

# Choques externos y fuentes de fluctuaciones macroeconómicas

## Una propuesta con modelos de SVEC para la economía argentina

Luis N. Lanteri\*

Fecha de recepción: 24 de febrero de 2009; fecha de aceptación: 17 de diciembre de 2009.

*Resumen:* Uno de los temas de análisis de la macroeconomía en los últimos años ha sido tratar de identificar empíricamente los factores que generan fluctuaciones en los agregados económicos. Este trabajo investiga las fuentes de las fluctuaciones macroeconómicas empleando una propuesta de VEC estructural (SVEC, por sus siglas en inglés) y datos trimestrales de la economía argentina que abarcan el periodo 1980:1-2009:1. Para tal efecto, se imponen restricciones de corto y de largo plazo al modelo de SVEC y se identifican cuatro choques estructurales: términos de intercambio, oferta agregada, demanda agregada y precios nominales. Los resultados muestran que los choques en los términos de intercambio tienen un efecto positivo sobre el PIB real, y que la principal fuente de las fluctuaciones en el producto obedece a los choques de oferta agregada. A su vez, los choques de precios externos y los de demanda agregada serían en principio los más importantes para explicar las fluctuaciones en el tipo de cambio real.

*Palabras claves:* choques externos e internos, fluctuaciones macroeconómicas, modelos de SVEC.

### ***External Shocks and Sources of Macroeconomic Fluctuation: A SVEC Model based proposal for Argentina's Economy***

*Abstract:* One of the issues of macroeconomic analysis in recent years has been trying to empirically identify the factors causing fluctuations in economic aggregates. This work investigates the sources of macroeconomic fluctuations using a structural VEC approach and quarterly data for Argentina's economy, covering the period 1980:1-2009:1. To this effect, the paper imposes short and long run restrictions to the SVEC model, and identifies four structural shocks: term of trade, aggregate supply, aggregate demand and nominal prices. The results show that terms of trade shocks have a positive effect on real GDP, and that the main sources of output fluctuations are aggregate supply shocks. Further, external price shocks and aggregate demand shocks would be, in principle, the most important ones to explain real exchange rate fluctuations.

*Keywords:* domestic and external shocks, macroeconomic fluctuations, SVEC models.

*Clasificación JEL:* C32, E34, F41.

---

\* Luis N. Lanteri, lnlanteri@yahoo.com.ar, economista senior, Banco Central de la República Argentina (BCRA). Buenos Aires, Argentina. El contenido del trabajo debe atribuirse exclusivamente al autor.

## Introducción

Uno de los temas de análisis de la macroeconomía que ha surgido en los últimos años es tratar de identificar empíricamente los factores que inducen las fluctuaciones en los agregados económicos. La motivación de esta literatura se origina en el interés de evaluar la importancia relativa de los choques reales y nominales, así como de establecer la contribución de los choques de oferta y de demanda agregadas en la generación y propagación de los ciclos económicos. Algunos de estos trabajos, de los cuales se desprenden importantes enseñanzas positivas y normativas, han sido encarados más recientemente en contextos de economías abiertas.

Tal como se destaca en el trabajo seminal de Lucas (1977), entender el funcionamiento de los ciclos económicos sería el primer paso para poder diseñar políticas de estabilización apropiadas. Aunque no existen razones *a priori* para pensar que los ciclos presentan diferencias entre las economías desarrolladas y en desarrollo, las tasas más rápidas de crecimiento y la mayor volatilidad de las variables macroeconómicas en estos últimos países sugieren que podrían existir algunas diferencias entre ellos y los desarrollados (Hoffmaister y Roldós, 1997).

Asimismo, más recientemente se ha observado un incremento en los precios de las materias primas que exportan los países en desarrollo, lo que ha traído aparejado importantes cambios en estas economías. Argentina, al igual que otros países de la región latinoamericana, también se ha visto favorecida por el auge de las materias primas y por las mejoras registradas en sus términos de intercambio externo.

Mientras algunos trabajos señalan que las fluctuaciones en los términos de intercambio externo podrían afectar el crecimiento del producto y los ciclos económicos (entre ellos, Macklem, 1993; Mendoza, 1995; Hoffmaister y Roldós, 1997; Kose y Riezman; 2001 y Kose, 2002), otros autores sugieren que no serían los choques en los precios externos de las materias primas los que determinarían los niveles de actividad económica, sino que más bien son las políticas macroeconómicas implementadas por los gobiernos para hacer frente a los incrementos de precios (entre ellas la política monetaria) las que afectan en definitiva los cambios en el producto interno (Bernanke, Gertler y Watson, 1997; Bjornland, 2000).

El objetivo de este trabajo es estimar empíricamente un modelo econométrico que permita distinguir los efectos de los choques en los precios externos de los de algunos choques internos, a fin de determinar la participación relativa de cada uno de ellos en la generación de las fluctuaciones

económicas (en el caso de la economía argentina) y de establecer el impacto dinámico de los mismos sobre algunas variables macroeconómicas. Con ese propósito, los modelos utilizan restricciones de corto y de largo plazo, a partir de la contribución de Blanchard y Quah (1989) y de las extensiones para economías abiertas propuestas por Ahmed *et al.* (1993), Hoffmaister y Roldós (1997), Prasad (1999), Bjornland (1998 y 2000), y Mehrara y Os-koui (2007). El trabajo emplea una propuesta de SVEC (Lutkepohl, 2005) y trata de establecer la importancia relativa de los choques externos (términos de intercambio) e internos (oferta y demanda agregadas y precios nominales) a partir del análisis de descomposición de la varianza y de la dinámica del proceso de ajuste (funciones de impulso-respuesta). Los modelos estimados incorporan también algunas variables de control (tasas de interés) a fin de verificar la robustez de los resultados encontrados en el modelo base.

Los resultados muestran que los choques no anticipados en los términos de intercambio externo tienen un efecto positivo y casi permanente sobre el PIB real, y que la principal fuente de las fluctuaciones en el producto obedece a los choques de oferta agregada. A su vez, los choques en los términos de intercambio externo y los de demanda agregada serían, en principio (modelo base), los más importantes para explicar las fluctuaciones en el tipo de cambio real multilateral.

El resto del trabajo se desarrolla como sigue. En la sección I se analizan los efectos teóricos de los principales choques externos e internos a partir de un modelo de economía pequeña y abierta, mientras que en la sección II se describen los supuestos de identificación y las restricciones planteadas al modelo de SVEC. En la sección III se consideran los comportamientos de las series en el periodo analizado y las propiedades estadísticas de las mismas, en tanto que en las secciones IV y V se presentan los resultados empíricos obtenidos para la economía argentina. Por último, en la sección VI se comentan las principales conclusiones del trabajo.

## **I. Efectos de los choques externos e internos sobre las variables macroeconómicas en un modelo de economía pequeña y abierta**

A partir de un esquema de equilibrio general planteado originalmente por Dornbusch (1989), Hoffmaister y Roldós (1997) desarrollan un modelo para una economía pequeña y abierta que produce bienes transables y no transables e importa insumos intermedios, y tratan de establecer los efectos de diferentes choques sobre el producto real interno y el tipo de cambio real.

El modelo sugiere que las mejoras en los términos de intercambio externo inducen una respuesta positiva en el PIB real interno. Un incremento en los precios internacionales de los productos exportables favorecería el crecimiento de las exportaciones y, en esta forma, del empleo sectorial y del producto.<sup>1</sup> Los choques de oferta agregada, debidos por ejemplo al progreso tecnológico en el sector de bienes transables o a reformas que mejoran la competitividad de la economía, también provocarían una respuesta positiva en el producto interno.

A efectos de determinar el comportamiento de las variables macroeconómicas frente a los choques de demanda agregada, Hoffmaister y Roldós (1997) suponen que los gastos del gobierno recaen preferentemente sobre los bienes no transables. De esta manera, una política fiscal expansiva, al cambiar la composición de la demanda (y por lo tanto de la producción) hacia los bienes no transables, tendría un efecto ambiguo (pequeño) sobre el PIB total en el largo plazo. (Debido a ello, dichos autores no sugieren un signo determinado para la respuesta del producto frente a los choques de política fiscal.)<sup>2</sup>

Las mejoras en los términos de intercambio externo generarían una apreciación en el tipo de cambio real. Ello sería el resultado del denominado fenómeno de la enfermedad holandesa: el efecto de un auge en las exportaciones de algún sector sobre las actividades de los otros sectores de la economía. Los aumentos en los precios de las materias primas de exportación podrían determinar la absorción de recursos de otros sectores (usualmente transables que compiten con las importaciones, y en menor medida no transables) y generar una contracción en su actividad. De esta forma, debido al abundante ingreso de divisas, podría apreciarse el tipo de cambio real, afectarse la competitividad y registrarse un proceso de desindustrialización en otros sectores de la economía (Corden, 1984).<sup>3</sup>

Los choques de oferta también podrían provocar una apreciación del tipo de cambio real. Al igual que en el caso de los términos de intercambio externo, los choques de oferta generan un efecto riqueza positivo y una mayor demanda de bienes no transables (un incremento en sus precios).

---

<sup>1</sup> El efecto positivo de los términos de intercambio externo sobre el producto también lo observan, entre otros autores, Mendoza (1995), y Becker y Mauro (2006).

<sup>2</sup> Podría verificarse el caso clásico (como opuesto al keynesiano). Al causar un desplazamiento (*crowding out*) sobre el sector privado, la política fiscal expansiva no afectaría el producto en el largo plazo.

<sup>3</sup> Mehrara y Oskoui (2007) destacan que el auge en los precios del petróleo habría llevado a una apreciación real del tipo de cambio y a una declinación de las exportaciones no petroleras en algunas economías productoras del golfo Pérsico y el este de Asia.

Sobre el particular, el efecto Harrod-Balassa-Samuelson establece que una economía podría experimentar una apreciación en el tipo de cambio real (un incremento en los precios relativos) si se observara un aumento de la productividad en el sector transable en relación con el no transable.<sup>4</sup> Por su parte, Thomas (1997) sugiere que un choque de oferta positivo provocaría un exceso de oferta en el mercado de bienes internos, lo que determinaría una depreciación del tipo de cambio real en el largo plazo.

A su vez, los *shocks* de demanda podrían determinar una apreciación del tipo de cambio real. Dado que los gastos del gobierno corresponden mayormente a bienes no transables, una política fiscal expansiva alentaría incrementos en los precios relativos de estos bienes, lo cual afectaría el tipo de cambio real. Este argumento se origina en el modelo de Mundell-Fleming, donde un *shock* de demanda positivo lleva a una apreciación del tipo de cambio real en el largo plazo (Thomas, 1997).

Finalmente, a partir de los trabajos de Clarida y Gali (1994), el modelo sugiere que los choques de demanda y los de precios nominales presentan solamente efectos temporales sobre el producto. Por su parte, la variabilidad en el nivel de precios se explicaría básicamente por los choques de precios nominales.

Cabe agregar que para Jiménez Rodríguez y Sánchez (2004) los efectos de los choques en los precios de algunas materias primas (petróleo, por ejemplo) serían distintos para las economías importadoras que para las exportadoras de estos productos. Mientras que un incremento en estos precios debería considerarse una buena noticia (*good news*) para los países exportadores, sería una mala noticia (*bad news*) para los países importadores (y a la inversa, cuando los precios se reducen). En el caso de los países importadores, los incrementos de precios podrían generar aumentos en los costos e inducir a las firmas a reducir la producción. Estos incrementos afectarían también el consumo —al disminuir el ingreso disponible—, y la inversión, —al afectar los costos de las firmas—. De esta manera, los choques en los precios reales de algunas materias primas impactarían negativamente el producto nacional. No obstante, las repercusiones sobre el nivel de actividad económica podrían responder no tanto a los choques en los términos de intercambio externo, sino más bien a las políticas gubernamentales implementadas para hacer frente a los incrementos de pre-

---

<sup>4</sup>Al respecto, Obstfeld y Rogoff (1996) mencionan el caso de Japón, que experimentó una apreciación real del yen en el periodo de posguerra, debido al incremento de productividad en el sector manufacturero.

cios. En particular, los gobiernos podrían aplicar políticas monetarias restrictivas (por ejemplo, subir las tasas de interés), y afectar así los niveles de actividad económica (Bernanke, Gertler y Watson, 1997; Bjornland, 2000).

## II. El modelo de VEC estructural (SVEC)

La propuesta de los modelos de corrección de error vectorial estructural (SVEC, por sus siglas en inglés) permite considerar las propiedades de corto y largo plazo de las series. Estos modelos están estrechamente relacionados con los de SVAR, ya que ambos pueden caracterizarse como orientados hacia los datos (Bruggemann, 2003).<sup>5</sup> En el caso particular de los modelos de SVEC se requiere que exista (al menos) un vector de cointegración entre las variables.

Una de las ventajas de estos modelos se relaciona con la conexión que se observa entre el comportamiento de largo plazo del sistema y las propiedades de cointegración. Las restricciones de cointegración implican descomponer las innovaciones en los componentes que presentan efectos permanentes sobre los niveles de las variables y los componentes que tienen sólo efectos transitorios.<sup>6</sup> Esta información puede utilizarse para identificar los *shocks* estructurales permanentes y transitorios, y las relaciones de simultaneidad. (Transitorios implica que el impacto del *shock* eventualmente se agotará, mientras que en el caso de un *shock* permanente esto no ocurriría.)

Sea la forma general de un modelo de VEC, de dimensión  $p$ :

$$\Gamma_0 \Delta Y_t = \alpha(\beta Y_{t-1} + \beta^d d_t) + \Gamma \Delta Y_{t-1} + B X_t + C d_t + \mu_t \quad (1)$$

y la forma reducida:<sup>7</sup>

$$\Delta Y_t = \alpha \beta Y_{t-1} + \Gamma \Delta Y_{t-1} + B X_t + C d_t + \mu_t \quad (2)$$

<sup>5</sup> El principal propósito de la estimación de modelos VAR estructurales es obtener una ortogonalización no recursiva de los términos de error para el análisis de impulso-respuesta. A diferencia de la ortogonalización recursiva de Cholesky, estas propuestas requieren imponer restricciones al modelo con el fin de identificar los componentes estructurales ortogonales (o sea, no correlacionados entre sí) de los términos de error. Estas restricciones están basadas en la teoría económica.

<sup>6</sup> La existencia de cointegración entre las variables podría sugerir que uno o más de los choques estructurales tienen sólo efectos transitorios sobre todas las otras variables.

<sup>7</sup> El parámetro  $\beta$  representa las relaciones de cointegración, y  $\alpha$  el parámetro de ajuste.

donde  $Y_t$  indica el vector de variables endógenas,  $d_t$  el de las variables determinísticas y  $X_t$  de las exógenas ( $\beta$  representa las relaciones de cointegración,  $\alpha$  el parámetro de ajuste,  $C$  y  $B$ ,  $\Gamma$ ,  $\beta^d$  representan matrices de coeficientes, y  $\mu_t$  el término de error):

El modelo de SVEC estructural tendría la siguiente representación:

$$\Gamma_0 \Delta Y_t = \alpha \beta Y_{t-1} + \Gamma \Delta Y_{t-1} + B X_t + C d_t + \mu_t \quad (3)$$

La forma estructural del VEC se establece al definir su forma reducida e imponer restricciones a los parámetros de la matriz de coeficientes estructurales  $\Gamma_0$ .

En esta forma, el modelo de SVEC podría utilizarse para identificar los *shocks* en el análisis de impulso-respuesta, al imponer restricciones sobre la matriz de efectos de largo plazo y sobre la matriz de efectos contemporáneos de los *shocks* (matriz  $B$ ). Esta última se define como  $\mu_t = B \varepsilon_t$  en (2), en la forma reducida, mientras que la matriz de efectos de largo plazo de los residuos  $\mu_t$  sería:

$$\Xi = \beta_{\perp} (\alpha'_{\perp} (I_k - \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i) \beta_{\perp})^{-1} \alpha'_{\perp} \quad (4)$$

Por lo tanto, los efectos de largo plazo de los *shocks* estructurales  $\varepsilon_t$  estarían dados por la expresión  $\Xi B$ .

El modelo considera el vector de variables  $Y_t$  con el siguiente orden: términos de intercambio externo (TIE), PIB real\_sa (PIB), tipo de cambio real multilateral (TCR)<sup>8</sup> e índice de precios al consumidor (IPC), con las variables en logaritmo (en el anexo 1 se describen las fuentes de las series utilizadas en el trabajo).

El vector de variables  $Y_t$  podría indicarse como:

$$Y_t = [\text{TIE}, \text{PIB}, \text{TCR}, \text{IPC}] \quad (5)$$

El programa utilizado en las estimaciones permite imponer restricciones sobre las matrices  $B$  y  $\Xi B$  (Lutkepohl, 2005). La identificación del modelo requiere establecer  $p(p-1)/2$  restricciones adicionales, de las cuales debería

<sup>8</sup> Se ha utilizado el tipo de cambio real multilateral como indicador de demanda agregada (Clarida y Gali, 1994; Cerra y Saxena, 2000), debido a que no se dispone de una serie trimestral del gasto público de consumo para el periodo considerado.

haber a lo sumo  $r$  *shocks* con efectos transitorios y  $p-r$  choques con efectos permanentes (si  $r$  es el rango de cointegración).

El modelo de SVEC trata de distinguir los choques externos de los internos, así como de establecer las contribuciones de los choques reales y nominales en las fluctuaciones de algunas variables macroeconómicas. A tal efecto, se identifican cuatro choques estructurales: términos de intercambio externo, oferta agregada, demanda agregada y precios nominales. Las restricciones impuestas al SVEC establecen que los choques de precios nominales no afectan el producto en el largo plazo. En este caso, los choques de oferta agregada tendrían efectos permanentes sobre el producto, pero no así los choques de demanda agregada y los de precios nominales.<sup>9</sup> No obstante, los choques en los términos de intercambio externo podrían afectar el producto interno, el tipo de cambio real y los precios nominales en el largo plazo.

Las tres primeras restricciones de identificación consideran que los términos de intercambio externo son exógenos.<sup>10</sup> Ello implica que los valores corrientes y retrasados del PIB real, del tipo de cambio real multilateral y de los precios nacionales al consumidor no deberían incluirse en la ecuación de los términos de intercambio, los que sólo se verían afectados en el largo plazo por sus propios choques. Debido a estas restricciones, los coeficientes  $\theta_{12}(L) = \theta_{13}(L) = \theta_{14}(L) = 0$ .

Las restricciones cuarta y quinta establecen que el producto real sólo resulta influenciado en el largo plazo por los choques de oferta agregada (Blanchard y Quah, 1989) y por los términos de intercambio externo. De esta manera, los choques de demanda agregada y los de precios nominales afectarían el producto solamente en el corto plazo. De acuerdo con estas restricciones  $\theta_{23}(L) = \theta_{24}(L) = 0$ .

Estas restricciones se aplican a la matriz  $\Xi B$  de efectos de largo plazo, mientras que la última restricción  $\beta_{34} = 0$  (que los choques de precios nominales no influyen en el tipo de cambio real) se considera contemporánea y se aplica a la matriz  $B$ . De esta forma, se flexibiliza el supuesto de existencia de la PPA (paridad de poder adquisitivo) en el largo plazo, y permite que

<sup>9</sup> Véanse, por ejemplo, los trabajos de Clarida y Gali (1994), Hoffmaister y Roldós (1997) y Mehrara y Oskoui (2007).

<sup>10</sup> Sin embargo, debido a que los términos de intercambio se consideran exógenos respecto de las demás variables del sistema, podría tenerse un modelo de SVEC-X más que uno de SVEC, lo que representaría una limitación de estos modelos (en virtud de los desequilibrios que esto podría ocasionar). Asimismo, debería advertirse sobre el no rechazo de la hipótesis de cointegración y sobre la posibilidad de que las series estén gobernadas por procesos estocásticos distintos.

los choques nominales afecten el tipo de cambio real en dicho lapso, lo que sería compatible con los resultados encontrados en el trabajo de Fisher y Huh (2002).<sup>11</sup>

En la expresión (6) se señalan las restricciones aplicadas a las matrices  $B$  y  $\Xi B$ :

$$B = \begin{bmatrix} 1 & \beta_{12} & \beta_{13} & \beta_{14} \\ \beta_{21} & 1 & \beta_{23} & \beta_{24} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & 1 & 0 \\ \beta_{41} & \beta_{42} & \beta_{43} & 1 \end{bmatrix}; \Xi B = \begin{bmatrix} \theta_{11} & 0 & 0 & 0 \\ \theta_{21} & \theta_{22} & 0 & 0 \\ \theta_{31} & \theta_{32} & \theta_{33} & \theta_{34} \\ \theta_{41} & \theta_{42} & \theta_{43} & \theta_{44} \end{bmatrix} \quad (6)$$

En primer lugar, se describe brevemente el comportamiento de las series utilizadas en las estimaciones. Después se realizan los tests de raíz unitaria para determinar si las series son no estacionarias en niveles, y los tests de Johansen (traza) y de Saikkonen y Lutkepohl para verificar si las mismas están cointegradas. Luego se estiman los modelos de *SVEC* a través del método de máxima verosimilitud con las variables en niveles (logaritmo), lo que permite obtener las funciones de impulso-respuesta y el análisis de descomposición de la varianza del error de predicción.

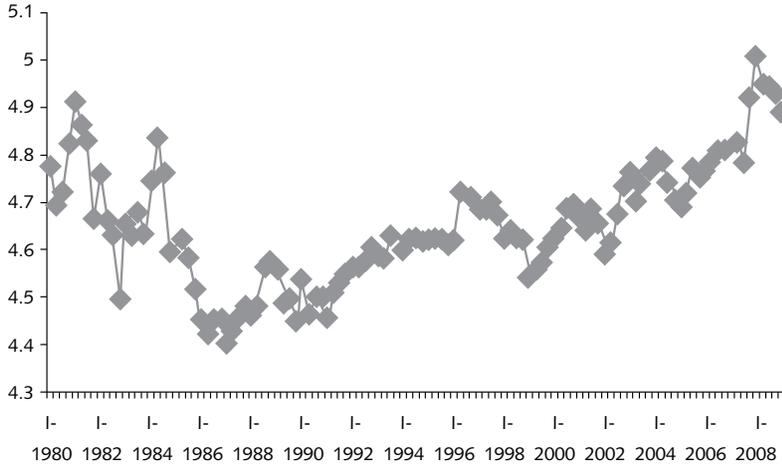
### III. Análisis de las series utilizadas en las estimaciones

#### III.1. Contexto macroeconómico y comportamiento de las series

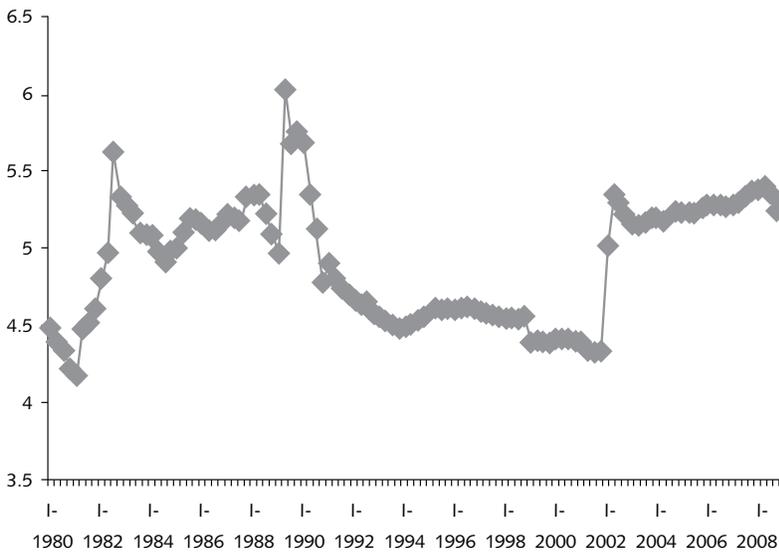
En la gráfica 1 se muestran las series utilizadas en las estimaciones (modelo base): términos de intercambio externo, PIB real desestacionalizado, tipo de cambio real multilateral e índice de precios al consumidor, en escala logarítmica. Los comportamientos de estas variables reflejan la volatilidad observada durante el periodo, así como las marchas y contramarchas (*stop and go*) sufridas por la economía argentina en las últimas tres décadas.

<sup>11</sup> De esta manera, el tipo de cambio real podría verse afectado en el largo plazo por los precios nominales. Asumir la vigencia de la PPA en el largo plazo implicaría que el tipo de cambio real fuera constante, lo cual podría llegar a ser un supuesto de baja plausibilidad. No obstante, cabe agregar que el *software* utilizado en las estimaciones requiere que se impongan restricciones de corto y largo plazo, por lo que se decidió incluir la condición de PPA como una restricción de corto plazo ( $\beta_{34} = 0$ ).

**Gráfica 1.** Términos de intercambio externo, PIB real\_sa, tipo de cambio real multilateral e índice de precios al consumidor (escala logarítmica)

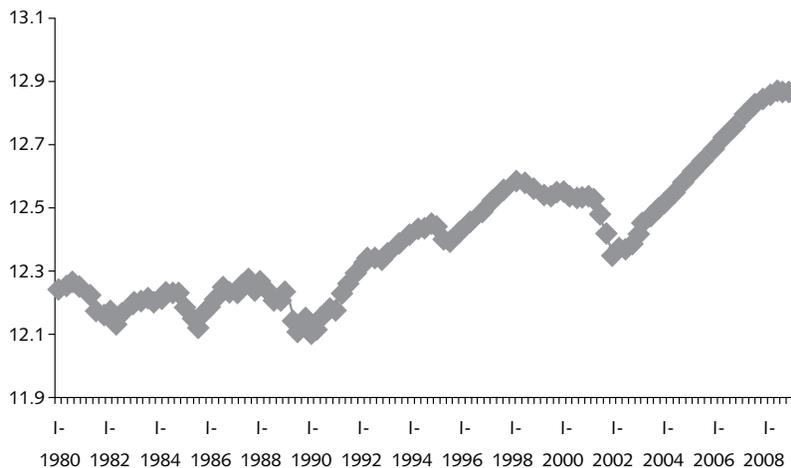


◆ TIE

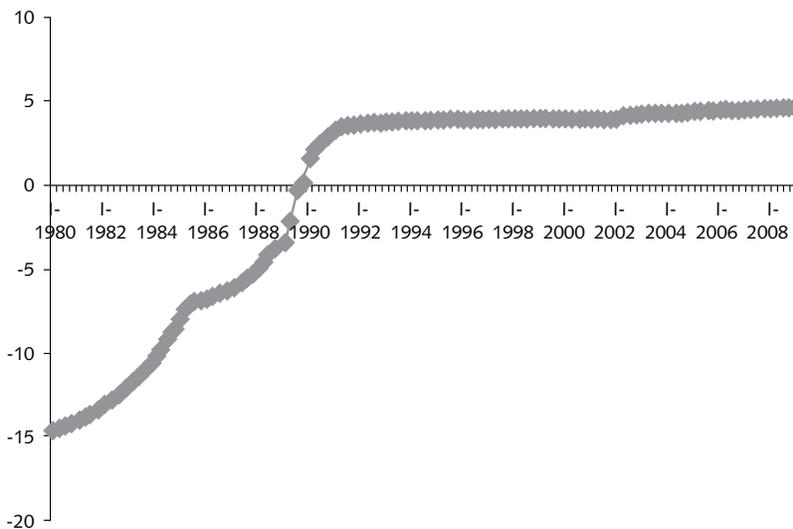


◆ TCR multilateral

**Gráfica 1.** Términos de intercambio externo, PIB real\_sa, tipo de cambio real multilateral e índice de precios al consumidor (escala logarítmica) (continuación)



—◆— PIB real\_sa



—◆— IPC

Fuente: Elaboración propia con base en los datos mencionados en el anexo I.

En el periodo 1980-2009 podrían considerarse, en términos generales, tres grandes subperiodos. En el primero, que comprendería los años ochenta, predominaron altas tasas de inflación y bajas tasas de crecimiento en el producto. En el segundo (los años noventa) rigió el Plan de Convertibilidad y se alcanzó una mayor estabilidad en el nivel de precios y altas tasas de crecimiento en el producto (salvo durante el periodo de recesión, que se extendió desde 1998 hasta el fin de ese programa en 2001), pero a costa de sufrir importantes desequilibrios en el sector externo y una elevada tasa de desempleo. Finalmente, en el último periodo, el de los años posteriores a la crisis externa de finales de 2001, se observó un auge en los precios de las materias primas y elevadas tasas de crecimiento en el producto, aunque con tasas de inflación superiores a las de la década anterior.

Los términos de intercambio externo muestran una tendencia decreciente y bastante volatilidad durante los primeros años de la década de 1980. A partir de 1986-1987 registran una tendencia creciente, a pesar de algunas caídas observadas en 1990-1991, 1999, 2002, 2005 y en los trimestres posteriores a la crisis financiera internacional iniciada en 2008. El PIB real interno evidencia también mucha volatilidad durante la década de 1980 (con caídas en 1982, 1985 y 1989-1990), una tendencia creciente en los noventa durante el Plan de Convertibilidad (salvo durante la crisis mexicana y el periodo que se extiende desde 1998 hasta 2001) y un nuevo sendero de crecimiento durante la presente década, que resulta interrumpido por la crisis financiera internacional de 2008. Por su parte, el tipo de cambio real multilateral registra una importante volatilidad durante los años ochenta, con picos de alzas en 1982 y durante las hiperinflaciones de 1989-1990, una tendencia decreciente en los noventa (Plan de Convertibilidad) y un salto pronunciado luego de la crisis externa de finales de 2001. En los años siguientes el tipo de cambio real resulta más estable, con una ligera tendencia creciente. Por último, los precios al consumidor se incrementaron en forma notable durante los años ochenta, con tasas de crecimiento récord durante las dos hiperinflaciones (1989 y 1990), mientras que durante los noventa, y en menor medida en la presente década, se observaron tasas más bajas de aumentos en los precios.

### *III. 2. Tests de raíz unitaria*

A efecto de determinar si las series son no estacionarias en niveles, se realizan los tests de raíz unitaria a través de los estadísticos Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Las variables se presentan en logaritmo natural (las

**Cuadro 1.** Tests de raíz unitaria. Estadísticos Dickey-Fuller Aumentado (ADF), DF Rolling y test de raíz unitaria con cambios estructurales no conocidos. Periodo 1980:1-2009:1

| <i>Series</i>                 | <i>Significati-<br/>vidad<br/>de la<br/>constante<br/>para el ADF</i> | <i>Significa-<br/>tividad<br/>de la<br/>tendencia<br/>para el ADF</i> | <i>ADF</i> | <i>DF<br/>Rolling</i> | <i>RU con<br/>cambio<br/>estructural</i> | <i>Orden<br/>integración</i> |
|-------------------------------|---|---|------------|-----------------------|--|------------------------------|
| TIE                           | Sí  | Sí  | -3.35      | -3.35                 | -2.72                                    | 1                            |
| PIB real                      | Sí  | Sí  | -2.73      | -2.73                 | -0.48                                    | 1                            |
| TCR multilateral              | Sí  | No  | -2.40      | -2.38                 | -1.42                                    | 1                            |
| IPC                           | No  | No  | -2.19      | -1.75                 | -2.50                                    | 1                            |
| Tasas nominales<br>de interés | No  | Sí  | -2.90      | -2.90                 | -2.19                                    | 1                            |

*Fuente:* Elaboración propia. *Nota:* En los tests ADF no se rechaza la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria al 5 por ciento, salvo en el índice de precios al consumidor (IPC), que no se rechaza al 1 por ciento. En los tests Rolling no se rechaza la  $H_0$  al 5 por ciento, excepto en los términos de intercambio externo y en las tasas nominales de interés, que no se rechaza al 1 por ciento. En los tests de raíz unitaria con cambio estructural la  $H_0$  no se rechaza en todos los casos al 5 por ciento. Variables en logaritmo. Las estimaciones se realizaron con cuatro rezagos.

tasas nominales de interés se utilizarán posteriormente como variable de control en la estimación de los modelos de SVEC).

Los resultados de los tests ADF determinan la imposibilidad de rechazar la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria en los niveles de las variables al 5 por ciento (en el nivel general de precios al consumidor no se rechaza al 1 por ciento). Asimismo, se rechaza la hipótesis nula para las primeras diferencias.

Se realizan también los tests DF Rolling (los cuales operan como una ventana móvil al correr el periodo muestral), que incluyen una constante y una variable de tendencia. Estos tests tienen la particularidad de considerar los posibles cambios estructurales en las series y son, por lo tanto, de mayor potencia que los ADF. Los tests Rolling no rechazan la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria al 5 por ciento, salvo en los términos de intercambio externo y en las tasas nominales de interés, en donde no se rechaza al 1 por ciento.

Por último, se efectúa un test de raíz unitaria que considera posibles cambios estructurales no conocidos en las series (véase Saikkonen y Lu-

tkepohl, 2002; Lanne, Saikkonen y Lutkepohl, 2002). Si hubiera un cambio en el nivel de la serie lo tomaría en consideración el test de raíz unitaria.<sup>12</sup> Estos tests no permiten rechazar la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria al 5 por ciento.

A partir de los resultados de estos tests se considera que las series presentan una raíz unitaria en niveles.

### *III.3. Tests de cointegración*

A continuación se realizan los tests para determinar la existencia de cointegración entre las variables, así como el rango de cointegración. Los tests de cointegración serían válidos solamente si se incluyen variables que no son estacionarias en niveles y que presentan el mismo orden de integración.

En el cuadro 2 se presentan los tests de traza de Johansen y el de Saikkonen y Lutkepohl en un modelo que incluye los términos de intercambio externo, el PIB real, el tipo de cambio real multilateral y los precios internos al consumidor con una constante y cuatro rezagos. El correspondiente rango de cointegración representa el valor para el cual la hipótesis nula (existencia de cointegración) no puede rechazarse por primera vez (al 95%). En este caso se observa un vector de cointegración entre las variables para ambos tests.<sup>13</sup>

## **IV. Funciones de impulso-respuesta**

Los modelos *SVEC* permiten estimar las funciones de impulso-respuesta, que indican los comportamientos de las variables endógenas frente a un choque estructural inicial en alguna de ellas.<sup>14</sup>

<sup>12</sup> Se utiliza la opción de “default” con una variable shift *dummy*. Los valores críticos corresponden a Lanne, Saikkonen y Lutkepohl (2002).

<sup>13</sup> En el anexo II se presentan los tests de cointegración para el modelo que incluye la variable adicional de control.

<sup>14</sup> Las bandas de confianza corresponden a los percentiles de Hall (95%). Se empleó el criterio de seleccionar un número de retrasos igual a la periodicidad más uno (cuatro retrasos en diferencias en el caso de variables trimestrales). En esta forma, no debería observarse autocorrelación de residuos, pero sí mantenerse cierta *parsimonia* en las estimaciones (este criterio permite considerar el cuarto retraso, que es sumamente relevante en el caso de datos de periodicidad trimestral). Los modelos *SVEC* incluyen una constante y tres variables binarias: la primera toma valor uno desde 2002:1 en adelante y cero en los periodos restantes, la segunda valor uno desde 1987:1 en adelante y cero en los otros trimestres, y la tercera valor uno desde 1991:2 hasta 1998:2 y desde 2002:2 hasta 2009:1 y cero en los periodos restantes. Se alcanza, a su vez, la convergencia de los modelos estimados.

**Cuadro 2.** Tests de cointegración de Johansen (traza) y de Saikkonen y Lutkepohl. Periodo 1980:1-2009:1

| <i>Test de Traza de Johansen</i>     |             |              |             |
|--------------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| Rango r                              | LR          | p-value      | 95%         |
| 0                                    | 55.4        | 0.037        | 53.9        |
| <b>1</b>                             | <b>30.9</b> | <b>0.136</b> | <b>35.1</b> |
| 2                                    | 14.8        | 0.244        | 20.2        |
| 3                                    | 4.50        | 0.355        | 9.1         |
| <i>Test de Saikkonen y Lutkepohl</i> |             |              |             |
| Rango r                              | LR          | p-value      | 95%         |
| 0                                    | 40.4        | 0.047        | 40.1        |
| <b>1</b>                             | <b>16.1</b> | <b>0.381</b> | <b>24.2</b> |
| 2                                    | 4.9         | 0.584        | 12.3        |
| 3                                    | 0.6         | 0.494        | 4.1         |

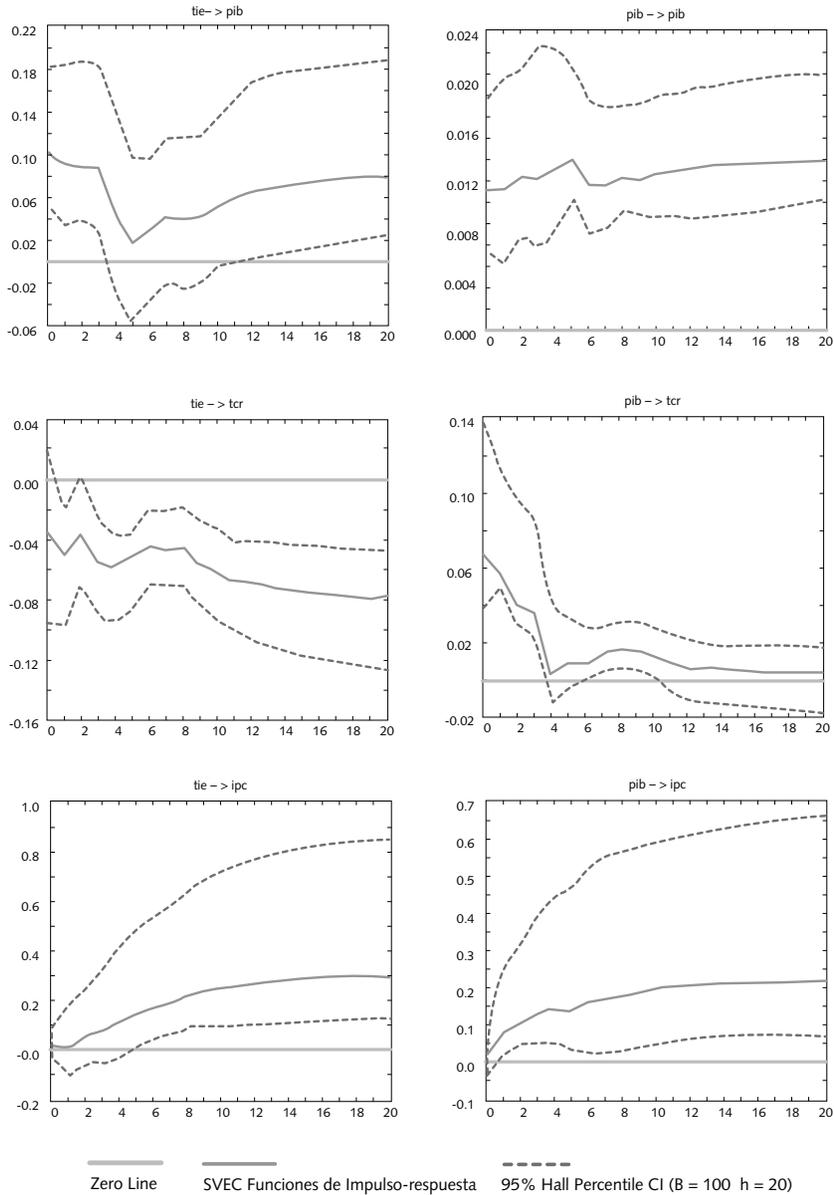
*Fuente:* Elaboración propia. *Nota:* Los tests se realizaron con una constante y cuatro rezagos. El modelo base incluye los términos de intercambio externo, el PIB real, el tipo de cambio real multilateral y el índice de precios al consumidor (variables en logaritmo).

En la gráfica 2 se muestran las respuestas del PIB real, del tipo de cambio real multilateral y del índice de precios al consumidor (series en logaritmo) frente a los choques en los términos de intercambio externo, de oferta y demanda agregadas y de precios nominales.

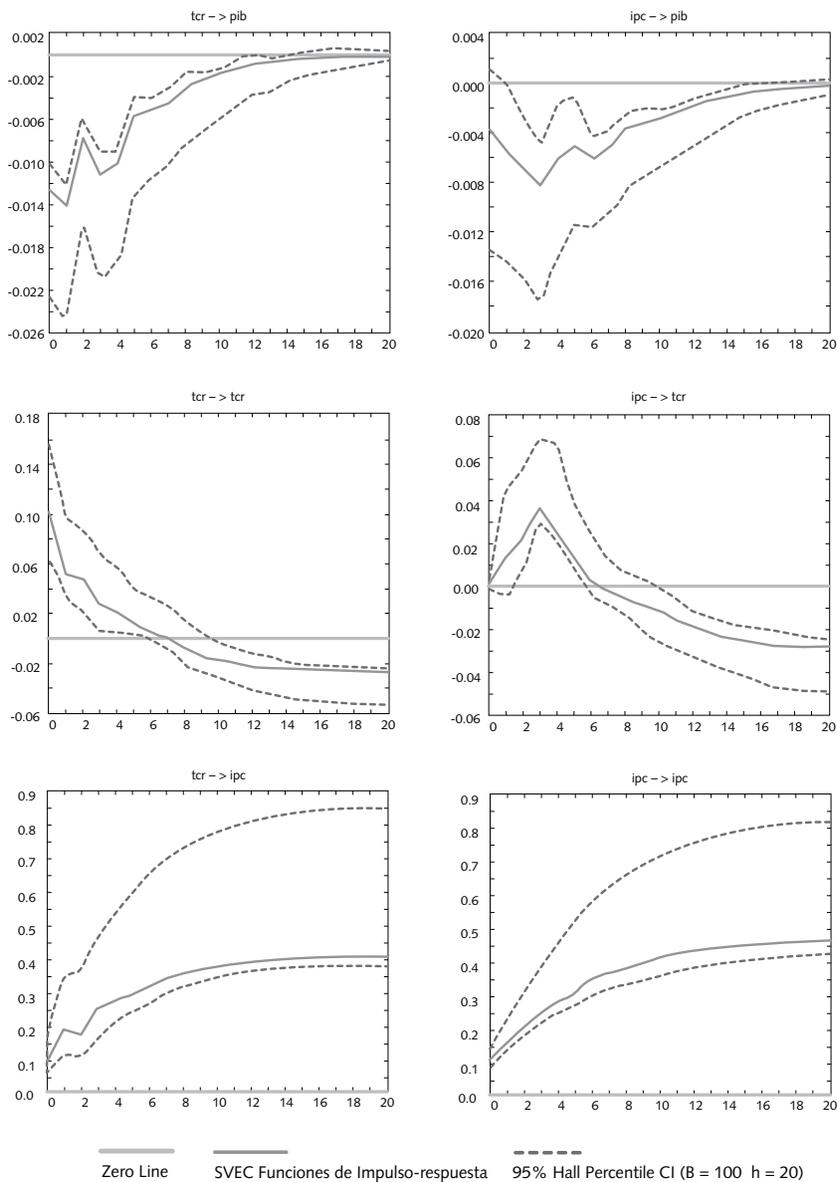
Se observa que los choques en los términos de intercambio externo y los de oferta agregada generan efectos positivos, permanentes y significativos sobre el producto real (aunque los primeros no son significativos desde el cuarto hasta el décimo periodo de iniciado el choque). De esta manera, se verifica lo que sugieren los modelos de economía abierta y pequeña, es decir, que los choques de precios externos y de oferta agregada inducen un comportamiento positivo en el producto interno.

Los choques de demanda agregada y los de precios nominales impactan negativa y significativamente el PIB real en el corto plazo, pero no afectan

**Gráfica 2.** SVEC. Funciones de respuesta del PIB real, del TCR multilateral y del IPC frente a diferentes choques estructurales (una desviación estándar)



**Gráfica 2. SVEC. Funciones de respuesta del PIB real, del TCR multilateral y del IPC frente a diferentes choques estructurales (una desviación estándar) (continuación)**



Fuente: Elaboración propia.

el producto en el largo plazo. Tal como muestran algunos modelos de crecimiento endógeno que analizan el nexo entre inflación y crecimiento (De Gregorio, 1992; y Jones y Manuelli, 1995), mayores tasas de inflación reducirían la eficiencia del mecanismo de precios, impondrían costos que no se presentan en un contexto de precios estables y podrían afectar las decisiones de ahorro e inversión y, por ende, el crecimiento del producto.

Los choques en los términos de intercambio externo generan una apreciación en el tipo de cambio real multilateral (un TCR más bajo), tal como sugiere el fenómeno de la enfermedad holandesa. El auge en los precios de las materias primas de exportación llevaría, *ceteris paribus* a una apreciación del tipo de cambio real, lo que podría desalentar al resto de las exportaciones. En contraste, los choques de oferta agregada deprecian el tipo de cambio real, respuesta que resulta significativa en el corto plazo (no se verificaría, por lo tanto, el efecto Harrod-Balassa-Samuelson).<sup>15</sup> Por su parte, los choques de demanda agregada inducen un efecto positivo y significativo sobre el tipo de cambio real multilateral en el corto plazo, y negativo en el largo plazo.

Los choques de oferta y de demanda agregadas impactan en forma positiva y permanente el nivel de precios, lo mismo que los choques en los términos de intercambio externo (estos últimos resultan significativos a partir del sexto periodo de iniciado el choque). Thomas (1997), que emplea un modelo similar a los de Clarida y Gali (1994), y Cerra y Saxena (2000), sugiere que los choques de demanda positivos tendrían efectos permanentes y positivos en el nivel de precios (obtiene este resultado para la economía de Suecia). A su vez, en el trabajo de Hoffmaister y Roldós (1997)<sup>16</sup> los choques de demanda agregada también generan un efecto positivo y permanente sobre el nivel de precios para las economías asiáticas, resultados que también obtienen Mehra y Oskoui (2007) para algunas de las principales economías exportadoras de petróleo. Dado que, debido a la disponibilidad de información, los modelos estimados utilizan el tipo de cambio real multilateral (en lugar de una variable fiscal) al igual que los tres primeros trabajos mencionados en este párrafo, resulta factible que los choques en esta variable determinen un aumento permanente en el nivel de precios.

---

<sup>15</sup> Esta respuesta es similar a la que encuentra Thomas (1997) para la economía sueca. De acuerdo con este autor, que aplica un modelo SVAR con restricciones de largo plazo y sugiere que las restricciones impuestas a su modelo se sustentan en el modelo de Mundell-Flemming (con *sticky prices*), un choque de oferta positivo crearía un exceso de oferta de bienes internos (y por ende una baja en sus precios), lo que resultaría en una depreciación del tipo de cambio real.

<sup>16</sup> Estos autores utilizan una variable fiscal en lugar del tipo de cambio real, como en los trabajos de Thomas (1997), Clarida y Gali (1994), y Cerra y Saxena (2000).

Cabe agregar que las restricciones impuestas al modelo SVEC permiten que los choques de oferta afecten el tipo de cambio real en el largo plazo, y que los choques de demanda afecten el nivel de precios también en el largo plazo. (De esta manera, los resultados de las funciones de impulso-respuesta no estarían contradiciendo las restricciones impuestas al modelo.)

Por su parte, en la gráfica 2 se muestran las respuestas de las variables frente a los choques externos e internos en un modelo en el cual se incluyen las tasas nominales de interés como variable adicional de control. Esta última se ubica en segundo lugar en el SVEC.<sup>17</sup>

Debe notarse que estos resultados podrían ser más difíciles de interpretar, debido al menor respaldo teórico para las restricciones de identificación cuando se incorporan variables de control (por ejemplo, podría observarse la neutralidad de la variable monetaria sobre el producto en el largo plazo, lo que bajo este esquema no se está considerando). No obstante, su inclusión podría ser útil a fin de determinar la robustez de los resultados encontrados en el modelo base.

Se observa que los choques en las tasas de interés inducen un efecto contractivo sobre el PIB real que resulta significativo en el largo plazo, mientras que los choques en los términos de intercambio externo y los de oferta agregada siguen afectando en forma positiva y permanente el producto real, al igual que en el modelo base, aunque los primeros resultan significativos sólo en el corto plazo. Las tasas nominales de interés generan una apreciación en el tipo de cambio real durante los primeros dos trimestres y una depreciación en los periodos siguientes, así como una caída permanente y significativa en el nivel de precios. En este caso, los choques de oferta agregada aprecian el tipo de cambio real salvo en el corto plazo, en contraste con lo que ocurre en el modelo base.<sup>18</sup>

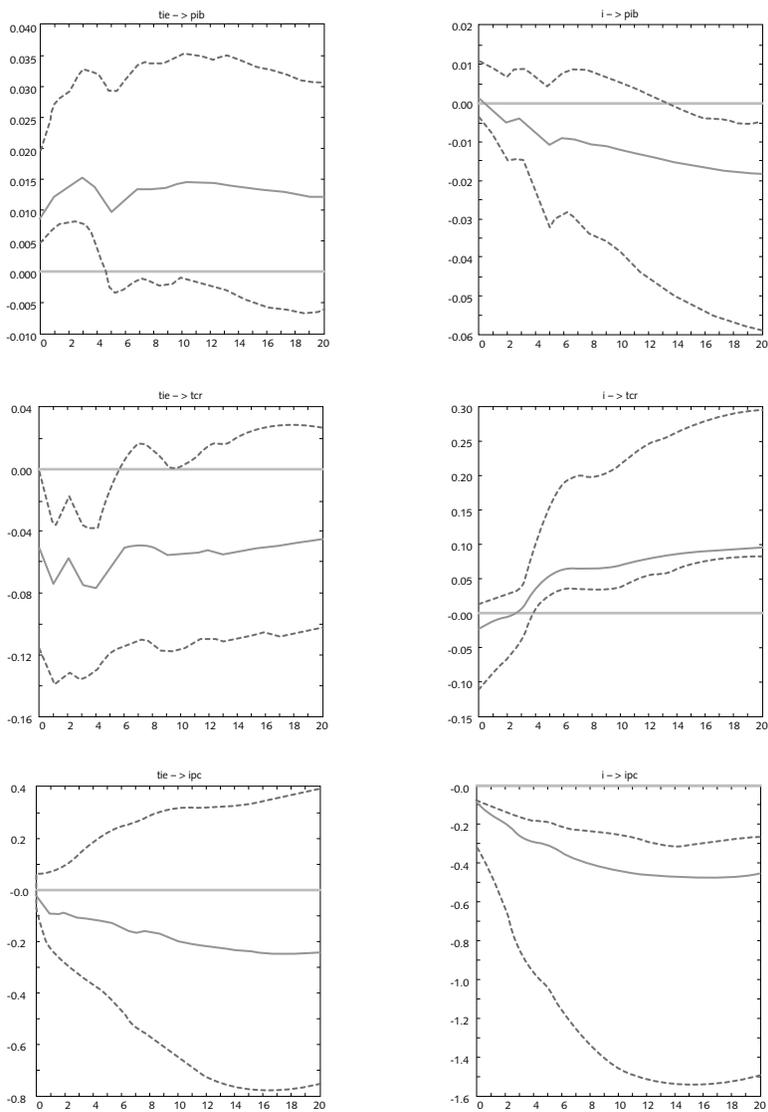
Cabe agregar que la aplicación de impuestos a las exportaciones podría determinar que se genere una brecha entre los términos de intercambio

---

<sup>17</sup> En este caso, el vector de variables sería:  $Y_t = [\text{TIE}, i, \text{PIB}, \text{TCR}, \text{IPC}]$ . En una matriz 5 x 5, la tercera, cuarta y quinta columnas de la segunda fila tomarían valores iguales a cero. En esta forma, los choques de oferta y demanda agregadas y de precios nominales no afectarían las tasas de interés en el largo plazo (se considera que durante buena parte del periodo estimado prevalecieron tasas de interés reguladas o administradas por la autoridad monetaria) y, a su vez, las tasas de interés no tendrían impacto en los términos de intercambio externo, que seguirían siendo exógenos en el largo plazo. El modelo incluye una constante y una variable binaria que toma valor uno desde 2002:1 en adelante, y cero en los periodos restantes.

<sup>18</sup> También se modifican las respuestas de los choques en los términos de intercambio externo y en la oferta agregada sobre los precios domésticos, y los choques en los precios nominales sobre el tipo de cambio real, respecto de las respuestas observadas en el modelo base.

**Gráfica 3.** SVEC. Funciones de respuesta del PIB real, del TCR multilateral y del IPC frente a diferentes choques estructurales (una desviación estándar), al incorporar las tasas nominales de interés como variable adicional de control

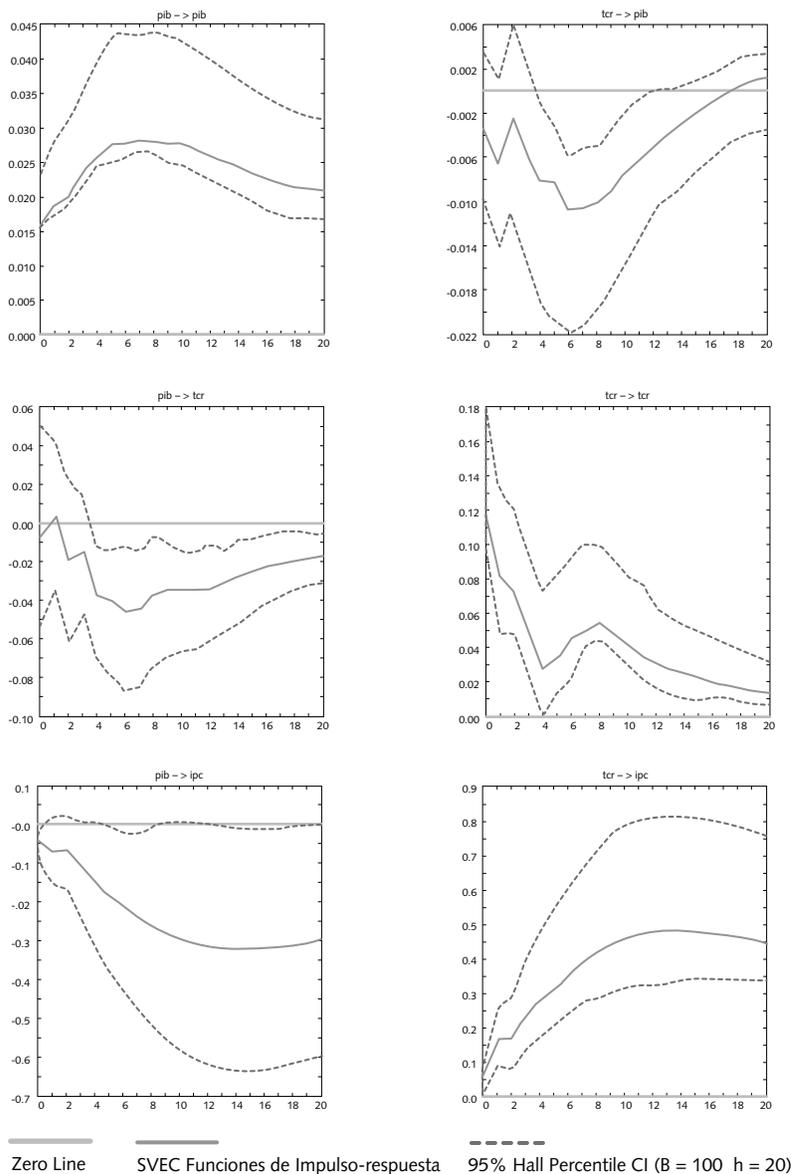


— Zero Line

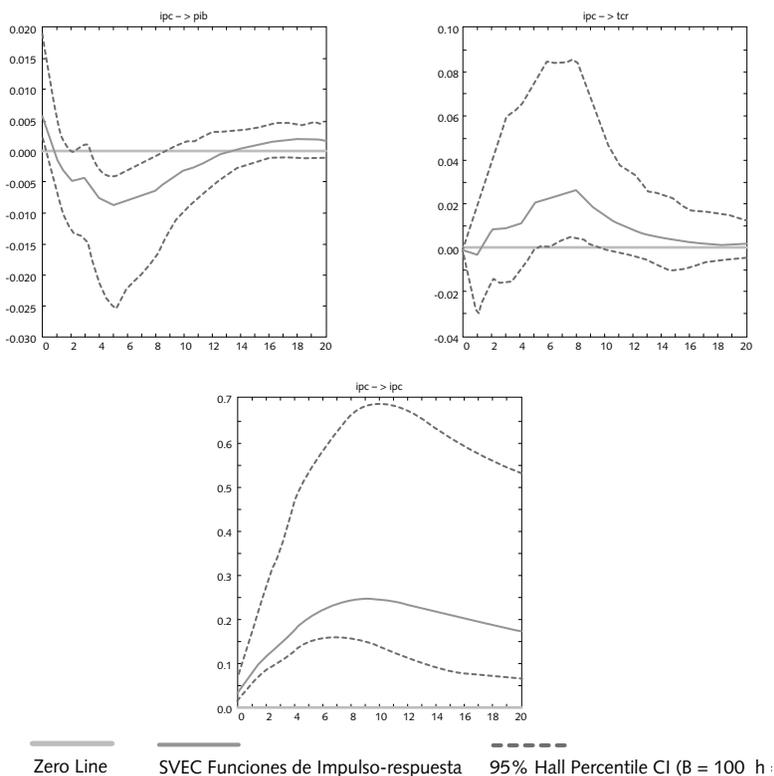
— SVEC Funciones de Impulso-respuesta

- - - 95% Hall Percentile CI (B = 100 h = 20)

**Gráfica 3.** SVEC. Funciones de respuesta del PIB real, del TCR multilateral y del IPC frente a diferentes choques estructurales (una desviación estándar), al incorporar las tasas nominales de interés como variable adicional de control (continuación)



**Gráfica 3.** SVEC. Funciones de respuesta del PIB real, del TCR multilateral y del IPC frente a diferentes choques estructurales (una desviación estándar), al incorporar las tasas nominales de interés como variable adicional de control (continuación)



Fuente: Elaboración propia.

externo y los términos de intercambio interno (estos últimos podrían representarse por la relación entre los precios implícitos de las exportaciones y los precios implícitos de las importaciones). La diferencia entre ambas variables reflejaría, en buena medida, la existencia de impuestos o derechos de exportación. En teoría, dado que estos impuestos restan competitividad y rentabilidad al sector exportable, podría reducirse la respuesta positiva de estos choques sobre el producto real interno.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Lamentablemente no se dispone de una serie trimestral de precios implícitos para todo el periodo analizado que pueda utilizarse en las estimaciones.

## V. Análisis de descomposición de la varianza

Mientras que las funciones de impulso-respuesta miden el comportamiento dinámico de las variables a partir de un choque estructural, el análisis de descomposición de la varianza permite distribuir la varianza del error de predicción de cada variable en función de sus propios choques y de las innovaciones en las restantes variables del sistema. En otros términos, este análisis considera la importancia relativa de cada innovación aleatoria en las fluctuaciones de las variables, de manera que la suma de estos porcentajes alcance cien.

En el cuadro 3 se indican los porcentajes de la varianza del PIB real, del tipo de cambio real multilateral y de los precios al consumidor explicados por los choques en los términos de intercambio externo y por los choques internos.

La variabilidad del PIB real obedece, en su mayor parte, a los choques de oferta agregada (62 por ciento después de veinte trimestres), mientras que los choques en los términos de intercambio externo explican 17 por ciento de la variabilidad del producto real en el largo plazo. Estos resultados contrastan con los obtenidos por Mehrara y Oskoui (2007) para algunas economías exportadoras de petróleo. En algunos países del golfo Pérsico y del este de Asia los términos de intercambio externo representarían más de 50 por ciento de la variabilidad en el producto, debido a la escasa diversificación de estas economías. Por su parte, Bjornland (2000) sugiere que para Estados Unidos, el Reino Unido, Noruega y Alemania los choques de oferta agregada serían la fuente más importante de las fluctuaciones en el producto en el largo plazo.

Los choques de demanda agregada explican 19 por ciento de la variabilidad del tipo de cambio real multilateral después de veinte trimestres, mientras que los de precios externos y los de oferta agregada representan alrededor de 64 y 10 por ciento de la varianza de dicha variable en el largo plazo.<sup>20</sup> Por su parte, la variabilidad del nivel de precios responde en primer lugar a los choques nominales (alrededor de un 41 por ciento después de veinte trimestres), seguidos por los de demanda agregada (35%) y los de los términos de intercambio externo (15%). En esta forma, los choques externos resultan más importantes para explicar las fluctuaciones en el

---

<sup>20</sup> Hoffmaister y Roldós (1997) encuentran, para un conjunto de economías latinoamericanas, que los movimientos en el tipo de cambio real se explican principalmente por los choques de demanda agregada, seguidos por los nominales, mientras que los choques externos y los de oferta resultan poco importantes.

**Cuadro 3.** Análisis de descomposición de la varianza del PIB real, del tipo de cambio real multilateral y de los precios al consumidor frente a diferentes choques estructurales (porcentajes)

| <i>Periodo/<br/>choques</i> | <i>PIB real</i> |                            |                             |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|
|                             | <i>TIE</i>      | <i>Oferta<br/>agregada</i> | <i>Demanda<br/>agregada</i> | <i>Nominal</i> |
| 1                           | 26              | 32                         | 40                          | 3              |
| 5                           | 19              | 38                         | 34                          | 10             |
| 10                          | 14              | 50                         | 25                          | 10             |
| 15                          | 15              | 58                         | 19                          | 8              |
| 20                          | 17              | 62                         | 15                          | 6              |
| <i>Periodo/<br/>choques</i> | <i>TCR</i>      |                            |                             |                |
|                             | <i>TIE</i>      | <i>Oferta<br/>agregada</i> | <i>Demanda<br/>agregada</i> | <i>Nominal</i> |
| 1                           | 7               | 28                         | 64                          | 0              |
| 5                           | 28              | 26                         | 40                          | 6              |
| 10                          | 43              | 21                         | 31                          | 5              |
| 15                          | 57              | 14                         | 23                          | 6              |
| 20                          | 64              | 10                         | 19                          | 7              |
| <i>Periodo/<br/>choques</i> | <i>IPC</i>      |                            |                             |                |
|                             | <i>TIE</i>      | <i>Oferta<br/>agregada</i> | <i>Demanda<br/>agregada</i> | <i>Nominal</i> |
| 1                           | 1               | 1                          | 47                          | 51             |
| 5                           | 5               | 11                         | 43                          | 41             |
| 10                          | 11              | 9                          | 38                          | 42             |
| 15                          | 13              | 9                          | 36                          | 41             |
| 20                          | 15              | 9                          | 35                          | 41             |

*Fuente:* Elaboración propia. *Nota:* Porcentajes correspondientes al modelo base.

tipo de cambio real multilateral, que para explicar la variabilidad del producto o de los precios internos.

La incorporación de las tasas de interés como variable de control en el modelo SVEC altera parcialmente estos resultados. Los choques en los términos de intercambio externo explican alrededor de 18 por ciento de la variabilidad del PIB real después de veinte trimestres (casi igual que en el modelo base), las tasas nominales de interés 15 por ciento, y los choques de oferta agregada continúan siendo los principales para explicar la variabilidad de este agregado (61%). En esta forma, al introducir las tasas de interés como variable de control se observa que los choques de precios externos son más importantes que los de la variable monetaria para explicar las variaciones en el producto en el largo plazo (lo cual contradice, de alguna manera, lo sugerido por Bernanke, Gertler y Watson, 1997 para la economía de Estados Unidos, y coincide con lo encontrado por Hamilton y Herrera, 2004, entre otros trabajos).<sup>21</sup>

Por su parte, los choques de demanda agregada serían menos importantes que otros choques para explicar las variaciones en el tipo de cambio real después de veinte trimestres (representan 21 por ciento frente a 42 por ciento de los choques en las tasas de interés y 28 por ciento de las innovaciones en los precios externos),<sup>22</sup> mientras que los precios nacionales resultan explicados en su mayor parte por los choques de demanda agregada (35%) y por los de tasas de interés (34%).

## VI. Conclusiones

Uno de los temas de mayor interés en la macroeconomía en los últimos años ha sido tratar de identificar las fuentes de las fluctuaciones macroeconómicas en el caso de los países en desarrollo. En este sentido, la literatura se ha ocupado de analizar la importancia de los choques reales y nominales como fuentes de los ciclos económicos, así como de establecer las contribuciones relativas de los choques externos y de los principales choques internos.

Varios trabajos han señalado el papel que desempeñan los términos de intercambio externo como determinantes del crecimiento del producto y

---

<sup>21</sup> Según Hamilton y Herrera (2004), los choques de precios externos serían más importantes que las políticas monetarias restrictivas para explicar los niveles de actividad.

<sup>22</sup> No obstante, después de diez trimestres los choques de demanda agregada serían los más importantes para explicar las variaciones en el tipo de cambio real multilateral (36 por ciento, frente a 33 por ciento de los choques externos y a 20 por ciento de las tasas de interés).

de los ciclos económicos. Mendoza (1995), Hoffmaister y Roldos (1997), Kose y Riezman (2001) y Kose (2002), entre otros, sugieren que los choques en los términos de intercambio externo podrían afectar la asignación de recursos y explicar un porcentaje apreciable de la variabilidad del producto. Para otros autores, en cambio, los efectos sobre el nivel de actividad económica responderían no tanto a estos choques, sino más bien a las políticas gubernamentales implementadas para hacer frente a estas innovaciones. En particular, los gobiernos podrían aplicar políticas monetarias restrictivas, afectando así los niveles de actividad económica (Bernanke, Gertler y Watson, 1997).

En este trabajo se analizan los efectos dinámicos de los choques externos e internos (oferta y demanda agregadas y precios nominales), y se trata de determinar la importancia cuantitativa de cada uno de ellos en las fluctuaciones del producto, del tipo de cambio real y del nivel de precios internos mediante el uso de datos trimestrales de la economía argentina que cubren el periodo 1980:1-2009:1. Los modelos se inspiran principalmente en las contribuciones de Blanchard y Quah (1989), Ahmed *et al.* (1993), Hoffmaister y Roldós (1997), Prasad (1999), Bjornland (1998 y 2000), y Mehrara y Oskoui (2007) a través de un enfoque hacia economías abiertas.

A tal efecto, se utiliza una propuesta de SVEC (modelo de corrección de error vectorial estructural) que incluye los términos de intercambio externo, el PIB real, el tipo de cambio real multilateral y los precios al consumidor nacional, que serían variables integradas del mismo orden y cointegradas. Esta propuesta permite imponer restricciones contemporáneas y de largo plazo sobre el modelo de VEC.<sup>23</sup>

Se plantea el supuesto de que los choques en los términos de intercambio externo son exógenos en el largo plazo, que los de demanda agregada y los de precios nominales afectan el producto solamente en el corto plazo, y que los choques de precios nominales podrían impactar el tipo de cambio real en el largo plazo (dejando de lado, por lo tanto, la vigencia de la PPA en dicho lapso).<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> El trabajo está en línea con los estudios de Clarida y Gali (1994), Thomas (1997), Hoffmaister y Roldós (1997) y Cerra y Saxena (2000), que incorporan choques de oferta y demanda agregadas y de precios nominales en los modelos estimados, pero incluye, a su vez, choques de precios externos, como en Mehrara y Oskoui (2007). No obstante, la metodología utilizada (modelos SVEC con restricciones de corto y largo plazos) es más novedosa en la literatura empírica ya que, a diferencia de los SVAR, permite incorporar las propiedades de cointegración de las variables del modelo.

<sup>24</sup> No obstante, dado que el *software* utilizado en las estimaciones trabaja con restricciones de corto y largo plazos se considera la PPA como una restricción contemporánea (de corto plazo).

Los resultados de las estimaciones del modelo base muestran que los choques en los términos de intercambio externo generan una respuesta positiva y permanente en el PIB real (aunque la respuesta no resulta significativa entre los periodos cuarto y décimo de iniciado el choque), lo mismo que los de oferta agregada, mientras que los de precios nominales afectarían negativamente el producto en el corto plazo. Por su parte, los choques en los términos de intercambio externo aprecian en forma permanente el tipo de cambio real multilateral (efecto de la llamada enfermedad holandesa), mientras que los de oferta agregada lo deprecian en el corto plazo. Estos resultados se asemejan, por lo general, a los que obtienen Mehrara y Oskoui (2007) para algunas de las principales economías exportadoras de petróleo.

El análisis de descomposición de la varianza (la contribución relativa de los diferentes choques) muestra que las fluctuaciones en el producto real obedecen principalmente a los choques de oferta agregada (62 por ciento después de veinte trimestres) y en menor medida a los de precios reales externos (17%). Por su parte, estos últimos choques explican alrededor de un 64 por ciento de las fluctuaciones en el tipo de cambio real multilateral después de veinte trimestres y los de demanda agregada alrededor de 19 por ciento, mientras que la varianza del nivel de precios responde en primer lugar a los choques nominales (41 por ciento después de veinte trimestres) seguidos por los de demanda agregada (35%). Al incluir las tasas nominales de interés como variable de control, se observa que los choques en los términos de intercambio externo explican un porcentaje similar de la varianza del producto real en el largo plazo (18%) y algo menor de la del tipo de cambio real multilateral (28%) que en el caso del modelo base, mientras que las tasas nominales de interés representan 15 por ciento de la variabilidad del producto real después de veinte trimestres. En esta forma, la introducción de las tasas de interés como variable de control muestra que los choques en los términos de intercambio externo resultan más importantes que los de la variable monetaria para explicar la volatilidad del producto en el largo plazo (algunos trabajos han encontrado también que los choques de precios externos serían más importantes que las políticas monetarias restrictivas para explicar los niveles de actividad económica: Hoover y Pérez, 1994; Davis y Haltiwanger, 2001; Hamilton y Herrera, 2004).

Los efectos potenciales que tendrían los choques en los términos de intercambio externo sobre las principales variables macroeconómicas destacan la vulnerabilidad que podría llegar a enfrentar la economía argentina de cara a la reversión del ciclo favorable registrado en la presente década

en los precios internacionales de las materias primas y el consiguiente deterioro en los términos de intercambio externo.

Durante los últimos años el país se ha visto beneficiado por una notable recuperación de los precios de las materias primas exportables, principalmente granos y derivados y productos energéticos, que permitieron mejorar las cuentas fiscales y externas. Sin embargo, la crisis financiera por la que atraviesa la economía mundial ha deteriorado las cotizaciones de estos productos y reducido en parte la posición de superávit que ha mantenido el sector externo en los años siguientes a la crisis de 2001. El gobierno se ha visto obligado a aplicar ciertas restricciones sobre las importaciones y algunas medidas compensatorias (obligación de exportar para poder importar), a fin de evitar el deterioro sustancial del superávit de la balanza comercial. La caída relativa de los precios de las materias primas no sólo podría impactar el valor de las exportaciones corrientes, sino también tener efectos desalentadores sobre la producción y la incorporación de tecnologías en el largo plazo.

Por ello, sería recomendable que Argentina dedicara mayores recursos a profundizar el proceso de industrialización, haciéndolo más integrado (la economía es altamente dependiente de las importaciones de insumos intermedios y de bienes de capital), e incrementar a su vez los gastos en investigación y desarrollo, a fin de equiparar en el futuro la estructura de producción y de exportaciones a la que presentan las economías más desarrolladas.

## Referencias bibliográficas

- Ahmed, S., B. Ickes, P. Wang y B. Yoo (1993), "International Business Cycles", *American Economic Review*, 83, pp. 335-359.
- Becker, T. y P. Mauro (2006), "Output Drops and the Shocks that Matter", IMF Working Paper 172, International Monetary Fund.
- Bernanke, B., M. Gertler y M. Watson (1997), "Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, pp. 91-142.
- Bjornland, H. (1998), "Economic Fluctuations in a Small Open Economy: Real versus Nominal Shocks", *Statistics Norway Discussion Papers*, 215.
- \_\_\_\_\_ (2000), "The Dynamic Effects of Aggregate Demand, Supply and Oil Price Shocks: A Comparative Study", *The Manchester School*, 68, pp. 578-607.

- Blanchard, O. y D. Quah (1989), "The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances", *American Economic Review*, 79, pp. 655-673.
- Bruggemann, I. (2003), "Measuring Monetary Policy in Germany: A Structural Vector Error Correction Approach", *German Economic Review*, 3, pp. 307-339.
- Cerra, V. y S. Saxena (2000), "Alternative Methods of Estimating Potential Output and the Output Gap: An Application to Sweden", IMF Working Paper 59, International Monetary Fund.
- Clarida, R. y J. Gali (1994), "Sources of Real Exchange Rate Fluctuations: How Important are Nominal Shocks?" *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 41, pp. 1-56.
- Corden, W. (1984), "Booming Sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation", *Oxford Economic Papers*, 36, pp. 359-380.
- Davis, S. y J. Haltiwanger (2001), "Sectorial Job Creation and Destruction Responses to Oil Price Changes", *Journal of Monetary Economics*, 48, pp. 465-512.
- De Gregorio, J. (1992), "The Effects of Inflation on Economic Growth", *European Economic Review*, 36, pp. 417-425.
- Dornbusch, R. (1989), "Real Exchange Rates and Macroeconomics: A Selective Survey", *Scandinavian Journal of Economics*, 91, pp. 401-432.
- Fisher, L. y H. Huh (2002), "Real Exchange Rates, Trade Balances and Nominal Shocks: Evidence for the G7", *Journal of International Money and Finance*, 21, pp. 497-518.
- Hamilton, J. y A. Herrera (2004), "Oil Shocks and Aggregate Macroeconomic Behavior: The Role of Monetary Policy", *Journal of Money, Credit and Banking*, 36, pp. 265-286.
- Hoffmaister, A. y J. Roldós (1997), "Are Business Cycles Different in Asia and Latin America?", IMF Working Paper 9, International Monetary Fund.
- Hoover, K. y S. Pérez (1994), "Post Hoc Ergo Propter once More: An Evaluation of Does Monetary Policy Matter? In the Spirit of James Tobin", *Journal of Monetary Economics*, 34, pp. 89-99.
- Jiménez, R. y M. Sánchez (2004), "Oil Price Shocks and Real GDP Growth: Empirical Evidence for Some OECD Countries", European Central Bank, *Working Paper Series*, vol. 362.
- Jones, L. y R. Manuelli (1995), "Growth and the Effects of Inflation", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19, pp. 1405-1428.
- Kose, M. (2002), "Explaining Business Cycles in Small Open Economies:

- How Much do World Prices Matter?" *Journal of International Economics*, 56, pp. 299-327.
- Kose, M. y R. Riezman (2001), "Trade Shocks and Macroeconomic Fluctuations in Africa", *Journal of Development Economics*, 65, pp. 55-80.
- Lanne, M., P. Saikkonen y H. Lutkepohl (2002), "Comparison of Unit Root Tests for Time Series with Level Shifts", mimeo.
- Lucas, R. (1977), "Understanding Business Cycles", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 5, pp. 7-29.
- Lutkepohl, H. (2005), "New Introduction to Multiple Time Series Analysis", Berlín, Springer.
- Macklem, T. (1993), "Terms of Trade Disturbances and Fiscal Policy in a Small Open Economy", *The Economic Journal*, 103, pp. 916-936.
- Mehrara, M. y K. Oskoui (2007), "The Sources of Macroeconomic Fluctuations in Oil Exporting Countries: A Comparative Study", *Economic Modelling*, 24, pp. 365-379.
- Mendoza, E. (1995), "The Terms of Trade, the Real Exchange Rate and Economic Fluctuations", *International Economic Review*, 36, pp. 101-137.
- Prasad, E. (1999), "International Trade and the Business Cycle", *The Economic Journal*, 109, pp. 588-606.
- Obstfeld, M. y K. Rogoff (1996), *Foundations of International Macroeconomics*, Cambridge, The MIT Press.
- Saikkonen, P. y H. Lutkepohl (2002), "Testing for a Unit Root in a Time Series with a Level Shift at Unknown Time", *Econometric Theory*, 18, pp. 313-348.
- Thomas, A. (1997), "Is the Exchange Rate a Shock Absorber? The Case of Sweden", IMF Working Paper 176, International Monetary Fund.

## **Anexo I**

### **Fuentes de los datos utilizados en las estimaciones**

*TIE.* Los términos de intercambio externo provienen de la CEPAL desde 1980:1 hasta 1985:4 inclusive, y del INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) para el resto del periodo (series empalmadas). Representan la relación entre los precios externos de exportación y los precios externos de importación.

*PIB real.* Los datos del PIB real provienen de las Cuentas Nacionales, y están expresados en precios de 1993. (A fin de obtener una serie trimestral desde 1980, los datos del PIB real de la base 1993 se empalmaron con la serie del PIB a precios de 1986.) El PIB real se desestacionalizó a través del programa X12-ARIMA.

*Índice de Precios al Consumidor.* Los datos corresponden al INDEC (Instituto Nacional de Estadísticos y Censos).

*Tipo de cambio real multilateral y tasas nominales de interés pasivas.* Fuente: Banco Central.

**Anexo II****Tests de cointegración. Modelo con una variable adicional de control**

*Tests de cointegración de Johansen (traza) y de Saikkonen y Lutkepohl  
Periodo 1980:1-2009:1*

| <i>Test de Traza de Johansen</i>     |           |                |            |
|--------------------------------------|-----------|----------------|------------|
| <i>Rango r</i>                       | <i>LR</i> | <i>p-value</i> | <i>95%</i> |
| 0                                    | 85.9      | 0.008          | 76.8       |
| 1                                    | 52.9      | 0.063          | 53.9       |
| 2                                    | 30.5      | 0.147          | 35.1       |
| 3                                    | 13.6      | 0.327          | 20.2       |
| <i>Test de Saikkonen y Lutkepohl</i> |           |                |            |
| <i>Rango r</i>                       | <i>LR</i> | <i>p-value</i> | <i>95%</i> |
| 0                                    | 70.7      | 0.004          | 60.0       |
| 1                                    | 37.7      | 0.086          | 40.1       |
| 2                                    | 15.1      | 0.457          | 24.2       |
| 3                                    | 5.20      | 0.541          | 12.3       |

*Fuente:* Elaboración propia. *Nota:* Los tests se realizaron con una constante y cuatro rezagos. El modelo con la variable de control incluye los términos de intercambio externo, las tasas nominales de interés, el PIB real, el tipo de cambio real multilateral y el índice de precios al consumidor (variables en logaritmo). De acuerdo con estos tests, el modelo presenta una relación de cointegración entre las variables.