

CHOQUES INTERNACIONALES REALES Y FINANCIEROS Y SU IMPACTO SOBRE LA ECONOMIA COLOMBIANA¹

Juan José Echavarría, Andrés González, Enrique López y Norberto Rodríguez
30 de julio de 2012
(versión preliminar. No citar ni reproducir sin autorización de los autores)

Resumen

En este documento se utiliza la metodología *FAVAR* (*factor augmented VAR*) para evaluar el impacto de variaciones no esperadas en cuatro variables internacionales: las tasas de interés de corto plazo, el riesgo, el precio real del petróleo, el café y el carbón, y la actividad económica mundial. Se utilizan funciones de impulso respuesta con el fin de profundizar sobre los canales de transmisión de los choques, y se evalúa la importancia de los factores externos en el crecimiento y el ciclo de la economía colombiana, con particular énfasis en los años de la crisis de fin de siglo.

Clasificación JEL:

Palabras clave:

INTERNATIONAL FINANCIAL AND REAL SHOCKS AND THEIR IMPACT ON THE COLOMBIAN ECONOMY

Abstract

This document uses the *FAVAR* (*factor augmented VAR*) methodology to evaluate the impact of unexpected variations in four international variables: short term interest rates, risk, the real price of oil, coffee and coal, and economic activity. Impulse response functions are presented to assess the transmission channels of the shocks. We also consider the relative importance of those external factors in the explanation of growth and cycles of the economy, with particular emphasis to the Colombian crisis at the end of the century.

JEL Classification:

Key words:

¹ Los puntos de vista de este documento no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva. Los autores agradecen la invaluable asistencia de Hugo Carrillo y los comentarios de Juan Pablo Zárate.

TABLA DE CONTENIDO

I.	Introducción	3
II.	Impacto de los Choques Internacionales sobre las Economías Emergentes.	4
II.A.	Impacto de los Choques Internacionales	4
II.B.	Las Variables Locales	8
III.	Metodología	10
III.A.	Identificación	12
III.B.	La Información Utilizada	14
IV.	Identificación del Factor Doméstico	17
V.	Transmisión de los Choques Externos	20
V.A.	Transmisión entre las Variables Internacionales	20
V.B.	Transmisión a la Economía Colombiana	24
VI.	La Crisis de Fin de Siglo en Colombia	35
VII.	Conclusiones	40
VIII.	Bibliografía	41
IX.	Anexos	45
IX.A.	Anexo 1. Descripción de la base de datos	45
IX.B.	Anexo 2. Número de factores	50
IX.C.	Anexo 3. Funciones de Impulso Respuesta para Algunos Choques Externos	52

I. Introducción

Ha sido usual en América Latina asignar un peso importante a los factores internacionales en la explicación del crecimiento económico y de las crisis que recurrentemente padece la región. La recesión de los años 1930s en los países del *centro* habría facilitado el proceso de industrialización en la *periferia*, y la incompetencia de las autoridades económicas en los distintos países no podría haber explicado la depresión de comienzos de los 1980s, y mucho menos la fuerte crisis que afectó a todos los países de Asia y de América Latina en 1998-99. La coexistencia de un conjunto de factores internacionales favorables habría explicado el buen crecimiento de la región durante la primera parte de los 1990s y en los años recientes.

El presente documento utiliza la metodología *FAVAR* (*factor augmented VAR*), introducida originalmente por Bernanke, Boivin, y Elias (2005), por Stock y Watson (2002). La metodología combina los vectores auto-regresivos (*VAR*) con el análisis factorial. Se mantiene así la caracterización adecuada de los segundos momentos de la información que caracteriza los *VAR* y se reducen parcialmente las dificultades de dimensionalidad.

Siguiendo a Izquierdo, Romero, y Talvi (2008), se considera el impacto de las variaciones no esperadas (choques) en cuatro variables internacionales: las tasas de interés de política, el riesgo, los términos de intercambio y la actividad económica mundial, variables cuya dinámica no depende de la evolución de la economía colombiana y pueden considerarse por tanto exógenas. Los flujos de capital responden a las condiciones internas del país y por ello se decidió no incluirlos entre las variables internacionales.

Se utilizan funciones de impulso respuesta con el fin de evaluar los posibles canales de transmisión de los choques externos, y responder algunas de las preguntas centrales en los debates de política económica en Colombia. Se analiza el efecto de los distintos choques sobre la actividad económica y el empleo; sobre la inflación y los salarios; sobre las distintas modalidades de flujos de capital y la tasa de cambio nominal y real; y sobre algunos activos como el crédito, los medios de pago y el precio de la vivienda. También se evalúa la importancia de los choques externos en el crecimiento de la economía colombiana, con particular énfasis en los años de la crisis de fin de siglo.

El documento se desarrolla en siete partes además de esta introducción. La Sección II presenta una breve discusión de la literatura relacionada con el impacto de los choques internacionales sobre las economías emergentes y sobre el papel que juegan las variables locales en las crisis. La Sección III desarrolla la metodología *FAVAR*, explica la forma en que se identifican los factores y los choques, describe la metodología de estimación, y considera la información utilizada. Se sugiere que el *factor doméstico* identificado podría estar asociado con la dinámica económica “ampliada”, la variable que posiblemente considerarían las autoridades económicas al tomar decisiones sobre la tasa de interés de política.

La Sección V presenta los resultados centrales del trabajo. Mediante funciones de impulso respuesta y descomposición histórica de choques se analiza el impacto de las variables internacionales sobre ellas mismas, y sobre el factor local en Colombia. La Sección VI plantea algunas hipótesis sobre el conjunto de factores “locales” que desencadenaron y alimentaron la crisis de fin de siglo. La Sección VII concluye. El Anexo describe la información utilizada, la elección óptima de factores, y las funciones de impulso respuesta para los tres choques internacionales diferentes al riesgo.

A nivel general son claras las implicaciones de política. Puesto que los choques internacionales pueden tener un peso alto en el ciclo, no basta con poner la casa en orden para eliminar las fluctuaciones cíclicas. También se requiere un monitoreo permanente sobre la situación económica internacional, separando los posibles efectos de cada choque y adoptando políticas compensatorias. La evaluación del crecimiento económico de largo plazo, de la solidez de las variables macroeconómicas fundamentales, del impacto de las políticas micro y macro sobre el resto de la economía, de la solidez del balance fiscal o de la sostenibilidad de la deuda pública, requieren incorporar el impacto, muchas veces transitorio, de los factores externos en el análisis.

II. Impacto de los Choques Internacionales sobre las Economías Emergentes.

II.A. Impacto de los Choques Internacionales

Existe una larga tradición según la cual los choques internacionales han tenido una fuerte influencia en el crecimiento y en el ciclo económico de América Latina. La rápida industrialización en los años 1930s, la *década perdida* en los 1980s, la expansión de la primera parte de los 1990s y de los años recientes, así como la crisis de 1998-1999, habrían estado en buena medida determinados por la evolución de variables “externas”.

Los trabajos que mayor influencia han tenido en esta dirección son quizá los de Díaz Alejandro (1984)² para los 1980s, y los de Calvo y sus colaboradores en las últimas décadas.³ Díaz Alejandro (1984) considera que la incompetencia de las autoridades económicas en varios de los países de América Latina no puede explicar la depresión que tuvo lugar a comienzos de los 1980s ni la recuperación mediocre durante el resto de la *década perdida*. Según el autor, lo que pudo haber sido una recesión moderada se convirtió en la peor crisis desde los años 1930s debido principalmente al mal desempeño de los mercados financieros internacionales y al cambio en las condiciones de financiamiento a la región. La evolución de la balanza de

² Otro trabajo importante en este tipo de discusiones fue el de Dornbusch (1985). El autor analiza el impacto de las grandes economías sobre los precios mundiales y (así) sobre el ciclo en las economías en desarrollo.

³ Ver, en especial, Calvo, Leiderman, y Reinhart (1993), Calvo, Izquierdo, y Talvi (2006) y Calvo, Izquierdo, y Mejía (2008).

pagos, y la necesidad de pagar la deuda externa y obtener nuevos préstamos, afectó las distintas economías de manera decisiva. Algunos países como Colombia habrían tenido un mejor desempeño económico gracias a los altos precios de sus productos de exportación (café y petróleo), aún cuando el autor también señala algunos factores “locales” como la prudencia en el manejo macroeconómico.

En la misma dirección, Calvo, Leiderman, y Reinhart (1996)⁴ argumentan que buena parte del ingreso de capitales a la región a comienzos de los 1990s, luego de un período largo de sequía durante los 1980s, fue explicado por el lento crecimiento y las bajas tasas de interés en los Estados Unidos,⁵ variables cuya reversión posterior podría causar fuertes salidas de capital y exacerbar nuestra vulnerabilidad económica. La crisis del tequila en 1995, y la crisis rusa en 1998 parcialmente validaron las conclusiones anteriores (Calvo y Talvi, 2005).

Los flujos de capital hacia la región a comienzos de los 1990s se atribuyeron en algunos medios a la ola de reformas “estructurales” adoptadas, relacionadas con la liberalización del comercio, las privatizaciones, la deregulación de los mercados locales y la reestructuración de la deuda externa, pero los autores muestran que los flujos de capital también se dieron hacia los países que no adoptaron esas reformas. Los flujos de capital hacia la región a comienzos de los 1990s crecieron en forma relativamente homogénea en los distintos países a pesar de la fuerte diversidad en las políticas adoptadas y en el desempeño económico.

Y en todos ellos se presentó un crecimiento relativamente rápido, se acumularon reservas internacionales, y se revaluó la tasa de cambio, con bonanzas en los precios de la vivienda y en la bolsa, con fuerte expansión del crédito doméstico (poniendo en peligro la estabilidad del sistema financiero), y recuperación en el precio de los bonos relacionados con préstamos internacionales. Los autores calculan que los factores externos explican cerca del 50% del comportamiento de la tasa de cambio y de las reservas internacionales, dos de las variables que reflejan los desarrollos en los mercados de capital.

La sequía de capitales duró hasta 2002 pero éstos regresaron desde ese entonces, gracias en parte a que la demanda y el exceso de ahorro en China produjeron altos precios de bienes básicos y abundante liquidez internacional. América Latina experimentó durante los 2000s una nueva bonanza en el precio de los activos, revaluaciones en la tasa de cambio, y fuertes niveles de inversión y de crecimiento (Ocampo, 2007).

Es posible, además, que los choques internacionales sean más fuertes hoy que en el pasado. El

⁴ Ver también Calvo, Leiderman, y Reinhart (1993).

⁵ Según los autores, también influyeron el proceso de globalización en los flujos de capital, las mejores relaciones entre los bancos internacionales y los gobiernos de América Latina, y los efectos de *contagio* en los mercados financieros internacionales.

Reinhart y Reinhart (2001) y Frankel y Roubini (2001) también encuentran un impacto negativo de las tasas de interés en los Estados Unidos sobre el PIB de los países en desarrollo.

comercio ha crecido como proporción del PIB en muchas economías,⁶ y las variaciones en los términos de intercambio han sido mucho más marcadas en los 2000s que en las décadas pasadas (Izquierdo, Romero, y Talvi, 2008). Finalmente, la suma de las entradas y salidas de capital a los distintos países han crecido a tasas exponenciales durante las últimas décadas (no así el *ahorro externo*, calculado como la diferencia entre esas dos variables).

Calvo (1998) considera que la percepción de riesgo de los agentes internacionales juega un papel central en dichos flujos, con variaciones que frecuentemente obedecen a efectos manada de actores ubicados en los grandes centros financieros internacionales, con baja capacidad para distinguir entre un buen o mal comportamiento de los fundamentales en las distintas economías emergentes. Según Calvo (2005) el crecimiento rápido de los países emergentes luego de la parada súbita de capitales en 1998-1999 constituyó una prueba más de que las políticas locales no se encuentran en el centro del problema. La parada súbita obedece en buena medida a ineficiencias en los mercados financieros internacionales y pueden ser suavizadas mediante la asistencia financiera de entidades como el Fondo Monetario Internacional (Izquierdo y Talvi, 2010).

Algunos trabajos recientes tratan de cuantificar el peso específico de los factores externos en el crecimiento económico, aún cuando las metodologías y períodos de análisis son diferentes.⁷ Así, Reinhart y Reinhart (2001) y Frankel y Roubini (2001) encuentran efectos negativos sobre el PIB de los países en desarrollo como respuesta a los cambios de la tasa de interés de E.E.U.U. Mackowiak (2007) compara el impacto de las tasas de interés en los Estados Unidos y de “otros” choques externos sobre ocho economías emergentes en Asia y en América Latina (Chile y México) y encuentra que los “otros” choques externos explican cerca de 36% de los cambios en el producto a 1-24 meses y del 49% a 25-48 meses, mientras que los cambios en las tasas de interés apenas explican entre el 4% y el 6% en esos mismos plazos. Uribe y Yue (2006) encuentran que los movimientos en las tasas de interés de los Estados Unidos explican cerca del 20% de la dinámica económica de siete países emergentes, cinco de ellos en América Latina, mientras que los *spreads* de los países explican un 12%. A su vez, el 60% de estos *spreads* son explicados por desarrollos locales en cada país, y un alto porcentaje por variaciones en la tasa de interés en los Estados Unidos.

Osterholm y Zettelmeyer (2007) utilizan un VAR bayesiano con *priors* de estado estacionario, y encuentran que más del 50% de la varianza del crecimiento en el período 1994 – 2006 en los seis grandes

⁶ Según datos del Banco Mundial, en 1990 el valor del comercio era menos del 40% del producto mundial, y en 2004 el 55%.

⁷ Otros trabajos tratan de hallar el impacto de las diferentes variables internacionales sobre los flujos de capital y sobre las paradas súbitas. Eichengreen, Gupta, y Mody (2006), por ejemplo, encuentran que un incremento de 100 puntos en el riesgo internacional (medido para los bonos *high yield*) eleva la probabilidad de una parada súbita entre 1 y 1.5 puntos porcentuales, mientras que la tasa de interés de corto plazo no resulta significativa. También se reduce la probabilidad de una parada súbita cuando crece el precio real del petróleo.

países de América Latina aparece explicada por factores externos: 34% por variables financieras (principalmente por el riesgo y en mucho menor medida por las tasas de interés internacionales),⁸ 12% por el PIB mundial,⁹ y 6% por el precio internacional de bienes básicos.¹⁰ Los autores utilizan dos indicadores de riesgo, el diferencial entre la tasa de interés de los bonos *high yield* a 10 años y los papeles de corto plazo (T-bonos), y el EMBI, y encuentran un impacto sustancialmente mayor para el primero de ellos.

Canova (2005) utiliza un VAR no restringido,¹¹ y encuentra que entre los choques en la economía de los Estados Unidos y otros choques externos, no necesariamente asociados a desarrollos en la economía de los Estados Unidos, explican 58% de las variaciones en el PIB de 8 países de América Latina, con valores mayores a 90% en México, Ecuador, Perú, Brasil y Chile (Tabla II). Se encuentra un fuerte impacto de los factores monetarios, y un impacto débil de las variaciones en la oferta y en la demanda (reales) internacionales.¹²

Mumtaz y Surico (2009) utilizan una metodología *FAVAR* similar a la de este documento y encuentran que los choques a las tasas de interés internacional tienen un impacto mucho más fuerte que la actividad económica mundial sobre la economía del Reino Unido. Vasishta y Maier (2011) encuentran lo opuesto para el caso de Canadá, con una influencia fuerte de la actividad económica mundial y de los términos de intercambio. Los resultados son relativamente lógicos si se considera el alto peso del sector financiero en una economía que importa bienes primarios como el Reino Unido, y la importancia del sector exportador de bienes primarios en Canadá.¹³

Izquierdo, Romero, y Talvi (2008) evalúan el impacto de distintos choques externos sobre el PIB de los siete grandes países de América Latina. Encuentran que el mayor impacto proviene de las variaciones en

⁸ Un incremento de 1 desviación estándar (90 puntos básicos) en el *spread* en el US high yield bond produce una caída de 0.9 puntos porcentuales en el crecimiento de América Latina. Ello se debe, en parte, a que dicho incremento también produce crecimientos en el EMBI y una reducción en el PIB mundial, efectos estos últimos que también reducen el crecimiento en América Latina. Un incremento exógeno e inesperado de 115 puntos en el EMBI produce una reducción en el crecimiento de 0.5 puntos.

⁹ Un choque de 0.3% en el PIB mundial “produce” un mayor crecimiento de 0.4% adicional en los países de la región.

¹⁰ Un choque de una variación estándar en el precio de los bienes básicos (un cambio de 5% en un trimestre) reduce el crecimiento en cerca de 0.3 puntos porcentuales.

¹¹ Las variables utilizadas por el autor son el PIB y la inflación internacionales, la pendiente de la curva de rendimientos y los balances reales.

¹² Los países considerados son México, Panamá, Brasil, Chile, Ecuador, Argentina, Uruguay y Perú. Sin embargo, varios de los resultados aparecen contra-intuitivos. La política monetaria local (la tasa de interés a 90 días) solo explica el 4%-5% de la inflación, y el incremento de las tasas de interés externas expande (en lugar de contraer) las economías de América Latina. Según el autor, el incremento en las tasas de interés externas induce un incremento significativo y rápido en las tasas de interés locales. Ello induce inlujos de capital y mayor crecimiento. El trabajo también encuentra que un incremento en las tasas de interés internacionales produjo un efecto desestabilizador sobre la tasa de cambio en Brasil en 1998 y en Argentina en 2001.

¹³ Ambos estudios consideran cuatro variables internacionales: la actividad económica, la inflación, los medios de pago y las tasas de interés.

los términos de intercambio y en la actividad económica mundial, seguido por las del riesgo y la tasa de interés internacionales. Los autores aproximan la demanda mundial con un índice de producción industrial de los países del G7, y el riesgo con el diferencial entre la tasa de interés de los bonos *high yield* a 10 años y los papeles de corto plazo (T-bonos). El grupo de variables externas consideradas es relativamente similar al que se utiliza en este trabajo en la Sección III.A. La Sección V.B.2 compara la descomposición histórica de choques cuando se utiliza el *VIX* como indicador de riesgo internacional, con una situación alternativa en que se utilizan el *VIX* y el indicador propuesto por los autores.

Algunos trabajos consideran la experiencia de países individuales. Del Negro y Obiols-Homs (2001), por ejemplo, concluyen que las variaciones en la producción, los precios y las tasas de interés en los Estados Unidos explican la mayoría de la varianza de la actividad económica en México (aun cuando la metodología empleada no permite separar los diferentes choques) y tienen un peso aun mayor que el del precio del petróleo. Los autores también sugieren que la crisis mexicana *del Tequila* en 1994-1995 se pudo haber evitado con una política monetaria contra cíclica.

Para Colombia Abrego y Osterholm (2008) encuentran que los factores externos explican cerca de 40% de la dinámica del PIB. Dentro de éstos jugarían un papel central el PIB mundial (17%) y la inversión extranjera directa (14%), y un papel relativamente menor la tasa de interés en los Estados Unidos (10%), el EMBI (10%) y el *spread* de los papeles *high yield* (10%). La variable local que aparece con mayor peso es la política fiscal (16%), con un papel relativamente menor para la política monetaria (3%). También Mahadeva y Gómez (2009) asignan un peso alto al precio real de exportaciones y a los flujos de capital en la determinación del ciclo económico colombiano.

II.B. Las Variables Locales

Buena parte de los trabajos considerados en la Sección anterior sugieren que los choques externos pueden explicar entre el 40% y el 50% de la dinámica de las economías emergentes, lo que significa que las variables locales también juegan un papel importante: algunos de los modelos asignan un peso considerable a la producción relativa de bienes transables, al nivel de descalces cambiarios y al nivel de intermediación financiera de la economía.¹⁴ Para un choque internacional dado la devaluación requerida en la tasa de cambio real es mayor en economías cerradas al comercio internacional (en que la mayoría de la producción es no transable), y el impacto es aún mayor cuando existen descalces cambiarios importantes: crece el pasivo en pesos de las firmas en la medida en que existe deuda en dólares, pero no crece el activo denominado en pesos. El valor de la firma se reduce y la inversión cae, y las probabilidades de quiebra son aún mayores cuando el sistema financiero deja de prestarle por ser menor el colateral. Esta es una razón por la cual el impacto de una

¹⁴ Ver Calvo, Izquierdo, y Mejía (2008) y Galindo y Izquierdo (2003).

parada súbita de flujos de capital se eleva con el nivel de integración financiera internacional del país. En síntesis, los problemas serán mayores en economías cerradas, altamente endeudadas, altamente dolarizadas e intermediadas financieramente.¹⁵

De otra parte, los choques domésticos pueden exacerbar el impacto del choque internacional, en caso de una política monetaria o fiscal pro-cíclica. En cuanto a la política fiscal, Lozano y Toro (2007) encuentran que la política fiscal ha sido pro-cíclica en buena parte de los países emergentes (también en Colombia), con un déficit primario que cae como proporción del PIB en las expansiones (variaciones positivas de la brecha del producto). Ello podría deberse a un conjunto amplio de factores tales como las restricciones crediticias, la pobre calidad de las instituciones, las reglas fiscales, la corrupción y al efecto “voracidad”. Una política fiscal anti cíclica tendría que haber sido contractiva durante los cinco o seis años anteriores a la crisis cuando la economía se expande a tasas altas, y expansiva en los años de la crisis.¹⁶ También será frecuentemente pro-cíclica una política de tasa de interés (“monetaria”) destinada a un objetivo cambiario como sucedió en la mayoría de países emergentes y en Colombia en el pasado. Un choque internacional recesivo que se manifiesta en salidas de capital será exacerbado por incrementos en la tasa de interés de política.

Relacionado con lo anterior, existe una amplia literatura que considera las variables locales que “generan” crisis en los países emergentes, las cuales pueden ser desencadenadas por agentes locales o internacionales, y cuyo análisis resulta útil cuando se aborda la discusión sobre la crisis de fin de siglo en Colombia en la Sección VI. Los llamados modelos de primera y tercera generación asignan la responsabilidad de la crisis a factores locales: a una política macroeconómica excesivamente expansiva e insostenible en los modelos de primera generación, y a agentes locales corruptos (*crony capitalists*) en los de tercera generación. Los modelos de segunda generación asignan la responsabilidad a los mercados financieros, locales o internacionales, que frecuentemente siguen comportamientos “irracionales” de “manada”.

Otra forma de decirlo, los modelos de primera generación asignan un peso importante a los déficit fiscales y de cuenta corriente financiados con deuda o con expansión monetaria y crediticia no sostenible; los de segunda generación a la volatilidad extrema de los mercados financieros; y los de tercera generación a problemas de *riesgo moral* y a su impacto sobre la estructura financiera del sector real (Frankel y Wei, 2004). Los modelos de primera generación tienen la virtud adicional que consideran enteramente racional el ataque súbito contra las reservas de un país. Los agentes esperan hasta que el deterioro en el nivel de reservas causado por el gasto excesivo y por la cuenta corriente negativa produce un nivel determinado, a partir de

¹⁵ Ver Calvo, Izquierdo, y Mejía (2008). El signo cambia cuándo el nivel de integración financiera es muy alto, en un escenario en que los derechos crediticios probablemente están bien establecidos y en que existe un mejor marco institucional. Sobre este punto ver también Prasad, et al (2003).

¹⁶ Ver la biografía internacional citada en ese mismo trabajo.

cual atacan súbitamente y acaban en poco tiempo con el *stock* de reservas del país.¹⁷

¿Cuáles son los factores locales que en mayor medida explican las crisis y los ataques cambiarios? Frankel y Wei (2004) encuentran que las crisis son más probables y agudas cuando: a) la deuda externa del país es alta, y más aún cuando ésta se concentra en el corto plazo; b) cuando los flujos de inversión extranjera directa son bajos frente a los de deuda y de portafolio; c) cuando las reservas internacionales del país son bajas; d) cuando los niveles de inflación son altos. Los autores también encuentran que demorar el ajuste (y financiarlo con caídas en reservas internacionales) es costoso en términos de producto y empleo. Eichengreen, Gupta, y Mody (2006), por su parte, asocian las paradas súbitas de los flujos de capital con incrementos fuertes en la relación crédito/PIB, deuda/PIB y servicio de la deuda/exportaciones, con baja flexibilidad cambiaria¹⁸ (al menos en algunas de las especificaciones), y con altos déficits en la balanza comercial. Los autores encuentran que la probabilidad de la parada súbita y su impacto son menores cuando existe un acuerdo con el Fondo Monetario Internacional, siempre y cuando los fundamentos de la economía sean relativamente sólidos, pero no en caso contrario.

La literatura sobre indicadores líderes de las crisis está relacionada con la discusión anterior. Sachs, Tornell, y Velasco (1996), por ejemplo, encuentran que la revaluación persistente, el crecimiento en la variable crédito/PIB y la baja relación reservas internacionales/PIB incrementaron las posibilidades de contagio de la crisis del Tequila en México en 1995, mientras Chamon, Manasse, y Prati (2007) hallan un papel importante para las reservas internacionales, la cuenta corriente y la deuda externa de corto plazo. La deuda externa total y las proyecciones de crecimiento del PIB también resultan predictores importantes de vulnerabilidad. Tenjo y López (2010) asignan un peso importante al crecimiento en los flujos de capital, en el crédito y en el precio de los activos como indicadores líder de las crisis en América Latina. Finalmente, Kaminsky, Lizondo, y Reinhart (1998) hallan que los mejores predictores son la revaluación persistente de la tasa de cambio y el nivel de reservas internacionales, una conclusión similar a la de Frankel y Saravelos (2010), validada por una revisión de 85 trabajos en el área y por sus propios resultados cuando consideran la crisis internacional de 2007-2008.

III. Metodología

La metodología *FAVAR* (*Factor Augmented VAR*) fue introducida por Bernanke, Boivin, y Elias

¹⁷ Formalmente, el modelo propuesto por Krugman (1979) muestra que el ataque se produce cuando el nivel de reservas internacionales se aproxima al producto entre la semi-elasticidad de la demanda por dinero y la inflación esperada, esta última variable determinada por la expansión del crédito.

¹⁸ Edwards (2005) encuentra un resultado similar. Eichengreen, Gupta, y Mody (2006) también encuentra que la mayor integración financiera internacional reduce la probabilidad de una parada súbita, un punto mucho más controversial en la literatura empírica.

(2005), por Stock y Watson (2002)¹⁹ y, en el contexto de una economía abierta, por Mumtaz y Surico (2009) y Boivin y Giannoni (2008). Los estudios empíricos muestran que la metodología VAR brinda una caracterización adecuada de los segundos momentos de la información económica (Christiano, Eichenbaum, y Evans, 2005), pero obliga a utilizar información reducida pues se pierden muchos grados de libertad con la adición de cada nueva variable. Esto puede conducir a “anomalías” ocasionadas posiblemente por sesgos de variables omitidas.

Así, por ejemplo, los trabajos empíricos que utilizan la metodología VAR en los Estados Unidos consideran esencial la inclusión de algunas variables relacionadas con las expectativas de inflación (i.e. el precio de petróleo) para evitar el llamado *price puzzle* (el incremento en las tasas de interés eleva el nivel de precios). La pregunta relevante es, entonces ¿por qué incluir el precio del petróleo y no otras variables que también aparecen relacionadas con las expectativas? De hecho, Mumtaz y Surico (2009) muestran la metodología FAVAR mejora la identificación de los choques de política monetaria, con lo que desaparecen las citadas anomalías. Las dificultades relacionadas con dimensionalidad pueden ser aún más pronunciadas cuando se considera el impacto de choques internacionales sobre la economía doméstica, en la medida en que se incrementa el número relevante de variables (y países).

Siguiendo a Mumtaz y Surico (2009), se divide el modelo en dos bloques, uno que corresponde a la economía mundial (sin el país estudiado), y otro que recoge información sobre la economía local. El estado de la economía en esas dos regiones se caracteriza por un pequeño número K de factores no observados. Se supone que la economía mundial es afectada por algunos factores fundamentales, y que la economía local lo es por algunos de los factores externos y por otros domésticos. Se supone una economía pequeña en la que las variables internas no afectan las externas.

Formalmente, el vector que contiene los factores sería $F_t = [F_t^*, F_t^D]$, donde el asterisco corresponde a información sobre el sector externo, y D a la información local. Los factores domésticos no tienen una interpretación económica directa en la medida en que únicamente proveen un resumen de las fluctuaciones de la economía local en un gran panel de variables. Lo contrario sucede con las variables internacionales, por lo que es posible identificar su impacto sobre la economía local, y presentar funciones de impulso respuesta de los choques internacionales sobre las variables contenidas en el factor (los factores) doméstico(s).

La variante del modelo FAVAR utilizada en este trabajo se representa en forma espacio-estado en las siguientes dos ecuaciones:

¹⁹ Ver también Stock y Watson (2011), Stock y Watson (2012) y Forni, et al.(2009).

$$X_t^D = \Lambda^D F_t^D + e_t^D, \quad e_t^D \sim N(0, R_e) \quad (1)$$

$$F_t^D = \sum_{p=1}^P \Phi_p F_{t-p}^D + u_t = B(L)F_{t-1}^D, \quad u_t \sim N(0, Q_u) \quad (2)$$

donde X_t^D denota el vector $N_D \times 1$ de variables domésticas observables, y $t = 1, \dots, T$, es el índice de tiempo. El vector F_t^D de factores domésticos no observables tiene dimensión $K_D \times 1$, y Λ^D denota la matriz de dimensión $[N_D \times K_D]$ de cargas factoriales de las series domésticas. El término de error e_t^D tiene media 0 y matriz de covarianzas R_e . Se supone que el término de error es una matriz diagonal, con errores de las variables observables mutuamente no correlacionados. La ecuación de estado *FAVAR* (2) representa la dinámica conjunta de los factores y las variables observables en un proceso *VAR*(p). Por último, N_D y K_D indican el número de variables y el número de factores domésticos extraídos de X_t^D . La ecuación (2) es la ecuación de transición y u_t son los residuos de la forma reducida. Los errores estructurales se obtienen como $u_t = \Omega^{1/2} \varepsilon_t$, con $\varepsilon_t \sim iiN(0;1)$ y $Q_u = \Omega \Omega'$ la descomposición de Choleski de Q_u .

III.A. Identificación

En esta subsección se describe la estrategia de identificación del *FAVAR*, a través de restricciones sobre las cargas factoriales, el polinomio de rezagos de la ecuación (2), y sobre la matriz de varianzas y covarianzas de los errores estructurales. Estas restricciones reflejan que la economía colombiana es pequeña: los factores internos se ven afectados por los externos, mientras que los factores externos solo son afectados por otros factores externos. La diferencia entre este enfoque y el de Boivin y Giannoni (2008) es que acá se identifican "directamente" los impactos mundiales, los cuales afectarían simultáneamente los factores nacionales e internacionales. La restricción de las cargas factoriales aparecen en (3):

$$\begin{bmatrix} VIX_t \\ X_t^{Y^*} \\ \pi_t^{Com^*} \\ X_t^{i^*} \\ X_t^D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_{y^*} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \lambda_{i^*} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \Lambda_D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} VIX_t \\ Y_t^* \\ \pi_t^{Com^*} \\ i_t^* \\ F_t^D \end{bmatrix} \quad (3)$$

donde *VIX* corresponde al riesgo internacional, y $\pi_t^{com^*}$ al promedio ponderado por exportaciones de los precios de petróleo, café y carbón. Por su parte $X_t^{Y^*}$ se refiere al conjunto de series de actividad económica externa (PIB real, índice de producción industrial, importaciones y exportaciones reales y tasa de desempleo) en Estados Unidos, Japón, Canadá, México, Alemania, Francia, España y el Reino Unido, y $X_t^{i^*}$

a las series de tasa de interés nominal externa en esos mismos países. Los factores internacionales son VIX_t , π_t^{Com*} , Y_t^* , i_t^* donde VIX_t y π_t^{Com*} son observados, mientras que Y_t^* y i_t^* son los *factores* de las variables de actividad externa X_t^{Y*} y X_t^{i*} , con cargas factoriales λ_{y*} y λ_{i*} . Estos dos últimos factores son promedios ponderados de variables de actividad externa X_t^{Y*} y de tasas de interés externas X_t^{i*} . Con esta parametrización los factores domésticos F_t^D solo dependen de las variables internas X_t^D .

Las restricciones del polinomio de rezagos de la ecuación (2) están representadas en (4):

$$\begin{bmatrix} VIX_t \\ Y_t^* \\ \pi_t^{Com*} \\ i_t^* \\ F_t^{1D} \\ \vdots \\ F_t^{K_D} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{11}(L) & \beta_{12}(L) & \beta_{13}(L) & \beta_{14}(L) & 0 & \dots & 0 \\ \beta_{21}(L) & \beta_{22}(L) & \beta_{23}(L) & \beta_{24}(L) & 0 & \dots & 0 \\ \beta_{31}(L) & \beta_{32}(L) & \beta_{33}(L) & \beta_{34}(L) & 0 & \dots & 0 \\ \beta_{41}(L) & \beta_{42}(L) & \beta_{43}(L) & \beta_{44}(L) & 0 & \dots & 0 \\ \beta_{51}(L) & \beta_{52}(L) & \beta_{53}(L) & \beta_{54}(L) & \beta_{55}(L) & \dots & \beta_{5K}(L) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \beta_{K1}(L) & \beta_{K2}(L) & \beta_{K3}(L) & \beta_{K4}(L) & \beta_{K5}(L) & \dots & \beta_{KK}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} VIX_{t-1} \\ Y_{t-1}^* \\ \pi_{t-1}^{Com*} \\ i_{t-1}^* \\ F_{t-1}^{1D} \\ \vdots \\ F_{t-1}^{K_D} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_t^{VIX} \\ u_t^{Y^*} \\ u_t^{\pi^{Com*}} \\ u_t^{i^*} \\ u_t^{F^{1D}} \\ \vdots \\ u_t^{F^{K_D}} \end{bmatrix} \quad (4)$$

dónde $K = K_D + 4$; F_t^{jD} , $j = 1 \dots K_D$, es el j -ésimo factor doméstico; los $\beta_{ij}(L)$ son polinomios en el operador de rezagos L . Esta representación indica que los factores domésticos no causan las variables externas en el sentido Granger.

Por último, se imponen restricciones contemporáneas en la matriz de varianzas y co-varianzas Q_u suponiendo el orden que aparece en (5) para la descomposición de Choleski: los factores externos resultan determinados por ellos mismos, pero impactan a los factores domésticos. Se supone que la variable VIX es la más exógena, seguida por la actividad económica externa, el precio de bienes básicos, la tasa de interés nominal externa, y el factor domestico.

$$F_t = (VIX_t, Y_t^*, \pi_t^{Com*}, i_t^*, F_t^D)' \quad (5)$$

Se utilizó la estimación en dos etapas propuesta por Bernanke, Boivin, y Elias (2005). En la primera etapa se estimaron los factores internos y externos mediante la metodología de componentes principales. En la segunda se estimó el VAR con las variables observadas y los factores estimados, imponiendo las restricciones anunciadas en (4). Los criterios de longitud de rezagos del VAR sugieren trabajar con *un solo rezago* cuando se utiliza el VIX, y con dos rezagos cuando se utiliza el riesgo alternativo relacionado con el *spread* entre las tasas de interés de los bonos high-yield a 5 años y la de los T-bonds de corto plazo. El criterio de Alessi, Barigozzi, y Capasso (2008) sugiere utilizar *un solo factor doméstico* en ambos casos.

III.B. La Información Utilizada

El panel de datos cuenta con información trimestral desde 1986-I hasta 2011-II, con 51 series en el bloque externo y 89 en el local. Todas las series fueron desestacionalizadas y transformadas para inducir estacionariedad en los factores estimados.²⁰ Los países considerados en el bloque externo fueron Estados Unidos, Japón, Canadá, México, Alemania, Francia, España y el Reino Unido. Los países se escogieron con base en dos criterios: principales economías del mundo y principales socios comerciales. Sin embargo, la poca disponibilidad de información para China, Venezuela, Brasil, Perú y Ecuador impidió que los datos de estos países fueran tomados en cuenta en la muestra. La ausencia de los países andinos puede crear algún sesgo cuando se discuta el impacto de la actividad económica “externa”, pero no constituye mayor problema para las otras tres variables. Los precios internacionales corresponden a los bienes básicos de exportación del país, el *VIX* y el *spread high-yield* son los índices de riesgo relevantes, y también lo es la tasa de política internacional en los países desarrollados cuando se considera su impacto sobre los flujos de capital o sobre la transmisión de tasas de interés.

Se tomó el *VIX* como proxy de la percepción de riesgo, pero también se exploró la diferencia entre la tasa de interés de los papeles high yield a 5 años y la tasa de interés de corto plazo de los T-bonds. Este índice alternativo, sugerido por Izquierdo, Romero, y Talvi (2008) y por Osterholm y Zettelmeyer (2007) para América Latina y por Abrego y Osterholm (2008) para Colombia, está relacionado con el *EMBI* de los países emergentes pero tiene la virtud de ser independiente del comportamiento del PIB de las economías de la región.

La mayor parte de la información internacional fue tomada de las bases de datos del IFS del Fondo Monetario Internacional, del Banco Mundial y de la OECD. Para los países mencionados se reunió información sobre actividad económica (PIB real, índice de producción industrial, importaciones y exportaciones reales y tasa de desempleo) y sobre tasas de interés nominales de corto plazo (noventa días). El factor de precios reales de los bienes básicos se calculó con dos versiones: i) con los bienes básicos relevantes para Colombia (petróleo, café y carbón); ii) con los cinco grupos de bienes básicos utilizados por Charnavoki y Dolado (2012): energía, alimentos, materias primas, metales y fertilizantes. Ambas alternativas producen resultados similares, por lo que se empleó la primera versión. Los precios internacionales reales se obtuvieron en ambos casos del Banco Mundial y se ponderaron con la participación anual de cada uno de los tres productos. Ellos explican cerca de la mitad de nuestras exportaciones, tanto en los 1990s como en los 2000s. El peso del petróleo fue relativamente similar al del café entre 1987 y 1997, pero muy superior en los años posteriores; el carbón ha tenido una importancia creciente, con un peso cercano al 15% en la actualidad.

²⁰ El test utilizado para las pruebas de raíz unitaria fue el de DF-GLS. Para desestacionalizar se usó el programa TRAMO SEATS con las opciones recomendadas para desestacionalizar un gran número de series.

En síntesis, se consideran cuatro variables externas, dos de ellas medidas directamente, y las otras dos construidas mediante análisis factorial. Las dos variables medidas directamente son el riesgo internacional y el precio real de nuestros bienes básicos de exportación. La primera variable construida mediante análisis factorial es la actividad económica mundial Y_t^* , elaborada a partir de series internacionales para el producto agregado, la producción industrial, el comercio y el desempleo en 6 países (ver Anexo 1). La segunda es la tasa de interés nominal internacional i_t^* , elaborada con base en las tasas de interés de corto plazo (tres meses) en esos mismos países.

El bloque local cuenta con información para la actividad económica, para tasas de interés y para precios, provista por el DANE, el Banco de la República y Fedesarrollo, respectivamente. El Anexo 1 presenta la lista de variables utilizadas junto con detalles sobre el tratamiento de los datos. Las variables directamente relacionadas con la actividad económica se identifican con el signo *, y consisten básicamente en aquellas variables de actividad de cuentas nacionales, las de empleo y desempleo, y las que se relacionan con expectativas de producción (la mayoría de ellas provenientes de las encuestas de Fedesarrollo). También se utiliza información relacionada con los precios y salarios; con los medios de pago, el crédito y el precio de la vivienda; y con los flujos de capital y la tasa de cambio nominal y real.

En el Gráfico 1 se presenta la evolución de las cuatro variables consideradas en (5), y sus choques (o variaciones inesperadas), calculados como los residuos del modelo de forma reducida, ε_t , en la ecuación $u_t = \Omega^{1/2} \varepsilon_t$ (ver arriba). La línea lila (eje izquierdo) representa la variable, mientras que la línea verde punteada (eje derecho) representa el choque o cambio inesperado de la variable. La Sección V de este documento evalúa las funciones de impulso respuesta para estos choques, y presenta su descomposición histórica. El *VIX* y la tasa de interés i^* se presentan en niveles, mientras que la actividad económica y los precios de los bienes básicos en variaciones porcentuales (diferencias del logaritmo). Todas las series fueron estandarizadas, restando su media y dividiendo por la desviación estándar.

La percepción de riesgo – *VIX* aumenta sustancialmente en el crisis de bolsa (*stock market crash*) de 1987, en la crisis rusa y asiática de 1997-1999, en el 2002, y en la gran recesión reciente, y aumenta un poco en la crisis del *savings and loans* en 1988 – 1991. La evolución de la variable es relativamente similar a la de sus choques debido a que la persistencia del *VIX* es baja, y a que en (5) se supone que el riesgo no depende de las otras tres variables internacionales. Los mayores valores de la variable y de sus choques ocurrieron en 2009 y en 1987.

La evolución de la actividad económica externa parece capturar adecuadamente la desaceleración de 1991-1993, la crisis asiática de 1997-1998, la ruptura de la burbuja tecnológica y al ataque a las torres gemelas en 2001-2002. Sin embargo, todas esas variaciones son menores cuando se comparan con la fuerte recesión de 2007-2009. La serie coincide en términos generales con la de actividad económica internacional

que presentan Mumtaz y Surico (2009) y Charnavoki y Dolado (2012). La evolución de las líneas lila y verde punteada es relativamente similar, en parte porque se supone en (5) que la actividad solo depende del *VIX*, y porque la variable no es excesivamente persistente. La gran caída de la línea lila se presentó en 2009, pero el choque (línea verde punteada) fue menor, inducido posiblemente por el comportamiento del *VIX* en ese mismo año.

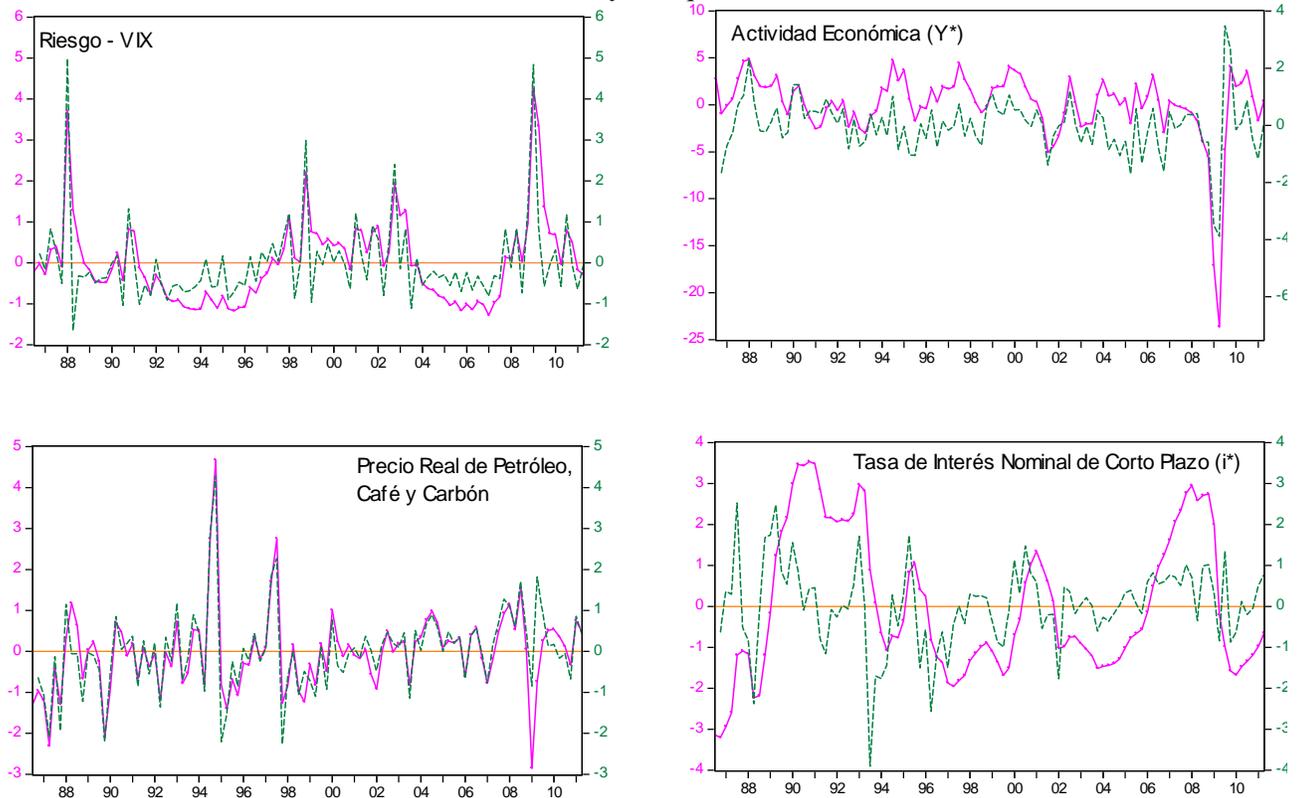
Por construcción, la variable π_t^{com*} muestra los auges y caídas en el precio del petróleo, del carbón y del café. La serie captura los incrementos importantes en el precio real del café en 1994 y 1997 (Cano y Vallejo, 2012), y en el precio del petróleo y del carbón en 2008, y la posterior desaceleración de estos dos últimos precios en 2009. La línea verde punteada sugiere que la caída en 2009 no fue inesperada, y posiblemente obedeció a su propia inercia y al comportamiento del *VIX* y de la actividad económica mundial.

Calvo, Leiderman, y Reinhart (1996) asocian las fuertes entradas de capital a América Latina en la primera parte de los 1990s con el descenso de las tasas de interés observadas en el cuarto panel en ese mismo período,²¹ y algo similar podría haberse dado durante la primera parte de los 2000s. Pero no todas las variaciones en i^* fueron inesperadas. En particular, el Gráfico sugiere que los fuertes incrementos observados en 1990 – 1991 y en 2008 fueron parcialmente causados por el *VIX*, la actividad económica internacional y el precio de los bienes básicos. La línea verde punteada crece poco en 2009, y presenta caídas importantes en 1993 y 1996.

Como referencia para la discusión de la Sección VI es conveniente reiterar que los choques recesivos en el *VIX* y en la actividad económica internacional fueron mucho más fuertes en 2009 que en 1998-1999. En ninguno de los dos períodos se presentó un choque recesivo importante en las tasas de interés. Solo en el precio de los bienes básicos se presentó un choque recesivo importante en 1995 y 1998, pero en ambos casos hubo un choque de signo opuesto, y aún mayor, en el año inmediatamente anterior.

²¹ Y algunas salidas con el incremento de tasas en 1994 y 1995.

Gráfico 1
Variables Externas y Choques



Nota: VIX y R^* en niveles; actividad económica y precio de bienes básicos en primeras diferencias de los logaritmos. Todas las series fueron estandarizadas restando la media y dividiendo por su desviación estándar. La línea punteada en cada panel (eje derecho) representa los choques (cambios inesperados) en la variable

IV. Identificación del Factor Doméstico

En esta Sección se describen los resultados del *FAVAR* de economía abierta presentado arriba, y se reportan los estimativos de los factores comunes. A diferencia del bloque externo, al bloque doméstico no se le imponen restricciones, por lo que la dinámica de los factores domésticos está determinada por la estructura impuesta en las cargas factoriales. La aplicación de la metodología sugerida por Alessi, Barigozzi, y Capasso (2008) permite concluir que el número óptimo de factores domésticos es uno, tanto cuando se utiliza el *VIX* como indicador de riesgo (Anexo 2) como con el spread del *high-yield*.

Existe una amplia discusión sobre la posibilidad de interpretar en términos económicos un factor que, como el doméstico, no está identificado. Con el fin de avanzar en la discusión se construyeron los Gráfico 2 y 3. El panel superior del Gráfico 2 compara la evolución del factor doméstico (F^D) con el factor doméstico que resultaría de considerar solo el sub-conjunto de variables directamente relacionadas con la actividad económica. Las dos líneas son prácticamente idénticas, sugiriendo que F_t^D puede ser considerada como una *proxy* de la actividad económica “ampliada”. Las variables directamente relacionadas con la actividad económica se identifican con el signo * en el Anexo 1, y consisten básicamente en aquellas variables de

actividad de cuentas nacionales, las de empleo y desempleo, y las que se relacionan con expectativas de producción (la mayoría de ellas provenientes de las encuestas de Fedesarrollo).

La parte inferior del Gráfico 2, por otra parte, compara la evolución de F^D con (las variaciones porcentuales) en el PIB, y divide el período total en períodos de alta y baja dinámica económica: la expansión de 1986:3 – 1995:1; la contracción que comenzó en la primera mitad de 1995 y que terminó a mediados de 2002 (con varios sub-períodos de crisis y recuperación parcial); la expansión de 2003:2 - 2007:4; la contracción de 2008:1 – 2009; y la expansión reciente en 2010:1 - 2011:2. Se observa que la evolución del factor doméstico es relativamente similar al de las variaciones del PIB, con algunas diferencias menores, particularmente durante la primera parte de la crisis económica de fin de siglo: F_t^D comienza a desacelerarse desde diciembre de 1994 y el PIB desde junio de 1995; la primera variable comienza a recuperarse en junio de 1996, y la segunda en marzo de 1997.

Una segunda alternativa para identificar el factor doméstico es mirar las cargas factoriales. La técnica de componentes principales construye los factores a partir de combinaciones lineales de las series originales, donde los coeficientes de estas combinaciones son los vectores propios o las cargas factoriales correspondientes a los valores propios de la matriz estandarizada de covarianzas, ordenados de mayor a menor. El Gráfico 3 presenta las series domésticas originales sobre el plano de los dos primeros componentes factoriales, donde las coordenadas de éstas sobre cada eje corresponden al coeficiente de correlación lineal entre cada una de éstas y los factores. El signo (dirección) y magnitud de las líneas azules provee información acerca de la relación entre las variables y cada uno de los factores. La inclusión del segundo factor no modifica el primero.

Se puede apreciar que las variables asociadas al sector real o de actividad tienen valores altos en el eje del primer factor y valores cercanos a cero en el eje del segundo factor²², y que lo contrario sucede con las variables asociadas a precios. También se observa la alta importancia de variables asociadas con expectativas de actividad (e.g. variables tomadas de la Encuesta de Opinión de Fedesarrollo) en lo que se relaciona con el primer factor.²³ El ejercicio sugiere, nuevamente, que el primer factor puede interpretarse como la actividad económica “ampliada”, incluyendo variables relacionadas con las expectativas de los agentes sobre la actividad futura. Como se menciona adelante, las variables directamente relacionadas con la actividad económica se identifican con el signo * en el Anexo 1, y consisten básicamente en aquellas variables de

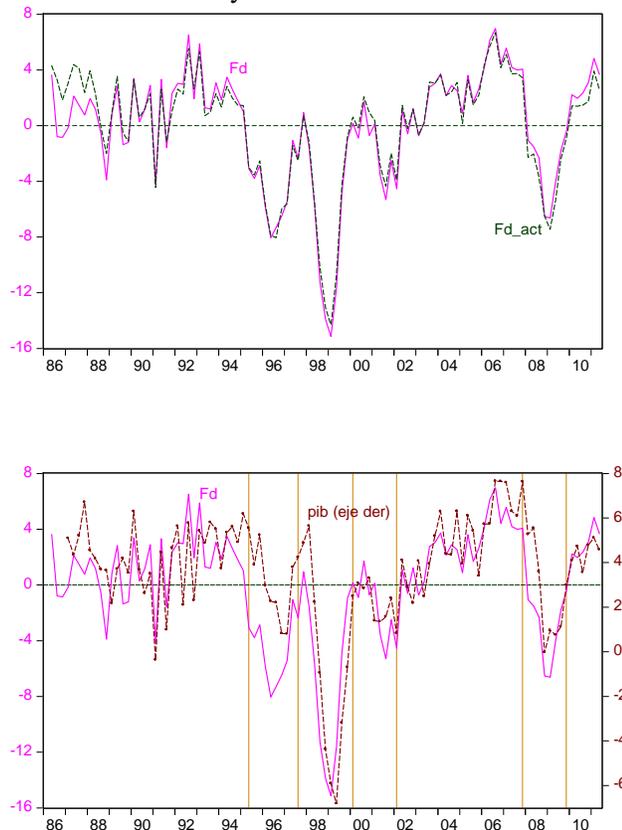
²² Variables como el volumen de pedidos en la industria al finalizar el mes (variable 128 en el Anexo 1), o en comparación con el mes anterior (variable 127), entre otras. También, aun cuando con mayores o menores valores en el eje vertical, el crecimiento de la producción industrial, del PIB, de la inversión, del empleo o de la demanda de energía.

²³ Las expectativas de situación económica a 6 meses en el comercio (variable 141) y el Indicador de Confianza (135), entre otros.

actividad de cuentas nacionales, las de empleo y desempleo, y las que se relacionan con expectativas de producción (la mayoría de ellas provenientes de las encuestas de Fedesarrollo).

Por todo lo anterior se interpreta en adelante a F_t^D como la actividad económica “ampliada”, una variable similar a la que posiblemente consideran las autoridades económicas en el momento de tomar decisiones sobre la tasa de interés de política.²⁴ Es posible, entonces, que la actividad económica “ampliada” se deteriore antes y más fuertemente que el PIB.

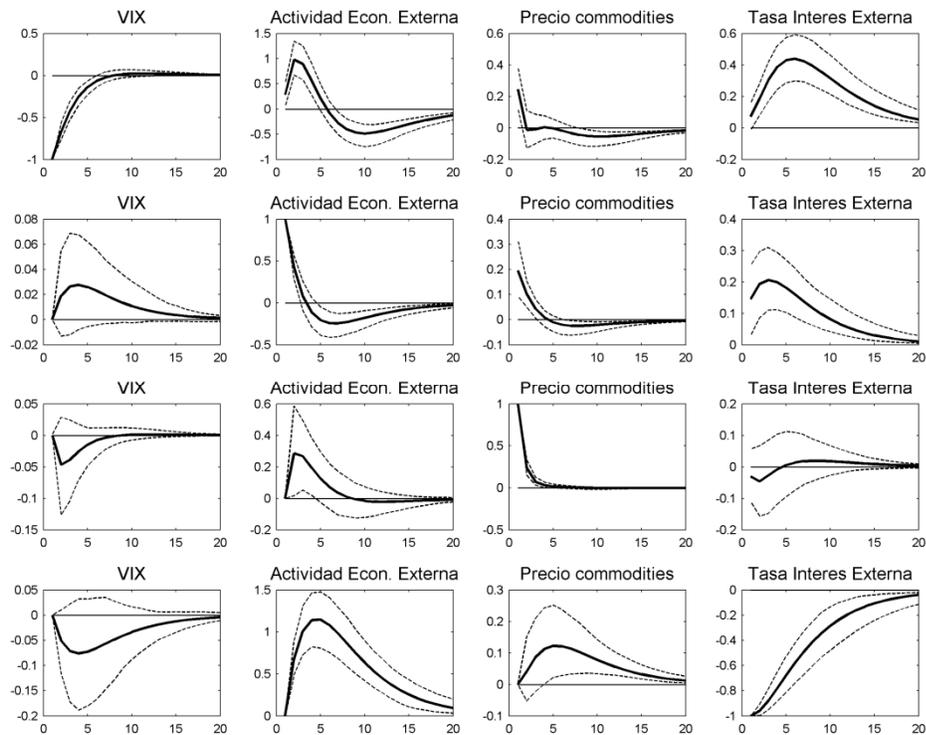
Gráfico 2
Factor Doméstico y Alternativas de Cálculo



²⁴ En la decisión se mezclan los resultados de grandes modelos macroeconómicos, pequeños modelos estadísticos (tales como los VAR), e intuición sobre el peso que en la decisión deben tener los resultados de encuestas como las que realizan Fedesarrollo y otras entidades a la industria, el comercio y a los consumidores (Bernanke y Boivin, 2002).

El Gráfico 4 también muestra que un choque expansivo en la actividad económica mundial eleva el precio de los bienes básicos, la tasa de interés externa pero no afecta el VIX, mientras que un choque en el precio de los bienes básicos expande la actividad económica mundial pero no afecta las otras dos variables.²⁵ Se observa, finalmente, que la reducción en las tasas de interés internacionales elevan la actividad económica mundial y el precio de los bienes básicos, pero no afectan el VIX.

Gráfico 4
Impacto de Choques Internacionales sobre las Demás Variables Internacionales



V.A.2. Descomposición Histórica de Choques

En este apartado se presentan y analizan los resultados de la descomposición histórica del error

²⁵ Este último resultado difiere de los de Vasishtha y Maier (2011), para quienes un incremento en los precios de exportaciones internacionales (de Canadá) afecta negativamente el PIB mundial. El resultado es esperable pues buena parte de las exportaciones de Canadá van a países importadores de petróleo, mientras que algunos de los países a los cuales exporta Colombia también exportan bienes primarios. También resulta contrario a la afirmación de Eichengreen, Gupta, y Mody (2006), según los cuales un incremento en el precio internacional del petróleo eleva la liquidez internacional. Ello no resulta cierto, al menos cuando se consideran las tasas de interés de corto plazo.

estructural para los diferentes factores.²⁶ El Gráfico 5 y el Gráfico 6 muestran la descomposición histórica del error de pronóstico para las diferentes variables internacionales. La línea negra representa la evolución de la variable, y las barras representan el peso de los diferentes choques en la explicación del comportamiento de la variable. Barras positivas señalan que el choque produce un incremento en la variable o factor, y viceversa. Por construcción, los factores externos no se ven afectados por choques provenientes del factor doméstico. El tamaño de las distintas barras depende de la magnitud de los distintos choques (la línea verde punteada en cada panel del Gráfico 1) y de la función impulso respuesta (Gráfico 4).

El comportamiento del *VIX* no es explicado por ninguna de las otras variables internacionales, pues así se supuso en el ordenamiento de Choleski mencionado antes. La actividad económica externa ha dependido de los choques a esa variable (azul oscuro), pero los choques al *VIX* y a la tasa de interés externa también han jugado un papel. Así, las altas tasas de interés castigaron el crecimiento de la economía en 1990-1992, y las bajas tasas lo impulsaron en 1994-2000, mientras que las caídas en el *VIX* estuvieron asociadas con la baja dinámica de la economía en 1999 y en 2008-2009 (principalmente).

También se observa que los precios internacionales de nuestros productos básicos de exportación poco dependen de los choques en las otras tres variables, excepto por el período 2008-2009, cuando el incremento en el riesgo jugó algún papel en su reducción. La tasa de interés internacional responde a choques a esa misma variable, a choques en el riesgo en todo el período considerado, y a las variaciones en la actividad económica externa en 1989-94, en 1995-97, en 2005 y en la crisis de 2009.

²⁶ Para una descripción detallada de esta metodología aplicada en modelos VAR ver Ocampo y Rodríguez (2011). En este caso se presentan los resultados para las variables estacionarias, con lo que se evita integrar las series y las particularidades de este tipo de ejercicios.

Gráfico 5
Descomposición Histórica: VIX y Actividad Económica Externa

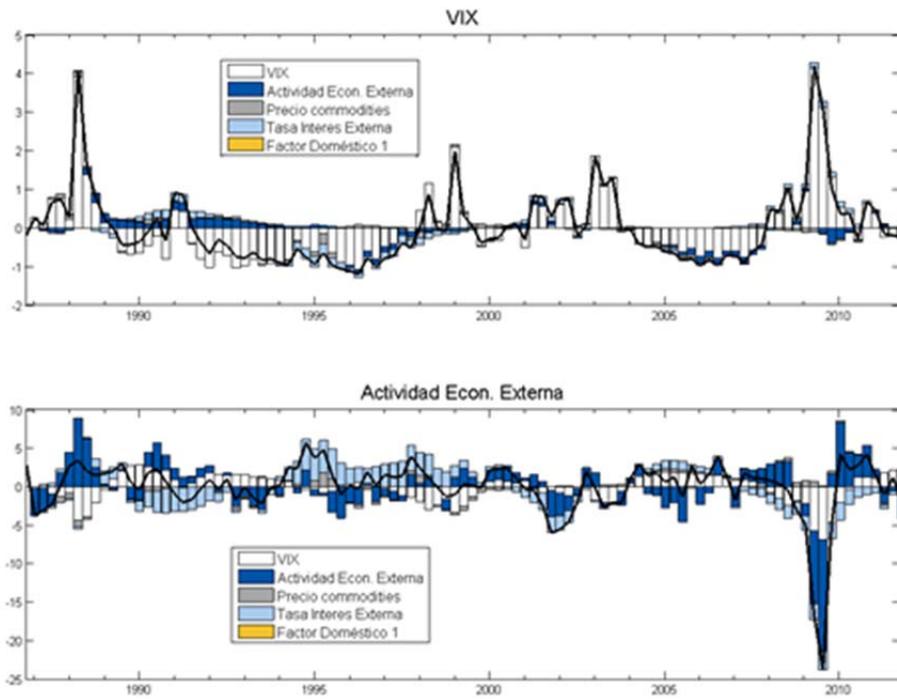
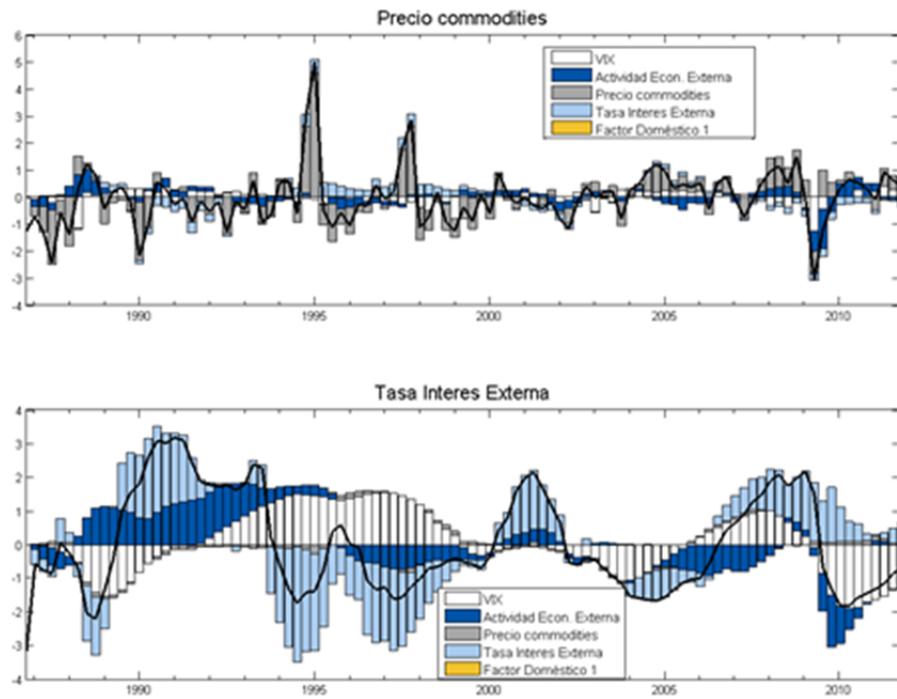


Gráfico 6
Descomposición Histórica: Precio de Bienes Básicos y Tasa de Interés Nominal



V.B. Transmisión a la Economía Colombiana

V.B.1. Impulso Respuesta

V.B.1.a. Choques en el VIX

Las funciones de impulso respuesta muestran que una reducción de una desviación estándar en el *VIX* expande la actividad doméstica e impacta un conjunto amplio de variables locales. El Gráfico 7 muestra, en efecto, que la reducción del *VIX* eleva el *PIB* (durante unos 5 trimestres), con incrementos en el consumo de los hogares, la inversión y las exportaciones, aún cuando también en las importaciones gracias en parte a su impacto favorable sobre la actividad económica mundial (fila 1 en el Gráfico 4). El impacto sobre la inversión es mayor que aquel sobre el consumo para el choque en las tasas de interés internacionales, pero lo contrario sucede con los otros tres choques externos.

Se observa un incremento en las exportaciones no tradicionales, posiblemente asociada a la expansión de la demanda mundial y a que la tasa de cambio real no se modifica de manera sustancial (ver abajo).²⁷ Sin embargo, no se observa una respuesta significativa de las exportaciones tradicionales (tampoco de las totales), confirmando la alta inelasticidad de las exportaciones totales que encuentran Mahadeva y Gómez (2009). Crecen las importaciones de bienes de consumo, de bienes intermedios y de bienes de capital, debido posiblemente a la mayor demanda interna. La balanza comercial apenas mejora ligeramente y solo en el muy corto plazo, un efecto posiblemente asociado con el comportamiento favorable de la balanza comercial de bienes primarios (Kilian, Rebucci, y Spatafora, 2007) y con efectos de valoración.

Los resultados del Gráfico aportan luz sobre la presencia (o no) de la llamada enfermedad holandesa en Colombia, un tema sobre el que se reportarán resultados adicionales en un trabajo próximo (Echavarría, et al., 2012b). Se describen acá los resultados para un choque internacional en el *VIX*, puesto que las conclusiones son muy similares para los cuatro choques considerados. El Anexo 3 considera las funciones impulso respuesta para un choque en la actividad económica internacional y en los términos de intercambio.

Para comenzar, y como se mencionó en el párrafo anterior, el choque internacional favorable (reducción en el *VIX*) está asociado con mayores niveles en el *PIB* y en el empleo, y con reducciones en el nivel de desempleo. Se observan variaciones positivas en la productividad laboral urbana (pero no en la de la industria) con un incremento en el *PIB* urbano que supera el empleo urbano adicional. Se observan incrementos (y no reducciones) en la producción de bienes industriales (transables) y de cemento. Si existe algún grado de desindustrialización, sería en términos relativos, como proporción del *PIB*.

²⁷ Misas, Ramírez, y Silva (2001) encuentran una elasticidad de las exportaciones menores superior a 2 para la demanda mundial, y superior a 1 para la tasa de cambio real.

Mahadeva y Gómez (2009) también encuentran que los choques internacionales favorables (mayores flujos de capital o mayores precios de exportaciones en su caso) expanden el PIB y reducen el desempleo. Los autores muestran caídas cercanas a cero en la producción industrial, con incrementos fuertes en sectores no transables tales como el financiero, la construcción, el comercio, el transporte y comunicaciones o los servicios. Según los autores, el incremento en el crédito que conllevan los choques positivos (i.e. mayores influjos de capital), permiten un fuerte crecimiento de estos sectores, caracterizados por mayores restricciones financieras.

Algunos de los resultados coinciden con los que encuentran Spatafora y Warner (1999) para 18 países exportadores de petróleo entre 1965 y 1989. Un choque favorable en el precio internacional del petróleo eleva la inversión y el consumo (especialmente el consumo público), revalúa la tasa de cambio, eleva el PIB de no transables pero no reduce el de transables. No existen los efectos desindustrializadores que caracterizan el modelo de enfermedad holandesa, aún cuando la industria si pierde participación en el PIB total.²⁸ También encuentran que las variables citadas responden más a una caída que a un incremento en los términos de intercambio. En síntesis, los autores destacan el impacto positivo sobre la inversión y el crecimiento, y otorgan poca importancia al impacto negativo sobre la producción industrial. Charnavoki y Dolado (2012) diferencian los choques en términos de intercambio causados por factores de oferta y de demanda. Ambos choques producen mayor inversión y crecimiento, revaluación de la tasa de cambio y una mejora en la cuenta corriente de Canadá, pero solo los choques negativos de oferta (y el consecuente incremento en el precio de los bienes básicos) produce efectos desindustrializadores. Kilian (2009) discute el impacto de los distintos choques petroleros sobre los países de la OECD.

Los resultados del Gráfico 8 indican, por otra parte, que la reducción del *VIX* conlleva mayor inflación local, tanto cuando ésta se mide con el IPC como con el IPP. La mayor inflación en el IPC se debe al comportamiento de los alimentos (no se presentan variaciones significativas en la inflación del IPC sin alimentos - ni en las expectativas de inflación- pero si en la de alimentos. Crece la inflación asociada con el IPP, en parte por que crece la de bienes exportados, con ligeras caídas en el IPP de importados y de bienes de capital (la mayoría importados), posiblemente debido al efecto compensatorio de la revaluación nominal de la tasa de cambio (ver abajo). No varía el salario industrial de empleados ni de obreros, pero si cae el salario mínimo real, posiblemente como consecuencia del incremento en precios con contratos nominales rígidos y

²⁸ Acá se encuentra que el ahorro tiene que crecer aún más que la inversión pues la balanza comercial mejora, mientras que Spatafora y Warner (1999) encuentran que el ahorro disminuye y la inversión aumenta. Los autores encuentran que un incremento en los términos de intercambio produce un deterioro en la cuenta corriente, con menor ahorro y mayor inversión.

de la revaluación de la tasa de cambio nominal.²⁹

Crece todos los agregados monetarios y el crédito (Gráfico 9), debido posiblemente a incrementos en la demanda de dinero (crecen el PIB y la inflación) que a su vez fueron validados por las autoridades monetarias. Ello ocurre en un régimen monetario en que el instrumento de política es la tasa de interés, pero no necesariamente cuando el objetivo - instrumento son los agregados monetarios o el nivel de la tasa de cambio. Hernández y Tolosa (2001) sugieren que solo desde 1999 se trabajó con la tasa de interés como único instrumento cuando se adoptó el régimen de inflación objetivo. El incremento en el crédito también podría explicar, parcialmente los incrementos en la actividad económica, en el consumo y en la inversión luego del choque. Tenjo, Martínez, y López (2007) muestran que la inversión en Colombia está acompañada por mayores niveles de crédito doméstico. El panel final del Gráfico también sugiere que la reducción del *VIX* eleva el precio relativo de la vivienda, posiblemente debido a los incrementos en el crédito y en el PIB.³⁰

Por último, se considera la respuesta de “otras” variables de interés. Las reducciones del *VIX* van acompañadas por mayores flujos de capital de portafolio (tanto de corto como de largo plazo), aun cuando no se observan mayores ingresos en los flujos de inversión extranjera directa. Se ha sugerido en oportunidades que los tesoreros de las multinacionales que operan en Colombia se comportan como simples especuladores, lo cual lleva a que la inversión extranjera directa reportada también responda a los incentivos relacionados con los riesgos financieros. Ello no se observa en el Gráfico, aun cuando podría suceder en aquellos períodos en que las autoridades imponen controles de capital a los flujos de portafolio relacionados con la deuda y con la compra de acciones.

Los menores niveles de riesgo internacional, los mayores flujos de capital de portafolio y el mayor crecimiento de la economía posiblemente conducen a la revaluación nominal observada en el gráfico. También se presenta una devaluación nominal a partir del trimestre 12, lo que apunta hacia la presencia de *overshooting* cambiario. El incremento en las reservas internacionales sugiere que las autoridades tratan de evitar (o suavizar) la revaluación de la tasa de cambio nominal. La tasa de cambio real, $TCR = \varepsilon \frac{P^*}{P_{col}}$, no se revalúa cuando se utilizan los precios al por mayor en el cálculo, pero si lo hace cuando se utilizan los precios al consumidor (no se presenta). En el primer caso se observa un incremento en la relación de precios que

²⁹ Sobre la alta influencia de variables externas en la inflación de distintos países ver Neely y Rapach (2008), Mumtaz y Surico (2009), Monacelli y Sala (2009) y Ciccarelli y Mojon (2005).

³⁰ La serie para el precio relativo de la vivienda solo se obtuvo a partir del primer trimestre de 1988, por lo que fue necesario desarrollar nuevamente todo el ejercicio para obtener dicho Gráfico. En sentido estricto no son enteramente comparables los paneles del Gráfico.

compensa la revaluación nominal, pero ello no ocurre para los precios al consumidor.³¹

Se hallaron funciones de impulso respuesta para el período 1999-2011, considerando que la Sección VI argumenta que el manejo de la macroeconomía colombiana ha cambiado de manera importante a partir de 1999 con la adopción del nuevo régimen de inflación objetivo y la mayor flotación cambiaria, menores niveles de descalce cambiario por parte de los agentes y un sector público mucho más ajustado. Sin embargo, las funciones de impulso respuesta son muy similares a las que se muestran en el Gráfico 7 y en el Anexo 3; también resulta similar la descomposición histórica de choques que se considera en la siguiente Sección.

También se realizó el ejercicio para un índice de riesgo internacional alternativo, la diferencia entre la tasa de interés de los papeles high yield a 5 años y la tasa de interés de corto plazo de los T-bonds. Esta es la variable utilizada por Izquierdo, Romero, y Talvi (2008) pues, según los autores, está relacionada con el EMBI de los países emergentes pero tiene la virtud de ser independiente del comportamiento del PIB de las economías de la región. Las funciones de impulso respuesta obtenidas incorporan ahora dos rezagos (el número óptimo en este caso; para el VIX se utilizó un rezago) son relativamente similares aún cuando su impacto termina antes. A manera de ejemplo, cuando se considera el impacto del riesgo sobre el PIB, el consumo de la inversión se observa en el Gráfico 7 que la línea negra cruza el cero en el trimestre 8, y ahora lo hace en el trimestre 4.³²

Nuestros resultados solo coinciden parcialmente con los seis hechos estilizados que encuentran Calvo, Leiderman, y Reinhart (1996) para un influjo de capital típico producido, por ejemplo, por una reducción en la tasa de interés internacional. Según los autores, la cuenta corriente se deteriora pues la inversión crece y el ahorro cae. Los resultados del Gráfico 7 muestran que la inversión en efecto crece, pero la cuenta corriente (la balanza comercial en nuestro caso) no se deteriora, lo que sugiere que el ahorro también se eleva con el choque externo.

Como en nuestros impulso respuesta, los autores encuentran un mayor crecimiento del PIB y de la oferta nominal y real de dinero, lo cual sugiere que los bancos centrales no esterilizan la totalidad del influjo o no dejan flotar suficientemente la tasa de cambio. Finalmente, Calvo, Leiderman, y Reinhart (1996) sugieren que la tasa de cambio real se revalúa, con más fuerza en América Latina que en Asia, quizá por que el choque internacional favorable lleva a mayor inversión (bienes importados) en Asia y a mayor consumo en América Latina. Las funciones de impulso respuesta del Gráfico 10 sugieren que la tasa de cambio real en efecto se revalúa, pero solo cuando se utilizan los precios al consumidor en el cálculo.

³¹ La situación es un poco más compleja. La tasa de cambio real que se presenta en el Gráfico corresponde a la tasa ponderada por las exportaciones con respecto a nuestros socios comerciales, utilizando como deflatores el índice de precios al por mayor en Colombia y en los demás países.

³² No se muestran. Los resultados están disponibles mediante solicitud a sus autores.

Algunos de los efectos señalados pueden discutirse a la luz de un modelo económico estándar para economías abiertas. Así, en un modelo intertemporal de consumo y ahorro en una economía abierta con movilidad de capitales, habrá una bonanza de consumo pues los efectos ingreso y sustitución se refuerzan, y también una bonanza de inversión en la medida en que esta variable responda a la menor tasa de interés local (Calvo, Leiderman, y Reinhart, 1996). La tasa de cambio real se revalúa cuando se utilizan los precios al consumidor (no para los precios al productor), posiblemente por que las elasticidades de oferta de los bienes no transables son bajas, y por que buena parte del crecimiento se da en consumo y no en inversión (buena parte de estos últimos se importan)..

Gráfico 7
Choque en VIX – Actividad Económica, Balanza Comercial y Productividad

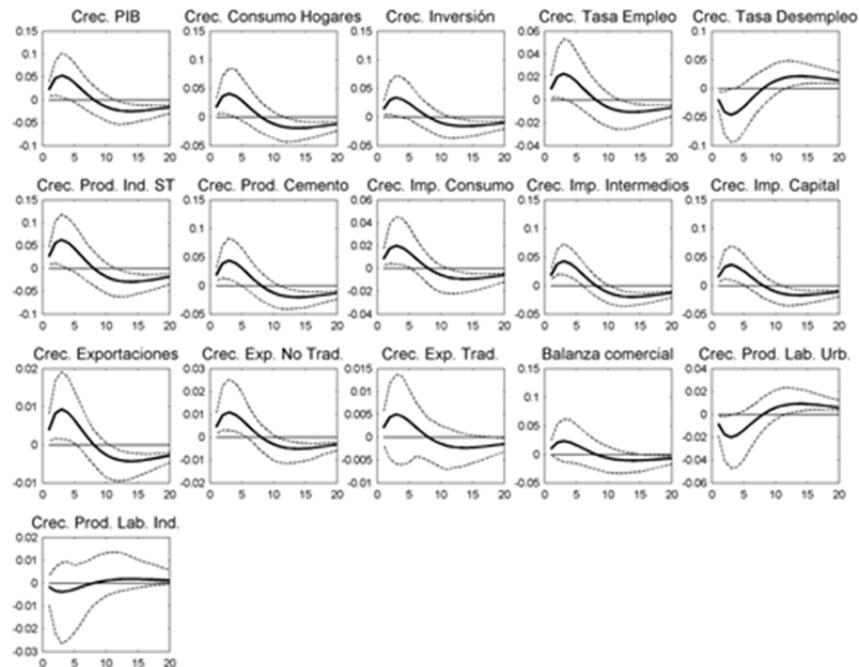


Gráfico 8
 Choque en VIX (-1%) – Precios y Salarios

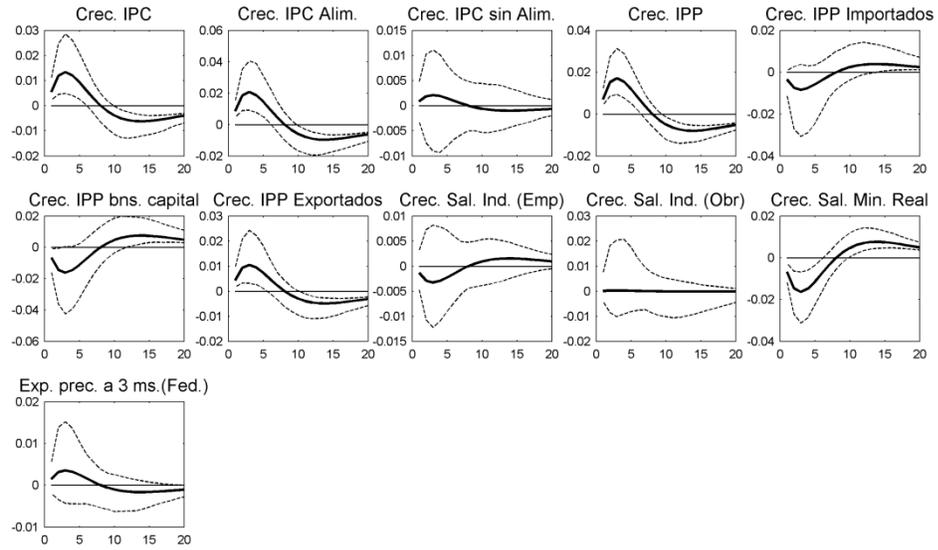


Gráfico 9
 Choque en VIX (-1%) – Agregados Monetarios y Precios de la Vivienda

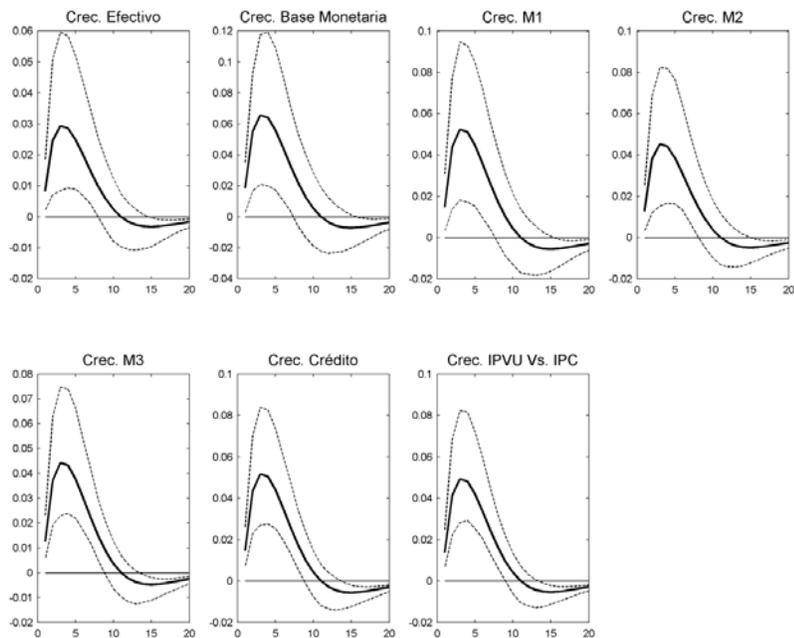
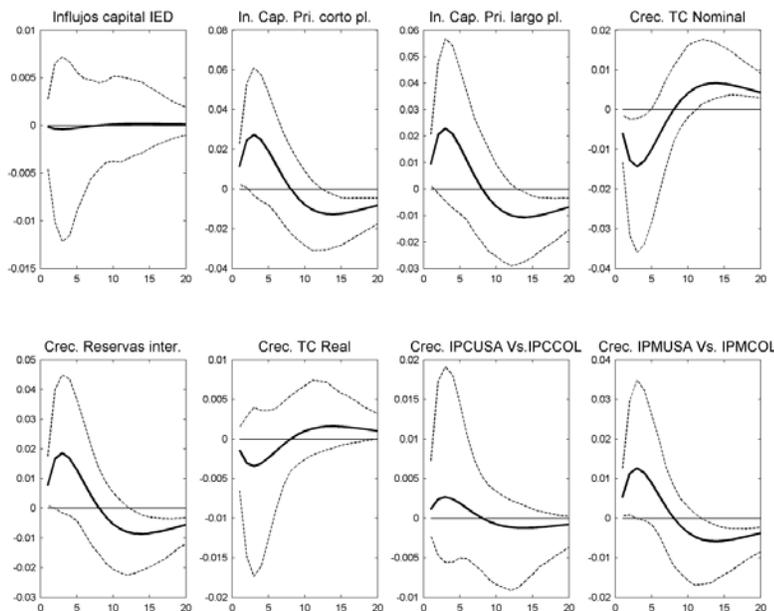


Gráfico 10
 Choque en *VIX* – Influjos de Capital y Tasas de Cambio



V.B.1.b. Otros Choques Internacionales

Los Gráficos A.2 – A.13 en el Anexo muestran que las funciones de impulso – respuesta para los choques en la actividad económica externa y en el precio de bienes básicos son prácticamente idénticas a los que se discutieron en la Sección anterior (*VIX*). Los choques en las tasas de interés internacionales también, excepto que se observan signos opuestos en la mayoría de los casos en el muy corto plazo (1 trimestre).

Solo difieren en magnitud, siendo los impactos más pronunciados para los choques en tasas de interés y en el *VIX*. Así, mientras el choque de una desviación estándar en la tasa de interés eleva la dinámica de la actividad económica internacional en poco más de 0.06 unidades (con el máximo impacto en el trimestre 8), y un choque similar en el *VIX* la eleva en un poco más de 0.05 unidades (con un máximo en el tercer trimestre), los choques en el precio de los bienes básicos y en la actividad económica externa la elevan en unas 0.03 unidades. También se observa, finalmente, que la reducción del impacto es más rápida en el caso de la actividad económica externa que en el del precio de bienes básicos. Estas tendencias relativas son similares para la mayoría de variables consideradas en el ejercicio.

V.B.2. Descomposición Histórica de Choques

¿Cuál es el peso relativo de los choques externos en la explicación de la dinámica del factor doméstico F_t^D ? Como se mencionó Sección III.A (ver también los Gráfico 2 y 3), éste puede entenderse como la actividad económica “ampliada”, una variable similar a la que posiblemente considerarían las

autoridades cuando toman sus decisiones sobre la tasa de interés de política.³³

El Gráfico 11 considera la contribución de los distintos choques en F_t^D (barras en amarillo) y de los cuatro choques externos (barras en otros colores) a la evolución de F_t^D (línea negra). Nuevamente, el tamaño de las distintas barras depende de la magnitud de los diferentes choques (la línea verde punteada en cada panel del Gráfico 1) y de las funciones impulso respuesta consideradas en la Sección anterior. El Cuadro 1 presenta el peso relativo de los diferentes choques externos y doméstico en diferentes sub-períodos (considerados en el Gráfico 2). Las celdas del Cuadro se obtienen a partir de la suma de las barras del Gráfico 11 en cada sub-período.

Para el período completo 1986:3 - 2011:2 se observa que el peso relativo de los cuatro choques externos considerados es 50.4% (última fila del Cuadro 1), un valor cercano al que encuentran algunos de los trabajos considerados en la Sección II. Dentro de los choques externos el *VIX* (14.9%) aparece con un peso un poco mayor, seguido por la actividad económica mundial (12.1%), el precio de bienes básicos (12.0%) y la tasa de interés nominal externa (11.5%). No obstante, el peso relativo de los choques externos difiere significativamente entre períodos, siendo especialmente alto en 2008:1 - 2009:4 (74.2%) y en 1986:3 - 1995:1 (59.3%), y especialmente bajo en 1995:2 - 1997:3 (32.7%) y en 1998-2000 (30.4%; 32.4% para todo el sub-período 1995:2 - 2000:1).

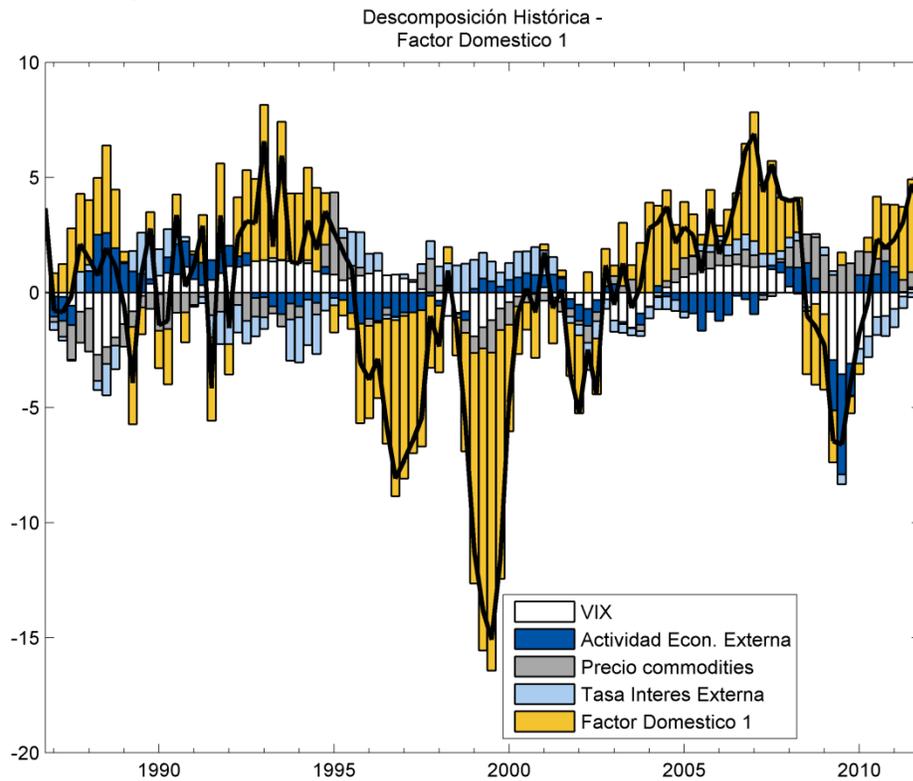
También difiere el peso relativo de los distintos choques externos. Así, mientras en la crisis internacional de 2008:1 - 2009:4 el *VIX* tuvo un alto peso relativo (30.5%) y en menor medida la actividad económica externa (21.0%), durante la crisis de finales de los 1990s no se observa un patrón sistemático en los distintos sub-períodos: la tasa de interés externa tuvo el mayor peso relativo entre los factores externos en 1998:1 - 2000:1, y la actividad económica externa y la tasa de interés externa en 2000:4 - 2002:1.

Las cifras consignadas en el Cuadro 1 utilizan el valor absoluto de las distintas barras del Gráfico 11. No obstante, y particularmente en los períodos de crisis parece conveniente centrar la atención en los choques que contribuyeron a la caída de la línea negra (i.e. que redujeron la actividad económica ampliada). El peso de los choques externos en la crisis sería aún menor si solo se consideran aquellos choques externos que contribuyeron a reducir la línea negra: el *VIX* en 1995:2 - 1997:3, el *VIX* y la actividad económica externa en 1998:1 - 2000:1 (los cuatro choques juegan un papel contractivo en 2000:4 - 2002:1), con lo cual se reduciría el peso de los choques externos a solo 11% en el primer sub-período, a 16% en el segundo;

³³ Por supuesto, también podría trabajarse con el PIB en (5), en lugar de F_t^D pero ello conduce frecuentemente a un conjunto amplio de “anomalías” que no aparecen en los ejercicios *FAVAR* (lo que sugiere sesgos de variables omitidas en el primer caso). Además, en ese ejercicio de VAR alternativo no se podría generar el amplio conjunto de funciones de impulso-respuesta antes considerados.

continuaría siendo 52.5% en el tercero pues los cuatro choques externos tuvieron un impacto recesivo sobre la economía colombiana. Todos los resultados citados contrastan marcadamente con lo que se observó en la crisis reciente de 2008:1 - 2009:4 donde las barras amarillas tienen un peso mínimo, cuando los incrementos en el *VIX* y la reducción en la actividad económica internacional aparecen como factores centrales.

Gráfico 11
Descomposición Histórica. Factor Doméstico, Utilizando el VIX



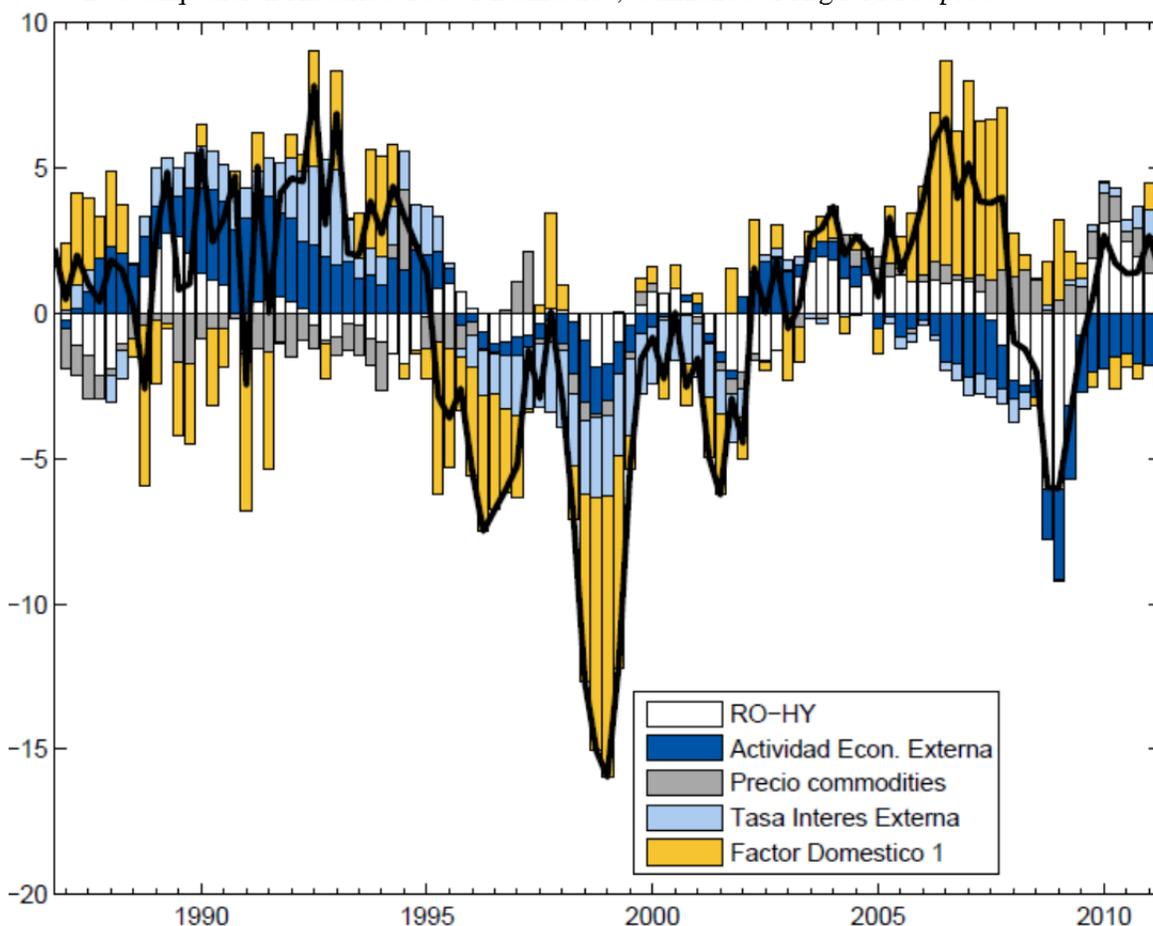
Cuadro 1
Peso de los Choques Externos en la Determinación de la Actividad Económica Ampliada

		VIX	Actividad Econ. Externa	Precio commodities	Tasa Interes Externa	Factores Externos	Factor Doméstico
Expansion	1986:3 - 1995:1	15.8	13.2	15.7	14.6	59.3	40.7
Crisis Sub-Periodos	1995:2 - 1997:3	7.0	11.0	6.6	8.1	32.7	67.3
	1998:1 - 2000:1	8.8	4.4	7.2	10.0	30.4	69.6
	2000:4 - 2002:1	10.8	16.9	9.3	15.5	52.5	47.5
Crisis Período Total	1995:2 - 2000:1	8.5	7.3	6.9	9.7	32.4	67.6
	1995:2 - 2002:1	8.6	8.8	7.5	11.1	36.0	64.0
Expansión	2003:2 - 2007:4	16.2	12.5	11.6	8.5	48.8	51.2
Crisis	2008:1 - 2009:4	30.5	21.0	17.1	5.6	74.2	25.8
Expansion	2010:1 - 2011:4	11.0	12.4	9.7	10.7	43.7	56.3
Total	1986:3 - 2011:4	14.9	12.1	12.0	11.5	50.4	49.6

El Gráfico 12 muestra la descomposición histórica de choques utilizando como índice de riesgo (alternativo al *VIX*) el diferencial entre la tasa de interés de los bonos *high yield* a cinco años y la tasa de interés de corto plazo de los *T-bonds*. Este es el índice sugerido por Izquierdo, Romero, y Talvi (2008) con el argumento de que la variable está relacionada con el EMBI de los países emergentes pero tiene la virtud de ser independiente del comportamiento del PIB de las economías de la región.

Se observa en el Gráfico que todos los factores externos (riesgo, tasa de interés y actividad económica, un poco menos el precio de los bienes básicos) producen ahora un efecto negativo sobre la actividad económica ampliada, tanto en 1995:2 – 1997:3 como en 1998:1 – 2000:1. También disminuye (con respecto al Gráfico 11) el peso de los factores locales (barras amarillas) entre 2007 y 2011, y en el período total (con un peso de 38.2%).

Gráfico 12
Descomposición Histórica. Factor Doméstico, Utilizando el High Yield Spread



VI. La Crisis de Fin de Siglo en Colombia

Ninguno de los países grandes de América Latina³⁴ creció menos que Colombia entre 1995 y 1997, solo Venezuela creció menos entre 1997 y 1999, y solo Venezuela y Ecuador en el período completo 1995-2000. De hecho, el PIB agregado de América Latina no cayó en ninguno de los años considerados en el período 1998-2001, tanto cuando se consideran todos los países de la región como los de ingresos bajos. La caída de -4.2% en 1999 (0.6% en 1998) fue la peor del Siglo XX, si se considera que el PIB apenas cayó -0.9% en 1930 y -1.6% en 1931, y que a partir de 1932 comenzó un proceso de industrialización acelerado en el país (Cepal, 1956).

Otros indicadores de la magnitud de la crisis en Colombia aparecen igualmente impactantes. La destorcida de cuenta corriente fue de 9.8 puntos del PIB entre 1998 (relación cuenta corriente/PIB de -4.9%) y 2001 (4.9%), la mayor entre los países grandes. La variación no llegó a un punto porcentual en Brasil (-0.18), México (0.95) o Uruguay (-0.51), y fue menor a 4 puntos en todos los demás países excepto Ecuador (5.9) y Venezuela (6.5 puntos). También fue sumamente elevada la devaluación de 43% que se observó en la tasa de cambio real entre 1998 y 2003, mucho mayor que en México (-10%), Chile (16%), Perú (18%), o Brasil (28%). Solo se presentó una devaluación real mayor en Argentina (55%) debido al abandono de la dolarización de más de una década en 2001.

En el esquema propuesto por algunos de los autores mencionados en la Sección II.B la devaluación golpeó con fuerza al sector productivo pues los descalces cambiarios eran pronunciados y la economía muy cerrada al comercio internacional, aun cuando en estos dos campos Colombia no se aleja mucho del promedio de la región. Montes (2012), por ejemplo, calcula el indicador de descalces cambiarios propuesto por Goldstein y Turner (2004),³⁵ para Colombia, Chile, México, Brasil y Perú en 2000-2011. El indicador para el conjunto de la economía en 2000 era superior (mayores descalces) al de Chile y México, pero inferior al de Brasil y Perú. Vargas, González, y Lozano (2012) – Gráfico 2- calculan el mismo indicador para el gobierno central colombiano, y muestran que éste se ha reducido a menos de la tercera parte entre el pico alcanzado en 1999 y 2011. Galindo y Izquierdo (2003) – Tabla 9 – utilizan una metodología alternativa y encuentran un nivel de descalces cambiarios en el sector público en 1998 promedio para la región. También aparece Colombia en un sitio intermedio en la región cuando se consideran los niveles de apertura, definida como la

³⁴ Los países acá considerados son Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. La mayoría de información citada en los párrafos siguientes proviene de la base de datos *World Development Indicators* del Banco Mundial.

³⁵ El indicador utilizado para el gobierno central por los autores es $\frac{FCD / TD}{FCR / TR}$, donde *FCD* corresponde a la deuda en moneda extranjera, y *TD* a la deuda total, *FCR* son los ingresos en moneda extranjera, y *TR* son los ingresos totales.

relación entre exportaciones e importaciones y el PIB. En 1994-97 la economía colombiana era más cerrada que la de Chile o México, pero menos que la de Perú, Brasil o Argentina.

Según se desprende de la Sección anterior, para algunas de las alternativas consideradas, los choques “locales” habrían explicado cerca del 80% de la actividad económica ampliada en 1995:2 - 1997:3 y en 1998:1 - 2000:1 (solo habrían tenido un peso alto, cercano a 50% en 2000:4 - 2002:1). Cuáles fueron esos choques “locales” y cuál su importancia relativa? Nuestro trabajo no permite responder esa pregunta, y acá simplemente se presentan algunas consideraciones generales. De hecho, la discusión es enormemente compleja, como se desprende de dos citas sobre lo ocurrido en el período. Según Echeverry (2001, pp.13-14):

“las recesiones de 1996-1997 y 1998-1999 pertenecen al mismo fenómeno, esto es, a una disminución en el crecimiento tendencial de la economía; y su origen se remonta a las decisiones tomadas en la economía colombiana en los últimos 8 años... La hipótesis que se busca demostrar es que hogares, empresas y gobierno entraron a una fase de gasto acelerado a lo largo de la década, por encima de su generación de ingresos, que los llevó a producir déficit sostenidos y persistentes; es decir, un problema de flujos. Esto condujo a acumular un nivel de deudas que aumentó considerablemente sus pasivos y su vulnerabilidad financiera, lo cual creó un problema en sus balances. Esta situación alimentó por espacio de 6 años, las condiciones para una fase recesiva, que empezó a finales de 1996.”.

“Como respuesta a esa desaceleración la política económica promovió una burbuja de actividad económica entre 1997 y principios de 1998. Haber pretendido superar la recesión de 1996-97 con una política cortoplacista de índole keynesiano tradicional precipitó un ataque cambiario, al cual se respondió con un aumento sin precedentes de las tasas de interés. Este hecho, a su vez, detonó el problema acumulado en los balances de los hogares y las empresas y condujo a la economía a una recesión sin precedentes”.

De otra parte, para el Informe de la Junta Directiva del Banco de la República al Congreso de Julio de 1999 (p.5):

“La recesión actual se origina primordialmente en un fuerte ajuste del gasto agregado, el cual se presenta en lo fundamental por dos razones: i) un crecimiento insostenible del gasto en el pasado, sistemáticamente superior al de los ingresos; ii) la crisis internacional, la cual se refleja en la profunda recesión económica en los países vecinos, la caída de los términos de intercambio (precios de las exportaciones respecto a precio de las importaciones) y el encarecimiento y la menor disponibilidad de los recursos de crédito externo. El impacto de la crisis internacional en una economía con los desequilibrios que exhibía Colombia y la defensa de la estabilidad cambiaria condujeron a un alza en las tasas de interés reales en 1998, lo cual contribuyó también al deterioro de la actividad económica y del sistema financiero”.

Estas dos citas contienen buena parte de los elementos de la discusión planteada en la Sección II sobre los choques internacionales y la posible influencia de las variables locales. La primera de ellas presta menos importancia a los factores “internacionales”, mientras que el *Informe de la Junta al Congreso* asigna un peso alto a los flujos de capital, a la crisis internacional y a la disponibilidad de crédito externo. Como elementos adicionales en la explicación de lo sucedido, Zárate, Cobo, y Gómez (2012) mencionan el papel que jugaron los bancos, la liberalización financiera, y la ausencia de regulación bancaria, y Villar y Rincón (2000) la apertura del sector real a comienzos de la década de los 1990s y las expectativas de mayores ingresos petroleros (que a la postre no se realizaron) generadas por los descubrimientos de los pozos de *Cusiana* y *Cupiagua* en la primera parte de los 1990s. Finalmente, Echeverry (2001) otorga importancia a los

ingresos por narcotráfico, que en los 1980s habrían ascendido a un 8% del PIB (2% en los 1990s según Steiner (1997)).

Difícilmente podrá evaluarse la importancia relativa de esos factores y de sus interacciones, entre otras razones por que la crisis se gestó durante un largo período “a lo largo del cual surgieron incentivos inadecuados para algunos agentes y además otros tomaron decisiones sobre la base de expectativas erróneas” (Zárate, Cobo, y Gómez, 2012). Como se mencionó en la Sección II.B, los ataques cambiarios súbitos pueden ser perfectamente racionales según los llamados modelos de crisis de primera generación. Y había múltiples razones para atacar. Consideramos, sin embargo, que tres factores “locales” jugaron un papel decisivo en lo sucedido. La compleja situación política que vivió el país en esos años, y la ausencia de una política fiscal y monetaria contra-cíclicas.

La situación política fue particularmente compleja durante la segunda parte de los 1990s. Echavarría, Arbeláez, y Gaviria (2005) (ver el Gráfico 14) muestran la fuerte distorsión en las expectativas de los empresarios desde comienzos de la Administración Samper, y el *Informe al Congreso* de la Junta Directiva del Banco de la República cita en varias ocasiones el impacto negativo que tuvieron las conversaciones de paz durante la Administración Pastrana en las decisiones de inversión de los empresarios.³⁶ A finales de 2000 la revista *The Economist*³⁷ mencionaba las enormes dificultades que enfrentaban los países andinos, y consideraba que en ninguno de ellos era la situación económica y política tan compleja como en Colombia. De hecho, la mayor caída en los flujos de capital hacia Colombia durante 1998-1999 no se presentó en el rubro de portafolio, sino en la inversión extranjera directa en petróleo. Ello pudo deberse en parte a la renegociación de contratos y a las menores necesidades de capital en las inversiones petroleras,³⁸ pero sin duda también al deterioro en la situación política en esos años.

En cuanto a la política fiscal, Junguito y Rincón (2006) (ver especialmente el Gráfico 14) muestran la enorme prudencia fiscal que caracterizó al gobierno central colombiano entre 1904 y 1990, y la compleja situación que se generó desde ese momento. Durante los 1990s y 2000s Colombia pasó de tener un gasto público como proporción del PIB “pequeño” en la región a un gasto “alto” en relación a los países europeos (todos ellos con estados grandes). Los gastos que ordenó la Constitución de 1991 costaron unos cuatro puntos del PIB (Echeverry, 2001), y Echavarría, Rentería, y Steiner (2003) muestran que se generaron gastos adicionales a los que ordenó la Constitución. Una política fiscal anti cíclica tendría que haber sido contractiva durante los cinco o seis años anteriores a la crisis, cuando la economía se expandió a tasas altas, y expansiva en los años de la crisis. Lozano y Toro (2007) encuentran que la política fiscal ha sido pro-cíclica durante los

³⁶ Ver, por ejemplo, Junta Directiva del Banco de la República, *Informe al Congreso*, Julio de 1999, pp.29 y 43.

³⁷ *The Economist*, Noviembre 2 de 2000, “Turmoil in The Andes”.

³⁸ Ver López, et al.(2012) y Junta Directiva del Banco de la República (2000), p.27.

últimos 45 años en Colombia, con un déficit primario que cae como proporción del PIB en las expansiones y viceversa. El Informe de la Junta Directiva del Banco de Octubre de 1999 (pp.16-18) hace un recuento de las advertencias realizadas por la Junta entre 1994 y 1998 sobre los peligros que los desequilibrios fiscales conllevaban para el país.

También existe evidencia de que la política monetaria (otro factor local) jugó un papel pro-cíclico durante los 1990s, aún cuando nuevas investigaciones deberán responder la pregunta central: qué impacto habría tenido una política monetaria contra-cíclica? Para un ejercicio formal que respondiese esa pregunta habría que incluir en (5) la tasa de interés de política en Colombia, como lo hacen Del Negro y Obiols-Homs (2001) para concluir que la adopción de una política monetaria contra cíclica habría podido evitar la crisis del Tequila en México en 1994-1995.

Es difícil responder la pregunta anterior pues el impacto de la política monetaria posiblemente cambió en el tiempo. Una política monetaria contra-cíclica seguramente hubiese evitado la burbuja en vivienda y en crédito que se generó en la primera parte de los 1990s, pero no hubiese evitado la recesión de 1998-1999, cuando el sector financiero ya se encontraba ilíquido, los agentes y el gobierno estaban altamente endeudados, y los descalces cambiarios del sector financiero y real eran agudos. La evaluación de la política monetaria en ese período es particularmente difícil pues las autoridades mantuvieron un esquema de política monetaria increíblemente complejo que combinaba “corredores monetarios”, “corredores en las tasas de interés de intervención” y “corredores cambiarios” (Hernández y Tolosa, 2001).

Villar y Rincón (2000) muestran que las tasas de interés afectaron la demanda agregada, y Misas, Ramírez, y Silva (2001) encuentran que durante los 1990s las tasas de interés reales “de política” se redujeron durante las expansiones (y viceversa) o, en lenguaje más preciso, que en ese período no se cumplió el llamado *Principio de Taylor*. Los autores sugieren que por esa razón los choques a la inflación fueron permanentes, un resultado que también encuentran en ese período Echavarría, Rodríguez, y Rojas (2010) para la inflación total y para sus componentes.

Echavarría, et al.(2012a) comparan la tasa de interés de política que resulta de una *Regla de Taylor* simple con la tasa “de política” observada, y encuentran que la política monetaria fue fuertemente expansiva entre el primer trimestre de 1994 y el tercer trimestre de 1996, cuando la brecha del producto era positiva, contribuyendo a la generación de burbujas y al endeudamiento de los agentes, y fue enormemente recesiva a partir del segundo trimestre de 1999 y el cuarto trimestre de 2000.³⁹ Los resultados son relativamente similares cuando se modelan las expectativas de inflación como racionales o como adaptativas. El informe de

³⁹ Según este mismo cálculo, la política monetaria habría sido expansiva durante 1991 y contractiva en algunos trimestres de 1992. Estos resultados difieren de los de Villar y Rincón (2000), quizá por que los autores también consideran el impacto de los encajes marginales del 100% adoptados en 1991.

la Junta Directiva del Banco de la República (1999a) (Gráfico 17, p.15) presenta la evolución de la tasa de intervención y de la tasa interbancaria entre enero de 1998 y julio de 1999. La primera osciló entre 20% y 30% buena parte del período, mientras que la segunda tuvo un promedio superior a 50%.

Villar y Rincón (2000) muestran que durante los 1990s la tasa de interés de “política” estuvo determinada en buena parte por la tasa de interés internacional y por el riesgo, un resultado típico de un régimen de tasa de cambio fija(da), como lo fue el de la banda cambiaria adoptada entre 1991 y 1999.⁴⁰ Por esa misma razón, las autoridades decidieron permitir que la tasa de interés interbancaria estuviese muy por encima de los denominados corredores para la tasa de intervención. Además, haber mantenido una tasa de cambio relativamente rígida seguramente promovió los descalces cambiarios antes citados (Kamil, 2012).

Según Fischer (2001),⁴¹ cada una de las crisis internacionales que tuvieron lugar desde 1994 ha estado relacionada de alguna forma con la adopción de tasas de cambio fijas: México en 1994, Tailandia, Indonesia y Corea en 1997, Rusia y Brasil en 1998, y Argentina y Turquía en 2000. Y los países que no tuvieron tasas de cambio fijas evitaron las crisis: Sur Africa en 1998, Isreal en 1998, México en 1998 y Turquía en 1998. También la evitó Colombia en 2009, añadiríamos nosotros, pues el país creció 1.7% en medio de choques internacionales aún más fuertes que los que tuvieron lugar en 1998-1999 (ver página 16). Carvalho (2010) encuentra que los países que han adoptado el régimen de inflación objetivo han enfrentado mejor la crisis internacional reciente y, en la misma dirección, Zárate, Cobo, y Gómez (2012) consideran que la relativa flotación cambiaria que acompañó el régimen de inflación objetivo adoptado en 1999 permitió, *por fin*, adoptar una política monetaria contra-cíclica.

La relativa flotación cambiaria es indispensable para evitar el impacto recesivo de los choques internacionales pero, como en el caso de la política monetaria, no es claro que convenga abandonar el régimen de tasa de cambio vigente en medio de la crisis, cuando ya existen descalces y niveles de deuda excesivos. La lectura de los Informes de la Junta Directiva del Banco de la República al Congreso en ese período muestran la difícil situación que enfrentaban las autoridades. El Banco no había ganado aún la credibilidad necesaria, y los estudios disponibles mostraban los enormes costos de abandonar el régimen de bandas. El *Informe* de Octubre de 1999 (pp.8-9), por ejemplo, discute extensamente los resultados del trabajo de Eichengreen y Masson (1998), en el cual se muestra que el abandono de sistemas cambiarios intermedios han estado asociados, en promedio, con desempeños macroeconómicos pobres. Según esos autores, en el año del evento el crecimiento económico fue negativo y muy inferior al de los otros países analizados. También

⁴⁰ Los autores también muestran que los controles de capital adoptados durante la década evitaron que fuese idéntico el movimiento de las tasas de interés internas y externas (más riesgo). Los autores también discuten en detalle las distintas fases del manejo cambiario en Colombia durante los 1990s. Hernández y Tolosa (2001) discuten en detalle el manejo monetario en Colombia en esa misma década.

⁴¹ Ver también Eichengreen, Gupta, y Mody (2006).

utiliza el trabajo de Gavin (1999) para mostrar que la política de desacumulación de reservas y de incrementos de tasas de interés fue relativamente similar a la de otros países de la región.⁴²

VII. Conclusiones

En este documento se utiliza la metodología *FAVAR* (*factor augmented VAR*) para evaluar el impacto de variaciones no esperadas en cuatro variables internacionales: las tasas de interés de política, el riesgo, los términos de intercambio de Colombia y la actividad económica mundial. La metodología combina el análisis de vectores autoregresivos (*VAR*) con el análisis factorial, lo cual permite mantener la excelente caracterización de los segundos momentos de la información económica que caracteriza los *VAR*, reduciendo parcialmente las dificultades de dimensionalidad asociadas a esa metodología.

Las variables internacionales consideradas no son independientes. Se muestra, por ejemplo, que una reducción en el *VIX* eleva la actividad económica externa, el precio de los bienes básicos y la tasa de interés, y solo el precio internacional de los bienes básicos se comporta en forma relativamente independiente. Se encuentra que el número óptimo de factores domésticos es uno, y se sugiere que ese factor está asociado con la actividad económica “ampliada”, la variable que posiblemente considerarían las autoridades económicas cuando toman decisiones sobre la tasa de interés de política.

El análisis de las funciones de impulso respuesta sugieren que los choques financieros afectan con más fuerza y durante un período más prolongado (al menos en el caso de las tasas de interés) a la economía colombiana, pero el signo y las significancia estadística de las funciones impulso respuesta es relativamente similar. Así, los cuatro choques considerados producen una expansión positiva y significativa en el PIB, en el consumo, en la inversión y en las importaciones y en las exportaciones no tradicionales. Las exportaciones tradicionales son altamente inelásticas, y no crecen en términos reales ni siquiera cuando se presenta una bonanza en el precio internacional de esos productos.

Los choques internacionales expansivos elevan la inflación local, principalmente por su impacto sobre el precio internacional de los alimentos, reducen el salario mínimo real, pero no afectan los salarios en la industria. La tasa de cambio nominal cae, y también la tasa de cambio real cuando se utilizan los precios al consumidor. También crecen los medios de pago, el crédito y el precio de otros activos como la vivienda.

No se encuentran signos claros de enfermedad holandesa cuando se presenta un choque internacional favorable en alguna de las cuatro variables consideradas, pues la actividad económica, el empleo y la producción industrial (también la de cemento) crecen y el desempleo se reduce. Ello posiblemente sucede en economías que, como la colombiana, importan una buena parte de sus bienes de capital y en que el sector “de

⁴² Ver Junta Directiva del Banco de la República (1999b), 14-15.

enclave” es poco intensivo en empleo. Las bonanzas cafeteras del pasado seguramente producían un impacto desindustrializador más importante que las bonanzas petroleras recientes.

Los factores externos explican cerca del 50% de la actividad económica ampliada en el período 1986:3 – 2011:4, una cifra relativamente cercana a la que obtienen otros trabajos para América Latina. No obstante, existen importantes diferencias en los distintos sub-períodos. Los factores externos explican cerca del 75% de la dinámica económica en la crisis reciente de 2008-2009, y menos de 35% en los años de la crisis de fin de siglo.

No hubo otra crisis similar en todo el Siglo XX, y fue más pronunciada y dolorosa en Colombia que en la mayoría de países de la región. Pero difícilmente podrá evaluarse la importancia relativa de los factores locales y de sus interacciones, entre otras razones por que la crisis se gestó durante un largo período a lo largo del cual surgieron incentivos inadecuados para algunos agentes y se adoptaron decisiones sobre la base de expectativas erróneas. No obstante, se sugiere que tres factores “locales” jugaron un papel central. La compleja situación política que se vivió durante las Administraciones Samper y Pastrana y la ausencia de políticas fiscales y monetarias contra cíclicas.

VIII. Bibliografía

- Abrego, L., P. Osterholm, (2008) "External Linkages and Economic Growth in Colombia: Insights from A Bayesian VAR Model", *IMF Working Paper*, v.46
- Alessi, L., M. Barigozzi, M. Capasso, (2008) "A Robust Criterion for Determining the Number of Factors in Approximate Factor Models", *European Central Bank WP*, v.203
- Bai, J., S. Ng, (2002) "Determining the Number of Factors in Approximate Factor Models", *Econometrica* 191-221
- Bernanke, B., J. Boivin, (2002) "Monetary Policy in a Data-Rich Environment", *Journal of Monetary Economics*, v.50, pp.525-546.
- Bernanke, B., J. Boivin, P. Elias, (2005) "Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach)", *Quarterly Journal of Economics*, pp.387-422.
- Boivin, J., M. Giannoni, (2008) "Global Forces and Monetary Policy Effectiveness", *NBER*, v.13736
- Calvo, G. A., (1998), "Understanding the Russian Virus with special reference to Latin America", (*mimeo*).
- , (2005) "Crises in Emerging Market economies: A global perspective", *NBER Working Paper*, v.11305
- Calvo, G. A., A. Izquierdo, L. B. Mejía, (2008) "Systemic Sudden stops: The Relevance of Balance-Sheet Effects and Financial Integration", *NBER*, v.1
- Calvo, G. A., A. Izquierdo, E. Talvi, (2006) "Phoenix Miracles in Emerging Markets: Recovering without Credit from Systemic Financial Crises", *NBER*, v.12101
- Calvo, G. A., L. Leiderman, C. Reinhart, (1993) "Capital Inflows and Real Exchange Rate Appreciation in Latin America: The Role of External Factors", *IMF Staff Papers*, v.40, pp.108-151.
- , (1996) "Inflows of Capital to Developing Countries in the 1990s", *Journal of Economic Perspectives*, v.10-2, pp.123-139.
- Calvo, G. A., E. Talvi, (2005) "Sudden Stops, Financial Factors and Economic Collapse in Latin America: Learning from Argentina and Chile", *NBER Working Paper*, v.11153
- Cano, C. G., C. Vallejo, (2012) "El Mercado Mundial del Café y su Impacto en Colombia", *Borradores de Economía*, v.710

- Canova, F., (2005) "The Transmission of Us Shocks to Latin America", *Journal of Applied Econometrics*, v.20-2, pp.229-251.
- Carvalho, I., (2010) "Inflation Targeting and the Crisis: An Empirical Assessment", *IMF Working Paper*, v.WP/10/45
- Cattell, R. B., (1966) "The Scree Test for the Number of Factors", *Multivariate Behavioral Research*, v.1, pp.245-276.
- Cepal, (1956) Serie Monográfica Colección Económica. Dane /Sm/Ce/70/1, Dane., Bogotá.
- Chamon, M., P. Manasse, A. Prati, (2007) "Can We Predict the Next Capital Account Crisis?", *IMF Staff Papers*, v.54-2, pp.270-305.
- Charnavoki, V., J. J. Dolado, (2012) "The Effects of Global Shocks on Small Commodity-Exporting Economies: New Evidence from Canada", *CEPR Discussion Paper Series*, v.8825
- Christiano, L., M. Eichenbaum, C. Evans, (2005) "Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy", *Journal of Political Economy*, v.113, pp.1-45.
- Ciccarelli, M., B. Mojon, (2005) "Global Inflation", *Central Bank of Chile*, v.357
- Del Negro, M., F. Obiols-Homs, (2001) "Has Monetary Policy Been so Bad that It Is Better to Get Rid of It?", *Journal of Money, Credit and Banking*, v.33, pp.404-433.
- Díaz Alejandro, C., (1984) "In Toto: I Don't Think We Are in Kansas Anymore", *Brookings Papers on Economic Activity*, v.2, pp.335-403.
- Dornbusch, R., (1985) "Policy and Performance Links Between Ldc Debtors and Industrial Nations", pp.303-368.
- Echavarría, J. J., M. A. Arbeláez, A. Gaviria, (2005) "Recent Economic History of Colombia", A. Alesina, *Institutional Reforms: The Case of Colombia*, MIT Press, pp.33-72.
- Echavarría, J. J., A. González, E. López & N. Rodríguez, (2012a), "Los Determinantes de la Crisis de Fin de Siglo en Colombia", (*mimeo*).
- , (2012b), "Términos de Intercambio, Choques Internacionales y Enfermedad Holandesa en Colombia", (*mimeo*).
- Echavarría, J. J., C. Rentería, R. Steiner, (2003) "Descentralización y Salvamentos (Bail outs) en Colombia", *Coyuntura Social*, v.28, pp.85-136.
- Echavarría, J. J., N. Rodríguez, L. E. Rojas, (2010) "La Meta del Banco Central y la Persistencia de la Inflación en Colombia", *Borradores de Economía*, v.633
- Echeverry, J. C., (2001) "Memorias de la Recesión de Fin de Siglo en Colombia: Flujos, Balances y Política Anti-Cíclica", *Economía Colombiana. Boletines de Divulgación Económica*, v.7
- Edwards, S., (2005) "Capital Controls, Sudden Stops and Current Account Reversals", *NBER Working Paper*, v.11170
- Eichengreen, B. J., P. Gupta, A. Mody, (2006) "Sudden Stops and IMF-Supported Programs", *NBER Working Paper*, v.12235
- Eichengreen, B. J., P. R. Masson, (1998) "Exit Strategies: Policy Options for Countries Seeking Greater Exchange Rate Flexibility?", *IMF Occasional Paper*
- Fischer, S., (2001) "Exchange Rate Regimes: Is the Bipolar View Correct?", *The Journal of Economic Perspectives*, v.15-2, pp.3-24.
- Forni, M., D. Giannone, M. Lippi, L. Reichlin, (2009) "Opening the Black Box: Structural Factor Models with Large Cross Sections", *Econometric Theory*, v.25, pp.1319-1347.
- Frankel, J. A., N. Roubini, (2001) "The Role of Industrial Country Policies in Emerging Market Crises", v.8634
- Frankel, J. A., G. Saravelos, (2010) "Are Leading Indicators of Financial Crises Useful for Assessing Country Vulnerability? Evidence from the 2008-09 Global Crisis", *NBER*, v.16047
- Frankel, J. A., S.-J. Wei, (2004) "Managing Macroeconomic Crises", *NBER*, v.10907
- Galindo, A., A. Izquierdo, (2003) "Sudden Stops and Exchange Rate Strategies in Latin America", *Inter-American Development Bank*, v.484
- Gavin, M., (1999) "Los Bancos Centrales de América Latina: Renuentes a Reaccionar", *Bid, Políticas Económicas de América Latina*.
- Goldstein, M., P. Turner, (2004) *Controlling Currency Mismatches in Emerging Markets*, Institute for International Economics, Washington

- Hernández, A., J. Tolosa, (2001) "La Política Monetaria en Colombia en la Segunda Mitad de los Años Noventa", *Borradores de Economía*, v.172
- Izquierdo, A., R. Romero, E. Talvi, (2008) "Booms and Busts in Latin America: The Role of External Factors", *Inter-American Development Bank*, v.631
- Izquierdo, A., E. Talvi, (2010) "The Aftermath of the Crisis. Policy Lessons and Challenges Ahead for Latin America and the Caribbean ", (*mimeo*)
- Junguito, R., H. Rincón, (2006) "La Política Fiscal en el Siglo XX en Colombia", J. Robinson, M. Urrutia, *Economía Colombiana en el Siglo XX. Un Análisis Cuantitativo*, Banco de la República, pp.239-312.
- Junta Directiva del Banco de la República, (1999a), *Informe al Congreso, Julio*, Banco de la República
- , (1999b), *Informe al Congreso, Octubre*, Banco de la República
- , (2000), *Informe al Congreso, Julio*, Banco de la República , Bogotá
- Kamil, H., (2012) "How Do Exchange Rate Regimes Affect Firms' Incentives to Hedge Currency Risk? Micro Evidence for Latin America", *IMF Working Paper*, v.69
- Kaminsky, G., S. Lizondo, C. Reinhart, (1998) "Leading Indicators of Currency Crises", *IMF Staff Papers*, v.45-1, pp.1-48.
- Kilian, L., (2009) "Oil Price Volatility: Origins and Effects", *Staff Working Paper ERSD*, v.02
- Kilian, L., A. Rebucci, N. Spatafora, (2007) "Oil Shocks and External Balances", *IMF*, v.110
- Krugman, P. R., (1979) "A Model of Balance of Payments Crises", *Journal of Money, Credit and Banking*, v.11, pp.311-325.
- López, E.et.al, (2012) "La Economía Petrolera en Colombia", *Borradores de Economía*, v.692
- Lozano, I., J. Toro, (2007) "Fiscal Policy Throughout the Cycle: The Colombian Experience", *Borradores de Economía*, v.434
- Mackowiak, B., (2007) "External Shocks, U.S. Monetary Policy and Macroeconomic Fluctuacions in Emerging Markets", *Journal of Monetary Economics*, v.54-8, pp.2512-2520.
- Mahadeva, L., J. Gómez, (2009) "The International Cycle and Colombian Monetary Policy", *Borradores de Economía*, v.557
- Misas, M., M. T. Ramírez, L. F. Silva, (2001) "Exportaciones no Tradicionales en Colombia y sus Determinantes", *Borradores de Economía*, v.178
- Monacelli, T., L. Sala, (2009) "The International Dimension of Inflation: Evidence from Disaggregated Consumer Price Data", *Journal of Money, Credit and Banking*, v.41-1, pp.101-120.
- Montes, E., (2012), "Medidas de Descalce Cambiario Agregado en América Latina", (*mimeo*).
- Mumtaz, H., P. Surico, (2009) "The Transmission of International Shocks: A Factor-Augmented VAR Approach", *Journal of Money, Credit and Banking*, v.41-1, pp.71-100.
- Neely, C., D. Rapach, (2008) "International Comovements in Inflation Rates and Country Characteristics", *Federal Reserve Bank of St. Louis*, v.025D
- Ocampo, J. A., (2007) "La Macroeconomía de la Bonanza Económica Latinoamericana", *Revista de la Cepal*, v.93, pp.7-29.
- Ocampo, S., N. Rodríguez, (2011) "An Introductory. Review of a Structural VAR-X Estimation and Applications", *Borradores de Economía Banco de la República*, v.686
- Osterholm, P., J. Zettelmeyer, (2007) "The Effect of External Conditions on Growth in Latin America", *IMF Working Paper*, v.176
- Prasad, E., K. S. Rogoff, S.-J. Wei, M. A. Kose, (2003) "Effects of Financial Globalization on Developing Countries: Some Empirical Evidence", *IMF Occasional Paper*, v.220
- Reinhart, V., C. Reinhart, (2001) "What Hurts Most? G-3 Exchange Rate or Interest Rate Volatility", *NBER Working Paper*, v.8535
- Sachs, J., A. Tornell, A. Velasco, (1996) "Financial Crises in Emerging Markets: the Lessons from 1995", *Brookings Papers on Economic Activity (U.S.)*, v.1, pp.147-215.
- Spatafora, N., A. Warner, (1999) "Macroeconomic and Sectoral Effects of Terms-of-Trade Shocks: The Experience of the Oil-Exporting Developing Countries", *IMF*
- Steiner, R., (1997) "Los Dólares del Narcotráfico", *Cuadernos de Fedesarrollo*, v.2
- Stock, J. H., M. W. Watson, (2002) "Macroeconomic Forecasting Using Diffusion Indexes", *Journal of Business Economics and Statistics*, v.20-2, pp.147-162.

- , (2011) "Dynamic Factor Models", *Oxford Handbook on Economic Forecasting*
- , (2012) "Disentangling the Channels of the 2007-2009 Recession", *Brookings Panel on Economic Activity*
- Tenjo, F., M. López, (2010) "Early Warning Indicators for Latin America", *Borradores de Economía*, v.608
- Tenjo, F., J. Martínez, E. López, (2007) "Los ciclos de la Inversión y su Financiamiento en Colombia", *Borradores de Economía*, v.438
- Uribe, M., V. Z. Yue, (2006) "Country Spreads and Emerging Countries: Who Drives Whom?", *International Economics*, v.69-1, pp.6-36.
- Vargas, H., A. González, I. Lozano, (2012) "Macroeconomic Effects of Structural Fiscal Policy Changes in Colombia", *Borradores de Economía*, v.691
- Vasishtha, G., P. Maier, (2011) "The Impact of the Global Business Cycle on Small Open Economies: A FAVAR Approach for Canada", *Bank of Canada Working Paper*, v.2
- Villar, L. & H. Rincón, (2000), "The Colombian Economy in The Nineties: Capital Flows And Foreign Exchange Regimes", *Paper presented at the Conference on "Critical Issues in Financial Reform: Latin American-Caribbean and Canadian Perspectives*, University of Toronto.
- Zárate, J. P., A. Cobo, J. E. Gómez, (2012) "Lecciones de las Crisis Financieras Recientes para el Diseño e Implementación de las Políticas Monetaria y Financiera en Colombia", *Borradores de Economía*, v.708

IX. Anexos

IX.A. Anexo 1. Descripción de la base de datos

El panel de datos cuenta con información trimestral desde 1986-I hasta 2011-II, siendo 51 series en el bloque externo y 90 en el bloque doméstico para un total de 141 series y 102 observaciones⁴³. Todas fueron desestacionalizadas y transformadas para inducir estacionariedad en los factores estimados. A continuación se presenta la lista de variables utilizadas para la estimación del modelo junto con la transformación usada para cada serie con la siguiente notación: logaritmo natural (0), primera diferencia del logaritmo natural (1), sin transformación (2), tasa de crecimiento (3) y primera diferencia de nivel (4).

Serie	Transformación
VIX ⁴⁴	2

⁴³ La única serie con una longitud diferente es el Índice de Precios de la Vivienda Usada (IPVU), la cual se inicia en el primer trimestre de 1988.

⁴⁴ Serie tomada del trabajo "Financial Conditions Indexes: A Fresh Look after the Financial Crisis *U.S. Monetary Policy Forum*, 2010".

Bloque de Actividad Económica

	País	Serie	Transformación	Fuente
2	Estados Unidos	PIB real	1	IFS
3	Japón	PIB real	1	IFS
4	Canadá	PIB real	1	IFS
5	México	PIB real	0	IFS
6	Alemania	PIB real	1	IFS
7	Francia	PIB real	1	IFS
8	España	PIB real	1	IFS
9	Reino Unido	PIB real	1	IFS
10	Estados Unidos	Índice de producción Industrial	1	IFS
11	Japón	Índice de producción Industrial	1	IFS
12	Canadá	Índice de producción Industrial	1	OECD
13	México	Índice de producción Industrial	1	IFS
14	Alemania	Índice de producción Industrial	0	IFS
15	Francia	Índice de producción Industrial	1	IFS
16	España	Índice de producción Industrial	1	IFS
17	Reino Unido	Índice de producción Industrial	1	IFS
18	Estados Unidos	Exportaciones reales	1	IFS
19	Japón	Exportaciones reales	1	IFS
20	Canadá	Exportaciones reales	1	IFS
21	México	Exportaciones reales	1	IFS
22	Alemania	Exportaciones reales	1	IFS
23	Francia	Exportaciones reales	1	IFS
24	España	Exportaciones reales	1	IFS
25	Reino Unido	Exportaciones reales	1	IFS
26	Estados Unidos	Importaciones reales	1	IFS
27	Japón	Importaciones reales	1	IFS
28	Canadá	Importaciones reales	1	IFS
29	México	Importaciones reales	1	IFS
30	Alemania	Importaciones reales	1	IFS
31	Francia	Importaciones reales	1	INSEE ^[1]
32	España	Importaciones reales	1	IFS
33	Reino Unido	Importaciones reales	1	IFS
34	Estados Unidos	Tasa de desempleo	2	IFS
35	Japón	Tasa de desempleo	4	OECD
36	Canadá	Tasa de desempleo	2	OECD
37	Alemania	Tasa de desempleo	4	OECD
38	Francia	Tasa de desempleo	4	OECD
39	España	Tasa de desempleo	4	OECD
40	Reino Unido	Tasa de desempleo	2	OECD

^[1] Instituto Nacional de Estadísticas y Estudios Económicos de Francia.

Bloque de precios de commodities

	Serie	Transformación	Fuente
41	Índice de precios commodities - Energía	1	Banco Mundial
42	Índice de precios commodities - Alimentos	1	Banco Mundial
43	Índice de precios commodities - Fertilizantes	1	Banco Mundial
44	Índice de precios commodities - Metales	1	Banco Mundial
45	Índice de precios commodities – Materias primas	1	Banco Mundial

Bloque de tasas de interés nominales de corto plazo (tres meses)

	País	Serie	Transformación	Fuente
46	Estados Unidos	Tasa eurodólar	2	OECD
47	Canadá	BBA LIBOR	2	OECD
48	México	Tasa interbancaria	4	OECD
49	Alemania	FIBOR	2	OECD
50	Francia	PIBOR	2	OECD
51	España	Tasa interbancaria	2	OECD

Series domésticas:				
	Serie	Transformación	Suavización	Fuente
52	PIB real*	1	No	DANE - DNP
53	Consumo de hogares*	1	No	DANE - DNP
54	Consumo del gobierno*	1	No	DANE - DNP
55	Inversión*	1	No	DANE - DNP
56	Tasa empleo*	1	No	DANE
57	Tasa desempleo*	1	No	DANE
58	Exportaciones totales*	1	No	DANE
59	Exportaciones no tradicionales*	1	No	DANE
60	Exportaciones tradicionales*	1	No	DANE
61	Exportaciones de café*	0	No	DANE
62	Exportaciones de carbón*	3	No	DANE
63	Exportaciones de banano	1	Sí	DANE
64	Exportaciones de flores*	1	Sí	DANE
65	Importaciones totales*	1	No	DANE
66	Importaciones bienes de consumo*	1	No	DANE
67	Importaciones bienes intermedios*	1	No	DANE

	Serie	Transformación	Suavización	Fuente
68	Importaciones bienes de capital*	1	No	DANE
69	Importaciones resto (sin alimentos ni bienes de capital)*	1	No	DANE
70	Índice de producción industrial sin trilla de café*	1	No	DANE
71	Productividad industrial*	1	No	DPI - DANE
72	Productividad Laboral Urbana*	1	No	BR
73	Productividad Laboral industria*	1	No	BR
74	Producción de cemento*	1	No	ICCP - DANE
75	Producción de petróleo*	1	No	BR (SE) - Ecopetrol
76	Producción de café*	0	No	Fedecafé
77	Índice de empleo total de la industria*	1	No	DANE
78	Demanda de energía*	1	No	DNP-ISA-XM
79	M1	1	No	BR
80	M2	1	No	BR
81	M3	1	No	BR
82	Efectivo	1	No	BR
83	Base Monetaria	1	No	BR
84	Crédito (Total cartera neta, sistema financiero)*	1	No	BR
85	Tasa de interés promedio trimestral de los Certificados de Depósito a Término a 90 días, para bancos y corporaciones	2	No	BR
86	DTF real	2	No	BR
87	Tasa de descuento	4	No	IFS
88	IPC total	1	Sí	DANE
89	IPC alimentos	1	Sí	DANE
90	IPC sin alimentos	1	Sí	DANE
91	IPC transables	1	Sí	DANE
92	IPC no transables	0	Sí	DANE
93	IPC regulados	1	Sí	DANE
94	IPP total	1	Sí	DANE
95	IPP importados	1	Sí	DANE
96	IPP exportados	1	Sí	DANE
97	IPP producidos y consumidos	1	Sí	DANE
98	IPP materiales de construcción	1	Sí	DANE
99	IPP bienes de capital	1	No	DANE
100	Precios al consumidor (USA / COL)	1	No	
101	Precios al por mayor (USA / COL)	1	No	
102	IPVU / IPC	1	No	DANE
103	Índice de salario real de los empleados en las industrias manufactureras	1	No	DANE
104	Índice de salario real de los obreros en las industrias manufactureras	1	No	DANE
105	Índice de salario mínimo real	1	No	DPI - DANE
106	Índice de tasa de cambio real (ITCR)	1	No	BR
107	Tasa de cambio nominal (IFS)	1	No	IFS

	Serie	Transformación	Suavización	Fuente
108	Deuda gubernamental interna	1	No	BR
109	Deuda gubernamental externa	1	No	BR
110	Ingresos gubernamentales totales	1	No	BR
111	Ingresos gubernamentales tributarios	1	No	BR
112	Gasto gubernamental (intereses)*	1	No	BR
113	Gasto gubernamental primario*	1	No	BR
114	Déficit gubernamental	3	No	BR
115	Inversión Pública*	1	No	BR
116	Balanza comercial*	0	No	BR
117	Reservas Internacionales	1	No	BR
118	Influjos capital IED	2	No	BR
119	Influjos capital Privado corto plazo	2	No	BR
120	Influjos capital Privado largo plazo	2	No	BR
121	Influjos capital Privado	2	No	BR
122	Ingresos totales provenientes del exterior*	1	No	BR
123	Egresos totales hacia el exterior	0	Sí	BR
124	Situación económica actual (pregunta 1) - Industria*	0	No	EOE Fedesarrollo
125	Actividad productiva comparada con el mes anterior (pregunta 2) – Industria*	0	No	EOE Fedesarrollo
126	Existencias de productos terminados al finalizar el mes (pregunta 3) - Industria*	0	No	EOE Fedesarrollo
127	Pedidos en comparación con el mes anterior (pregunta 4) - Industria*	0	No	EOE Fedesarrollo
128	Volumen de pedidos al finalizar el mes (pregunta 5) - Industria*	0	No	EOE Fedesarrollo
129	Volumen actual de pedidos (pregunta 6) – Industria*	0	No	EOE Fedesarrollo
130	Capacidad instalada, dado el volumen actual de pedidos o la situación actual de la demanda (pregunta 7) - Industria*	1	No	EOE Fedesarrollo
131	Expectativas de producción en los próximos tres meses (pregunta 8) - Industria*	0	No	EOE Fedesarrollo
132	Expectativas de precios en los próximos tres meses (pregunta 9) - Industria	0	No	EOE Fedesarrollo
133	Expectativas de la situación económica en los próximos tres meses (pregunta 10) - Industria*	0	No	EOE Fedesarrollo
134	Situación económica actual (pregunta 1) – Industria*	2	No	EOE Fedesarrollo
135	Indicador de confianza: existencias, pedidos y expectativas de producción en los próximos tres meses*	2	No	EOE Fedesarrollo
136	Situación económica actual de las empresas (pregunta 1 EOE) – Comercio*	0	No	EOE Fedesarrollo
137	Ventas en unidades vs. ventas en unidades mes anterior (pregunta 2 EOE) – Comercio*	0	No	EOE Fedesarrollo
138	Ventas en unidades vs. ventas en unidades en mismo mes del año anterior (pregunta 3 EOE) – Comercio*	0	No	EOE Fedesarrollo
139	Nivel actual de existencias (pregunta 4 EOE) – Comercio*	1	No	EOE Fedesarrollo
140	Expectativas de ventas en unidades en el próximo mes vs. ventas en unidades en el mismo mes del año anterior (pregunta 8 EOE) – Comercio*	0	No	EOE Fedesarrollo
141	Expectativas sobre su situación económica en los próximos seis meses (pregunta 9 EOE) - Comercio*	0	No	EOE Fedesarrollo

IX.B. Anexo 2. Número de factores

La prueba más utilizada para determinar el número de factores es el test *scree* de Cattell (1966). En esencia, este test es una prueba visual basada en el comportamiento de los valores propios de la matriz de segundos momentos de las variables de respuesta. Forni, et al.(2009) proponen una prueba visual también basada en el comportamiento de los valores propios, pero en un contexto de modelos de factores dinámicos. Finalmente, Bai y Ng (2002) proponen un criterio de panel para determinar el número de factores en modelos para grandes bases de datos. En el criterio de Bai y Ng (2002) para cualquier número de factores dado se estiman los componentes comunes e idiosincráticos de un modelo, aplicando para ello el análisis de componentes principales a la matriz de covarianza. El número verdadero de factores se selecciona por medio del cálculo del mínimo de la varianza explicada por los componentes idiosincráticos. Con el fin de evitar que se incluyan demasiados factores la minimización es penalizada y para ello se construye una función de penalización.

En la práctica el criterio se calcula comparando los valores propios de la matriz de covarianza con los valores de la función o funciones de penalización. El estimador del criterio consiste en el cálculo del número de veces que los valores propios deben ser superiores a un valor de referencia extraído de la función de penalización.

En este trabajo se utiliza una prueba propuesta por Alessi et al. (2008). Dicha prueba es una refinación del trabajo de Bai y Ng (2002), y consiste en multiplicar la función de penalización por una constante que ajusta su poder de penalización. Evaluando el criterio obtenido por medio de una iteración para diferentes valores de la constante, es posible alcanzar resultados más robustos que en el caso de la función de penalización fija. Como Alessi et al (2008) explican se trata de una aplicación iterativa del criterio original de Bai y Ng (2002).

Para el caso de los factores macroeconómicos de nuestro ejercicio se obtuvo el resultado que se presenta en el Gráfico A 1. En el gráfico se muestran dos líneas una continua y una punteada. La primera corresponde a $\hat{r}_{c,N}^T$ el número estimado de factores en función de c , la constante. La línea punteada corresponde a S_c que es la varianza de $\hat{r}_{c,N}^T$ cuando $n_j \rightarrow N$.

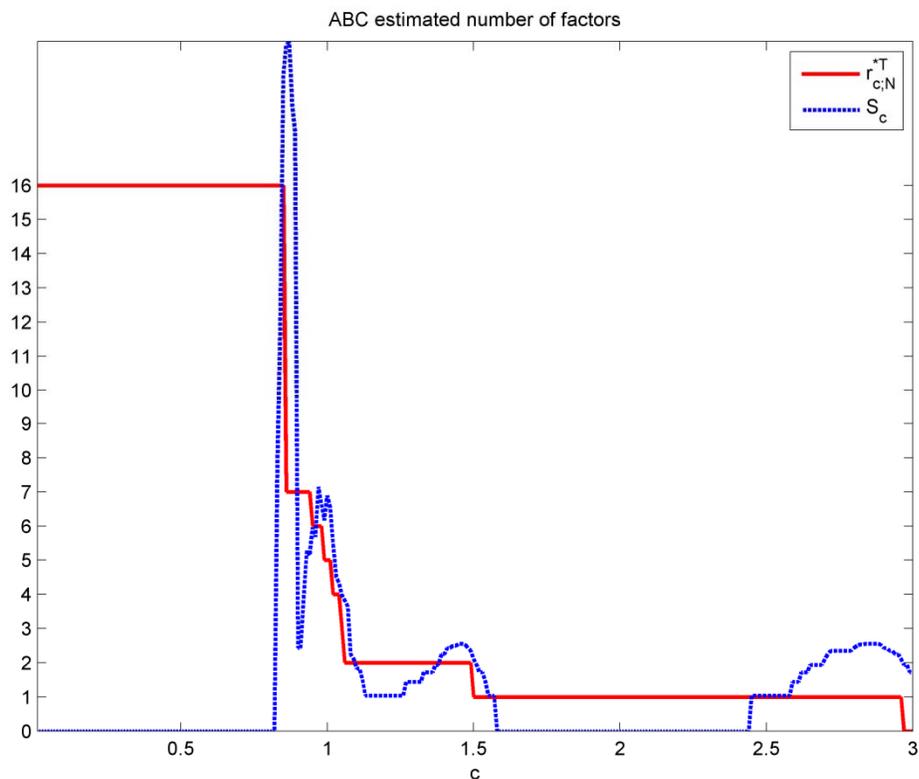
Según se observa en el gráfico el número adecuado de factores es de uno (1). La interpretación del resultado es la siguiente, a medida que c se incrementa la línea solida provee el número de factores sugerido que se mide sobre el eje vertical. Una meseta de la línea significa una región donde el número de factores

sugerido es estable entre los diferentes valores de c . De otro lado, la línea punteada provee una medida de la inestabilidad del número de factores. En el espacio donde se encuentra el número adecuado de factores hay una meseta y, de otro lado, la varianza es cero en algunos valores de c .

De acuerdo con Alessi et al (2008), cuando la línea punteada se acerca a cero, el valor que provee la línea continua es estable entre submuestras de diferente tamaño. Con esto se evita que la elección de c este afectada por el tamaño de muestra. De acuerdo a ese criterio se debe elegir, para el caso de nuestro ejercicio, un número de factores igual a uno. Implícitamente, el criterio de Bai y Ng (2002) solo considera el caso en que $c=1$.

Por último, hay que advertir que este tipo de prueba enfrenta la limitación de que es diseñada para calcular factores estáticos. Sin embargo, como lo advierten los autores las aplicaciones potenciales del método van más allá de la estimación de ese tipo de factores. Este cálculo es la primera aproximación de un cálculo de factores dinámico y, de hecho, se trata de un caso particular del caso dinámico. En general, los principales hallazgos se mantienen también en el caso dinámico. Adicionalmente, en nuestro ejercicio se hicieron pruebas de robustez para el número de factores elegido. En consecuencia, nuestro *FAVAR* se va a estimar con 1 factor doméstico.

Gráfico A 1
Número Óptimo de Factores



IX.C. Anexo 3. Funciones de Impulso Respuesta para Algunos Choques Externos

Gráfico A 2
 Choque en Actividad Externa (1%) – Actividad Económica, Balanza Comercial y Productividad

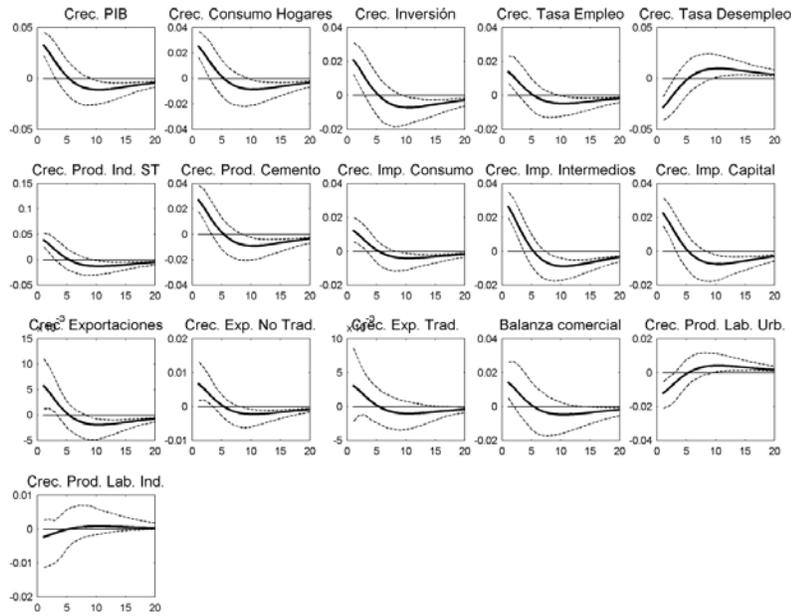


Gráfico A 3
 Choque en Actividad Externa (1%) – Precios y Salarios

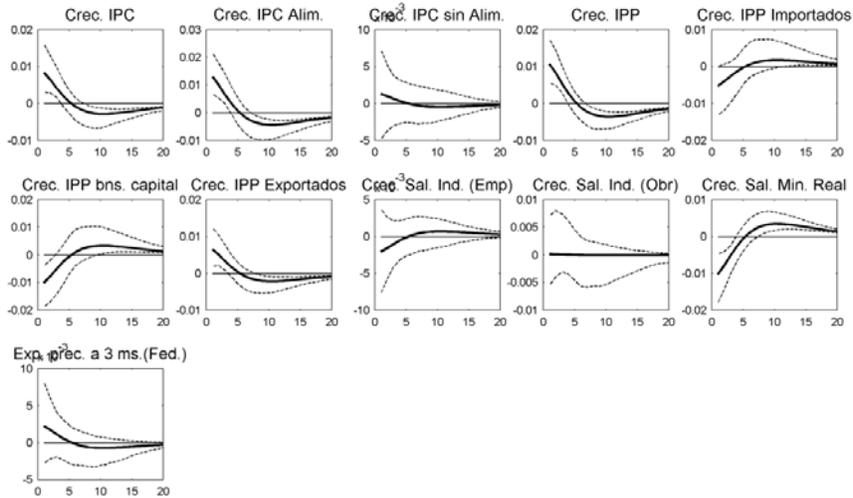


Gráfico A 4
 Choque en Actividad Externa (1%) – Agregados Monetarios y Precios de la Vivienda

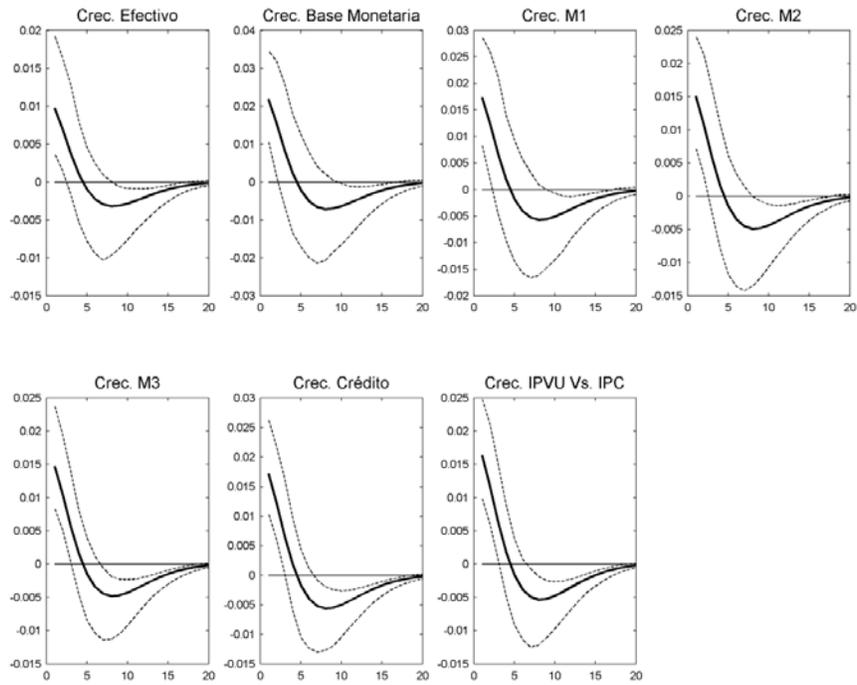


Gráfico A 5
 Choque en Actividad Externa (1%) – Influjos de Capital y Tasas de Cambio

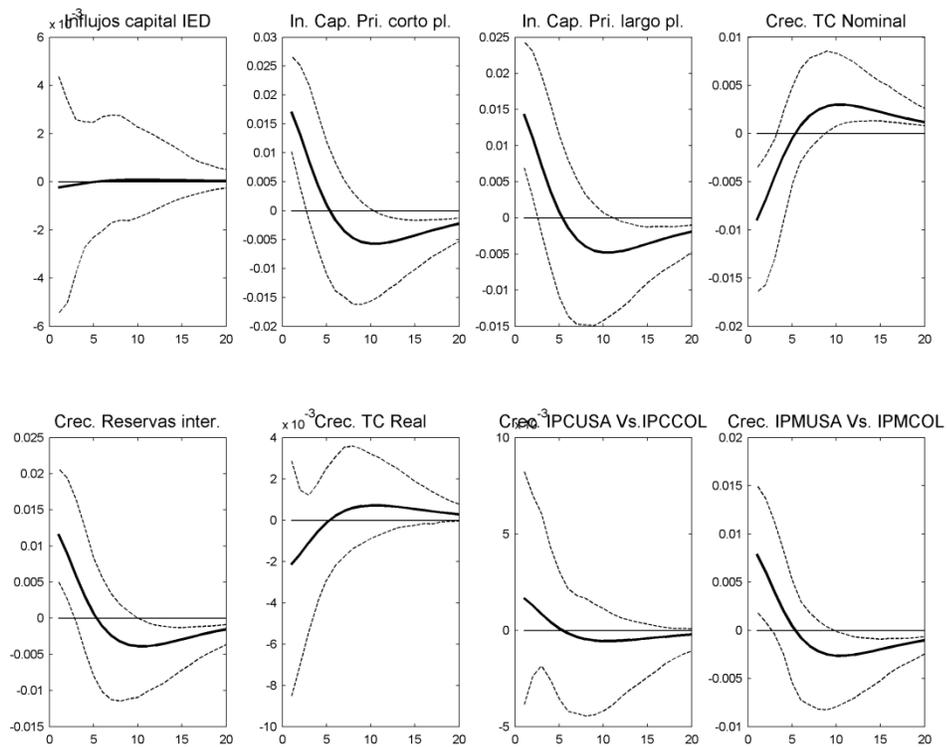


Gráfico A 6
 Choque en precio de bienes básicos (1%) – Actividad Económica, Balanza Comercial y Productividad

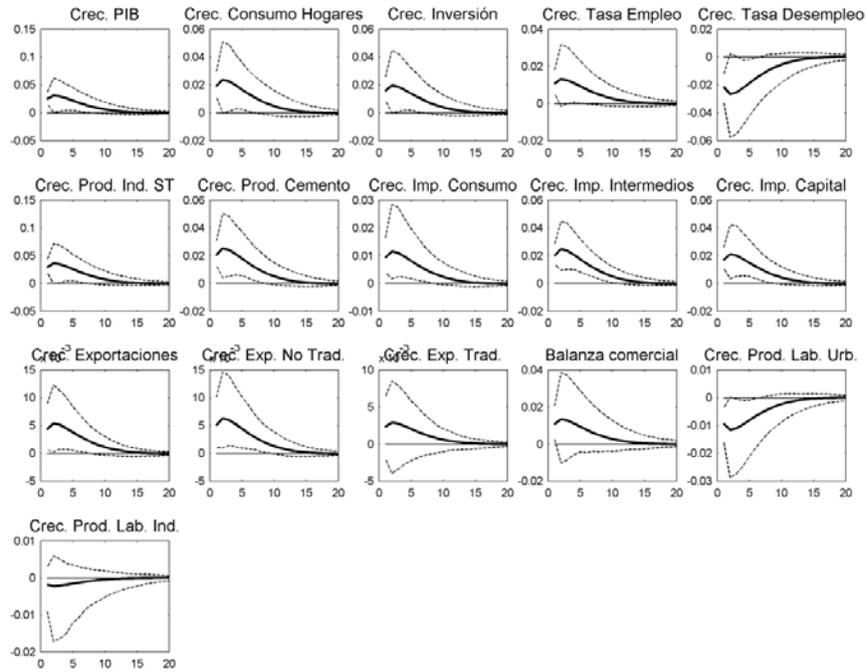


Gráfico A 7
 Choque en precio de bienes básicos (1%) – Precios y Salarios

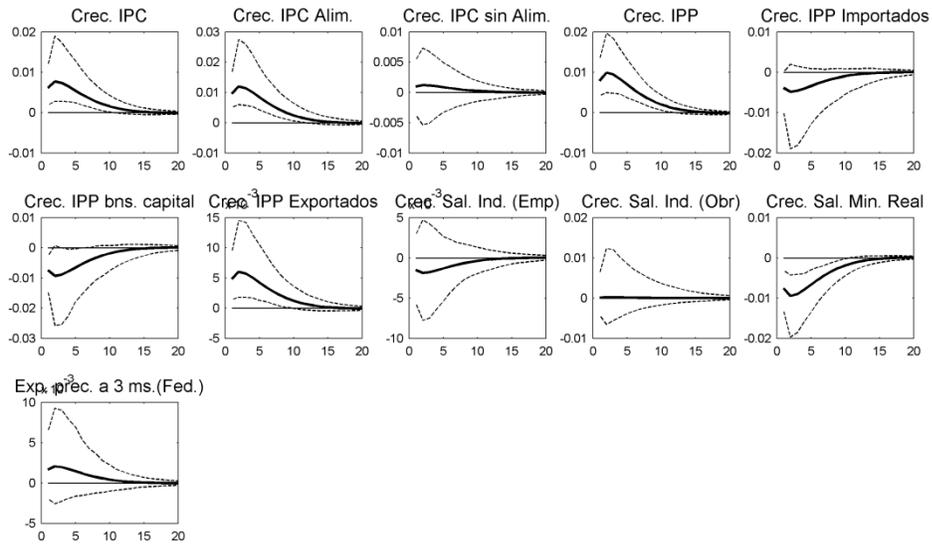


Gráfico A 8
 Choque en precio de bienes básicos (1%) – Agregados Monetarios y Precios de la Vivienda

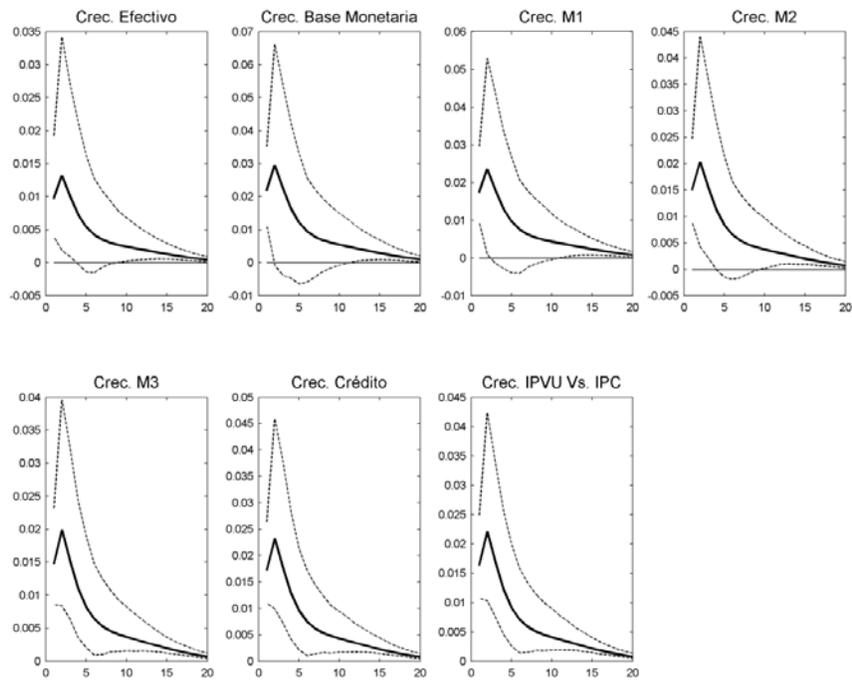


Gráfico A 9
 Choque en precio de bienes básicos (1%) – Influjos de Capital y Tasas de Cambio

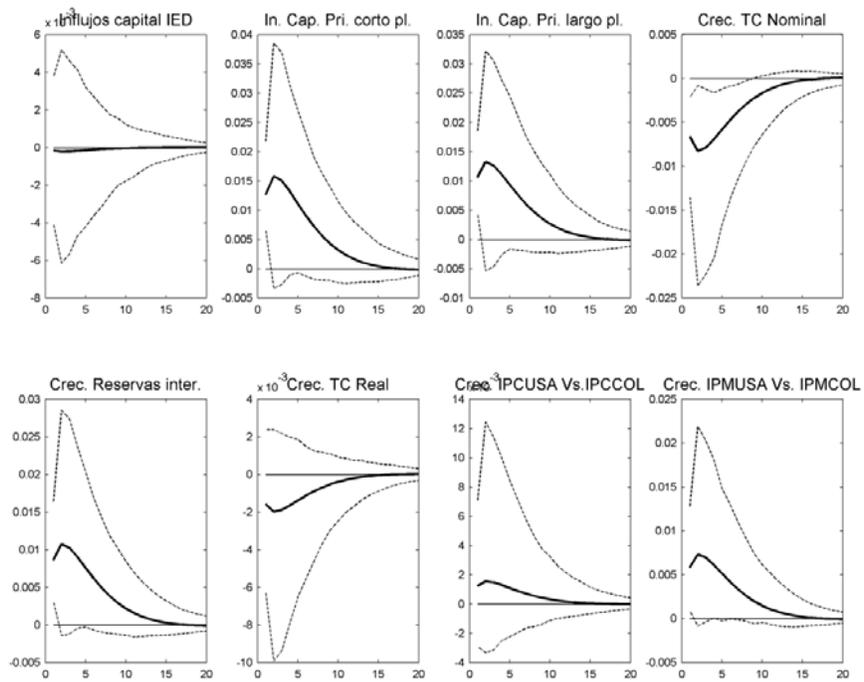


Gráfico A 10
 Choque en tasa interés externa (1%) – Actividad Económica, Balanza Comercial y Productividad

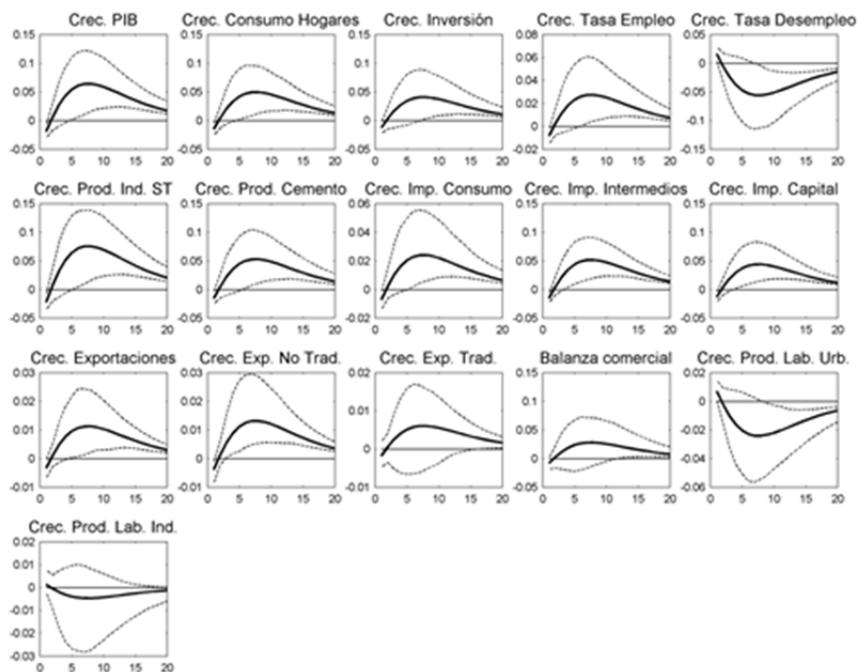


Gráfico A 11
 Choque en tasa interés externa (1%) – Precios y Salarios

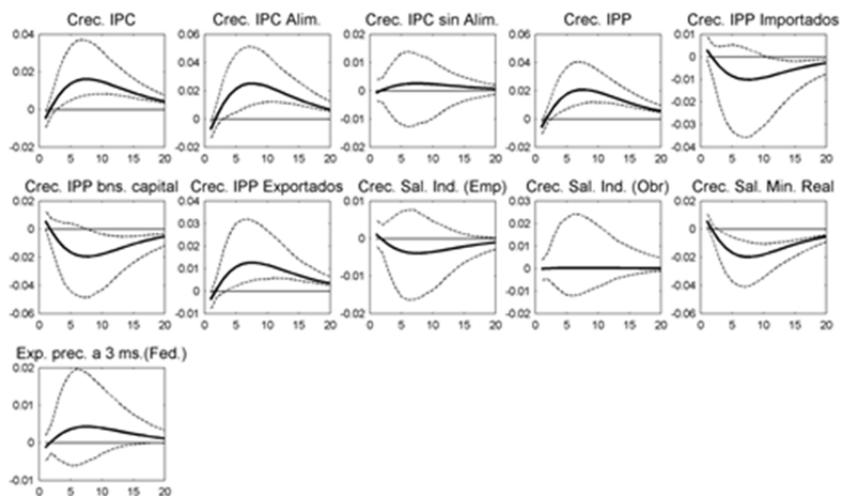


Gráfico A 12
 Choque en tasa interés externa (1%) – Agregados Monetarios y Precios de la Vivienda

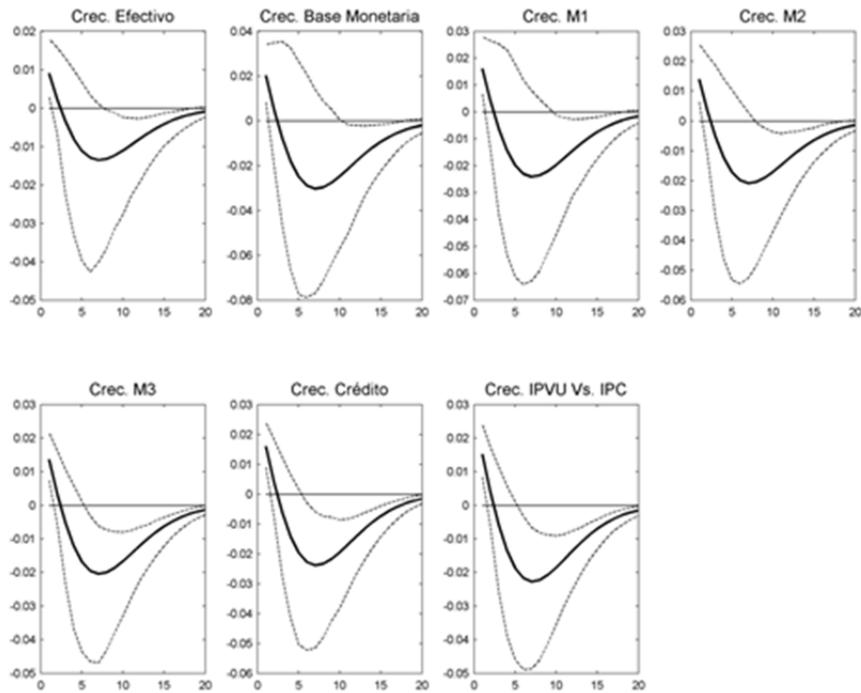


Gráfico A 13
 Choque en tasa interés externa (1%) – Influjos de Capital y Tasas de Cambio

