanda de EE.UU. son calculadas con una metodología distinta. Sus conclusiones son las mismas.

corto y mediano plazo donde se muestran alteraciones reales en la economía, incrementos en la tasa de interés y no se tienen variaciones significativas en el tipo de cambio. Aunque las importaciones y exportaciones crecen como respuesta a perturbaciones monetarias y de oferta,<sup>39</sup> el índice de comercio no se altera significativamente implicando el fallo de la vía del comercio como canal de transmisión. Este resultado es consistente con el estudio de Kim (2001) para países desarrollados y de Canova (2005) para Latinoamérica, donde, el modelo Mundell-Flemming-Dornbusch y el canal de transmisión vía comercio fallan al explicar la transmisión de perturbaciones.

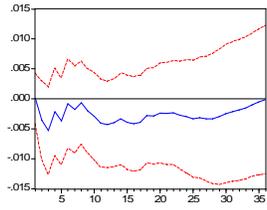
**Tabla 7**

**Impulsos respuesta ante perturbaciones monetarias de EE.UU. (Contracción)**

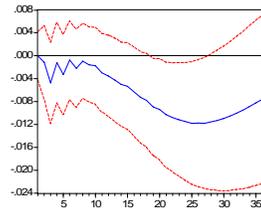


<sup>39</sup> Ver Svensson y Van wijnenbergen (1989) y Obstfeld y Rogoff (1995) para analizar con más detalle las razones por las que se da este efecto.

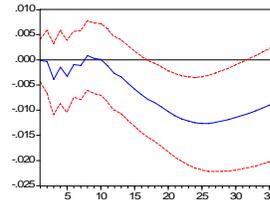
Respuesta de  $Exc$



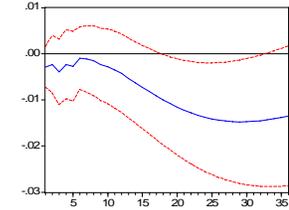
Respuesta de  $Exc$



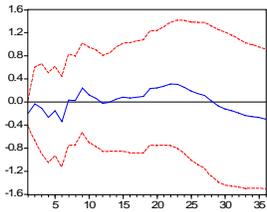
Respuesta de  $Exc$



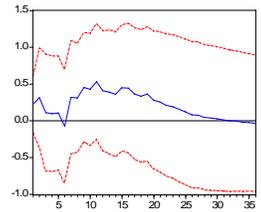
Respuesta de  $Exc$



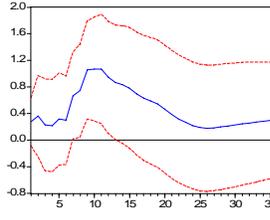
Respuesta de  $R$



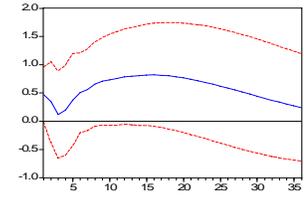
Respuesta de  $R$



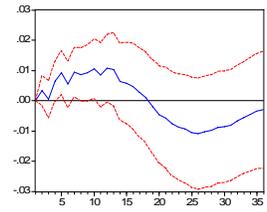
Respuesta de  $R$



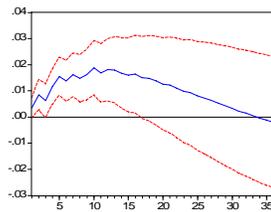
Respuesta de  $R$



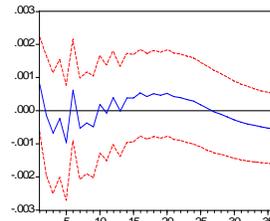
Respuesta de  $Tx$



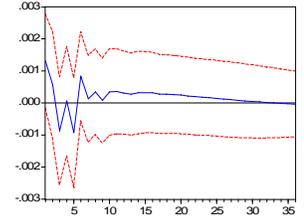
Respuesta de  $Tx$



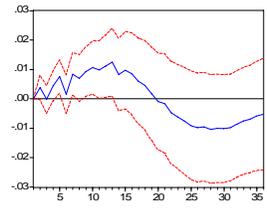
Respuesta de  $Tx/Tm$



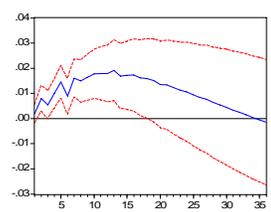
Respuesta de  $Tx/Tm$



Respuesta de  $Tm$



Respuesta de  $Tm$



**Tabla 8**

**Impulsos respuesta ante perturbaciones de oferta agregada en EE.UU.**

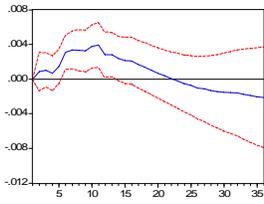
Modelo 1

Modelo 2

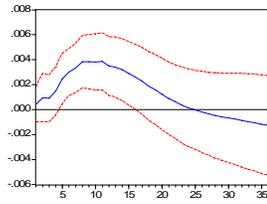
Modelo 3

Modelo 4

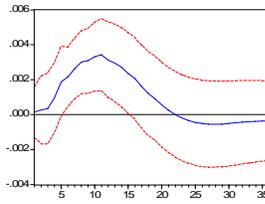
Respuesta del *producto*



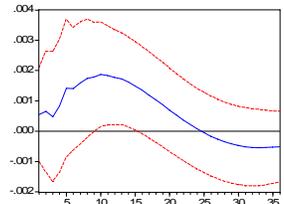
Respuesta del *producto*



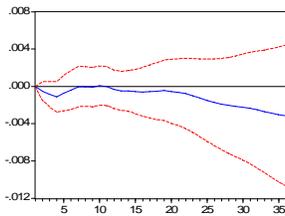
Respuesta del *producto*



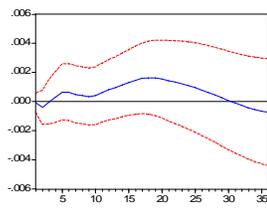
Respuesta del *producto*



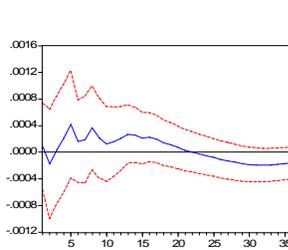
Respuesta de *precios*



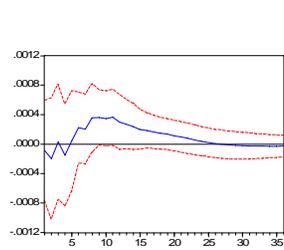
Respuesta de *precios*



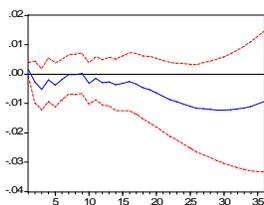
Respuesta de *inflación*



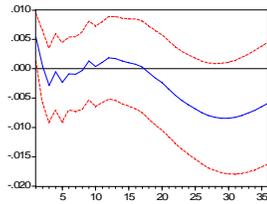
Respuesta de *inflación*



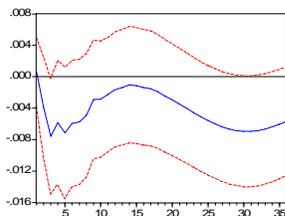
Respuesta de *Exc*



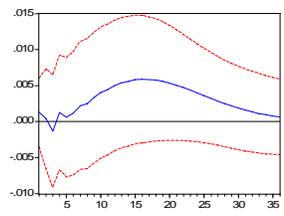
Respuesta de *Exc*



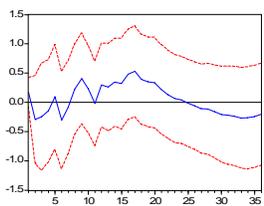
Respuesta de *Exc*



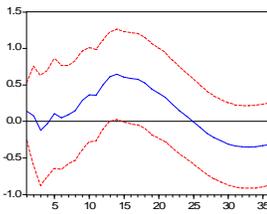
Respuesta de *Exc*



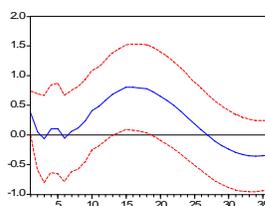
Respuesta de *R*



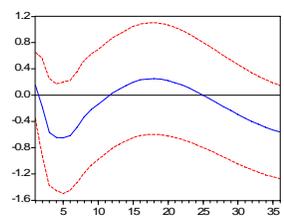
Respuesta de *R*



Respuesta de *R*



Respuesta de *R*

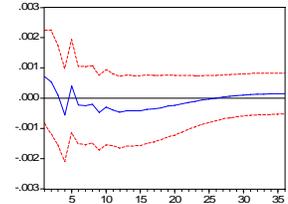
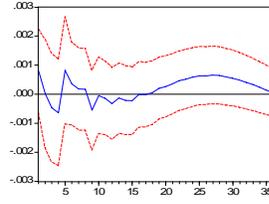
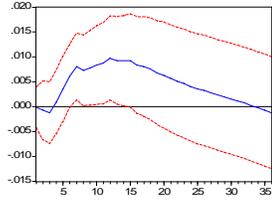
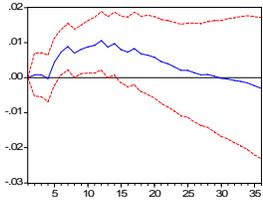


Respuesta de *Tx*

Respuesta de *Tx*

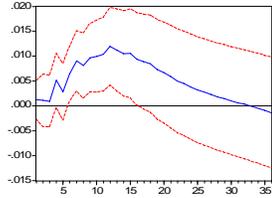
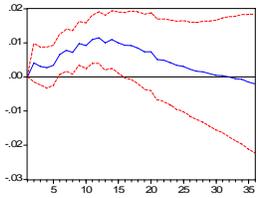
Respuesta de *Tx/Tm*

Respuesta de *Tx/Tm*



Respuesta de  $T_m$

Respuesta de  $T_m$



**Tabla 9**

**Impulsos respuesta ante perturbaciones de demanda agregada en EE.UU.**

Modelo 1

Modelo 2

Modelo 3

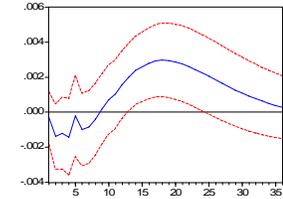
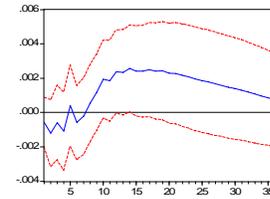
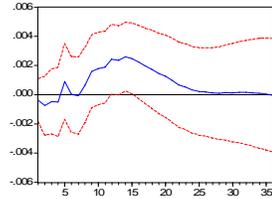
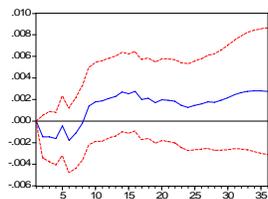
Modelo 4

Respuesta del *producto*

Respuesta del *producto*

Respuesta del *producto*

Respuesta del *producto*

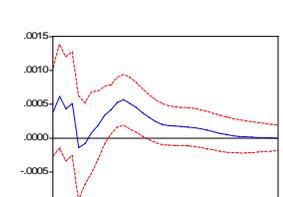
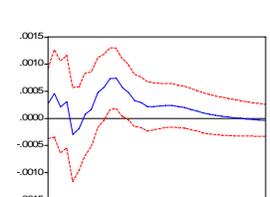
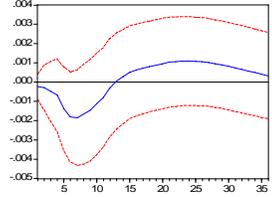
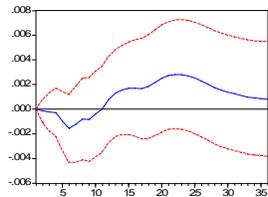


Respuesta de *precios*

Respuesta de *precios*

Respuesta de *inflación*

Respuesta de *inflación*



Respuesta de *Exc*



## V

# Conclusiones

En la literatura empírica reciente existe un vacío al analizar la importancia del sector externo sobre la determinación de variables de la economía mexicana. Con este fin, en este trabajo se estima un modelo VAR estructural adecuado para la economía mexicana. El esquema de identificación sigue especificaciones derivadas de la teoría y adecuadas para una economía pequeña, abierta al comercio y con tipo de cambio flexible. Al estimar el modelo y analizar la dinámica se consiguen resultados favorables sin efectos contraintuitivos.

Del análisis de descomposición de varianza se obtienen fuertes implicaciones: 1) perturbaciones en la política monetaria doméstica tienen un impacto modesto en la determinación del nivel de producción y precios, y 2) para un horizonte mayor a un año los movimientos inesperados del sector exterior (EE.UU.) son la principal fuente de fluctuaciones en variables reales de la economía mexicana.

Una vez mostrada la importancia del sector externo se analizó el impacto de perturbaciones externas hacia la economía mexicana. En particular nos enfocamos en perturbaciones monetarias, de oferta agregada y de demanda agregada de EE.UU. Como indicador de política monetaria se empleó la tasa de fondos federales y como indicador de

oferta y demanda agregadas se utilizaron dos variables construidas puramente de perturbaciones de oferta y demanda identificadas mediante un VAR estructural con restricciones de largo plazo. La identificación se consiguió con resultados favorables siguiendo la metodología de Blanchard y Quah (1989).

El análisis de transmisión se realizó buscando evidencia empírica robusta considerando modelos con esquemas de identificación estructurales que modelan la interdependencia internacional y modelos con esquemas recursivos que no dependen de un modelo teórico específico. Del análisis se obtiene que: 1) los tres tipos de perturbaciones analizados tienen efectos significativamente distintos de cero sobre la economía mexicana; 2) perturbaciones monetarias y de oferta son las que tienen mayores implicaciones para las variables internas; 3) perturbaciones monetarias contractivas en EE.UU. provocan incrementos significativos en la producción de México; 4) perturbaciones de oferta agregada generan incrementos permanentes en la producción de México; 5) pese a lo que la mayoría de los modelos teóricos pronostican, el considerar a las variaciones en balanza comercial como el más importante mecanismo de transmisión internacional no es consistente con la evidencia empírica; y 6) el canal de transmisión vía mercados financieros cobra mayor importancia, al menos en el corto y mediano plazo, donde se muestran alteraciones reales en la economía, incrementos en la tasa de interés y no se tienen variaciones significativas en el tipo de cambio.

Los patrones de transmisión encontrados en este estudio son similares a patrones encontrados para el caso de Latinoamérica y difieren de los estudios documentados para países desarrollados. Estos resultados tienen importantes implicaciones de política ya que se enfatiza el sector externo como principal fuente de fluctuaciones internas. Debido a ello no basta con tener estabilidad económica interna, pues también se hace necesario el que los encargados de la política económica monitoreen cuidadosamente las señales externas e identifiquen perturbaciones para prever posibles desequilibrios y así diseñar una política económica que reaccione adecuadamente.

## Referencias

- Beets, C.** and M. B. Debreux (2000a), “The International Effects of Monetary and Fiscal Policy in a Two Country Model”, In: Calvo, F. A., Dornbusch, R. and Obstfeld, M. (Eds.), “Money, Capital Mobility: Essays in Honor of Robert A. Mundell”, *MIT Press*, Cambridge, MA.
- Bergin, P. R.** (1996), “Mundell-Flemming Revisited: Monetary and Fiscal Policies in a Two-Country Dynamic Equilibrium Model with Wage Contract”, Working Paper, *Yale University*, CT.
- Bernanke, B. S.** (1986), “Alternative Explorations of the Money-Income Correlation”, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 25, 49-99.
- Bernanke, B. S.** and A. Blinder (1992), “The Federal Funds Rate and the Channels of Monetary Transmission”, *American Economic Review*, 82, 901-921.
- Blanchard, O.** and D. Quah (1989), “The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances”, *The American Economic Review*, 79, 4, 655-673.
- Blanchard, O. J.** and M. W. Watson (1986), “Are Business Cycles All Alike?”, En Gordon, R., (ed), “The American Business Cycle: Continuity and Change”. *University of Chicago Press*, Chicago, 123-156.
- Bryant, R.,** P. Hooper, and C. Mann, (Eds.) (1988), “Empirical Macroeconomics for Independent Economies”, *Brookings*, Washington, DC.
- Campbell, John Y.** and N. Gregory Mankiw (1987<sub>a</sub>), "Are Output Fluctuations Transitory?", *Quarterly Journal of Economics*, 102, 857-80.
- Campbell, John Y.** and N. Gregory Mankiw (1987<sub>b</sub>), "Permanent and Transitory Components in Macroeconomic Fluctuations", *American Economic Review Proceedings*, May 1987, 111-17.
- Canova, Fabio** (2005), “The Transmission of U. S. Shocks to Latin America”, *Journal of Applied Econometrics*, 20, 229-251.
- Clarida, R.** and M. Gali (1994), “Sources of Real Exchange Rate Fluctuations: How Important Are Nominal Shocks”, *Carnegie-Rochester Series on Public Policy*, 41, 1-56.
- Clark, Peter**, (1987), "The Cyclical Component in U. S. Economic Activity", *Quarterly Journal of Economics*, November 1987, 797-814.
- Cushman, David O.** and Tao Zha (1997), “Identifying Monetary Policy in a Small Open Economy Under Flexible Exchange Rates”, *Journal of Monetary Economics*, 39, 433-448.

**Del Negro**, Marco and Francesc Obiols-Homs (2001), “Has Monetary Policy Been So Bad That It Is Better to Get Rid of It? The Case of Mexico”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 33, 2.

**Eichenbaum**, M., and C. Evans (1995), “Some Empirical Evidence on the Effects of Monetary Policy on Real Exchange Rates”, *Quarterly Journal of Economics*, 110, 975-1009.

**Enders**, W. (2004), “Applied Econometric Time Series”, Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, *John Wiley and Sons*, Second Edition, U. S. A.

**Evans**, George (1987), "Output and Unemployment Dynamics in the United States: 1950-1985", *London School of Economics*.

**E-views** (2002), versión 4.1., “Manual del Usuario”, *Quantitative Micro Software*.

**Grilli**, V. and N. Roubini (1992), “Liquidity and Exchange Rates”, *Journal of International Economics*, 32, 339-352

**Kim**, S. and N. Roubini (2000), “Exchange Rate Anomalies in the Industrial Countries: A Solution with a Structural VAR Approach”, *Journal of Monetary Economics*, 45, 561-586.

**Kim**, Soyoung (2001), “International Transmission of U. S. Monetary Policy Shocks: Evidence from VAR’s”, *Journal of Monetary Economics*, 48, 339-372.

**McKibbin**, S. J. and J. D. Sachs (1991), “Global Linkages: Macroeconomic Interdependence and Cooperation in the World Economy”, *Brookings Institution*, Washington, DC.

**Mendoza E.** (1991), “Business Cycles in a Small Open Economy”, *American Economic Review*, 81, 797–818.

**Newey**, Whitney and Kenneth West (1994), “Automatic Lag Selection in Covariance Matrix Estimation,” *Review of Economic Studies*, 61, 631-653.

**Ng**, Serena and Pierre Perron (1996), “Useful Modifications to Some Unit Root Tests With Dependent Errors and Their Local Asymptotic Properties”, *The Review of Economic Studies*, 63, 3, 435-463.

**Nielson**, S. B. (1991), “Current-account Effects of a Devaluation in an Optimizing Model with Capital Accumulation”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 15, 569-588.

**Obstfeld**, M. and K. Rogoff (1995), “Exchange Rate Dynamics Redux”, *Journal of Political Economy*, 103, 624-660.

**Obstfeld**, Maurice and Kenneth Rogoff (1997), “Foundations of International Macroeconomics”, *The MIT Press*, U.S.A.

- Phillips, P.C.B.**, and P. Perron (1988), “Testing for a Unit Root in Time Series Regression,” *Biometrika*, 75, 335-346.
- Pesaran, M. H.** and Y. Shin (1998), “Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models”, *Economics Letters*, 58, 17-29.
- Said, E.** Said and David A. Dickey (1984), “Testing for Unit Roots in Autoregressive-Moving Average Models of Unknown Order”, *Biometrika*, 71, 3, 599-607.
- Sims C.** (1980), “Comparison of Interwar and Postwar Business Cycles: Monetarism Reconsidered”, *American Economic Review*, Paper and Proceedings, 70, 250–257.
- Sims, C. A.** (1986), “Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?”, *Quarterly Review of the Federal Reserve Bank of Minneapolis*, 10, 2-16.
- Sims, C. A.** and T. Zha (1995a), “Does Monetary Policy Generate Recessions?”, Working Paper, Yale University, New Haven, CT.
- Svensson, L. and Van Wijnbergen (1989), “Excess Capacity, Monopolistic Competition and International Transmission of Monetary Disturbances”, *Economic Journal*, 99, 785-805.
- Taylor, J.B.** (1993), “Macroeconomic Policy in a World Economy: From Econometric Design to Practical Operation”. *W.W. Norton & Company*, New York, NY.
- Uhlig H.** (1999), “What are the Effects of Monetary Policy: Results from an Agnostic Identification Approach”, Tilburg University, Working Paper No. 9928.
- Zha, Tao** (1999), “Block Recursion and Structural Vector Autoregressions”, *Journal of Econometrics*, 90, 291-316.

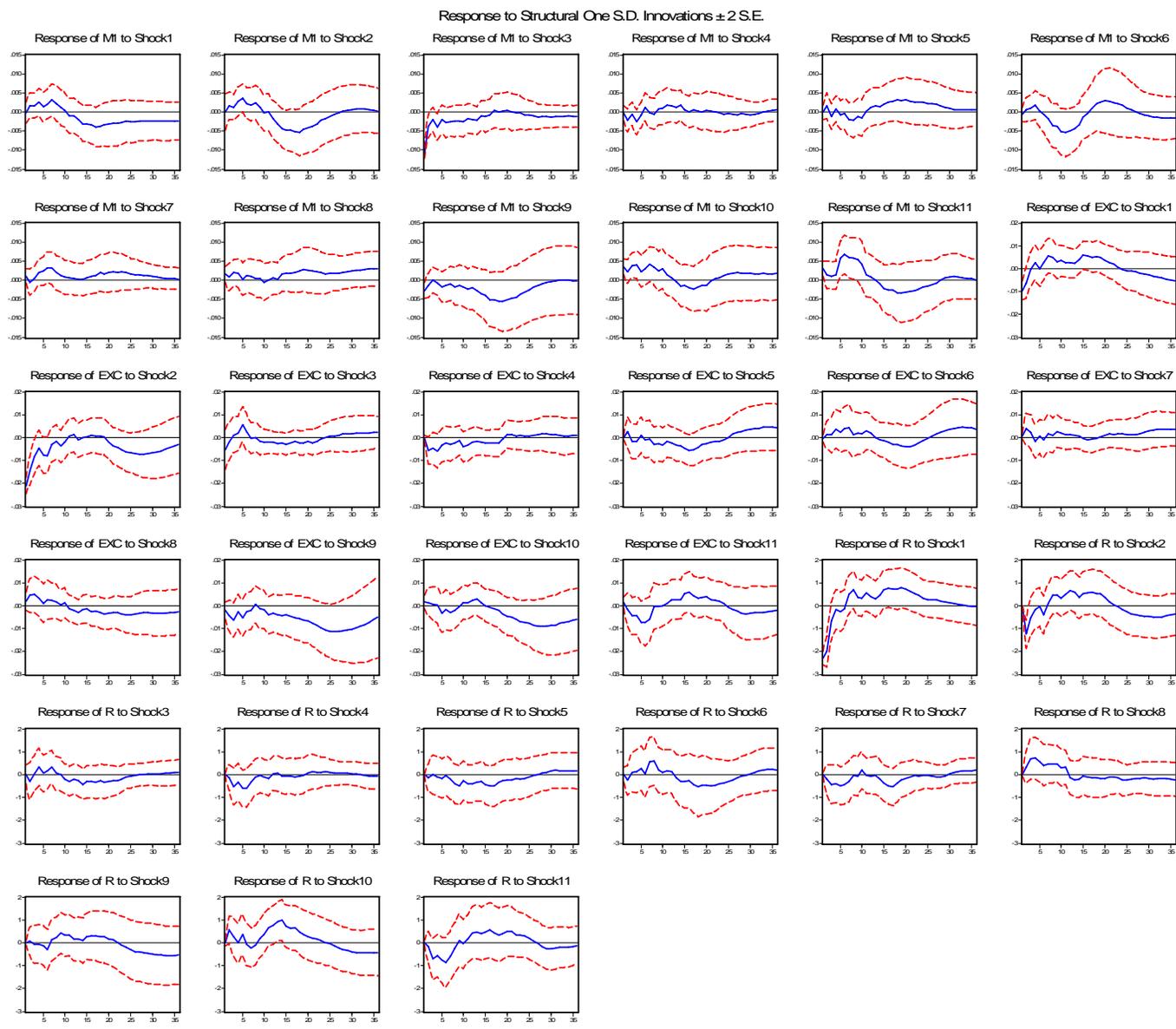
## Anexos

### Anexo 1

#### Funciones impulso-respuesta completas

##### VAR Estructural inicial (1ra parte)

Shock	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Variable	M1	R	EXC	TM	TX	Y	P	PC	RE	YE	PE



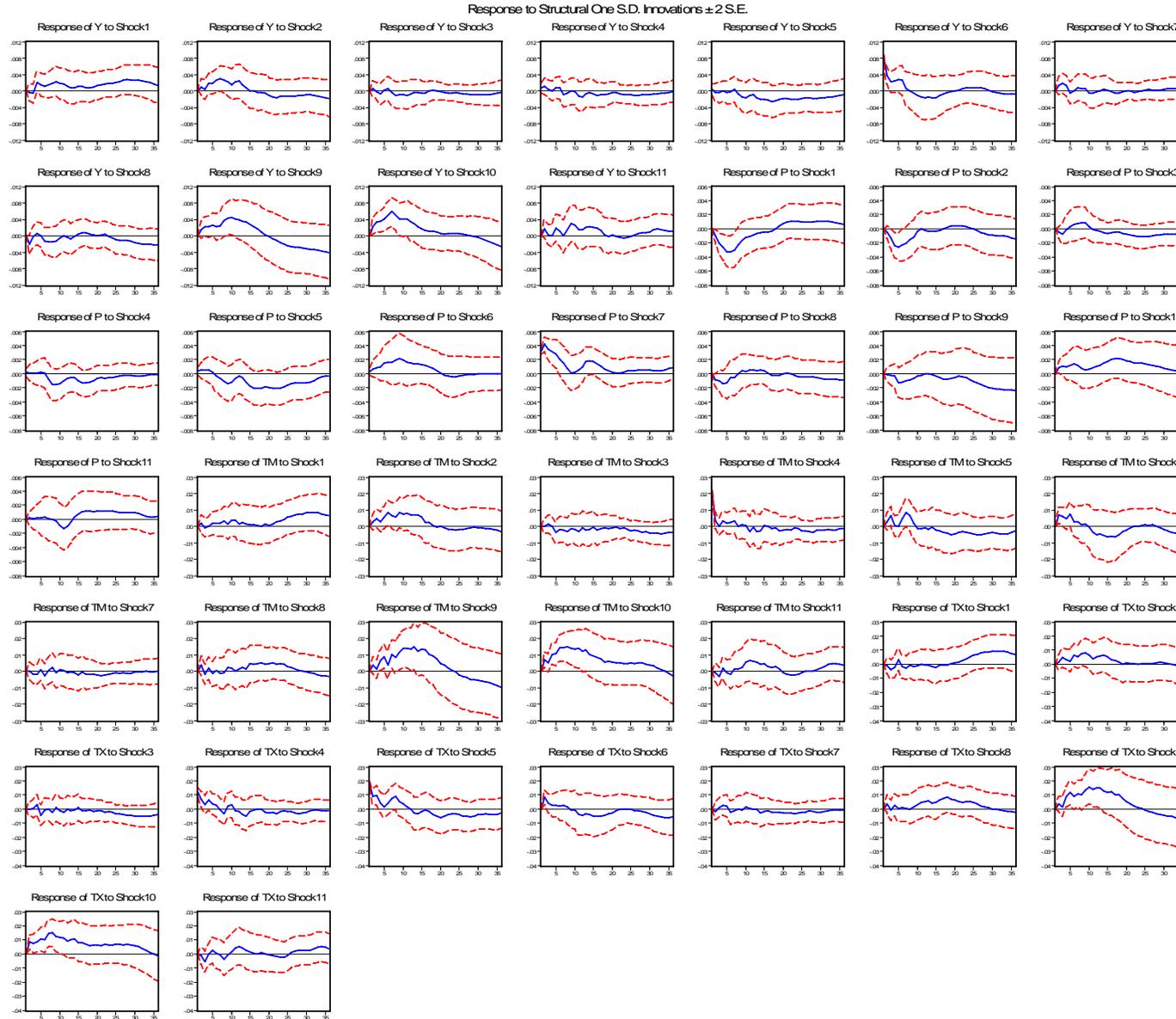
## Funciones impulso-respuesta

VAR Estructural inicial

(2da parte)

Shock	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

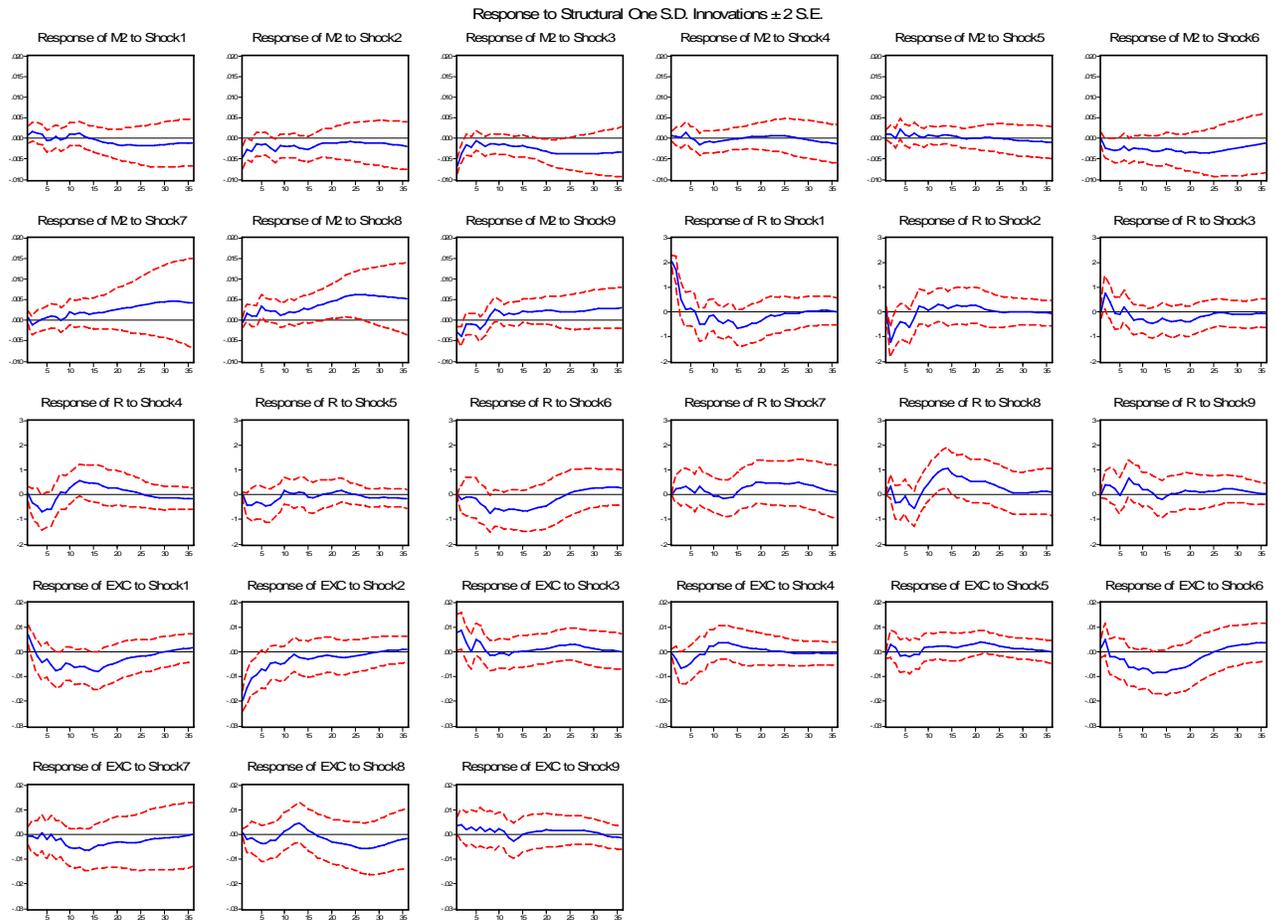
Variable	M1	R	EXC	TM	TX	Y	P	PC	RE	YE	PE
----------	----	---	-----	----	----	---	---	----	----	----	----



## Funciones impulso-respuesta

VAR Estructural sin importaciones ni exportaciones (Tm , Tx) (1ra parte)

Shock	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Variable	M1	R	EXC	Y	P	PCP	RE	YE	PE



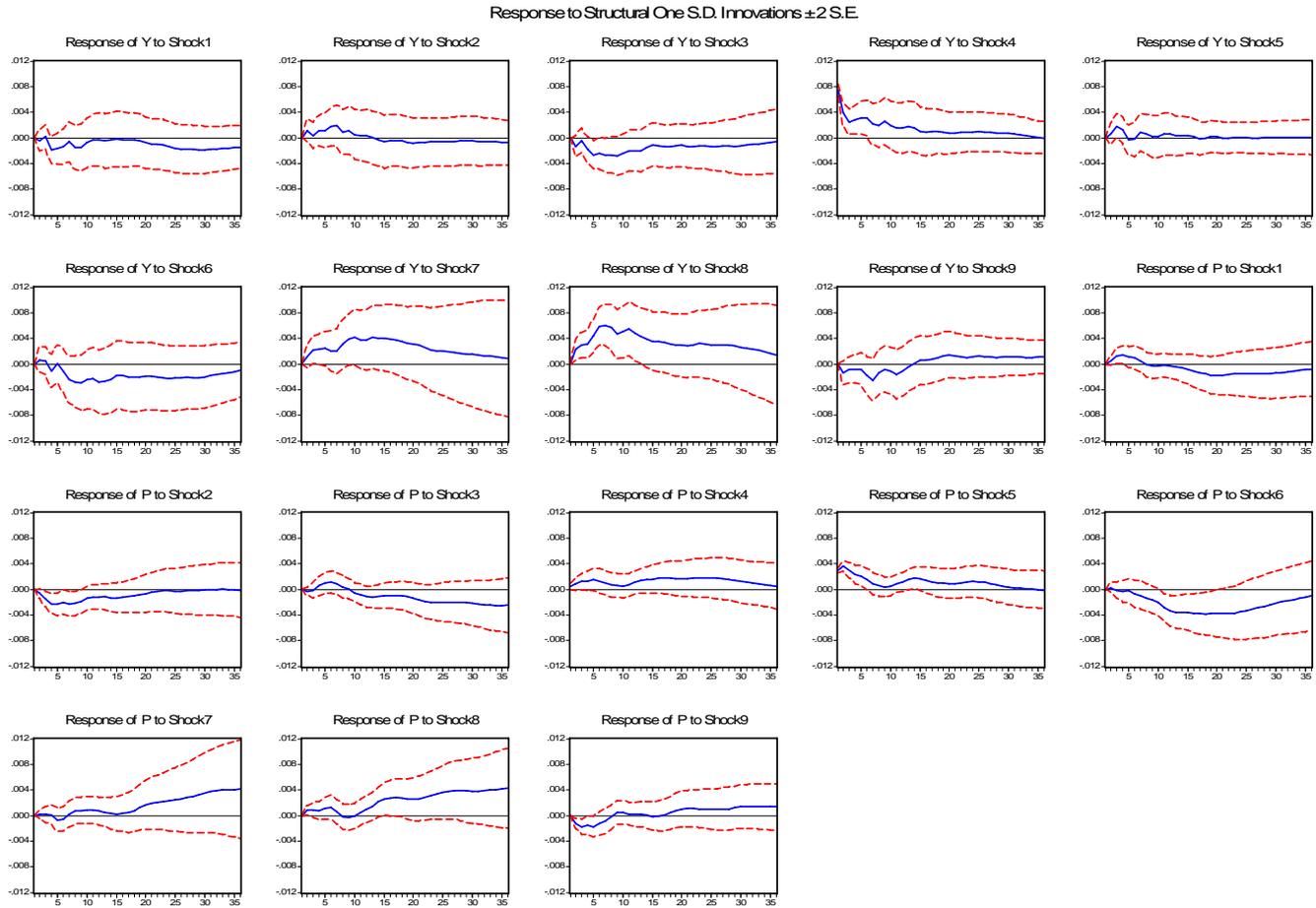
## Funciones impulso-respuesta

### VAR Estructural sin importaciones ni exportaciones (Tm , Tx)

(2da parte)

Shock	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

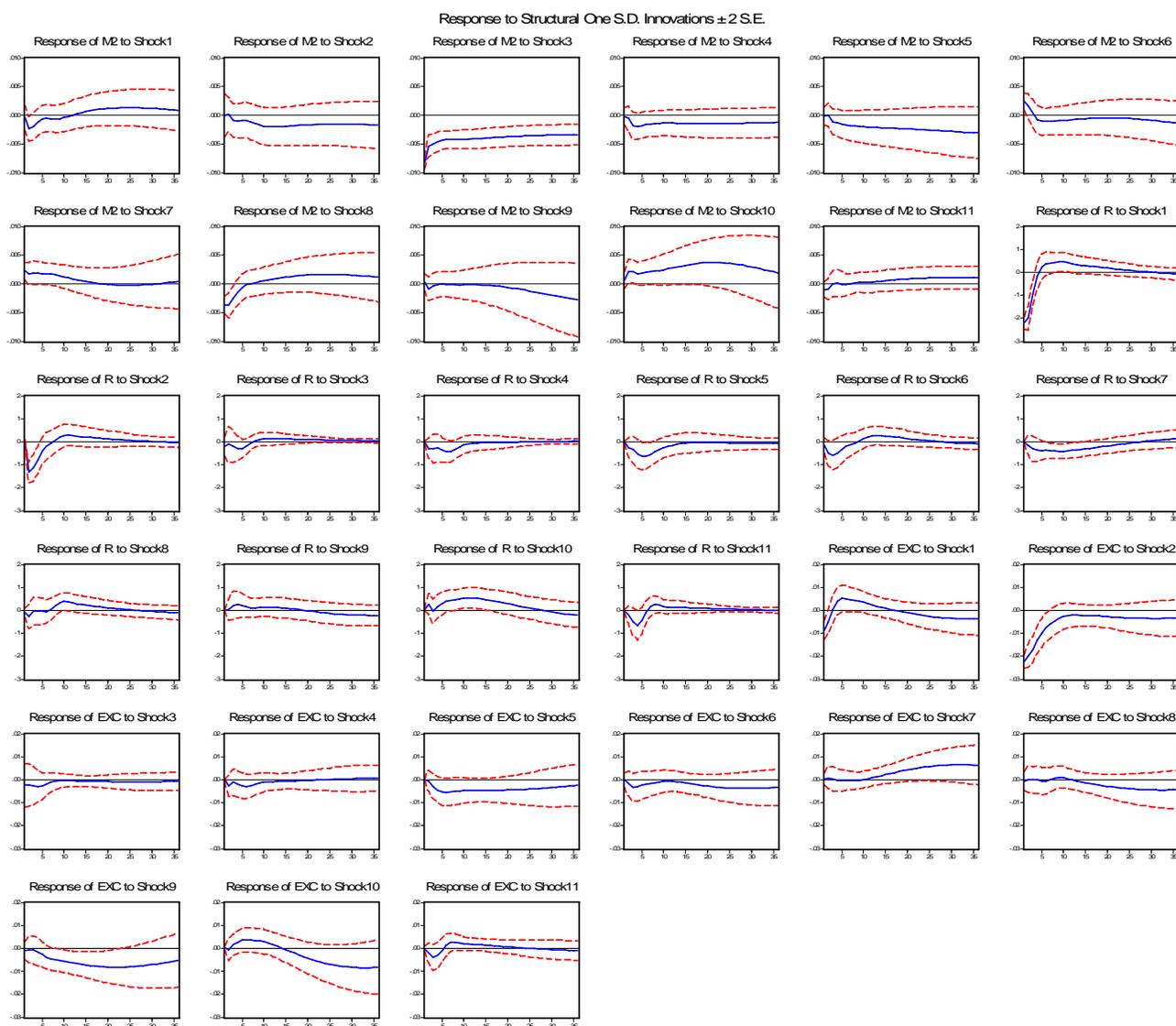
Variable	M1	R	EXC	Y	P	PCP	RE	YE	PE
----------	----	---	-----	---	---	-----	----	----	----



### Funciones impulso-respuesta

#### VAR Estructural con M2 (1ra parte)

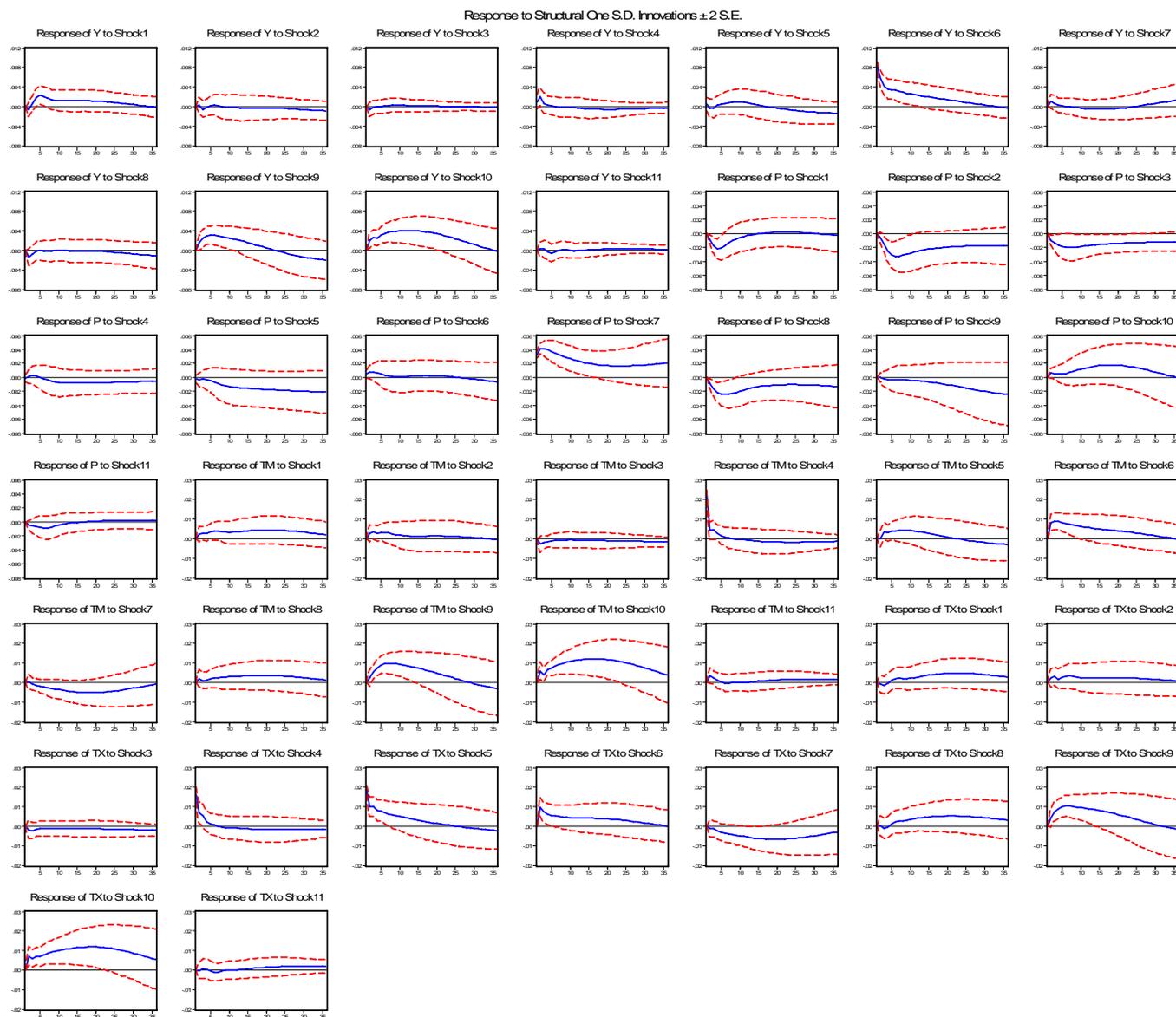
Shock	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Variable	M2	R	EXC	TM	TX	Y	P	PC	RE	YE	PE



## Funciones impulso-respuesta

### VAR Estructural con M2 (2da parte)

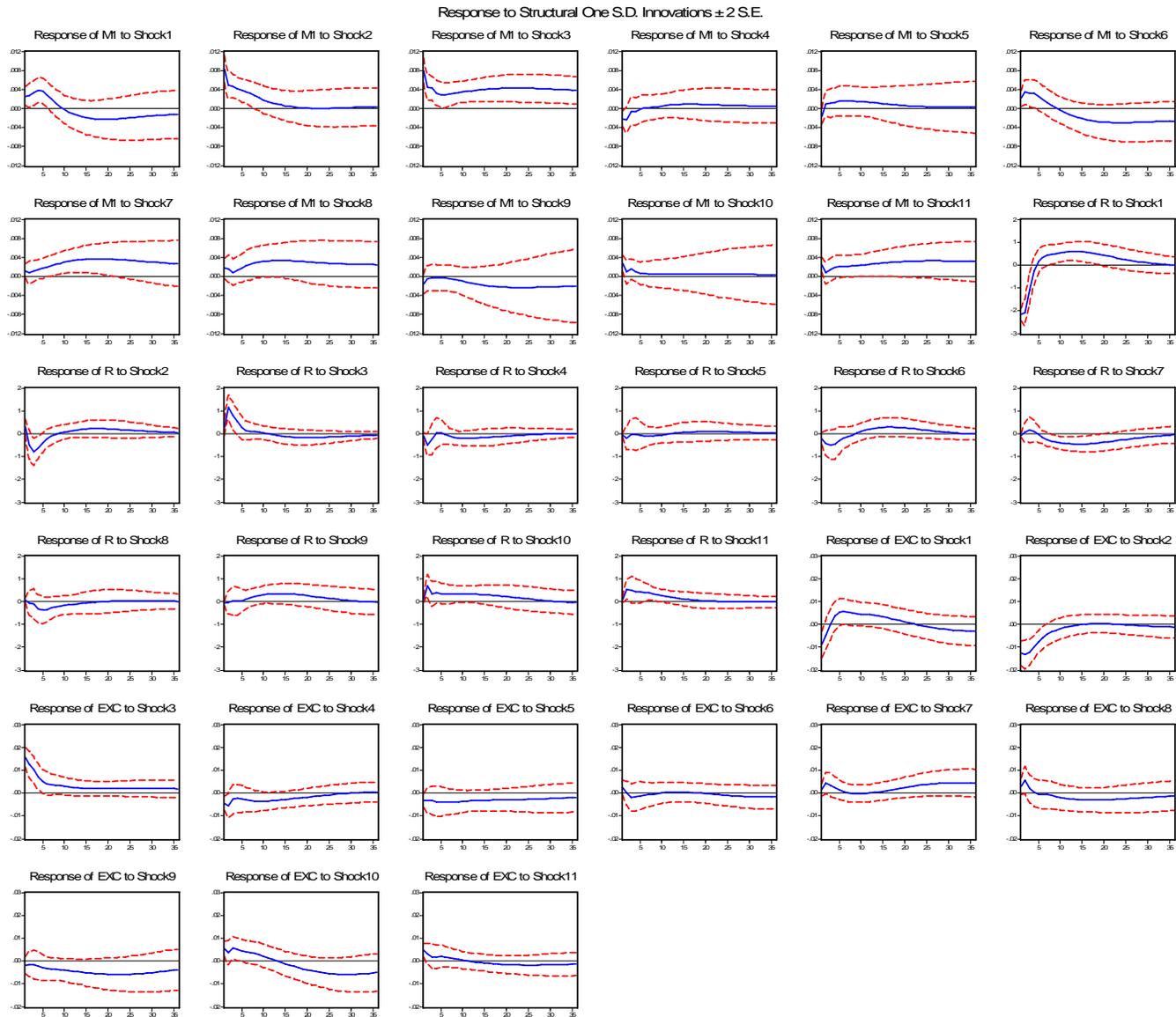
Shock	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Variable	M2	R	EXC	TM	TX	Y	P	PC	RE	YE	PE



## Funciones impulso-respuesta

### VAR Estructural con PCP (1ra parte)

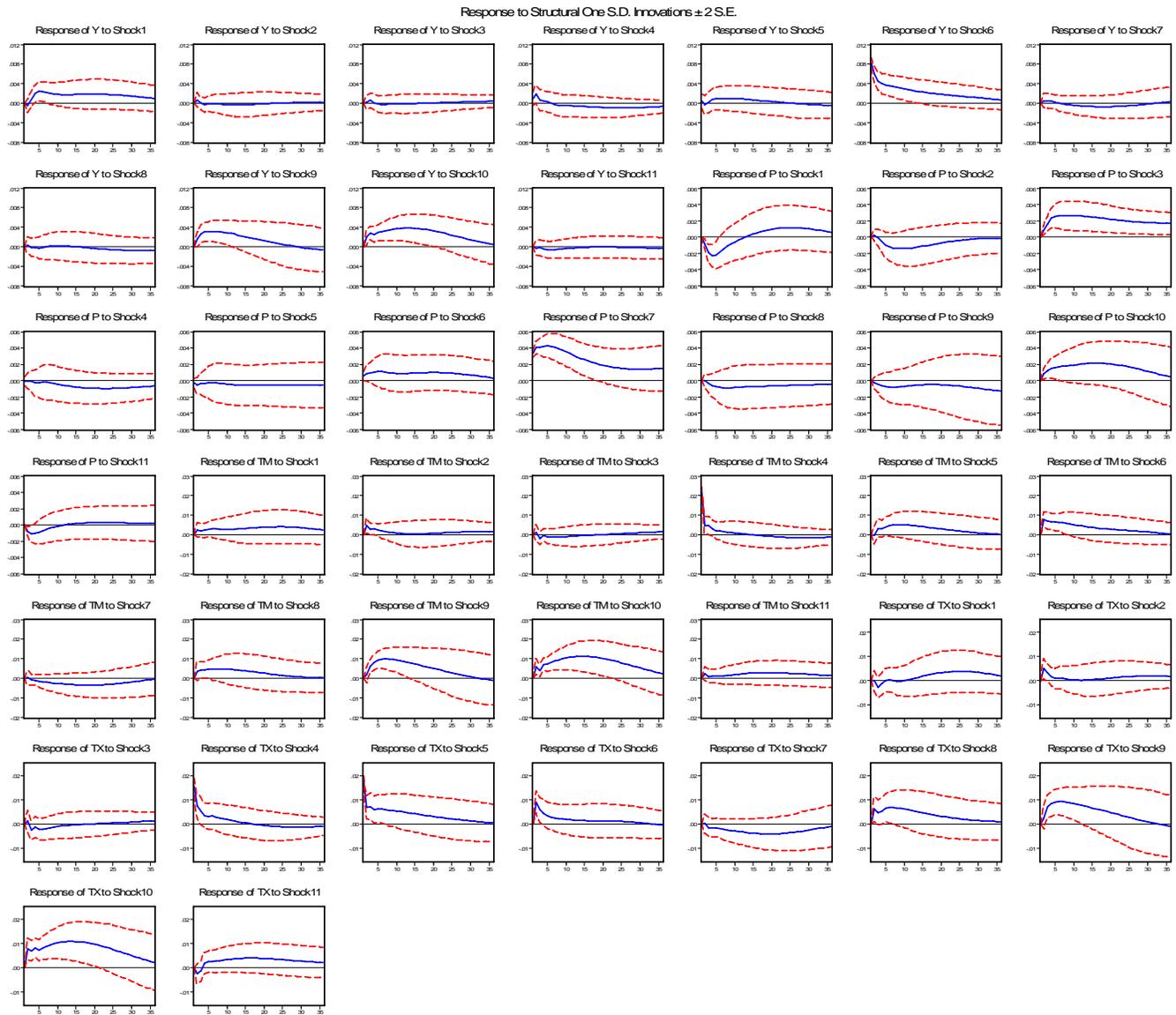
Shock	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Variable	M1	R	EXC	TM	TX	Y	P	PCP	RE	YE	PE



## Funciones impulso-respuesta

### VAR Estructural con PCP (2da parte)

Shock	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Variable	M1	R	EXC	TM	TX	Y	P	PCP	RE	YE	PE



## Anexo 2

Para el cálculo de las series:  $\Delta y_{st} = \sum_{j=0}^{\infty} \pi_{12}(j) \varepsilon_{st-j}$  para las perturbaciones de oferta y

$\Delta y_{dt} = \sum_{j=0}^{\infty} \pi_{11}(j) \varepsilon_{dt-j}$  para las perturbaciones de demanda, donde es necesario hacer

$\varepsilon_{dt-i} = 0$  y  $\varepsilon_{st-i} = 0$  para  $t-i < 1$ . Se realizó el siguiente programa en GAUSS 6.0:

cls;

```

load x1[] =C:\gauss6.0\t12.txt;

n=rows(x1)/2;

load x1[n,2] =C:\gauss6.0\t12.txt;

f=(x1[:,1]);

ee=x1[:,2];

dye=0;

yk=zeros(170,1);

e=yk|ee;

dys=f[5,1]*e[170+126-5,1];

dys;

dy=0;

t=1;

do while t<=n;

k=1;

do while k<=n;

dys=f[k,1]*e[170+t-k,1];

k=k+1;

dy=dy+dys;

dy;

endo;

```

```
dye=dye|dy;

t=t+1;

endo;

dye;

dye1 = trimr(dye,1,0);

rows(dye1);

library pgraph;

graphset;

np = n+1;

x0=seqa(1,1,np);

xy(x0,dye1);

dye;
```