



Instituto de Economía

Facultad de Ciencias Económicas y de Administración
Universidad de la República - Uruguay

Impactos de los cambios económicos recientes a nivel regional e internacional sobre el crecimiento económico uruguayo. Simulación en base al modelo GVAR.

Almada Luisina
Barreto Paula

INSTITUTO DE ECONOMÍA

Serie Documentos de Investigación Estudiantil

Agosto, 2017

DIE 04/2017

ISSN: 2301-1963

(en línea)

Las autoras agradecen especialmente a los tutores Bibiana Lanzilotta y Gonzalo Zunino, a los profesores Jorge Campanella y Andrea Vigorito, a los compañeros del seminario y al comentarista Alfonso Capurro. A nuestras familias y a la FCEA de la Universidad de la República, institución por la cual estamos muy agradecidas.

Forma de citación sugerida para este documento: Almada, Luisina. Barreto, Paula (2017). "Impactos de los cambios económicos recientes sobre el crecimiento económico uruguayo". Serie Documentos de investigación estudiantil, DIE 04/2017. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Universidad de la República, Uruguay.

Impactos de los cambios económicos recientes a nivel regional e internacional sobre el crecimiento económico uruguayo.

Almada, Luisina.
Barreto, Paula.

Resumen

En el presente trabajo final de grado se estudian y comparan impactos de shocks regionales e internacionales sobre el crecimiento económico uruguayo. Los shocks internacionales, son caracterizados por una desaceleración de la tasa de crecimiento del PIB en China del 0,6% y un aumento de la tasa de interés de corto plazo de Estados Unidos de 0,62pb. Por su parte, los shocks regionales provenientes de Argentina y Brasil, son representados por la caída en la tasa de crecimiento del PIB en ambos países, de 1,34% y 3% respectivamente. Los mismos son simulados utilizando la metodología GVAR, un modelo multi-país que recopila datos trimestrales desde 1979Q4 hasta 2015Q4.

Los resultados alcanzados muestran, al 10% de significación, que las contracciones simuladas en la tasa de crecimiento de los países vecinos, son significativas y negativas sobre la tasa de crecimiento uruguayo, notándose que el shock de Brasil, de mayor magnitud respecto al de Argentina, es el que ocasionaría efectos recesivos más pronunciados sobre la variable uruguaya. Mientras que la desaceleración en la tasa de crecimiento de China y el aumento de la tasa de interés de Estados Unidos simulados, no ocasionarían efectos significativos y recesivos sobre el PIB uruguayo, como tampoco implicarían efectos de depreciación significativos. Se concluye que en el contexto simulado, el período analizado y bajo la metodología utilizada, el crecimiento económico de Uruguay es presumiblemente más vulnerable a los shocks provenientes de la región que a los internacionales.

JEL: E17, F43

Palabras claves: Shocks regionales, shocks internacionales, crecimiento económico, Uruguay, GVAR, modelo multi-país.

Impacts of regional and international economic changes on Uruguayan economic growth.

Almada, Luisina.
Barreto, Paula.

Abstract

The present work studies and compares the impact of international and regional shocks on Uruguayan economic growth. International shocks are characterized by a slowdown in China's GDP growth rate of 0.6% and an increase in the US short-term interest rate of 0.62bp. Meanwhile, regional shocks from Argentina and Brazil are represented by the 1.34% and 3% fall in GDP growth in both countries, respectively. The shocks are simulated using the GVAR methodology, a multi-country global model with quarterly data between 1979Q4 and 2015Q4.

The results show that the simulated contractions in the growth rate of the neighbour countries are significant and negative on the Uruguayan growth rate, and that the shock of Brazil, which is simulated as greater than the one from Argentina, is the one that would cause more pronounced recessive effects on the Uruguayan variable. While the deceleration in China's growth rate and the simulated US interest rate increase would not cause significant and recessive effects on Uruguay's GDP, nor would it imply significant depreciation effects. It is concluded that in the simulated context, the analysed period and under the methodology used, the economic growth of Uruguay is presumably more vulnerable to the shocks coming from the region than to the international ones.

JEL code: E17, F43

Key words: Regional shocks, International shocks, economic growth, Uruguay, GVAR, multi-country model.

Índice

1. Introducción	6
1.1. Elección de shocks	7
2. Antecedentes	11
2.1. Regionales	11
2.2. Nacionales	12
3. Marco teórico	14
3.1. Modelo CFLyK (2004) ampliado	14
4. Metodología	16
4.1. Datos y fuentes	16
4.2. Método de análisis	20
4.2.1. Primer paso: Especificación y estimación de modelos específicos por país	21
4.2.2. Segundo paso: Construyendo el GVAR	21
5. Resultados	23
5.1. Test de raíz unitaria	23
5.2. Test de exogeneidad débil	25
5.3. Test de estabilidad estructural	26
5.4. Funciones impulso respuesta	27
5.4.1. Caída del PIB de Argentina	28
5.4.2. Caída del PIB de Brasil	31
5.4.3. Desaceleración de la tasa de crecimiento del PIB de China	34
5.4.4. Suba de la tasa de interés de corto plazo de Estados Unidos	36
5.4.5. Shocks internacionales y regionales	40
6. Conclusiones y agenda	44

1. Introducción

Uruguay es un país que se caracteriza por estar expuesto a shocks provenientes del resto del mundo y verse afectado por las condiciones regionales e internacionales. Es por esta “exposición” que caracteriza a la economía uruguaya, que resulta interesante estudiar cómo afectan los sucesos provenientes del resto del mundo al crecimiento de nuestra economía.

Dadas las expectativas de que se produzcan ciertos cambios en la coyuntura global, resulta relevante caracterizar este nuevo contexto mediante la simulación de shocks externos¹, y estudiar cómo estos afectan el crecimiento de la economía del país, en vista que resultan particularmente influyentes sobre economías pequeñas y abiertas como la de Uruguay.

El presente trabajo pretende, identificar shocks regionales e internacionales que sean consistentes con el nuevo contexto mundial y dimensionar su impacto, mediante efectos directos e indirectos², sobre la economía uruguaya. Se aspira a describir los shocks, sus efectos sobre el país emisor, las posibles respuestas que generan sobre algunas de las principales variables macroeconómicas del Uruguay, haciendo especial énfasis en el Producto Interno Bruto (PIB), para finalmente comparar los efectos generados por los shocks regionales de los shocks internacionales.

Sobre la identificación de shocks característicos del nuevo contexto mundial, se optó por simular la caída del PIB de Argentina y de Brasil para el estudio a nivel regional, mientras que el shock internacional se compuso por la desaceleración de la tasa de crecimiento de la economía China y la suba de la tasa de interés de corto plazo de Estados Unidos. Tanto la razón de la elección de los shocks como la probabilidad de su ocurrencia se desarrollan en el apartado 1.1.

Particularmente, para capturar los efectos de shocks externos simulados se manejan cuatro variables trimestrales: producto interno bruto, inflación, tasa de interés de corto plazo y tipo de cambio, de treinta y cuatro países, para el período 1980-2015. El producto bruto interno y la tasa de inflación se incluyen como medida del bienestar material y poder adquisitivo de los países, la tasa de interés de corto plazo para reflejar la rentabilidad y riesgos de ciertos activos sobre la economía, y finalmente el tipo de cambio real con el dólar como divisa de referencia, se incluye como reflejo del mercado de divisas.

Para poder cuantificar los efectos de los shocks se utiliza la metodología Global Vector Autoregressive (GVAR), desarrollada por Pesaran et al. (2004). Los modelos GVAR tienen la ventaja que capturan gran parte de la dinámica de la economía mundial, se caracterizan por otorgar un carácter multilateral al comercio internacional y al desequilibrio global, involucrando para ello a un gran número de países.

En este modelo, las unidades de análisis, países que componen el panel, son tratadas como unidades dependientes y los efectos secundarios entre países no se ignoran, dado que los países se vinculan mediante una matriz de enlaces predeterminada, la cual recoge flujos de la actividad comercial.

La transitoriedad de los shocks, es decir su permanencia o no en el tiempo, es determinada por el modelo y es tomada como dato en el presente trabajo. El GVAR, considerando las series históricas actualizadas, simula los shock de Argentina, Brasil y China como permanentes en el tiempo, mientras que el shock de Estados Unidos es simulado como transitorio.

Existe variada literatura que estudia cómo afectan shocks externos el desempeño de la economía uruguaya, utilizando para esto diferentes metodologías. El presente trabajo pretende colaborar, mediante el uso de una metodología novedosa, con el estudio y comparación entre el impacto de shocks generados en la región y el ámbito internacional sobre el país. Puntualmente, el antecedente directo en Uruguay que utiliza la metodología GVAR es Noya et. al (2013), éste simula shocks internacionales y estudia

¹Los shocks externos refieren a modificaciones exógenas de variables vinculadas con la economía del resto del mundo.

²Los efectos directos son entendidos, en el presente trabajo, como las respuestas provocadas desde el país emisor del shock al receptor de éste. Y los efectos indirectos dan cuenta de las respuestas simultáneas que estos shocks provocan sobre los restantes países, los cuales también impactan sobre el país receptor.

como estos impactan en la política fiscal de los países de la región (Argentina, Brasil y Uruguay). Por su parte, el presente trabajo, se enfoca en Uruguay, y como sus principales variables macroeconómicas se ven afectadas por shocks externos (regionales e internacionales), plausibles de ocurrir.

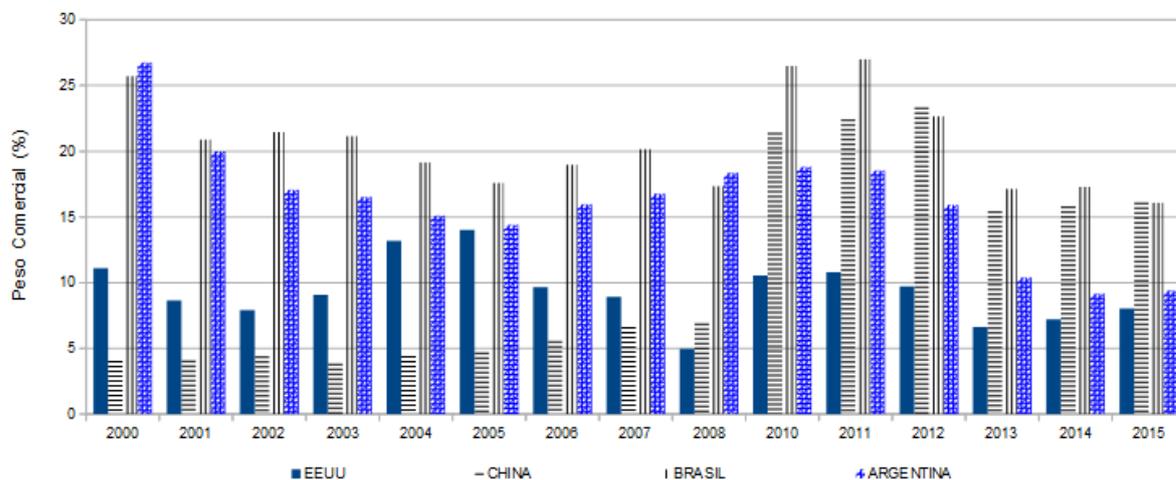
1.1. Elección de shocks

En esta sección se argumenta porque Argentina, Brasil, China y Estados Unidos son los países seleccionados como emisores de shocks, luego se detallan las condiciones o contextos particulares que éstos enfrentan y que podrían dar lugar a shocks que afecten al país.

El foco en Argentina y Brasil, China y Estados Unidos como países emisores de shocks, se sostiene, en que son los principales socios comerciales de Uruguay a nivel regional e internacional respectivamente, en el período relevado, lo cual los posicionaría como influyentes sobre el país, si se considera que el vínculo comercial entrama relaciones de dependencia. A su vez, estos países se encuentran transitando por contextos que podrían ocasionar cambios, transitorios o permanentes, sobre el comportamiento de algunas de sus variables macroeconómicas, los cuales son posibles de simular como shocks bajo la metodología GVAR.

A continuación se presentan, en el gráfico 1, los montos transados en el comercio de bienes de Uruguay (exportaciones más importaciones), para los años 2000 a 2015 y según los principales socios comerciales, para recopilar la importancia comercial de los cuatros países para con Uruguay.

Figura 1: Porcentajes de participación en el comercio de bienes uruguayo de Argentina, Brasil, China y EE.UU



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de Naciones Unidas (2016).

Del gráfico 1 se aprecia que los cuatro países considerados emisores de shocks, han sido los principales socios comerciales del país. El visible vínculo comercial es necesario, entre otros, para que suceda la transmisión de shocks. Puntualmente en el 2015, China y Brasil continúan siendo los principales destinos de los productos uruguayos, representando un 23% y 14% del total exportado respectivamente, a pesar de que estos valores reflejan una leve caída respecto años anteriores. En el mismo año, en tercer lugar se ubica Estados Unidos con un 7% del valor exportado, seguido de Países Bajos con un 6% y Argentina con un 5% (Uruguay XXI, 2015).

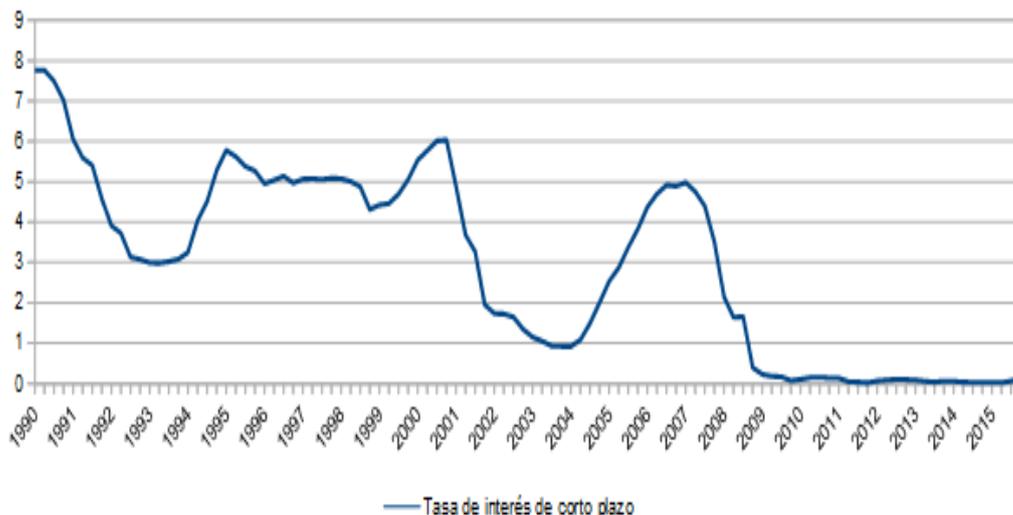
Más aún, los cuatro países ejercen influencias relevantes de considerar. Por su parte, China y Estados

Unidos representan grandes economías que juegan un papel importante e influyente sobre la economía mundial. Como establece OCDE/CEPAL/CAF (2015) China no es solo uno de los principales socios comerciales sino también una fuente cada vez más importante de inversión directa y financiamiento bilateral en América Latina. En cuanto a la influencia de las economías vecinas de Argentina y Brasil sobre Uruguay, Lanzilotta et al. (2003), plantean que existe una fuerte interrelación entre los tres países, apreciable por acuerdos de integración comercial llevados a cabo, la aplicación y posterior abandono de planes de estabilización, y que ello sumado a la condición de país más pequeño de los tres, conlleva a que Uruguay resulte más sensible a los cambios en sus políticas.

Específicamente, la elección de los mencionados shocks radica en su interés como fenómenos actuales, plausibles de ocurrir y con relevancia macroeconómica en términos de su impacto sobre el producto uruguayo. A continuación se procede a presentar las condiciones actuales de los cuatro países que permiten argumentar la posible ocurrencia de shocks seleccionados.

En EE.UU, la Reserva Federal (FED) viene anunciando desde el 2015, que va a incrementar el tipo de interés del país. A modo ilustrativo se presenta la serie de la tasa de interés de corto plazo, trimestral, obtenida del FMI.

Figura 2: Tasa de interés estadounidense FED a corto plazo



Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Fondo Monetario Internacional, IFS Series.

Tal como se aprecia en el gráfico 2, luego de la crisis financiera en 2009, la tasa de interés de corto plazo de EE.UU se situó en niveles cercanos a cero, hasta diciembre de 2015 que se produjo un aumento y una tasa de referencia ubicada entre 0,25 y 0,50. Se espera que la tasa de interés tenga un aumento más significativo ya que el país parecería estar recuperado económicamente de la crisis, de acuerdo a los indicadores de desempleo e inflación.

Por su parte, China se ha caracterizado por una tasa de crecimiento económica extraordinaria que promedió 10% desde la década del ochenta, pero las predicciones del Banco Mundial (2016 (a)), la CEPAL (2016) y variada literatura aluden a un proceso de moderación en su crecimiento.

Por consideraciones como la transición de China hacia un nuevo modelo socioeconómico de primeros estadios de desarrollo, orientado a industrias intensivas en conocimiento y tecnología, que implicaría

dificultades para el ajuste de la estructura económica y de coordinación, se puede fundamentar una posible desaceleración de su producto (OCDE/CEPAL/CAF, 2015). Otras dos razones mencionadas en OCDE/CEPAL/CAF (2015), que justificarían la desaceleración de la tasa de crecimiento China son: la insostenibilidad de los niveles de crecimiento dados sus efectos para el medio ambiente y la desigualdad en la distribución de la renta.

Cuadro 1: Desaceleración de la tasa de crecimiento de China.

	2013	2014	2015	2016	2017
Mundo	2,3	2,6	2,4	2,4	2,8
China	7,7	7,3	6,9	6,4	6,5

Fuente: Elaboración propia, en base a CEPAL, (2016) “La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los desafíos del financiamiento para el desarrollo”. Estudio Económico de América Latina y el Caribe. Nota: Los valores para los años 2016 y 2017 reflejan predicciones.

Tal como se observa en el cuadro 1, el crecimiento en China ha comenzado a darse a tasas más consistentes con las teorías de crecimiento, y se espera que continúe en esta senda; asemejándose a lo que ocurre con las tasas de interés de Estados Unidos, las cuales se esperan se orienten a niveles más consistentes, que acompañen el resto de los indicadores de su economía.

Por otra parte, las economías de la región, se enfrentan a un contexto internacional adverso. Debido a la contracción de la demanda externa (principalmente por la menor demanda de China y los socios intrarregionales), y al deterioro de los términos de intercambio. Por ello, se espera para el 2016 una contracción del crecimiento del 2,1% en América del Sur (CEPAL, 2016). A su vez, Argentina y Brasil se encuentran, al 2015, en una etapa de inestabilidad política y transformaciones económicas que podrían dificultar la pronta recuperación de sus economías.

Cuadro 2: Predicciones de la tasa de crecimiento del PIB para Argentina y Brasil.

Fuente	Argentina			Brasil		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
BM	-0,5	3,1	3,0	-4,0	-0,2	0,8
CEPAL	-1,5	-	-	-3,5	-	-

Fuente: Elaboración propia, en base a datos del BM (2016), “Global Economics Prospects” y CEPAL (2016), “La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los desafíos del financiamiento para el desarrollo”. Estudio Económico de América Latina y el Caribe.

La predicción de la caída del PIB de Argentina para el 2016 se relaciona, además de con la caída de los precios de las commodities, con un crecimiento en el 2015 abrumado por las tasas de inflación de dos dígitos, una ampliación del déficit fiscal, severos controles de importación y acceso restringido a los mercados internacionales de capital³. El contexto político argentino desde finales del 2015 se ha caracterizado por reformas claves, tales como: el levantamiento de controles sobre la moneda del país, la reducción de los impuestos a la exportación y las restricciones a la importación, una desaceleración de la inflación, la reforma del sistema de estadísticas nacionales, el corte de subsidios a la energía y el transporte. De acuerdo al Banco Mundial, las políticas económicas llevadas a cabo conducirán a la economía Argentina hacia un crecimiento sostenible.

En lo que refiere a Brasil, el país está pasando por una profunda recesión. La tasa de crecimiento del país se ha desacelerado de manera constante desde el comienzo de esta década, a partir de un crecimiento

³En el primer trimestre de 2016 se desaceleró a un 0,5% interanual, y las primeras estimaciones oficiales para el primer semestre de 2016 muestran una caída interanual del 1,3% (Banco Mundial (b), 2016).

medio anual del 4,5 % entre 2006 y 2010 hasta el 2,1 % entre 2011 y 2014. El PIB se contrajo un 3,8 % en 2015. La crisis económica y política del país ha contribuido a deteriorar la confianza de los consumidores e inversores, a ello se le suma la caída de precios de las commodities. A su vez, la depreciación frente al dólar de EE.UU de más del 30 por ciento en 2015 y la eliminación de los subsidios a la energía han elevado la inflación alrededor del 10 %. La alta inflación y el aumento del desempleo han deteriorado los ingresos reales y el consumo privado, la inversión fija ha presentado una fuerte caída desde el 2014 (Banco Mundial (a), 2016), aspectos que influyen en las predicciones de contracción del producto de la economía.

No obstante del escenario 2015-2016, se espera que Argentina y Brasil vuelvan a tasas de crecimiento positivas en el período 2017-2018, de acuerdo a las predicciones del Banco Mundial, siendo transitorio el shock regional, no así el shock internacional. Por tanto, en base a las predicciones del BM y CEPAL, sería deseable simular los shocks regionales como transitorios, sin embargo, bajo la metodología utilizada no es posible determinar la transitoriedad de los shocks, dado que se obtienen como resultado de las estimaciones.

En base a la evidencia presentada, los shocks regionales a simular referirán a una caída en la tasa de crecimiento del PIB de Argentina y de Brasil de 1,34 % y 3 % respectivamente y los shocks internacionales se compondrán de una desaceleración en la tasa de crecimiento del PIB de China de -0,6 %, y un aumento en la tasa de interés de corto plazo de Estados Unidos hasta alcanzar el valor de 0,75 bps.

2. Antecedentes

La influencia de diferentes países sobre uno en particular a través de la ocurrencia de shocks, es una temática estudiada por diversos autores en diversos contextos. Se mencionan a continuación algunos de los autores y sus estudios, particularmente se enfatizan aquellos trabajos que utilizan la metodología GVAR. Primero se presentan los estudios internacionales, para luego dar lugar a los aplicados a países latinoamericanos, y finalmente se presentan los aplicados a Uruguay.

Los dos trabajos mencionados primeramente pretenden ilustrar el uso de la metodología GVAR para el estudio de la transmisión de shocks, considerando la interdependencia de países con el resto del mundo a través de sus vínculos comerciales. Como pioneros de esta temática bajo la metodología GVAR, se encuentra el trabajo de Pesaran, Schuermann y Weiner (2004), y el de Dess, Di Mauro, Pesaran y Smith (2005), los aportes de éste último se detallan a continuación como una primera aproximación a la dinámica de propagación de shocks entre países.

En Dess, Di Mauro, Pesaran y Smith(2005) se estudia cómo reaccionan las tasas de interés de corto y largo plazo de la Zona Euro ante los shocks provenientes de la economía estadounidense. La simulación de diferentes shocks financieros muestra que éstos se transmiten relativamente rápido y se ven amplificados en su paso desde Estados Unidos a la Zona Euro. Plantean que la transmisión se ve afectada mediante el retorno del impacto en la producción y la inflación del resto del mundo, lo cual resalta la importancia de efectos indirectos entre países. A su vez, exponen que la transmisión del impacto de los shocks no se da solamente a través del comercio, sino también a través de los impactos en las variables financieras, con los efectos derrame que éstas tienen en las variables reales y a través de efectos indirectos de shocks. En el análisis realizado, concluyen que la transmisión de un cambio en la política monetaria de Estados Unidos a la Zona Euro es limitada y estadísticamente no significativa.

A continuación se presenta un trabajo internacional que resulta pertinente dado que en semejanza con el presente trabajo compara los efectos generados por determinados shocks sobre una región de interés, haciendo énfasis sobre el comportamiento del crecimiento del producto.

Gurara y Ncube (2013), estudian los efectos de crecimiento provenientes de la Zona Euro y los países integrantes del bloque BRIC (Brasil, Rusia, India y China) sobre países africanos, utilizando la metodología GVAR. Para analizar los resultados agrupan a los países africanos en tres categorías: un primer grupo de economías factorizadas, cuya fuente de ventaja comparativa proviene de factores básicos, como la mano de obra y otros recursos naturales. Un segundo grupo de economías impulsadas por las importaciones, y un último grupo conformado por economías africanas frágiles y de post conflicto.

Los resultados indican que tanto los shocks provenientes de la Zona Euro como los provenientes del BRIC tienen efectos significativos sobre las economías africanas. Los efectos spillovers varían de acuerdo a las características económicas de los países africanos, además como previamente desarrollan una taxonomía que clasifica las economías africanas, asocian los diferentes resultados encontrados con las diferencias entre países. En la comparación entre estos efectos, el impacto de un shock negativo proveniente de la Zona Euro tiene un impacto mayor que el de un shock negativo proveniente del BRIC, al margen de que el BRIC se ha convertido en un importante socio comercial africano.

2.1. Regionales

Como antecedentes que estudian impactos de shocks sobre países de América Latina, en el marco de la metodología GVAR, se recopilan los trabajos de Cesa-Bianchi et al. (2012) y Audante (2015), los cuales resultan interesantes, ya que estos simulan shocks provenientes del producto en China, y la tasa de interés de Estados Unidos, respectivamente, tal como en el presente trabajo.

En el artículo de Cesa-Bianchi, Ambrogio, Pesaran, Rebucci, Alessandro, Xu, TengTeng (2012) estudian cómo las variaciones en el PIB de China y de Estados Unidos afectan el desempeño de los países

Latinoamericanos. El trabajo se enfoca en la emergencia de China como una fuerza global en la economía mundial, e investiga como cambios en los patrones de comercio entre China y el Resto del Mundo podrían afectar la transmisión del ciclo internacional del comercio sobre de crecimiento de América Latina. Los autores simulan dos shocks de crecimiento de uno por ciento del Producto Interno Bruto de China y de Estados Unidos.

Los resultados de Bianchi et al. (2012) muestran que el impacto de los shocks provenientes de China sobre las economías latinoamericanas, se ha triplicado del 1990 al 2009. Este aumento se debe tanto a efectos directos debido a los mayores vínculos comerciales entre la región latinoamericana y China, como a los efectos indirectos asociados con vínculos comerciales más fuertes entre China y los socios comerciales tradicionales de LA (EE.UU, Zona Euro). La respuesta ante el shock simulado de un error estándar positivo del PIB chino, consistiría en un aumento en los PIBs de las economías latinoamericanas, aunque esta respuesta sería no significativa.

Por su parte Audante (2015), estudia la transmisión de un choque de política monetaria contractiva de Estados Unidos (que consta de un aumento en la tasa de interés) sobre Brasil, Chile, Colombia, Perú y México, especificando una interrelación con el resto del mundo a través de vínculos comerciales. Concluye, que se prevé un deterioro sobre las principales variables domésticas, en tanto que, produce una disminución significativa y persistente de la actividad económica y de los precios en los países de la región.

2.2. Nacionales

Como antecedentes que estudien la dependencia regional de Uruguay, se presentan los trabajos de Lanzilotta et al. (2003), Voelker (2003) y Masoller (1998), por otra parte, se presentan los resultados que obtuvieron Noya et al. (2015), mediante el enfoque GVAR, al estudiar la dependencia del país respecto a China y Estados Unidos.

Lanzilotta, Llambí, Mordecki, (2003) estiman la influencia de Argentina y Brasil sobre la economía Uruguaya, desde 1980 al 2002, utilizando el método de cointegración de Johansen, con un modelo autorregresivo. Sobre el impacto de acontecimientos regionales, consideran como shocks los PIBs de Argentina y Brasil, y encuentran que la tasa de crecimiento del PBI Uruguayo en el largo plazo se determina por la semisuma de las tasas de crecimiento de las dos economías consideradas. Por lo que, en su consideración del impacto, a través del canal comercial, Uruguay no presenta una tasa de crecimiento autónoma, desligada de las tasas de crecimiento de los países vecinos. Si bien encuentran que en el largo plazo existe una relación de equilibrio entre las tres economías, en el corto plazo, al considerar un shock aislado, la tasa de crecimiento del producto conserva memoria hasta tres, dos y un trimestre para atrás.

Particularmente, del análisis de las funciones impulso respuesta, obtienen que en el corto plazo desde el momento inicial, el efecto de la tasa de crecimiento del PIB argentino es mayor que el efecto de uno a la tasa de crecimiento del PIB de Brasil, sobre el nivel de actividad de Uruguay. A su vez obtienen, que el shock del crecimiento del PIB argentino demora dos años y medio en absorberse completamente para continuar con la trayectoria de equilibrio, mientras que el shock brasileño persiste más de tres años, es decir, es absorbido más lentamente.

Otro estudio de la dependencia regional de Uruguay lo ofrece Voelker (2003), quien analiza primeramente la interrelación comercial según sectores y financiera de Uruguay con la región, para luego valorar el impacto de shocks en las principales variables económicas de Argentina y Brasil sobre el nivel de actividad de la economía uruguaya. Para cuantificar la importancia de los shocks regionales sobre el PIB uruguayo, el autor estima modelos cuasi-VAR, VAR, y VECM. Los resultados encontrados sugieren que entre 1983 y 2003 la mayor parte de los sectores se vieron afectados por los shocks regionales. Un resultado interesante al cual llega el autor es que los shocks al PIB argentino son más relevantes que los brasileños durante el período estudiado, impactan especialmente sobre los sectores: servicios y construcción.

Masoller (1998) mediante un modelo cuasi-VAR estudia la influencia de shocks favorables regionales

sobre el PIB real uruguayo y el precio del consumo en Uruguay en términos del dólar estadounidense. De su análisis concluye que las fuentes de inestabilidades que enfrentó la economía uruguaya de 1974 a 1997 fueron principalmente regionales, debidas principalmente a la influencia de Argentina. En la misma línea el trabajo de Carlomagno, Cresta Arias, Lanzilotta, Noya (2008), muestra la existencia de dos líderes regionales, Argentina y Brasil entre los países del MERCOSUR, el liderazgo implica que lo que ocurre en dichos países se propaga a la región de manera rápida, duradera y de diferente manera sobre la región.

En el artículo de Noya, Lanzilotta, Zunino (2015), se simulan tres shocks externos, la desaceleración de la demanda en China, el aumento de las tasas de interés en EE.UU y el decrecimiento en los precios de los commodities, y se cuantifica el efecto de los mismos en indicadores de política fiscal, para países del MERCOSUR en especial Argentina, Brasil y Uruguay. Al respecto, concluyen que el efecto del aumento de las tasas de interés en EE.UU es significativo y persistente, mientras que los restantes dos shocks tienen un efecto transitorio, afectando por tanto, en diferente magnitud la sostenibilidad de la política fiscal. El efecto de los shocks, sobre el producto de las tres economías consiste en una desaceleración de éstos en los primeros tres trimestres, revirtiendo y volviéndose no significativa en el cuarto trimestre.

En resumen, los antecedentes sugieren que existe interdependencia entre los países de la economía global, por lo que es necesario considerar los derrames entre países. Particularmente, como establecen los antecedentes regionales y nacionales, el crecimiento y variables de la economía uruguaya se ven condicionadas por lo que sucede en los países vecinos y en el resto del mundo, por lo que resulta de interés estudiar la influencia de shocks del resto del mundo sobre la economía nacional.

En relación a la literatura enfocada en Uruguay que utiliza el método GVAR, el presente trabajo incorpora un ajuste de los shocks (desaceleración de la tasa de crecimiento en China y suba de la tasa de interés de Estados Unidos) presentados en Noya et al. (2015) y agrega dos shocks regionales: la caída del PIB en Argentina y Brasil. Esta inclusión se realiza para contribuir a la literatura existente, con una comparación entre los impactos de los shocks internacionales y los regionales, que a nuestro entender es un factor clave para visualizar la inserción internacional del país. Esta comparación, entre la influencia que ejerce la región y países internacionales, se realizará mediante datos actualizados al 2015, con shocks que pretenden ilustrar el nuevo contexto mundial, con especial énfasis en sus efectos sobre la tasa de crecimiento Uruguayo.

3. Marco teórico

En el marco teórico se procede a presentar un modelo macroeconómico clásico de economía abierta adaptado, que establece los vínculos domésticos y entre países que influyen en la conformación del PIB. El modelo se explicita, para comprender el impacto de variables domésticas de socios comerciales (tales como el producto, tasa de interés e inflación), sobre el nivel de producto de la economía nacional.

Para modelar la economía nacional se hará referencia al modelo de economías abiertas propuesto por Cecchetti, Flores-Lagunes, Krause (2004), de aquí en adelante CFLyK. Es un modelo que aproxima las relaciones de la economía doméstica abierta, a través de una ecuación de demanda y otra de oferta. La elección del modelo se basa en que es un modelo parsimonioso, simple, que muestra resultados similares a modelos econométricos más elaborados.

Las ecuaciones son:

$$y_t = \sum_{l=1}^2 \alpha_{1l} i_{t-l} + \sum_{l=1}^2 \alpha_{1(l+2)} y_{t-l} + \sum_{l=1}^2 \alpha_{1(l+4)} \pi_{t-l} + \alpha_{17} x_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$\pi_t = \sum_{l=1}^2 \alpha_{2l} y_{t-l} + \sum_{l=1}^2 \alpha_{2(l+2)} \pi_{t-l} + \alpha_{25} x_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

La primera ecuación representa la curva de demanda agregada de la economía. En ella, el producto es explicado a través de sus dos primeros rezagos, dos rezagos de la tasa de interés nacional (i), dos rezagos de la inflación (π), y la inflación internacional (x) rezagada un período.

La inclusión de rezagos del producto se justifica en que influyen, bajo correlación positiva, sobre los niveles de inversión y consumo, los cuales son componentes de la demanda agregada. Lo mismo sucede con la tasa de interés, la cual de acuerdo a los enfoques de decisiones intertemporales de consumo-ahorro influye sobre niveles de inversión y consumo. Por otra parte, la inflación se incorpora para recoger el efecto “Keynes” y el efecto “competitividad”, los cuales alteran la demanda en la misma dirección. El primero radica en que cuanto menor (mayor) el nivel de precios, mayor (menor) la cantidad real de dinero y en consecuencia, menor (mayor) la tasa de interés de equilibrio, lo que hace a su vez crecer (decrecer) la inversión privada, aumentando (disminuyendo) la demanda del producto. El efecto competitividad consta de que cuanto menor (mayor) el nivel de precios, mayor (menor) el tipo de cambio real, derivando en mayor (menor) competitividad de la producción nacional por mayores (menores) exportaciones y menores (mayores) importaciones, que aumenta (disminuye) la demanda agregada del producto por vía del componente exportaciones netas (Gagliardi, 2008). Por último, la inflación externa, se incorpora para dar cuenta de la interrelación de la economía de interés con su principal socio comercial.

La segunda ecuación, o curva de Phillips, caracteriza la dinámica de la oferta agregada. En esta, la inflación depende de dos de sus rezagos, que pretenden representar la inflación esperada, dos rezagos de la producción nacional, y un rezago de la inflación internacional.

Los términos de error ε_1 y ε_2 se asume son cero y tienen varianza constante en el modelo.

3.1. Modelo CFLyK (2004) ampliado

Para hacer que el modelo responda al contexto multipaís que se utilizará en la metodología, se incluye en la ecuación de demanda rezagos de PIB internacionales (y^*) de los países relevantes. Variable a través de la cual impactarán tres de los shocks considerados en el trabajo: la desaceleración de la tasa de crecimiento China y las caídas en los PIBs de Argentina y Brasil.

$$y_t = \sum_{l=1}^k \alpha_{1l} i_{t-l} + \sum_{l=1}^k \alpha_{1(l+2)} y_{t-l} + \sum_{l=1}^k \alpha_{1(l+4)} \pi_{t-l} + \alpha_{17} x_{t-1} + \sum_{p=1}^k \beta_p y^*_{p,t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$\pi_t = \sum_{l=1}^k \alpha_{2l} y_{t-l} + \sum_{l=1}^k \alpha_{2(l+2)} \pi_{t-l} + \alpha_{25} x_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

Resulta importante incluir la tasa de interés internacional (i^*) en la ecuación de la demanda, a través de la desagregación de la tasa de interés nacional, dado que es la restante variable mediante la cual se

transmite uno de los shocks a simular y no ha sido incorporada al modelo. Para ello, tomamos la teoría de la paridad de tasas de interés nominales, la ecuación de Fisher de economías abiertas y pequeñas, con perfecta movilidad de capitales e inexistencia o ineficiencia ante el riesgo financiero. En ésta, la tasa de interés doméstica depende de la tasa de interés internacional y la devaluación esperada: $i = i^* + d$. Dicha teoría postula, que si un shock genera un diferencial entre las tasas ofrecidas por el país doméstico y el resto del mundo, el mercado se encargará de eliminarlo a través de la compra y venta de activos.

Para representar la respuesta de economías ante shocks externos, en el marco del modelo ampliado planteado, se procede a describir el vínculo entre tres economías: A, B y C frente la simulación de un shock. Si se supone que los países A y C solamente se vinculan con el país B, pero no entre ellos. Situándonos en la ampliación del modelo CFLyK, se tiene que el producto internacional relevante para los países A y el C es el producto del país B, y que para el país B ambos productos del país A y el país C son relevantes. Una perturbación en el residuo de la ecuación de demanda del país C, en el período T, causa un efecto directo sobre el producto del país C, sin afectar las demás economías en el primer momento. En el momento $T + 1$, existe un efecto sobre el producto del país C, ya que éste depende de su rezago, también se observa un efecto en el producto del país B, dado que este depende del producto internacional (de A y C) rezagados un período. En el momento $T + 2$, continúa el efecto sobre el país C, ya que en el modelo se incluyen dos rezagos de su producto; al igual que en el país B, ya que el rezago del país C continúa viéndose afectado. Además el país A ve su producto afectado, ya que este depende del rezago del país B.

Considerando este ejemplo, se valora la importancia de utilizar un modelo multipaís e incluir en el modelo los PIBs internacionales, ya que brinda la posibilidad de detectar el impacto indirecto que los shocks tienen sobre los otros países, aún cuando estos no tengan lazos directos.

En síntesis, el modelo presentado refleja las relaciones económicas entre las variables que componen el modelo utilizado en la metodología (GVAR) y postula que tanto la actividad económica, como la tasa de interés y la inflación de los países relevantes se vinculan con el comportamiento del producto interno bruto de un país. El modelo CFLyK se establece para dar cuenta de los canales de transmisión mediante los cuales los shocks, originados en una cierta variable de un país, se propagan hacia el resto de las variables económicas, es decir, el modelo servirá de sustento teórico a la hora de interpretar los resultados obtenidos, si bien no será utilizado para estimar resultados, dado que para ello se utilizará el modelo Autorregresivo GVAR.

Desde la óptica del modelo CFLyK cabe plantearse que los shocks regionales así como los internacionales afectan a través del y^* , π^* y r^* , el crecimiento de la economía uruguaya. A su vez, como mencionan los antecedentes nacionales, dada la condición de Uruguay, de economía pequeña y abierta, lo que sucede con sus socios comerciales afecta el desempeño del país, por lo que la transmisión de shocks resultaría del vínculo comercial con los países líderes emisores de shocks. También, al considerar los antecedentes regionales e internacionales, la evidencia apunta a que la transmisión de shock se efectúa a través de vínculos comerciales entre todos los países de la economía global, en tanto que lo sucedido en un país, mediante vínculos comerciales se propaga hacia el resto, ocasionando efectos derrames de segunda vuelta.

Como conjunción de los enfoques y de la evidencia presentada, cabe plantearse la siguiente hipótesis, la cual se buscará someter a prueba: los shocks regionales (caída en el crecimiento de Argentina y Brasil), así como los internacionales (desaceleración de la tasa de crecimiento de China y aumento de la tasa de interés de Estados Unidos) afectan negativamente el crecimiento del producto uruguayo.

Puntualmente, al tomar como referencia las investigaciones de Lanzilotta et al. (2003) y de Voelker (2003), se sostiene que los shocks provenientes de las economías vecinas: Brasil y Argentina, impactan significativamente en la variable considerada. Adicionalmente, al considerar el antecedente directo de Noya et al. (2015), se formula la hipótesis de que los mencionados shocks provenientes de Estados Unidos y China, afectan negativamente el crecimiento de la economía uruguaya.

4. Metodología

En esta sección se detallan los indicadores de las variables utilizadas, las fuentes de datos correspondientes, la metodología de análisis con sus etapas y principales tests, y los resultados esperados.

4.1. Datos y fuentes

Se utiliza la base de datos ‘2013 Vintage’⁴, la cual recoge el período desde el primer trimestre de 1979 al primer trimestre de 2013 (1979Q4-2013Q1) y fue preparada por R. Mariscal, A. C. Bianchi y A. Rebucci en el Inter-American Development Bank, Washington DC, Estados Unidos. Dicha versión fue actualizada hasta el último trimestre del 2015, cubriendo entonces el período 1979-2015; y se agregó a la base de datos un nuevo país: Uruguay⁵.

A continuación se presenta un cuadro con los 34 países incluidos en el modelo, entre los que se encuentran desarrollados y emergentes. Ocho de los once países que originalmente formaron la eurozona el 1 de enero de 1999 son agrupados como región, y los restantes 26 países son tratados individualmente.

Cuadro 3: Países relevados

Argentina	Zona Euro	Resto de América Latina
Brasil	Alemania	Chile
China	Francia	México
Estados Unidos	Italia	Perú
Uruguay	España	Resto de Asia
	Holanda	Arabia Saudita
	Bélgica	Corea
	Austria	Filipinas
	Finlandia	India
Resto del Mundo	Resto de Europa Occidental	Indonesia
Canada	Suecia	Japón
Nueva Zelanda	Suiza	Malasia
Sudáfrica	Noruega	Singapur
	Reino Unido	Tailandia
	Australia	Turquía

Si bien a lo largo del trabajo se ha hecho énfasis en Uruguay, y los cuatro países emisores de los shocks, para poder apreciar los efectos se incluyen en el modelo otros 29 países con la finalidad de capturar la dinámica de gran parte de la economía mundial y ser capaces de observar no solamente los efectos directos de los shocks sobre nuestro país, sino que también los indirectos. Puntualmente en el 2015, estos países (no incluye Finlandia por falta de datos) cubren el 80.63% del producto de la economía internacional conformada por 143 países, la totalidad de países con datos disponibles en Naciones Unidas 2016.⁶

Para todos los países se relevaron trimestralmente las variables: producto interno bruto real, tipo de cambio, tasa de interés de corto plazo e inflación. Además se incorporan, de forma anual, variables globales: precio del petróleo y precio de commodities alimenticias. Las mismas son medidas como se detalla en el siguiente cuadro:

⁴Base de datos disponible en <https://sites.google.com/site/gvarmodelling/data>

⁵La base de datos está disponible a petición del solicitante a las autoras. Contacto: luisinaalmadaporzio@gmail.com, barretop894@gmail.com

⁶Exportaciones e importaciones de países obtenidas de <https://comtrade.un.org/data/>

Cuadro 4: Variables e indicadores.

Variable	Indicador
Y_{it} = Tasa de crecimiento del Producto Bruto Interno Real	$Ln(RPIB_{i,t})$
Π_{it} = Inflación	$Ln(IPC_{i,t}) - Ln(IPC_{i,t-1})$
Ep_i = Tasa de tipo de cambio real	$Ln(E_{i,t} * IPC_{internacional_t} / IPC_{nacional_t})$
R_i = Tasa de interés de Corto Plazo	$0,25 * Ln(1 + R/100)$
Poíl = Precio del petróleo	$Ln(poíl)$
Comali = Precio de commodities alimentarias	$Ln(comali)$
$GDPPPP_{Average} = Y_i$ ajustado por paridad de poderes de compra	$(GDP_{PPP_{2014}} + GDP_{PPP_{2015}}) / 2$
W_{ij} = Flujo comercial	$Exportaciones_{i,j,t} + Importaciones_{i,j,t}$

Para actualizar el **Producto Interno Bruto Real** (de ahora en adelante PIB), el índice fue tomado del Fondo Monetario Internacional para todos los países excepto para Argentina, Brasil, México, Perú y Uruguay, donde los datos se obtuvieron del Banco Interamericano del Desarrollo.

Los países se separaron en dos grupos según sus datos disponibles. Un primer grupo, consta de países para los cuales están disponibles datos trimestrales y estacionalmente ajustados. El segundo grupo refiere a países con datos trimestrales que requirieron desestacionalizar.⁷

La **inflación** es medida mediante la diferencia del logaritmo neperiano del Índice del Precio al Consumo del período, y el del período anterior. Para la actualización se utilizaron los datos del Fondo Monetario Internacional (excepto para Argentina⁸), donde encontramos para cada país el IPC trimestralizado sin ajuste de estacionalidad.

Con el objetivo de apreciar más claramente movimientos tendenciales y cíclicos, se procedió a desestacionalizar las series del PIB para el segundo grupo de países y las series del IPC. Siguiendo a Thomas y Wallis (1971) se define la estacionalidad como “aquellos movimientos intra-anales y sistemáticos, aunque no necesariamente regulares, en las series temporales económicas que con frecuencia vienen causados por fenómenos no económicos, tales como los cambios climáticos y la regularidad de las fechas religiosas”. Los modelos especificados por país para realizar la desestacionalización de series de PIB, se detallan en Anexo.

El indicador de **tipo de cambio real** es construido multiplicando el logaritmo neperiano del tipo de cambio nominal, por el IPC internacional que se corresponde, en línea con la bibliografía trabajada, con el IPC de Estados Unidos, sobre el IPC nacional. El tipo de cambio nominal es una media trimestral del tipo de cambio bilateral nominal frente al dólar estadounidense (unidades de moneda extranjera por dólar). Para la actualización, los datos fueron extraídos del Fondo Monetario Internacional.

Se utilizó el tipo de cambio de moneda nacional por dólar estadounidense a final de mes para los países: Argentina, Australia, China, Tailandia. Y el tipo de cambio de moneda nacional por dólar estadounidense promedio del mes para: Brasil, Canadá, Chile, Japón, Corea, Malasia, México, Noruega, Nueva Zelanda, Perú, Filipinas, Sudáfrica, Arabia Saudita, Singapur, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido, Zona Euro (Austria, Alemania, Bélgica, España, Finlandia, Francia, Holanda e Italia). Para India, Indonesia y Arabia Saudita los datos fueron extraídos de Bloomberg⁹.

La **tasa de interés de corto plazo** es una tasa de interés a tres meses. Dependiendo de cada país la definición particular de esta. Para la actualización los datos fueron tomados del Fondo Monetario Internacional, y siguiendo la estructura de la base de datos se formulan cuatro grandes categorías:

- Tasa de depósito (Deposit Rate) para los países: Argentina, Chile, China, Turquía y Uruguay.

⁷Primer grupo: Alemania, Australia, Argentina, Brasil, Canadá, España, Estados Unidos, Francia, Holanda, Italia, Japón, México, Nueva Zelanda, Perú, Reino Unido, Sudáfrica, Suiza y Uruguay. Segundo grupo: Arabia Saudita, Austria, Bélgica, Chile, China, Corea, Filipinas, Finlandia, India, Indonesia, Malasia, Noruega, Singapur, Suecia, Tailandia y Turquía.

⁸El IPC de Argentina fue extraído de la Dirección Provincial de Estadística y Censos, San Luis. Los datos son mensuales, se procedió a trimestralizarlos mediante el promedio. Los mismos incorporan la corrección realizada por INDEC de Argentina en el 2017, para los datos desde el 2013.

⁹Tickers de Bloomberg: INR CMP, IDR BGN, SAR BGN.

- Tasa del tesoro (Treasury Bill Rate) para los países: Canadá, Estados Unidos, Malasia, México, Filipinas, Sudáfrica, Suecia, y Reino Unido.
- Tasa del Mercado Monetario (Money Market Rate): Australia, Brasil, Corea, España, Finlandia, Indonesia, Japón, Suiza y Tailandia.
- Tasa de descuento (Discount Rate): Nueva Zelanda y Perú.

Para los países Alemania, Bélgica, Francia, Holanda, India, Italia, Noruega y Singapur los datos de la tasa de interés se obtuvieron de Bloomberg¹⁰. Debido a la ausencia de datos para Austria y Holanda, se toman los datos de Alemania como representativos del tipo de interés de la Eurozona y por tanto de estos dos países.

El indicador del flujo comercial, es la sumatoria de las exportaciones e importaciones de bienes de cada país hacia cada uno de los restantes países incluidos en el modelo, la información de exportaciones e importaciones se extrajo de la base de datos comerciales de las Naciones Unidas 2016¹¹.

Para actualizar la matriz de flujos comerciales al 2015, se genera una matriz 27x27, conformada por los **flujos comerciales** de los 26 países y los restantes 8 países que integran la Zona Euro, que son tratados como una unidad.

Se presenta un resumen de la matriz de flujos comerciales en el siguiente cuadro, con los países que resultan centrales para el trabajo, con la diferencia de que se ponderan los flujos comerciales, para una mejor visualización de dependencias y vínculos comerciales. La ponderación implica que a las exportaciones más importaciones del país *i* al país *j*, se las divide sobre el total de las importaciones más exportaciones del país *i* al resto de los países que integran el modelo.

Cuadro 5: Pesos comerciales basados en el intercambio comercial del 2015

	Argentina	Brasil	China	Estados Unidos	Uruguay
Argentina	0	0,080522	0,005717	0,004257	0,127878
Brasil	0,252640	0	0,0280930	0,018930	0,218524
China	0,142556	0,231356	0	0,194850	0,222876
Estados Unidos	0,121732	0,177816	0,219736	0	0,109211
Uruguay	0,017929	0,013755	0,001710	0,000608	0

Fuente: Elaboración propia, en base a datos de Naciones Unidas (2016).

La elección de los flujos comerciales sobre otras alternativas, para el análisis de vínculos internacionales está basada en varios aspectos. En primer lugar, el comercio de bienes representa una importante fuente de transmisión de shocks entre países. En segundo lugar, las relaciones comerciales tienden a reflejar los vínculos tecnológicos, políticos y culturales entre países y proporcionan un buen indicador mensurable para tales interconexiones. Tercero, entre las medidas alternativas que podrían ser usadas, las relaciones comerciales son quizás las más confiables, y la fuente de datos están disponibles para poder cuantificarlas. Por último, la integración comercial comenzó mucho antes que la integración financiera, y ha estado presente en todo el período de la muestra.¹²

¹⁰Tickers de Bloomberg: Precio BID, GBGT1YR, GBTF1YR, GTBN1Y, IYTB1Y, Medio, I0781Y, Precio BID. Los datos son diarios, se trimestralizaron mediante el promedio.

¹¹Fuente de datos para matriz de peso comercial: <https://comtrade.un.org/data/>.

¹²Cesa-Bianchi, Ambrogio, Pesaran, Rebucci, Alessandro, Xu, TengTeng (2012). "China's Emergence in the World Economy and Business Cycles in Latin America". *Economía*, Vol 12, Número 2.

Las variables de la economía global **precio del petróleo** y **precio de commodities alimenticias**, fueron extraídas respectivamente de U.S Department of Energy¹³ y Commodity Research Bureau¹⁴.

La inclusión de estas variables se basa en la importancia de estas en los términos y distribución de utilidades del comercio internacional. El petróleo es la principal fuente de energía y un recurso importantísimo para todos los países. En Uruguay representa gran parte de los productos importados, puntualmente para los años 2013, 2014, 2015 la importación de petróleo representó un 12,60 %, 11,84 % y 6,15 % respectivamente sobre el total de las importaciones en valores corrientes¹⁵.

Particularmente, la inclusión del precio de las commodities explica el comportamiento de una parte importante de los bienes transables en Uruguay, dado el peso que estas tienen en el total de exportaciones uruguayas. En el marco del modelo GVAR donde los shocks se propagan principalmente por la vía comercial, resulta de vital importancia incluirlas.

Los datos del **Producto Interno ajustado por la paridad de poderes de compra**, se obtuvieron de la base de datos del World Development Indicator del Banco Mundial. La serie PPP-PIB se encuentra en dólares internacionales corrientes.

Respecto al tratamiento de las variables, las que se consideran como endógenas en los modelos VARX* específicos (para todos los países excepto Estados Unidos) son: logaritmo del producto real (y_{it}), la tasa de inflación (π_{it}), la tasa de intercambio real efectiva (Ep_i) y la tasa de interés de corto plazo (r_{it}). Las variables extranjeras de cada país ($\pi^*_{it}, y^*_{it}, r^*_{it}$) se suponen débilmente exógenas, así como las variables globales. La asunción de débil exogeneidad permite tratar a cada país como una pequeña economía abierta respecto al resto del mundo y una vez testeada asegura la consistencia de los parámetros.

La única diferencia existente entre países, en la consideración de las variables la presenta Estados Unidos, mientras que los restantes países cuentan con igual especificación del modelo VAR. Este país se considera como la economía dominante en la formulación GVAR dada su importancia para la economía global, tal como establecen Dees et al.(2007), Cesa-Bianchi et al. (2012) y Noya et al. (2015). Las implicancias de considerar a EE.UU como una economía líder, consta de que las variables $y_{it}, \pi_{it}, r_{it}, poil$ y comali son tratadas como variables domésticas endógenas, el ep_{it} doméstico toma el valor uno y se consideran como variables extranjeras, débilmente exógenas a: $y^*_{it}, \pi^*_{it}, r^*_{it}, ep^*_{it}$.

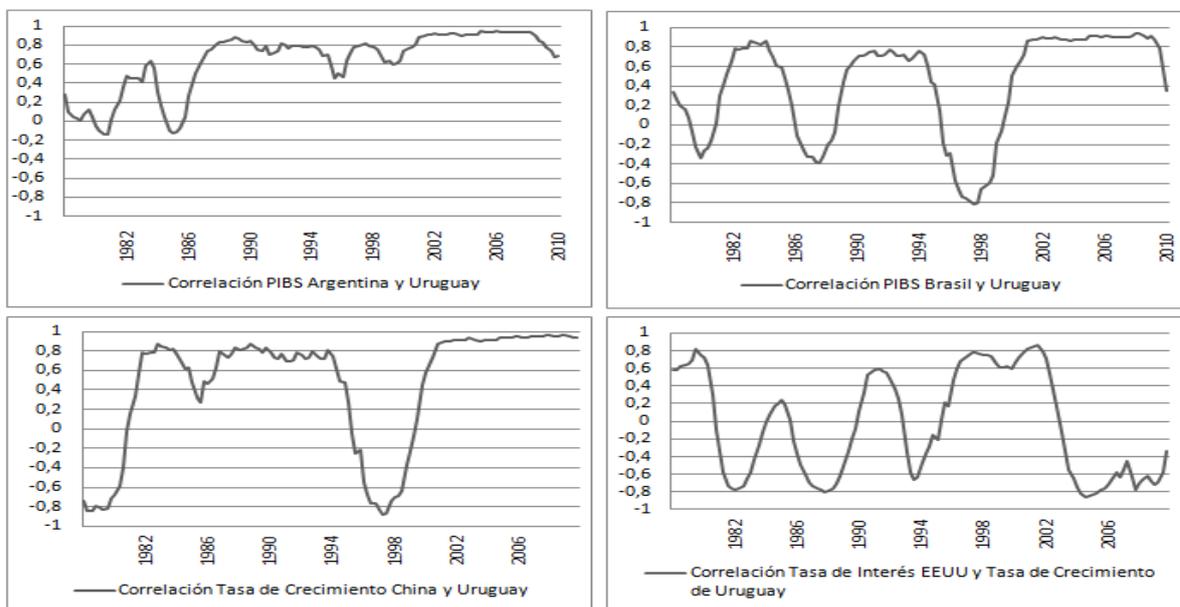
Como una primera aproximación de la correlación existente entre las cuatro variables sobre las cuales simulamos los shocks y el comportamiento del PIB uruguayo, se presentan a continuación cuatro gráficos (figura 3) que indican la correlación a cinco años móviles, abarcando todo el período analizado. En los primeros dos gráficos se presenta la correlación entre el PIB de Argentina y Brasil con el PIB de Uruguay respectivamente y en los dos últimos se grafica la correlación entre la tasa de crecimiento del PIB de China y la tasa de crecimiento de la tasa de interés de EE.UU con la tasa de crecimiento del PIB de Uruguay respectivamente.

¹³Fuente de datos precio petróleo: <http://www.eia.gov/outlooks/steo/report/prices.cfm>

¹⁴Fuente de datos precios commodities: <http://www.crbtrader.com/>

¹⁵Datos obtenidos de: <http://www.datasur.com>

Figura 3: Gráfico de co-movimientos



Fuente: Elaboración propia, con datos de FMI(2016).

Respecto a la correlación con el PIB Argentino se obtiene que en los últimos cinco años móviles (2011Q1-2015Q4) ésta asciende a 0,69, lo cual parece dar cuenta de sincronización de ciclos económicos. Por otra parte, el valor de mayor correlación negativa es de -0,13 para el periodo que abarca: 1981Q4-1986Q3. En cuanto a la correlación del PIB brasileño con el uruguayo ésta es de 0,35 para el último período móvil considerado.

En todo el período, la correlación promedio con la tasa de crecimiento de China es de 0,46 y es de 0,92 en los últimos 5 años móviles. En su lugar, la correlación promedio de la tasa de crecimiento uruguayo con la tasa de interés de EE.UU es negativa y de -0,05 (no es significativa) y alcanza el valor de -0,34 en el último período.

A modo de resumen, en línea con nuestra hipótesis, los cuatro gráficos aluden a correlaciones relevantes entre las variables consideradas. Por un lado, se observa correlación positiva entre el PIB de Uruguay con los de Argentina, Brasil y China y por otro lado, correlación negativa con la variable sujeta a perturbación de Estado Unidos (tasa de interés).

Si bien estudiar las correlaciones es una primera aproximación a las relaciones existentes entre las distintas variables, dado que como se probará más adelante con la contrastación de los test de raíz unitaria, las series son integradas de orden uno, es probable que las correlaciones en niveles sean espurias. Para poder apreciar mejor estas correlaciones habría que estudiar las variables en diferencia, que es lo que se procede a realizar en el primer paso del modelo GVAR explicitado a continuación.

4.2. Método de análisis

La metodología GVAR resulta adecuada para estudiar el efecto de los shocks globales sobre un país o región, dado que toma en cuenta los vínculos internacionales entre países y captura tanto los efectos directos, como los indirectos derivados del impacto en los socios comerciales. A su vez, permite tratar a cada país como un modelo independiente, teniendo gran flexibilidad y pocas restricciones a la hora de modelarlos. Además el GVAR posibilita la estimación de relaciones de largo plazo consistentes con la teoría económica y estimaciones de corto plazo consistentes con los datos.

La metodología GVAR consiste en dos etapas. En la primer etapa cada país es tratado individualmente mediante la estimación de un modelo de corrección de errores vectoriales, en el que las variables domésticas están relacionadas tanto con variables extranjeras específicas, como con variables globales comunes a todos los países (precio de commodities y del petróleo). En la segunda etapa se construye un modelo global combinando las estimaciones obtenidas en el primer paso. La combinación se realiza a través de una matriz de enlaces predeterminados entre países, conectando los modelos específicos de cada país mediante indicadores de comercio bilateral.

4.2.1. Primer paso: Especificación y estimación de modelos específicos por país

Se considera $N+1$ países en la economía mundial, numerados $i = 0, 1, 2, \dots, N$. A excepción del país 0, Estados Unidos, los restantes N países son modelados como pequeñas economías abiertas, cada uno de estos modelos vinculan un conjunto de variables económicas domésticas, extranjeras y globales, mediante la especificación del modelo autorregresivo de vector aumentado (VARX*).

Específicamente, para cada país i se establece un modelo VARX* (p_i, q_i) , en el cual el vector de variables domésticas $x_{it}(k_i x1)$ está relacionado con el vector de variables extranjeras $x_{*it}(k_{*i} x1)$, con el vector de variables globales $d_t(m_d x1)$, con una constante y una tendencia determinística.

A continuación se presenta el modelo específico para cada país para los N países.

$$\Phi_i(L, p_i)x_{it} = a_{i0} + a_{i1}t + \Psi(L, q_i)d_t + \Lambda(L, q_i)x_{it}^* + u_{it} \text{ con } t = 0, 1, 2, \dots, T.$$

Donde $\Phi_i(L, p_i) = I - \sum_{t=1}^{p_i} \Phi_i L^t$ es la matriz de rezago polinomial de los coeficientes asociados con x_{it} , $a_{i0}(k_i x1)$ es el vector de interceptos fijos; $a_{i1}(k_i x1)$ es el vector de coeficientes de la tendencia determinística del tiempo. $\Psi_i(L, q_i) = \sum_{i=0}^{q_i} \Psi_i L^i$ es la matriz de rezago polinomial de los coeficientes asociados con d_t (variables globales); $\Lambda_i(L, q_i) = \sum_{i=0}^{q_i} \Lambda_i L^i$ es la matriz de rezago polinomial de los coeficientes asociados con x_{*it} ; $u_{it}(k_i x1)$ es el vector de shocks específicos del país, el cual se asume serialmente no correlacionado, con media cero y matriz de covarianza no singular \sum_{it} , en donde $u_{it} \sim i.i.d(0, \sum_{it})$.

Para cada país, el vector de variables extranjeras x_{*it} juega un papel central en la metodología GVAR.

Consistentemente con la literatura existente del GVAR, para cada país i en cada tiempo t , este vector es construido como el promedio de pesos a través de las correspondientes variables de todos los países j (x_{it} , para i distinto de j). Es decir, el vector de pesos w_{it} recoge la importancia comercial de cada país j sobre el país i , de acuerdo a la participación en el comercio de cada uno de ellos, en el tiempo t .

$$x_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij} x_{jt} \text{ con } w_{ii} = 0$$

En este paso se debe testear la exogeneidad débil de las variables y la cointegración de los errores, siguiendo para este último a Harbo et al. (1998) y Pesaran, Shin y Smith (2000). Los resultados de estos tests son importantes dado que permiten la estimación por separado de cada uno de los modelos país.

4.2.2. Segundo paso: Construyendo el GVAR

En el segundo paso el modelo GVAR es construido agrupando los modelos individuales de países y vinculados mediante una matriz de enlaces predeterminados entre países. Habiendo estimado los parámetros de cada país usando pesos tiempo-variables, la estimaciones de los modelos específicos pueden ahora ser combinadas a través de la matriz de pesos comerciales $S_i(k_i xk)$, de forma que $x_{it} = S_i x_t$.

Finalizado este paso, el modelo arroja como resultados las Funciones Generalizadas de Impulso Respuesta (GIRFs), que través de un análisis dinámico serán utilizadas para contrastar la hipótesis.

La hipótesis, definida como el efecto negativo de los shocks considerados sobre el PIB nacional, será contrastada a través de un análisis dinámico. Es decir se examinarán las interacciones económicas, mediante la lectura de las funciones impulso respuesta ó “Generalized Impulse Response Functions” (GIRFs), introducidas por Koop et al. (1996), y adaptadas a los modelos VAR en Pesaran and Shin (1998). En estas se observa el efecto y transmisión de un shock típico (usualmente un error estándar), en la evolución en el tiempo de las variables de los modelo país¹⁶.

Las GIRFs calculan el impacto que tendría sobre cada variable del modelo, en cada instante futuro, un impulso de un determinado shock (a través de errores estándar). Por eso, suelen representarse en varios gráficos, cada uno de los cuales incluye las respuestas a través del tiempo, de una determinada variable a un impulso en cada una de las innovaciones o shocks; de este modo se tiene tantos graficos como variables en el modelo¹⁷.

Para cuantificar la incertidumbre de las estimaciones de las GIRFs, se usa un método no paramétrico bootstrap, que requiere la estimación de matriz de covarianzas de los residuos de países.

En concreto, las GIRFs no requieren restricciones sustentadas por la teoría económica, dado que toman las correlaciones históricas entre las variables recogidas en la matriz de covarianzas estimada. Y no ofrecen información acerca de las relaciones causales entre las variables. En este sentido, en las GIRFs no se procede a la identificación de fuentes de los shocks, muestran como cambios en una variable, o cambios en una combinación lineal de variables, afectan a las otras variables en el GVAR con impactos de primer y segunda ronda, sin responder a la pregunta de donde se origina el shock (tecnología, política monetaria, cambios estructurales). Las GIRFs ofrecen bastante información acerca del mecanismo de propagación de los shocks por los diferentes países.

18 19

¹⁶Pesaran, Hasham; Smith, Ron(2006). “Macroeconometric Modelling with a Global Perspective”.

¹⁷Novales, Alfonso (2014). “Modelos Vectoriales Autorregresivos (VAR)”.

¹⁸Pesaran, Hashem, Smith Ron (2006). “Macroeconometric Modelling with a Global Perspective”.

¹⁹Cesa-Bianchi et al.(2012). “China’s Emergence in the Word Economy and Business Cycles in Latin America”. *Economia*, Vol 12, Número 2, pág 16.

5. Resultados

En esta sección se presentan los resultados empíricos de la contrastación de los test de raíz unitaria, los de exogeneidad débil y estabilidad estructural. Por otro lado, las GIRFs obtenidas y la interpretación de los mismos.

Para que los resultados tengan validez primero es necesario contrastar formalmente el supuesto de no estacionariedad de la series (orden de integración 1), en segundo lugar el de exogeneidad débil, y en tercer lugar la estabilidad estructural.

5.1. Test de raíz unitaria

Si bien el modelo GVAR puede ser especificado en términos de variables estacionarias o integradas, siguiendo a Dees et al. (2007), se asume que las variables incluidas en los modelos específicos de países son integrados de orden uno, $I(1)$. Esto permite distinguir entre las relaciones de corto y de largo plazo, e interpretar las relaciones de largo plazo como cointegradas.

Para examinar las propiedades de integración de las variables domésticas y extranjeras, el GVAR reporta el test de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentado (ADF) (bajo rendimiento para muestras pequeñas), así como los basados en estimaciones de pesos simétricos de tipo ADF (Weighted symmetric: WS), introducidas por Park and Fuller (1995). Ambos son reportados para todas las variables de los países y la Zona Euro, y la longitud de los rezagos empleados es seleccionada por el criterio de informe Akaike (AIC) con un máximo de cuatro rezagos.

Los resultados de los estadísticos ADF y WS son presentados, en los cuadros 6, 7 y 8 para las variables en niveles, incluyendo intercepto y tendencia.

Los tests de raíz unitaria Weighted-Symmetric Dickey Fuller para todas las variables domésticas y extranjeras incluidas en el modelo GVAR en general validan la hipótesis de raíz unitaria, con algunas excepciones que se detallan en los siguientes párrafos.

En cuanto a los resultados para variables domésticas se encuentran como excepciones, en primer lugar la hipótesis nula de raíz unitaria es rechazada para el PIB de México. En segundo lugar, la hipótesis de raíz unitaria para la inflación es rechazada para 17 países, sin embargo para China, se puede ver como un caso límite dado que tomando el estadístico ADF estándar si se rechaza la hipótesis de raíz unitaria. En el caso de Argentina, la inflación no rechaza la raíz unitaria al 1 % de significación para el mismo test estándar ADF (cuyo valor crítico es -4.02)²⁰. El rechazo de raíz unitaria puntualmente en la inflación, si bien atenta contra el supuesto de que es una variable $I(1)$, tal como menciona Cesa- Bianchi et al. (2012) y Pesaran, Schuermann y Weiner (2004) es un error de especificación menos grave que incluir erróneamente una variable $I(2)$. En tercer lugar, la tasa de interés de corto plazo rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria para 11 países más la zona euro, sin embargo no se rechaza la hipótesis nula para la Zona Euro y Nueva Zelanda considerando el estadístico ADF.

En cuanto a las variables extranjeras, las excepciones en el no rechazo de la hipótesis de raíz unitaria, bajo el estadístico WS ni ADF, lo presentan Argentina y Brasil para el PIB, Singapur para la inflación y Canadá para la tasa de interés de corto plazo. De todas formas, las series del producto argentino y brasileño no rechazan la hipótesis nula al 1 % de significación para test estándar ADF (cuyo valor crítico es -4.02).

²⁰Para la inflación argentina tampoco rechaza la raíz unitaria realizando el test ADF con tendencia y constante, y tomando la serie con corrección de outliers de 1989-1991, al 5 % de confianza.

Cuadro 6: Test de raíz unitaria en variables domésticas

Variable doméstica	Estadístico	Valor crítico	ARGENTINA	AUSTRALIA	BRASIL	CANADÁ	CHINA	CHILE	EURO	INDIA	INDONESIA	JAPÓN	COREA	MALASIA	MÉJICO	NORUEGA
y (con tendencia)	ADF	-3,45	-2,6154	-2,8610	-2,6090	-2,0225	-2,4581	-2,7208	-0,6816	-1,265	-2,0718	-1,3296	-0,7988	-1,7797	-3,4679*	-0,4299
y (con tendencia)	WS	-3,24	-1,9543	-2,8845	-2,5542	-2,2623	-2,4874	-2,5510	-1,0506	-1,1203	-1,9300	-0,0829	-0,7462	-1,9745	-3,6539*	-0,6291
Dp (con tendencia)	ADF	-3,45	-3,7835*	-4,0231*	-2,9309	-2,7009	-3,3129	-5,2561*	-3,2606	-6,4139*	-6,2657*	-4,3146*	-4,9754*	-6,0192*	-4,0816*	-2,8756
Dp (con tendencia)	WS	-3,24	-3,9061*	-3,9907*	-2,9300	-2,5255	-3,3218*	-4,8599*	-2,0938	-6,5210*	-6,3315*	-3,2239	-3,0744	-6,1229*	-4,0235*	-3,1126
ep (con tendencia)	ADF	-3,45	-2,1046	-2,5198	-2,0204	-2,1118	-2,1243	-2,2257	-2,0780	-1,4635	-2,3661	-1,7680	-2,8746	-2,4315	-2,6493	-2,0048
ep (con tendencia)	WS	-3,24	-2,3469	-2,7402	-2,2454	-2,0139	-1,0882	-2,4434	-2,3153	-1,7836	-2,5839	-1,6617	-3,0412	-2,5819	-2,8483	-2,2038
r (con tendencia)	ADF	-3,45	-2,7473	-4,0677*	-3,2270	-4,1073*	-1,9649	-4,5237*	-3,4391	-3,6650*	-4,2417*	-2,8333	-2,9577	-2,8027	-3,1573	-4,1258*
r (con tendencia)	WS	-3,24	-2,8586	-3,5993*	-3,0290	-4,3014*	-1,7818	-4,3246*	-3,3256*	-3,7526*	-4,3853*	-3,0873	-2,8057	-2,5197	-2,2002	-3,1864

Variable doméstica	Estadístico	Valor crítico	NUEVA ZELANDA	PERÚ	FILIPINAS	SUDÁFRICA	ARABIA SAUDITA	SINGAPUR	SUECIA	SUIZA	TAILANDIA	TURQUÍA	REINO UNIDO	URUGUAY	ESTADOS UNIDOS
y (con tendencia)	ADF	-3,45	-1,8181	-1,4248	-1,8016	-1,6692	-2,0190	-1,4809	-3,3685	-2,7116	-0,9813	-2,9390	-2,2301	-3,0706	-1,1955
y (con tendencia)	WS	-3,24	-1,9495	-1,2842	-1,3430	-1,6831	-0,7498	-1,3198	-3,1662	-2,9112	-0,9603	-3,1519	-2,2972	-2,3838	-1,5444
Dp (con tendencia)	ADF	-3,45	-4,4808*	-3,5466*	-5,5267*	-4,6158*	-4,8225*	-5,2928*	-4,1770*	-5,1983*	-5,0531*	-2,5656	-5,6834*	-2,3897	-4,7290*
Dp (con tendencia)	WS	-3,24	-4,0986*	-3,6316*	-5,6174*	-4,6771*	-4,8495*	-5,0013*	-3,9402*	-5,3274*	-3,3357*	-2,4704	-2,8342	-2,5996	-1,4255
ep (con tendencia)	ADF	-3,45	-2,7644	-1,4132	-2,1882	-2,9925	-1,6295	-1,6702	-2,2599	-2,4052	-2,5995	-2,3044	-2,4749	-2,9065	-
ep (con tendencia)	WS	-3,24	-2,9703	-1,2973	-2,4413	-3,1904	-1,7062	-1,6845	-2,4893	-2,6178	-2,6615	-1,4983	-2,7062	-2,8636	-
r (con tendencia)	ADF	-3,45	-3,4166	-3,6080*	-3,9181*	-3,9709*	-	-3,0665	-4,7905*	-2,6878	-4,0676*	-2,5487	-3,5688*	-2,5639	-3,9702*
r (con tendencia)	WS	-3,24	-3,3950*	-3,6855*	-3,6069*	-2,9443	-	-3,2378	-2,5665	-2,2929	-4,2655*	-1,1808	-3,7538*	-1,7753	-4,0757*

Cuadro 7: Test de raíz unitaria en variables extranjeras

Variable extranjera	Estadístico	Valor Crítico	ARGENTINA	AUSTRALIA	BRASIL	CANADÁ	CHINA	CHILE	EURO	INDIA	INDONESIA	JAPÓN	COREA	MALASIA	MÉJICO	NORUEGA
ys (con tendencia)	ADF	-3,45	-3,6861*	-0,9429	-3,5574*	-0,9599	-0,5832	-2,5185	-2,5712	-0,9985	-0,5301	-1,6448	-2,6900	-0,6357	-0,9150	-1,5468
ys (con tendencia)	WS	-3,24	-3,4253*	-1,1730	-3,2544*	-1,3180	-0,8482	-2,7012	-2,6713	-1,3871	-0,7034	-1,9543	-2,8797	-0,8153	-1,2750	-1,8261
Dps (con tendencia)	ADF	-3,45	-2,8179	-3,1642	-3,5042	-3,6610	-3,2230	-2,9078	-2,8684	-2,7792	-3,0367	-2,7925	-2,5151	-3,5510	-3,1603	-3,3943
Dps (con tendencia)	WS	-3,24	-2,8528	-2,8722	-3,6851*	-2,5434	-3,2146	-2,9332	-3,0748	-2,9433	-2,8259	-2,8776	-2,7562	-3,1300	-2,8169	-2,6322
eps (con tendencia)	ADF	-3,45	-1,8610	-2,3375	-2,0536	-2,2163	-1,7280	-1,7345	-2,5196	-2,3035	-2,0157	-2,3274	-2,3701	-2,1783	-1,9697	-2,1825
eps (con tendencia)	WS	-3,24	-2,0300	-2,5546	-2,2338	-2,3791	-1,9477	-1,9544	-2,6847	-2,4408	-2,2582	-2,2932	-2,3498	-2,4193	-2,1802	-2,4211
rs (con tendencia)	ADF	-3,45	-3,1488	-2,7621	-2,6334	-3,6117*	-2,8310	-3,1939	-2,8650	-2,9705	-2,8816	-2,8183	-2,7107	-3,5225	-3,4156	-3,4454
rs (con tendencia)	WS	-3,24	-2,9015	-2,4754	-2,6206	-3,5783*	-2,3050	-2,9141	-2,0281	-2,4475	-2,6296	-2,3886	-1,8325	-3,3732*	-3,3853*	-2,4599

Variable extranjera	Estadístico	Valor crítico	NUEVA ZELANDA	PERÚ	FILIPINAS	SUDÁFRICA	ARABIA SAUDITA	SINGAPUR	SUECIA	SUIZA	TAILANDIA	TURQUÍA	REINO UNIDO	URUGUAY	ESTADOS UNIDOS
ys (con tendencia)	ADF	-3,45	-0,8944	-1,82630	-0,8193	-1,6026	-0,5603	-1,6217	-0,5216	-0,8385	-1,4695	-1,2789	-0,7397	-3,3468	-2,7293
ys (con tendencia)	WS	-3,24	-1,2376	-2,0691	-1,0393	-1,8823	-0,7672	-1,8131	-0,9700	-1,1974	-1,5913	-1,5902	-1,0970	-2,3070	-2,9542
Dps (con tendencia)	ADF	-3,45	-3,6354*	-3,0491	-3,2354	-3,1688	-2,9839	-5,0740*	-3,6574*	-3,3345	-3,0763	-2,8835	-3,1678	-2,9836	-2,5714
Dps (con tendencia)	WS	-3,24	-3,0656	-3,1511	-2,9104	-3,3694*	-2,7390	-4,8423*	-3,1037	-2,6182	-3,0675	-2,7849	-2,7069	-3,0124	-2,5014
eps (con tendencia)	ADF	-3,45	-2,3530	-1,9432	-2,1570	-2,1760	-1,9939	-2,4446	-2,1075	-2,0508	-2,1261	-2,2488	-2,0833	-1,7275	-1,8528
eps (con tendencia)	WS	-3,24	-2,5762	-2,0979	-2,3925	-2,3830	-2,2453	-2,6456	-2,3467	-2,2886	-2,3686	-2,4538	-2,3063	-1,9497	-2,0964
rs (con tendencia)	ADF	-3,45	-3,6549*	-2,9102	-3,2523	-3,0773	-2,8533	-3,3693	-3,0188	-3,5997*	-2,8642	-2,9107	-3,6384*	-3,3450	-2,9581
rs (con tendencia)	WS	-3,24	-3,1526	-2,5893	-3,1876	-2,6545	-2,1643	-2,7322	-1,8681	-2,3931	-2,3893	-2,4619	-2,2037	-3,1463	-1,2075

Cuadro 8: Test de raíz unitaria en variables globales

Global Variables	Test	Critical Value	Statistic
poil (with trend)	ADF	-3,45	-2,0927
poil (with trend)	WS	-3,24	-1,5394
commali (with trend)	ADF	-3,45	-3,2011
commali (with trend)	WS	-3,24	-3,3570*

Fuente cuadros 6, 7 y 8: Elaboración propia. Nota: Basado en regresiones ADF simétricas ponderadas (WS). El valor crítico del estadístico WS para las regresiones con tendencia es -3.24 al 95 por ciento. Los valores significativos al 5 % de significación son señalados con asterisco (*).

5.2. Test de exogeneidad débil

El supuesto más relevante detrás de las estimaciones de los modelos individuales de países VARX* es que las variables extranjeras x^* son débilmente exógenas con respecto a los parámetros de largo plazo del modelo condicional $(\Phi_i(L, p_i)x_{it} = a_{i0} + a_{i1}t + \Psi(L, q_i)d_t + \Lambda(L, q_i)x_{it}^* + u_{it})$ con $t = 0, 1, 2 \dots T$.²¹

Seguendo a Cesa-Bianchi et al. (2012), para testear la exogeneidad débil de las variables extranjeras y globales, se aplica el procedimiento propuesto por Johansen y Harbo et al. (1998). Primero, se estima si las variables extranjeras son de hecho débilmente exógenas en cada modelo país específico. Luego, los términos de corrección del error resultantes son incluidos en ecuaciones auxiliares, y su significación estadística es conjuntamente testeada utilizando el estadístico F, bajo la hipótesis nula de que las variables extranjeras son débilmente exógenas, los términos de corrección de errores no deben ser estadísticamente significativos.²²

Los resultados indican que, con un 5% de significación, se rechaza la hipótesis de débil exogeneidad para cinco tests, para variables pertenecientes a Argentina, Chile, Japón y Filipinas.

²¹Smith, L. V; Galesi, A. (2011). "GVAR Toolbox 1.1. User Guide". Pág 132.

²²Noya, Nelson; Lanzilotta, Bibiana; Gonzalo Zunino (2015). "Macroeconomic challenges for MERCOSUR countries in the post-crisis scenario: a GVAR approach". Revista de Economía del Banco Central del Uruguay. Sda. Época. Vol. 22 (2) ISSN: 0797-5546.

Cuadro 9: Test de exogeneidad débil

País	Test F	Fcrit_0,05	ys	Dps	eps	rs	poil	commali
ARGENTINA	F(1,128)	3,9151	0,6869	5,0370*	-	9,7144*	1,5986	0,0541
AUSTRALIA	F(2,127)	3,0675	1,3072	1,3774	-	1,6653	1,0532	2,2985
BRASIL	F(2,127)	3,0675	0,6622	2,3509	-	1,1089	1,8490	0,2598
CANADÁ	F(1,128)	3,9151	1,0202	0,1157	-	3,4376	0,1567	0,0005
CHINA	F(3,126)	2,6765	0,4903	1,3648	-	0,9464	0,8538	0,1754
CHILE	F(2,127)	3,0675	0,1286	2,5694	-	1,7602	1,3264	3,3533*
EURO	F(1,128)	3,9151	0,0020	0,2599	-	1,6947	1,2439	0,0029
INDIA	F(1,128)	3,9151	0,7982	0,0302	-	0,1385	1,0199	0,5567
INDONESIA	F(1,128)	3,9151	0,2222	2,6207	-	0,0038	0,0031	0,3593
JAPÓN	F(1,128)	3,9151	4,3108*	0,5336	-	0,0191	0,3625	0,6210
COREA	F(1,128)	3,9151	0,4201	1,2652	-	0,4701	2,3834	0,0016
MALASIA	F(1,132)	3,9128	1,2389	1,4206	-	0,8534	0,6547	0,0617
MÉXICO	F(2,127)	3,0675	1,3774	0,0233	-	0,5360	0,3826	0,2305
NORUEGA	F(1,128)	3,9151	0,1545	0,7791	-	1,5614	0,1836	0,0571
NUEVA ZELANDA	F(2,131)	3,0652	1,7318	0,7083	-	0,4134	3,5333	0,3002
PERÚ	F(1,128)	3,9151	1,3763	1,3113	-	0,1483	2,8849	0,0904
FILIPINAS	F(1,128)	3,9151	1,3294	4,6997*	-	1,2414	11,8217*	3,34011
SUDÁFRICA	F(1,128)	3,9151	0,2330	0,0218	-	0,0024	0,2309	0,3817
ARABIA SAUDITA	F(1,130)	3,9139	1,9602	1,4866	-	0,2810	0,5975	0,6991
SINGAPUR	F(1,132)	3,9128	2,0451	0,7457	-	0,0383	0,1964	0,4667
SUECIA	F(2,127)	3,0675	0,3895	3,0506	-	0,6532	0,7935	0,0787
SUIZA	F(1,132)	3,9128	1,0521	1,5640	-	0,0005	0,7331	1,0252
TAILANDIA	F(1,128)	3,9151	1,0735	1,3594	-	0,2337	3,3779	1,4354
TURQUÍA	F(1,128)	3,9151	0,0665	0,6757	-	9E-005	0,4956	0,1215
REINO UNIDO	F(1,128)	3,9151	0,2788	3,6471	-	0,5270	6,2288	1,5349
URUGUAY	F(2,127)	3,0675	0,0916	0,0887	-	0,0443	0,3191	0,1627
ESTADOS UNIDOS	F(1,129)	3,9145	1,2917	2,0546	0,4822	-	-	-

Fuente: Elaboración propia. Nota: Números marcados con asteriscos representan valores significativos al 5 %.

5.3. Test de estabilidad estructural

Por último se presenta el test de estabilidad estructural para cada variable de cada país, donde la hipótesis nula establece la no existencia de cambio estructural. Para testear la estabilidad de los parámetros, se examina el estadístico de Ploberger y Kramer maximal OLS cumulative sum (CUSUM), denominado de ahora en más como PK_{sup} . El estadístico se basa en los residuos de la ecuación del modelo específico de cada país.

Con un 99% de confianza, se rechaza la hipótesis nula para 6 de los 108 contrastes efectuados, por lo que hay poca evidencia estadística de quiebres de estabilidad estructural. Los rechazos de estabilidad estructural significativos se suceden en: la variable producto para Corea y Japón en 1989Q1 y 1998Q4 respectivamente, en la variable tasa de interés de corto plazo para Brasil y Corea en 1990Q1 y 1998Q3 respectivamente, en la variable tipo de cambio para Perú en 1989Q4 y finalmente en la variable inflación para Brasil en 1989Q4.

Cuadro 10: Test de estabilidad estructural (estadístico PK_{sup})

País	y	Dp	ep	r	poil	commali
PK_{sup}						
ARGENTINA	0,9384	0,4582	0,8213	0,68788		
AUSTRALIA	0,9311	0,6416	0,3980	0,6065		
BRASIL	0,4011	1,2054*	0,6662	1,3133*		
CANADÁ	0,5345	0,6212	0,8476	0,6543		
CHINA	0,5994	0,6562	0,6820	0,4478		
CHILE	0,9851	0,7894	0,6875	0,5991		
EURO	0,8822	0,7321	0,5632	0,7602		
INDIA	0,8125	0,7905	0,7510	0,5972		
INDONESIA	0,5693	0,5602	1,1826	0,8787		
JAPÓN	1,9660*	1,0444	0,6248	0,6836		
COREA	1,5025*	0,6432	0,9702	1,4173*		
MALASIA	0,9179	0,3366	0,5960	0,9650		
MÉJICO	0,8239	0,7159	0,6209	1,0860		
NORUEGA	1,0104	0,6232	0,9367	0,5133		
NUEVA ZELANDA	1,0226	0,6280	0,7171	0,7150		
PERÚ	1,0366	0,6858	1,1456*	0,6114		
FILIPINAS	0,8976	0,8661	1,0517	0,5297		
SUDÁFRICA	0,5533	0,9522	0,5247	1,2990		
ARABIA SAUDITA	0,8652	1,1381	1,1531			
SINGAPUR	0,9384	0,7391	0,8682	0,6999		
SUECIA	1,2848	0,7170	0,7203	1,0971		
SUIZA	1,0941	0,4579	0,64316	0,7826		
TAILANDIA	1,3096	0,5183	0,4637	0,9912		
TURQUÍA	0,5807	0,5242	0,5715	0,7815		
REINO UNIDO	0,6928	0,6712	0,6819	0,5886		
URUGUAY	0,61406	0,5191	0,4709	0,6677		
ESTADOS UNIDOS		0,8183	0,9123	0,4953	1,0606	0,4823

Fuente: Elaboración propia. Nota: Números marcados con asteriscos representan valores significativos al 99 % de confianza.

5.4. Funciones impulso respuesta

En esta sección se presentan los resultados obtenidos con la base de datos actualizada (1979Q4 - 2015Q4) para el GVAR 1.1, que permitirán contrastar la hipótesis. La cual se recuerda es: *los shocks simulados afectan negativamente el crecimiento de la economía uruguaya.*

El análisis de los resultados se realiza sobre la base de las funciones generalizadas de impulso respuesta (GIRFs), para un horizonte temporal de veinte trimestres. Para cuantificar la incertidumbre de las estimaciones de las GIRFs, se usa el método no paramétrico bootstrap, que requiere la estimación de matriz de covarianzas de los residuos de países, con un nivel de significación del 10 por ciento y 100 replicaciones.

Los cuatro shocks simulados, implican una alteración del error estándar de la variable afectada. Una práctica común en la literatura empírica es establecer shocks de un error estándar sobre las variables, en esta línea y de acuerdo con las predicciones presentadas en la sección elección de shocks se presenta un shock de un error estándar negativo sobre el PIB de Argentina. Dado que el GVAR es un modelo lineal, reescalar la magnitud del cambio resulta sencillo, por ello para establecer shocks acordes con las predicciones de contexto regional e internacional, se determina un shock de 2,5 error estándar negativo sobre el PIB de Brasil, 1,5 positivo sobre la tasa de interés estadounidense y de 0,74 negativo sobre el PIB de China.

En cuanto a la permanencia de los shocks en el tiempo, de las estimaciones del modelo se obtiene que los shocks de Argentina, Brasil y China son permanentes, es decir, las variables sobre las que se origina el shock ($Y_{Argentina}$, Y_{Brasil} , Y_{China}) se ven alteradas significativamente durante todo el período, mientras que el shock de Estados Unidos resulta transitorio.

Se procede primeramente a describir el efecto de cada shock simulado, sobre el propio país de origen,

para luego profundizar en los efectos que ocasionarían sobre todas las variables relevadas de Uruguay. Se desagregan por tanto los siguientes apartados:

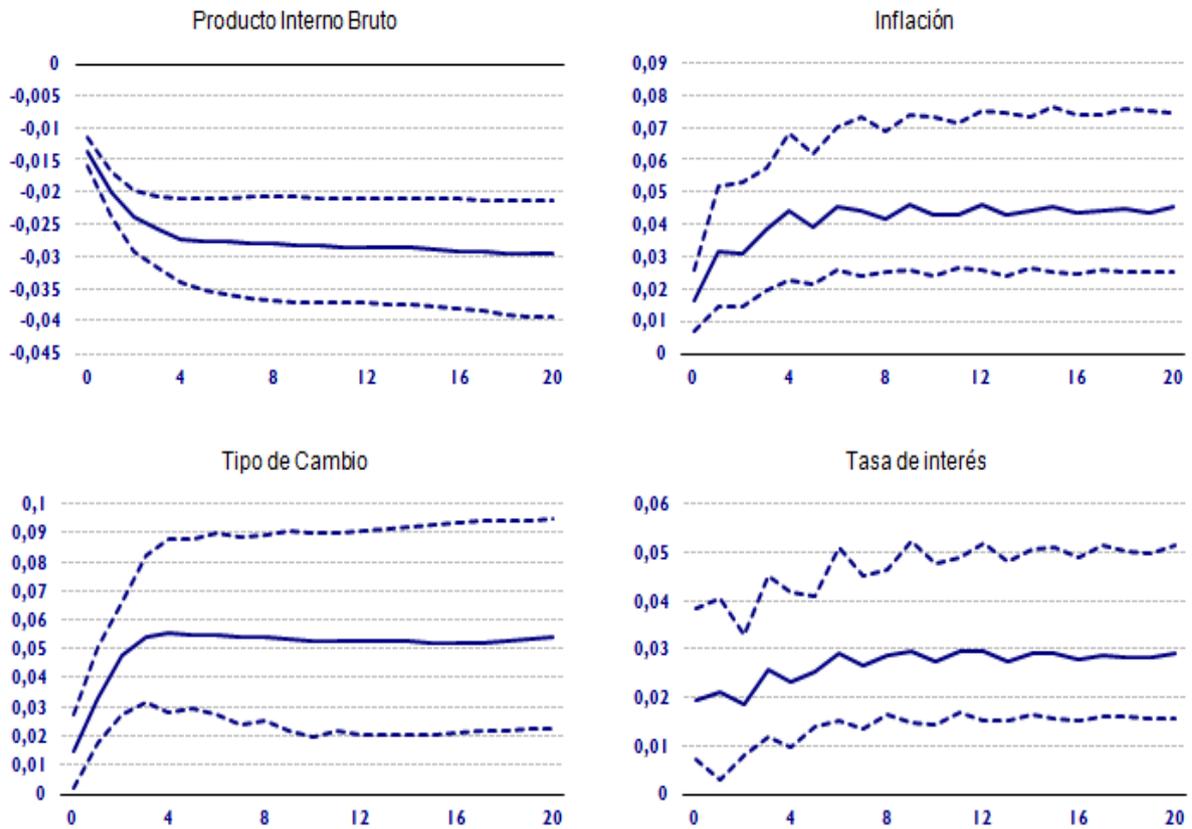
- Una caída del PIB de Argentina
- Caída del PIB de Brasil
- Desaceleración en la tasa de crecimiento del PIB de China
- Una suba en la tasa de interés de Estados Unidos

Finalmente, la sección presenta los resultados obtenidos de los shocks regionales en relación a los internacionales.

5.4.1. Caída del PIB de Argentina

A continuación se procede a presentar y analizar los efectos del shock originado en el PIB Argentina, sobre las variables de este país y sobre las variables globales, para luego evaluar su impacto sobre Uruguay.

Figura 4: Shock de un error estándar negativo en $Y_{Argentina}$ sobre Argentina



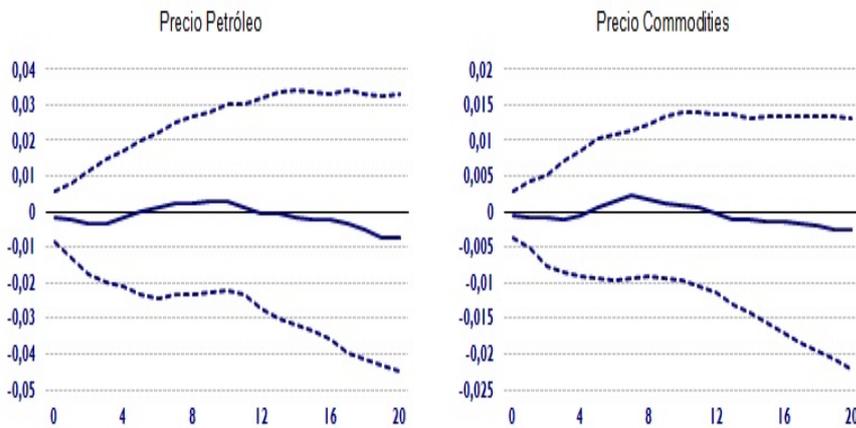
Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10% de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

El shock de un error estándar sobre Argentina, consiste en la caída significativa del 1,34% en la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto de este país, en el momento inicial. Transcurrido el año, el PIB

argentino alcanzaría una caída del 2,71 %, la cual comenzaría a estabilizarse permaneciendo significativa.

Respecto al tipo de cambio, se sucedería una depreciación de la moneda argentina, del 1,48 % en el primer trimestre y de 5,42 % al cabo del año, donde la depreciación se estabilizaría. El efecto sobre la tasa de interés resulta significativo, ocasionaría un aumento promedio del 2,68 %. Por su parte, el shock originaría un aumento significativo sobre la inflación, del 4,46 % al cabo de un año, valor cercano a las medias estimadas de los restantes períodos de predicción analizados.

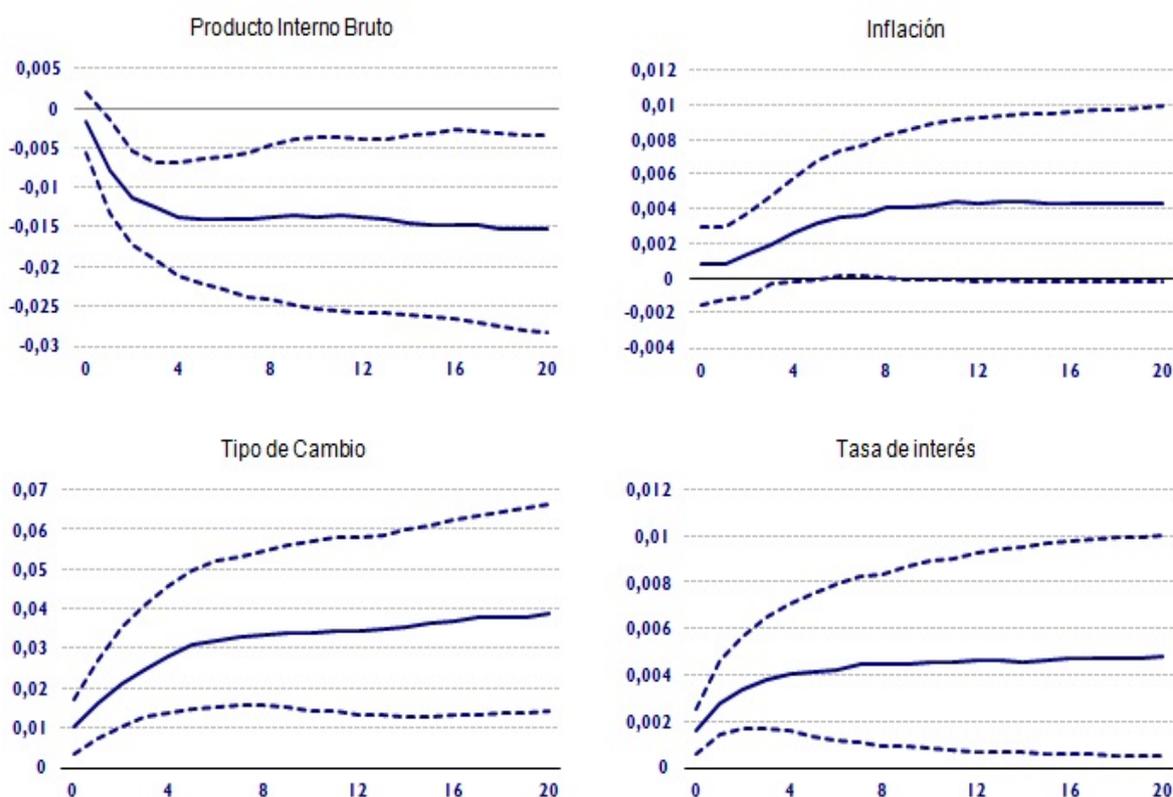
Figura 5: Shock de un error estándar negativo en $Y_{Argentina}$ sobre variables globales



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10 % de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

Por otra parte, la caída en el producto Argentino no tendría efectos significativos sobre el precio de las commodities ni sobre el precio del petróleo, variables globales del modelo. Este resultado es coherente con la especificación del modelo, donde las variables globales son tratadas como exógenas para Argentina. Tanto para este resultado como para el resto de las lecturas de alteraciones en variables globales que ocasiona cada país, se debe tener presente que el modelo no incorpora la composición de la canasta exportadora e importadora de los países sino el monto total transado.

Figura 6: Shock de un error estándar negativo en $Y_{Argentina}$ sobre Uruguay



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10% de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

Se observa que el shock recesivo de Argentina, tendría efectos significativos sobre Uruguay en las cuatro variables del análisis, en la mayoría de los períodos de la predicción.

En línea con el marco teórico, una caída en el crecimiento del PIB de la economía Argentina haría caer la tasa de crecimiento del producto uruguayo, depreciación del tipo de cambio y suba de la tasa de interés.

Por otra parte, se observa una presión inflacionaria al borde de la significación, si bien este resultado no se corresponde con el marco clásico, en el cual las recesiones en la actividad económica se ven acompañadas de caída en el nivel general de precios, se puede asociar con la evolución histórica que ha tenido la inflación en Uruguay como en la región, donde las crisis económicas se han visto acompañadas de procesos inflacionarios. A su vez, el aumento de la inflación uruguayo, al borde de la significación, podría deberse a la depreciación del tipo de cambio que presiona al alza los precios de bienes transables.

El efecto negativo sobre PIB uruguayo se tornaría significativo desde el primer trimestre, cuando alcanza una caída del **0,77%**. La caída del crecimiento del producto uruguayo, sería de 1,12% en el segundo trimestre y el valor más bajo en su media estimada ocurriría en el veinteavo trimestre, cuando se predice una caída del 1,15%. Esta caída parecería de una magnitud no despreciable al compararla con el crecimiento relativamente estable, que ha caracterizado al PIB uruguayo, con un promedio de crecimiento levemente superior al 1% anual²³.

²³Bértola, L; Isabella, F; Saavedra, C (2014). "El ciclo económico de Uruguay, 1998-2012". Programa de Historia Económica y Social, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República. ISSN: 1688-9037.

El aumento de la tasa de interés resulta significativo desde el impacto del shock, alterando la tasa de interés de forma creciente en un 0,15%. Transcurrido el primer año, la tasa de ésta mostraría un crecimiento de un 0,4%, estabilizándose en todos los trimestres siguientes en una tasa menor al 0,5%.

Al igual que el efecto sobre la tasa de interés, el impacto sobre el tipo de cambio resulta significativo en todo el período. La depreciación sería de 1,03% en el primer trimestre, alcanzando 2,49% al cabo de un año y continuando significativa para los restantes períodos, por debajo del 4%. La significativa depreciación podría conllevar a efectos positivos en la competitividad de las exportaciones, pérdida del valor de los salarios y presión inflacionaria debido al encarecimiento de los bienes y servicios importados.

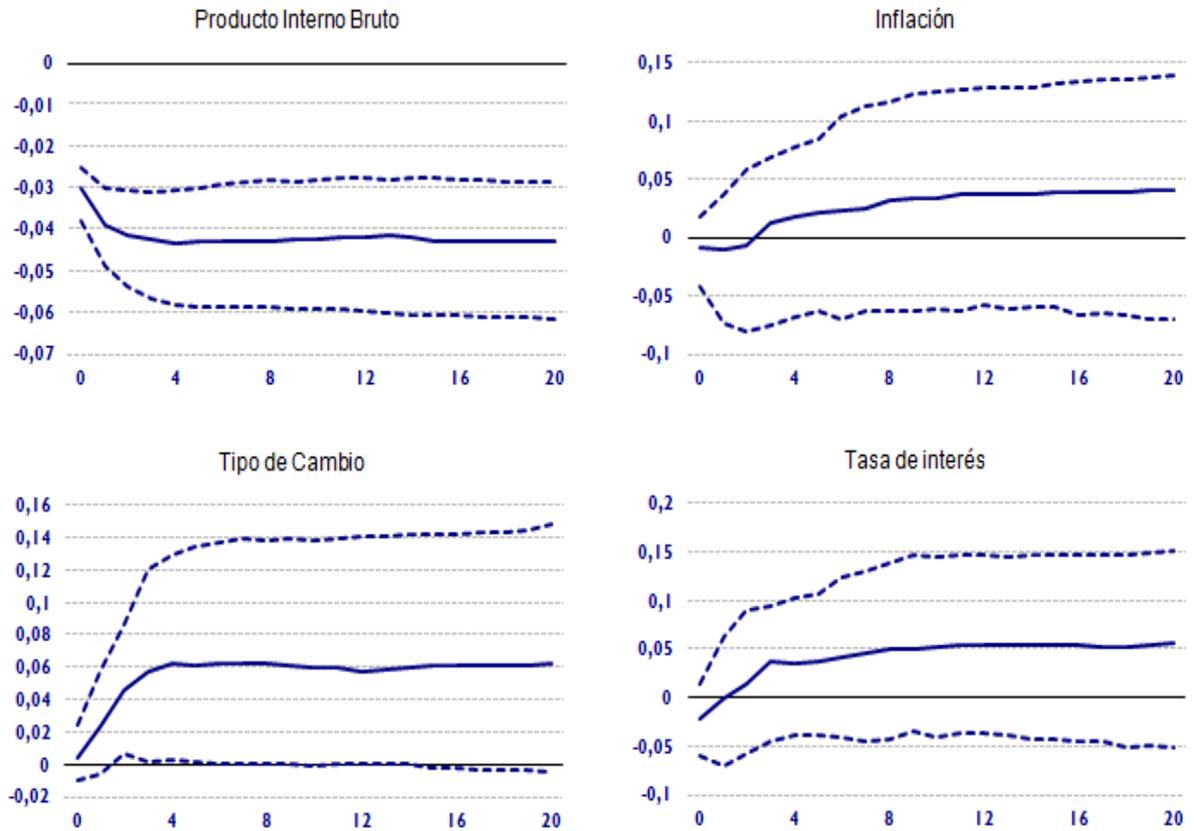
Finalmente, el shock recesivo en Argentina implicaría una presión inflacionaria significativa durante el sexto, séptimo y octavo trimestre, en los que se alcanza una variación de la inflación de 0,34%, 0,37% y 0,40% respectivamente.

Observando el resto de los países relevados, el efecto recesivo de Argentina solo resulta significativo sobre el PIB de Uruguay y el de México, para este último en un período de tiempo menor al año. En cuanto a la inflación de los países, el shock argentino influye generando presión inflacionaria en Australia y Brasil al borde de la significación y significativamente sobre China, Chile. Por su parte, el tipo de cambio solo muestra alteraciones significativas en Uruguay y Perú, mientras que la tasa de interés de los países no resulta significativamente alterada al cabo de dos años.

5.4.2. Caída del PIB de Brasil

El shock simulado proveniente de Brasil, consta de un error estándar del 2,5 negativo sobre el PIB y por tanto una caída de 3% en la tasa de crecimiento del producto de dicho país.

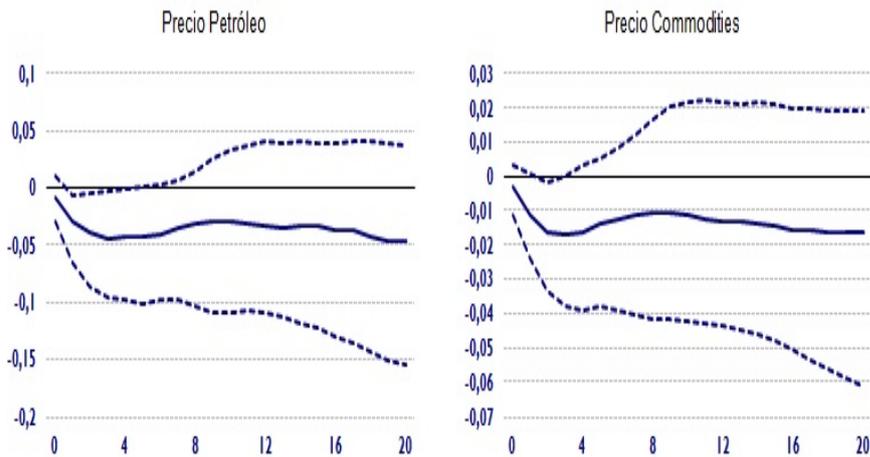
Figura 7: Shock de un error estándar de 2,5 negativo en Y_{Brasil} sobre Brasil



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10% de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

El comportamiento de las variables Y_{Brasil} y E_{Brasil} muestran cambios significativos y al borde de la significación respectivamente, los cuales se llegarían a estabilizar a partir del cuarto trimestre, puntualmente el tipo de cambio se depreciaría.

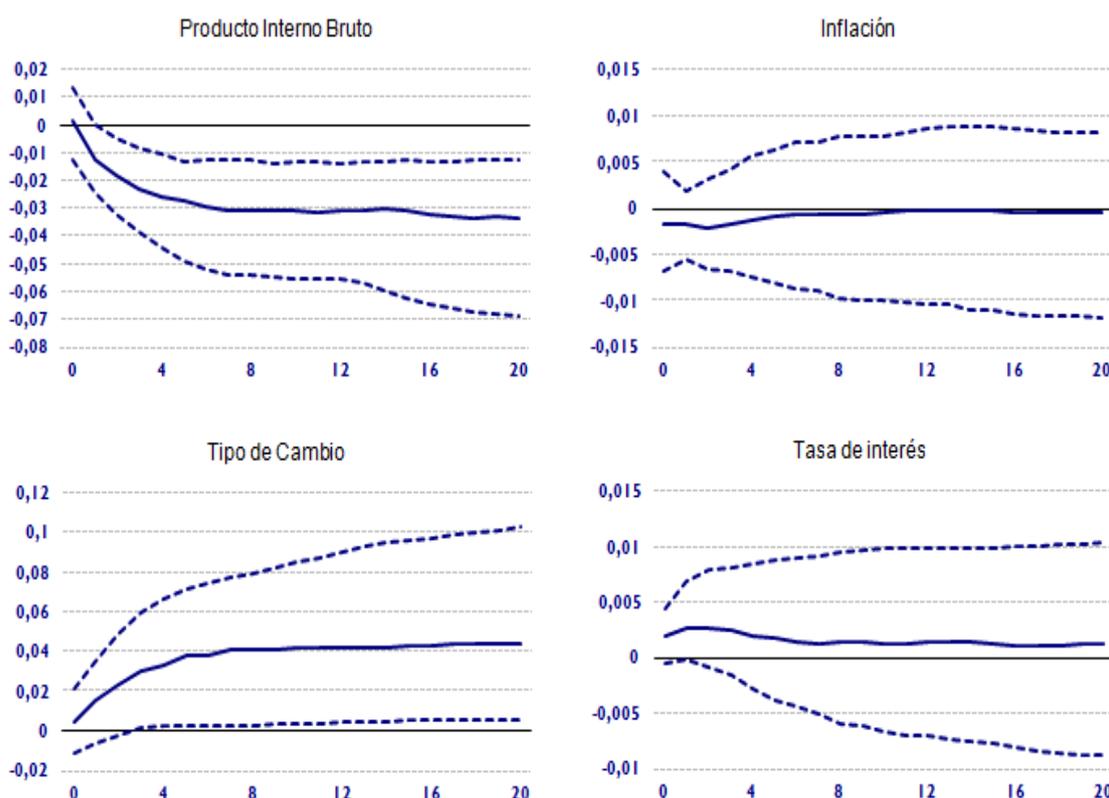
Figura 8: Shock de un error estándar de 2,5 negativo en Y_{Brasil} sobre variables globales



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10 % de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

Al igual que lo que sucedía en Argentina, el shock originado en Brasil no tendría efectos significativos sobre los precios de las variables globales del modelo. Si bien las GIRFs aluden a breves períodos de significación, en el segundo trimestre para los precios de commodities, los cuales caerían un 1,6 % y del primer al cuarto trimestre para los precios de petróleo los cuales se contraerían máximo un 4,4 %, no hay efectos significativos para los restantes períodos. Respondiendo esto a la modelización de las variables globales como exógenas para Brasil.

Figura 9: Shock de un error estándar de 2,5 negativo en Y_{Brasil} sobre Uruguay



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10 % de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

El efecto sobre la tasa de crecimiento del PIB uruguayo, resulta negativo y significativo a partir del segundo trimestre, en el que la caída provocada por el shock es de **-1,82 %**. Al cabo del primer trimestre, la respuesta al shock es de una caída del 1,23 % del PIB uruguayo, lo cual representa aproximadamente dos quintos de la caída simulada en el producto brasilero. También traería aparejados efectos de depreciación sobre el peso uruguayo, en el borde de la significación a partir del tercer trimestre, en los cuales el aumento en el tipo de cambio sería de 5,73 %.

Si bien los efectos sobre la tasa de interés y la tasa de inflación son estadísticamente no significativos, en estos se aprecia como ante el shock las variables tenderían a tener una reacción en el primer momento, tendiendo a cero con el tiempo.

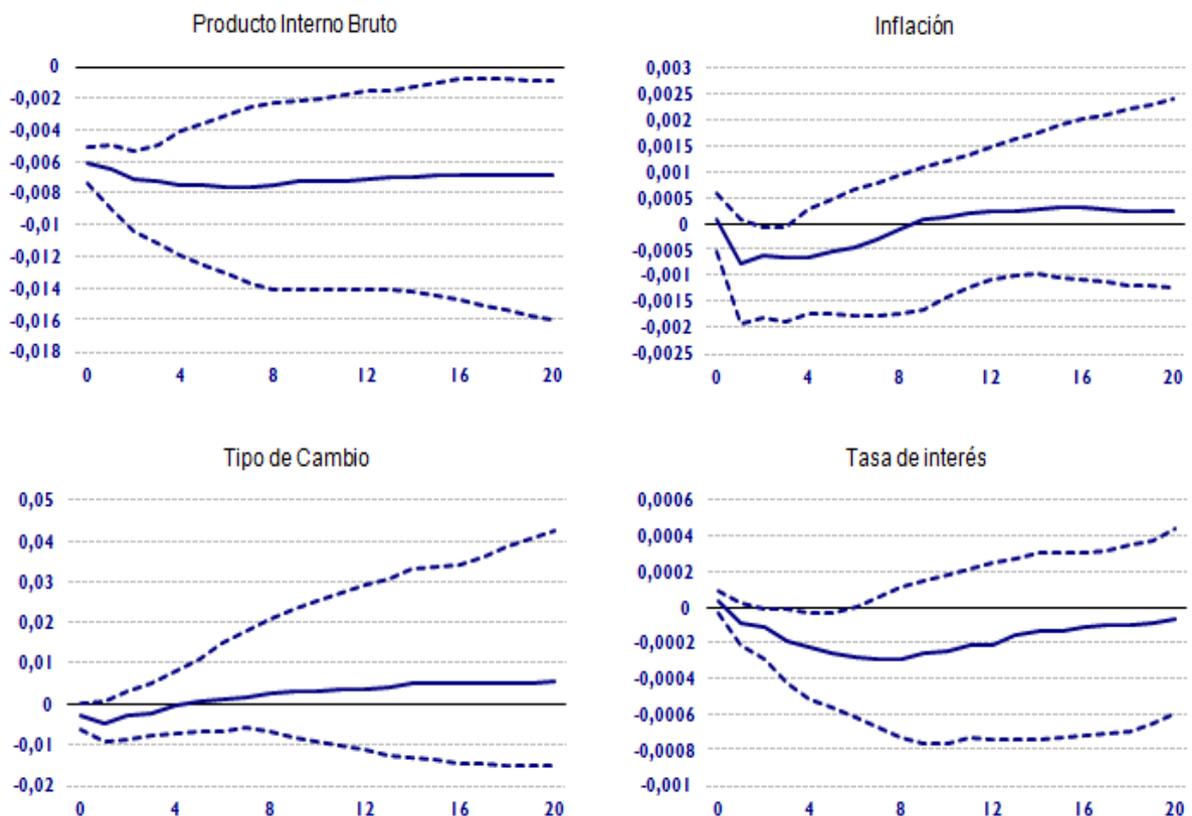
La caída de 3% en la tasa de crecimiento de Brasil, además de para Uruguay, solo resulta significativa sobre el producto de Perú, de todos los países relevados. Respecto a las restantes variables de países, solo afecta al borde de la significación a la tasa de interés de la Zona Euro y Reino Unido. Si asocian estos resultados con los efectos significativos de Argentina sobre el resto del mundo, se obtiene una influencia entre los países de la región limitada o no alineada con los antecedentes estudiados, tales como Mordecki (2003).

En vista de los resultados arribados mediante las simulaciones de los shocks de Argentina y Brasil, se puede notar que los efectos de la caída del PIB Argentino resultan significativos o al borde de la significación sobre el comportamiento de todas las variables uruguayas, mientras que el shock recesivo de Brasil solo influye significativamente sobre la variable PIB y al borde de la significación sobre la variable tipo de cambio. Estos resultados van en línea con una de las conclusiones arribadas en el trabajo de Voelker (2003), que encuentra que para el período en estudio (1983-2003) los shocks al PIB argentino tienen efectos más relevantes que el brasileño sobre el crecimiento del producto uruguayo. De todas formas, las predicciones sugieren una mayor caída en $Y_{Uruguay}$ en términos porcentuales, ante el shock brasileño, lo que se puede asociar a que sobre el PIB de este país se simula una caída más pronunciada que sobre el de Argentina.

5.4.3. Desaceleración de la tasa de crecimiento del PIB de China

Se simula una desaceleración inicial de 0,6% de la tasa de crecimiento del PIB chino a través de un shock negativo de un error estándar sobre Y_{China} y se estudia su impacto sobre las restantes variables domésticas del país, las variables globales del modelo y las variables domésticas uruguayas.

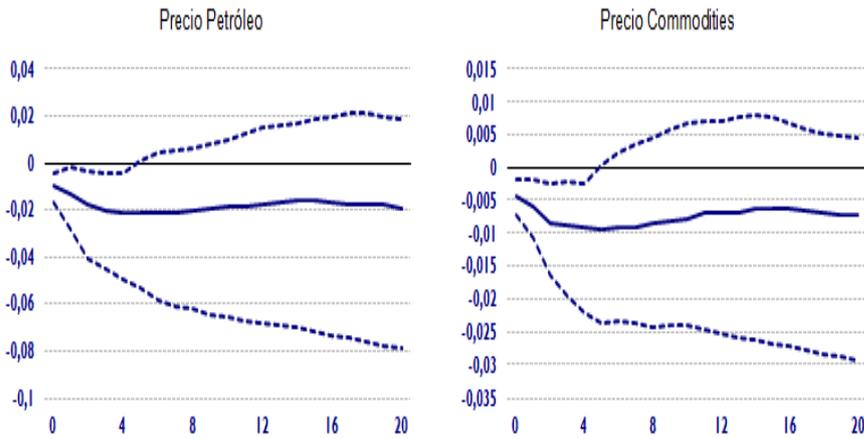
Figura 10: Shock de un error estándar de 0,75 negativo en Y_{China} sobre China



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10% de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

El PIB de China presentaría una desaceleración significativa y persistente del 0,6% en todos los periodos considerados, mientras que las restantes variables no sufrirían cambios significativos.

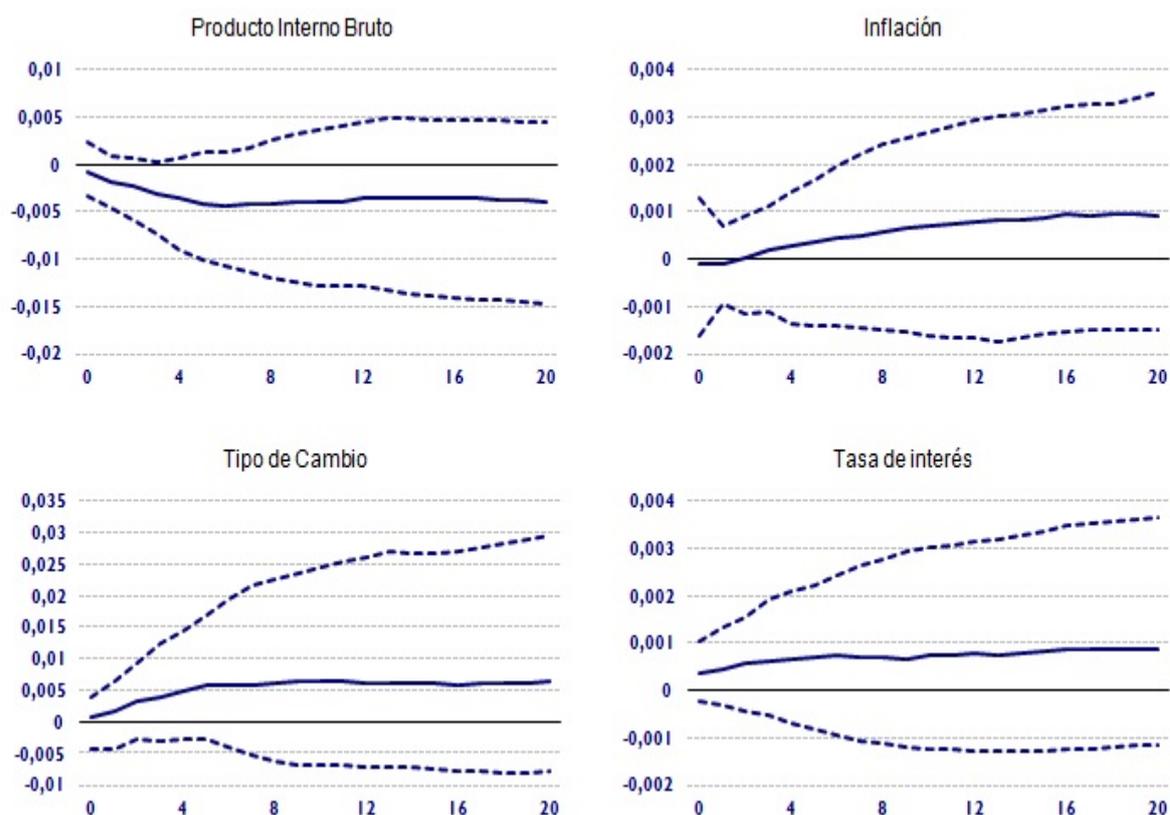
Figura 11: Shock de un error estándar de 0,75 negativo en Y_{China} sobre variables globales



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10% de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

Los efectos de este shock sobre los precios de las variables globales, resultan estadísticamente significativos el primer año. El precio del petróleo bajaría 2% al cabo del año, y el de las commodities 0,9%.

Figura 12: Shock de un error estandar de 0,75 negativo en Y_{China} sobre Uruguay



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10% de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

Si efectivamente se produjera una desaceleración de la economía China del 0,6%, se podría esperar que el PIB uruguayo disminuya un **0,34%** al cabo del primer año y que la inflación, tipo de cambio y tasa de interés aumentaran. De estos resultados, solo el cambio en el comportamiento de la tasa de interés resulta significativo, alcanzando el valor de 0,067% en las medias estimadas al cabo de un año.

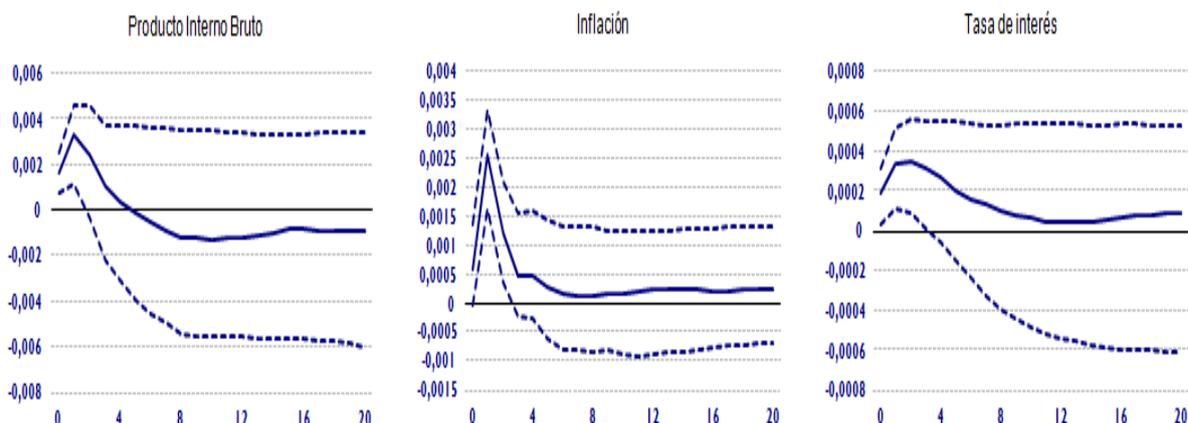
Los resultados a los cuales se arriban van en línea con el trabajo de Cesa-Bianchi et al. (2012), que simula un shock positivo en el crecimiento de China y estudia el efecto sobre el crecimiento económico de las economías latinoamericanas. Los resultados muestran el mismo signo de correlación, y ambos resultan no significativos.

El shock proveniente de China tampoco resulta significativo sobre el PIB de Argentina y el PIB de Brasil, sí lo es hasta el cuarto trimestre sobre el PIB Estados Unidos, en el que ocurriría una caída significativa menor a 0,1% (0,073%) en el primer trimestre y una caída del 0,17% del PIB en el quinto trimestre. Respecto al resto de los países considerados, el shock de China ocasiona efectos significativos y negativos sobre el PIB en Canadá, Zona Euro, Japón, Corea, Malasia, Nueva Zelanda, en los períodos iniciales.

5.4.4. Suba de la tasa de interés de corto plazo de Estados Unidos

Se presentan las GIRFs resultado de un shock de 1,5 de error estándar a la tasa de interés de corto plazo de Estados Unidos se presentan en la figura 13.

Figura 13: Shock de un error estándar de 1,5 positivo en $R_{EE.UU}$ sobre Estados Unidos

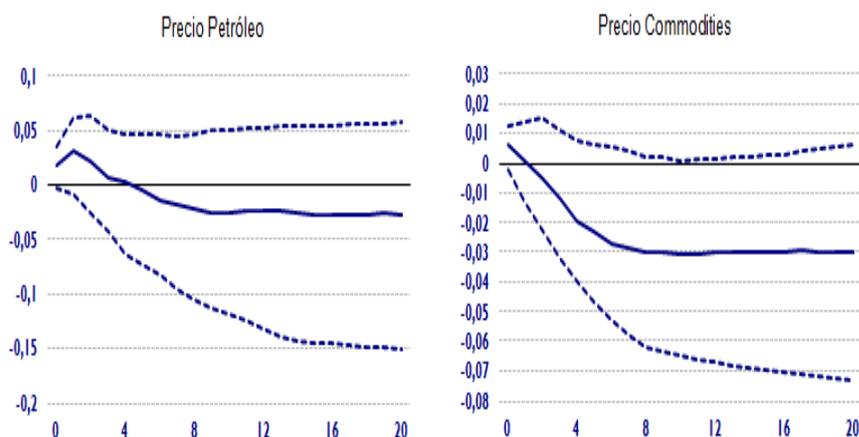


Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10 % de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

Como resultado de una variación de 1,47 de error estándar se simula un incremento de la tasa de interés de corto plazo estadounidense, alcanzando esta el valor 0,75²⁴ en el primer trimestre del 2016.

El aumento de la tasa de interés de corto plazo, o coloquialmente el dinero más caro, implicaría al mercado estadounidense un aumento significativo del PIB en el primer trimestre y de la inflación y del tipo de cambio para el primer año.

Figura 14: Shock de un error estándar de 1,5 positivo en $R_{EE.UU}$ sobre variables globales

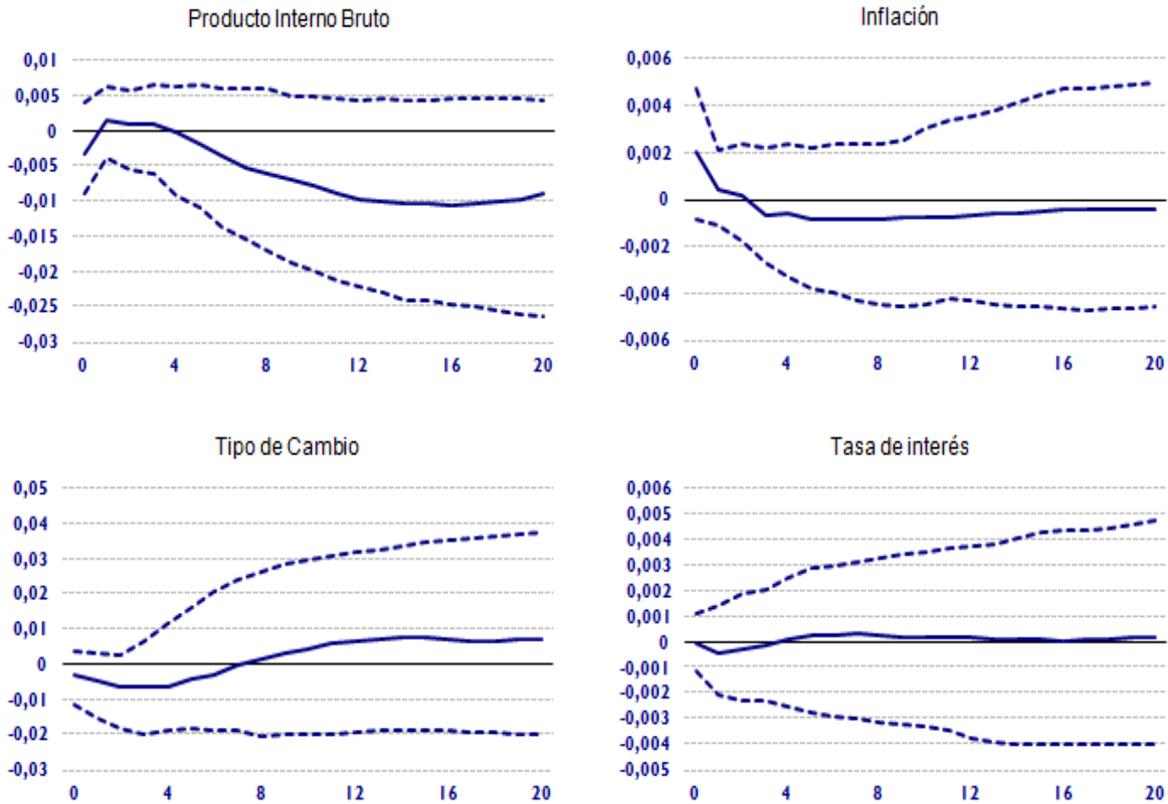


Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10 % de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

²⁴El shock simulado para la tasa de interés de corto plazo de Estados Unidos implicó suponer un aumento de 0.62 puntos básicos en la tasa de interés real de corto plazo, respecto al último valor considerado en la serie: 0.13 correspondiente al último trimestre del 2015. El shock simulado consta de un error estándar de 1.47, el cual ocasiona en el período cero un una tasa de interés real de corto plazo $R=0.75$, o lo que es lo mismo $r = 0,25) * LN(1 + 0,75/100) = 0,0018$.

El aumento de $R_{EE.UU}$ no tendría efectos significativos en las cotizaciones mundiales del precio del petróleo y el precio de las commodities. Sin embargo, a pesar de los resultados estadísticamente no significativos, se puede observar la tendencia a la baja de los precios de las commodities y en el caso del precio del petróleo recién transcurrido el año.

Figura 15: Shock de un error estándar de 1,5 positivo en $R_{EE.UU}$ sobre Uruguay



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10 % de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

A grandes rasgos se observa que los efectos de un shock proveniente de la suba de la tasa de interés de Estados Unidos no tendría efectos significativos en el comportamiento de las variables uruguayas.

A pesar de la no significación del shock, se puede notar la evolución que mostrarían las variables uruguayas. Por un lado, el PIB tendería a bajar en el momento inicial un **-0,31 %** para luego subir y volverse negativo desde el año en adelante. Por otro lado, la inflación luego de un aumento inicial se tiende a estabilizar en un efecto nulo, a partir del segundo trimestre, el tipo de cambio se apreciaría para depreciarse recién al cabo de dos años y la tasa de interés tenderían a bajar para aumentar al cabo del año. Por tanto, el shock de la tasa de interés tiene los efectos negativos esperados sobre el producto aunque estadísticamente no significativos.

El efecto negativo del shock, aunque no significativo, se puede asociar con el encarecimiento del endeudamiento comercial para Estados Unidos y con la mayor rentabilidad de compra de bonos y préstamos crediticios del país, que se podría generar con el aumento de la tasa de interés. Aspectos que podrían ocasionar sobre sus socios comerciales una fuga de capitales, afectando negativamente el producto y la estabilidad de la moneda.

El trabajo de Audante (2015) estudia cómo afecta un shock de un error estándar positivo sobre la tasa de interés de EE.UU a las variables macroeconómicas de los países latinoamericanos (Brasil, Chile, Colombia, Perú y México²⁵). Los resultados muestran respuestas significativas sobre todas las variables, y negativas sobre la actividad económica, la inflación, pero diversos sobre la tasa de interés dependiendo del país. Esto va en línea con los resultados encontrados con diferencia en la significación, de todas formas, los resultados arribados en Audante (2015) se aplican para América Latina en su conjunto y pueden diferir de los alcanzados individualmente para Uruguay.

Como característica del shock de EE.UU sobre el resto de los países relevados, se destaca que este no tendría efectos significativos sobre ningún país en el producto. Si ocasionaría efectos significativos sobre el comportamiento del tipo de cambio en Japón, Malasia y Tailandia, los cuales se deprepreciarían. También ocasionaría efectos significativos sobre la tasa de interés de Canadá, Zona Euro, Singapur, y en el primer año en Nueva Zelanda y Reino Unido. Por último, tendría efectos significativos sobre la inflación de Canadá, Zona Euro y Singapur en el primer trimestre y Noruega luego del año.

A modo de cierre, como resultado de las funciones impulso respuesta de cada uno de los cuatro shocks, se obtienen efectos negativos y signativos sobre el PIB uruguayo solamente para los shocks recesivos correspondientes a Argentina y Brasil, los cuales afectan el PIB de Uruguay en magnitudes de -0,77% y -1,23% respectivamente.

Retomando los resultados preliminares que proporcionaban las correlaciones en niveles entre las cuatro variables sobre las cuales se simulan los shocks y el comportamiento del PIB uruguayo (presentadas en el gráfico de Comovimientos, figura 3), se deduce que estos son coherentes con los resultados obtenidos de las funciones impulso respuesta. En tanto que, la correlación en niveles de $Y_{Argentina}$ con el $Y_{Uruguay}$ se destaca respecto de las restantes correlaciones por su magnitud de correlación y persistencia del signo positivo durante todo el período, resultando en una correlación promedio de 0,4. A su vez, de todo el período de análisis, se encuentra que luego de Argentina, las correlaciones son en orden de valor absoluto de Y_{China} , Y_{Brasil} y $R_{EE.UU}$ con $Y_{Uruguay}$, la cuales alcanzan el promedio de 0,29, 0,24 y -0,24 respectivamente.

²⁵Muestra evidencia de que México es quien experimenta un deterioro mayor de alrededor de 1,0% de crecimiento a partir de los 8 primeros meses después del choque, al 70% de confianza.

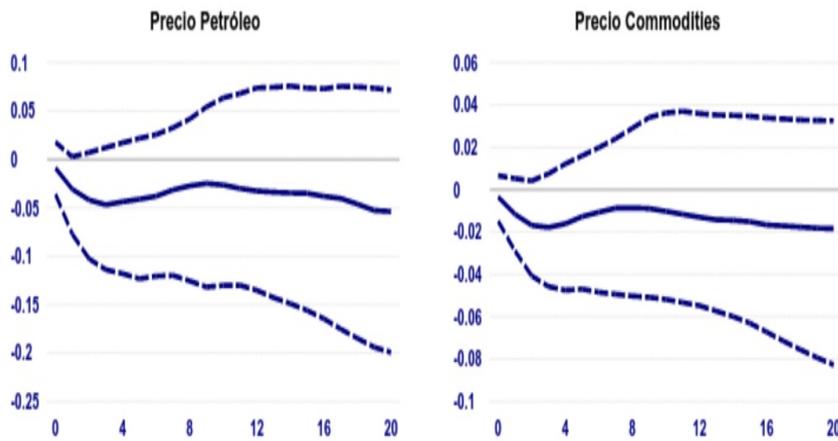
5.4.5. Shocks internacionales y regionales

En este apartado se presentan primeramente los resultados de impactos regionales seguido de los efectos ocasionados por shocks internacionales, sobre las variables globales del modelo y finalmente sobre las uruguayas.

Shock conjunto de Argentina y Brasil sobre Uruguay

Con el shock conjunto, se pueden apreciar los efectos del plausible escenario donde los PIBs de Argentina y Brasil se verían reducidos simultáneamente, debido a una caída simulada de **3%** del PIB brasileño y del **1,34%** del PIB argentino.

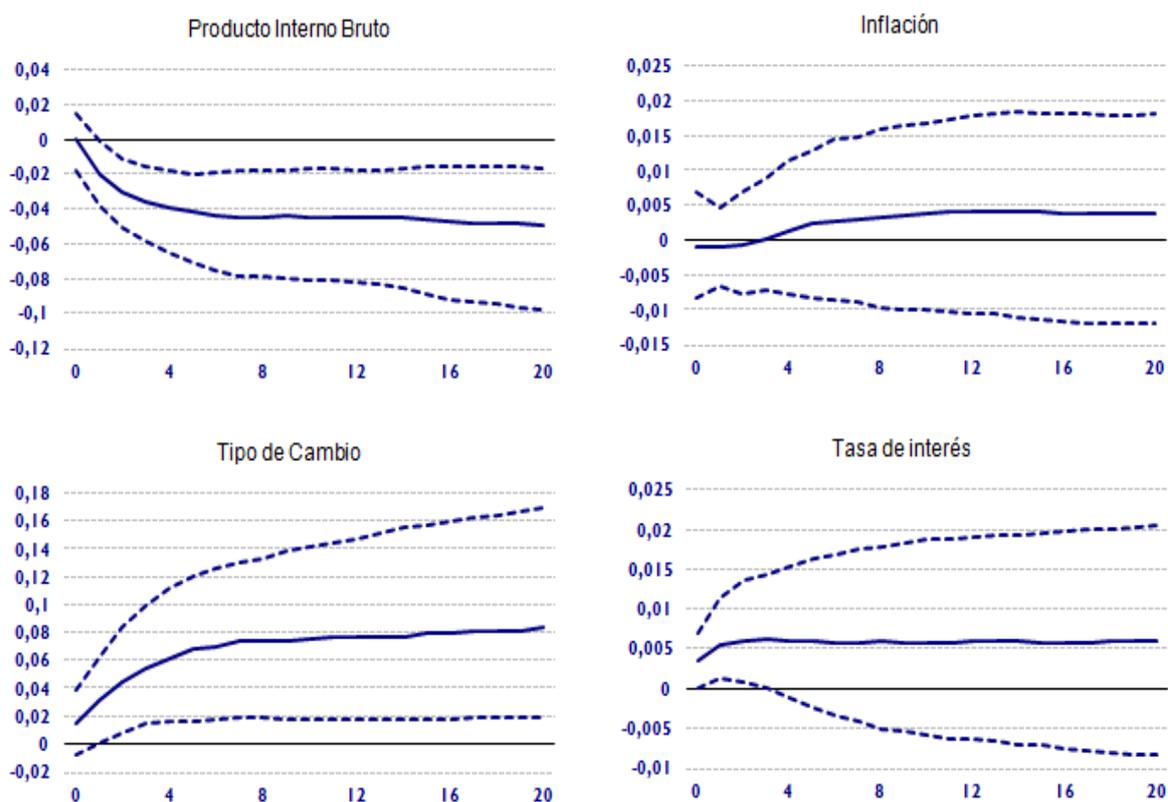
Figura 16: Shock regional $Y_{Argentina}$ y Y_{Brasil} sobre variables globales



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10% de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

El shock regional no provocaría efectos significativos sobre los precios de las variables globales del modelo, lo cual es consistente con las estimaciones individuales que se mostraron en las secciones de Argentina y Brasil (5.4.1 y 5.4.2), y el supuesto de que son tratadas como variables exógenas en dichos países.

Figura 17: Shock regional $Y_{Argentina}$ y Y_{Brasil} sobre Uruguay



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10% de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

El producto presentaría una tendencia a significativa a la baja, alterándose al cabo del primer trimestre en -2,01% y alcanzando un mínimo de 4,9% negativo en el veinteavo trimestre. El efecto presentado es la suma de ambos shocks, por lo cual es coherente observar que el producto decrece en mayor magnitud que en los shocks individuales.

La depreciación significativa del tipo de cambio haría subir la inflación de los bienes transables. Por otro lado, la caída del PIB tendría un efecto negativo en la inflación de los bienes no transables. Es la combinación de estos dos efectos que determinaría una inflación cercana a cero y no significativa.

En resumen, el nuevo escenario regional representaría para Uruguay una caída significativa del crecimiento del producto, significativa depreciación de la moneda, una despreciable suba de la tasa de interés a partir de y un efecto inflacionario nulo. La caída en el crecimiento del producto uruguayo, en línea con el modelo CFLyK ampliado, estaría asociado a la contracción de $y^*_{Argentina,t-1}$ y $y^*_{Brasil,t-1}$, que actúa a través de la salida de inversión y capitales originarios de los países emisores de shocks regionales.

Al cabo de un año se esperaría que el crecimiento del PIB se ubique en un valor negativo de 3,5%, el tipo de cambio una variación de 5,4%.

Asociado a los impactos significativos de shocks regionales, se pueden retomar los pesos comerciales presentados en el cuadro 5, donde las exportaciones e importaciones hacia los países vecinos logran representar el 33% en el 2015, vínculo comercial relevante. Durante el período de análisis la economía uruguayo se encuentra abierta al comercio y particularmente, en el contexto de acuerdos bilaterales de

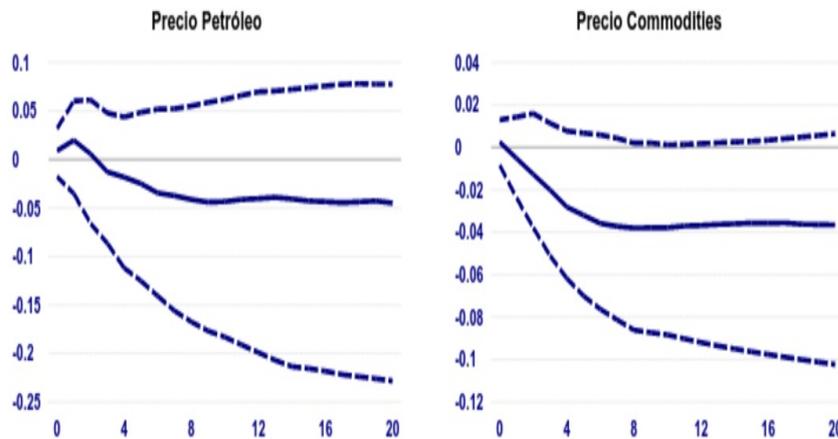
las décadas del setenta y ochenta (CAUCE, PEC) y del Mercosur en los 90's, Uruguay muestra una importante orientación al comercio con Argentina y Brasil.

A modo de cierre del efecto significativo y recesivo que tendría el shock regional sobre la tasa de crecimiento uruguayo, se mencionan brevemente dos medidas posibles de acción que, no estando exentas de dificultades y alternativas, abren al debate de políticas a tomar. Bevilaqua, Talvi, Catena (1998) señalan dos medidas para reducir la vulnerabilidad de Uruguay, como economía pequeña, de la economía Brasil, considerada en su trabajo como la economía líder del MERCOSUR. Medidas que si se generalizan, al considerar también a Argentina como economía influyente, permiten introducir un sintético lineamiento de acción frente a los resultados significativos obtenidos. Una primer medida, sería la búsqueda de arreglos monetarios discrecionales para el MERCOSUR, que reduzcan la probabilidad que cambios bruscos de tipo de cambio en economías grandes generen los mismos cambios bruscos en economías pequeñas. Una segunda medida, sería evitar arreglos comerciales que artificialmente aumenten el consumo y producción de bienes del país para el comercio con las grandes economías regionales, pero no logran ser productos transables con el resto del mundo.

Shock conjunto de China y Estados Unidos sobre Uruguay

En el shock conjunto internacional, se simula un escenario donde se produciría una desaceleración del 0,6% en la tasa de crecimiento china, y un aumento en la tasa de interés de Estados Unidos, alcanzando ésta el valor de 0,75 bps.

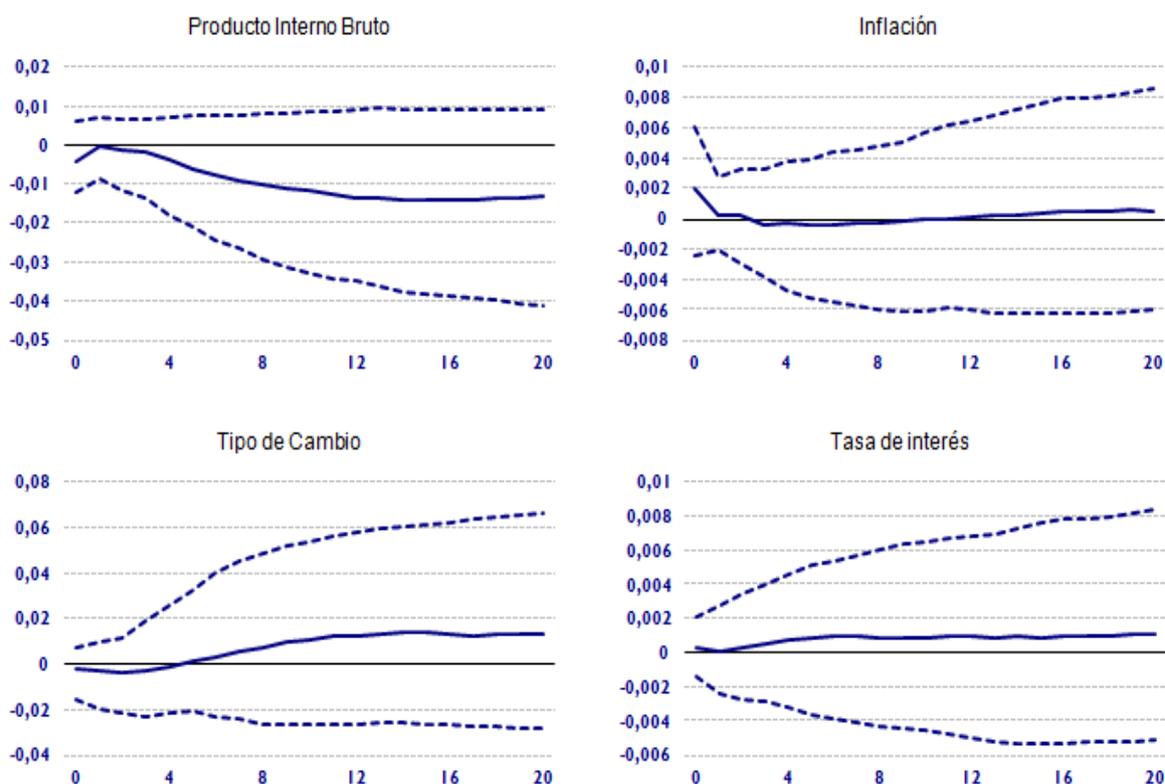
Figura 18: Shock internacional Y_{China} y $R_{EE.UU}$ sobre variables globales



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10% de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

Ante el shock internacional, los precios de las variables globales tenderían a caer aunque este efecto sería no significativo para la mayoría del período observado. Se observa que la respuesta negativa del precio de las commodities ante el shock conjunto estaría al borde de la significación a partir del tercer año.

Figura 19: Shock internacional Y_{China} y $R_{EE.UU}$ sobre Uruguay



Fuente: Elaboración propia. Intervalos de confianza al 10% de significación. Ejes de abscisas tienen como unidad de medida trimestres.

Al igual que lo que sucedería en el shock regional salvo el PIB que caería, las restantes variables tenderían a subir para el caso del tipo de cambio y tasa de interés y a mantenerse constante en el caso de la inflación. En términos de significación, las alteraciones no resultarían significativas en el corto ni en el largo plazo.

La no significación de los efectos derivados de los shocks internacionales sobre las variables uruguayas, se puede deber al hecho de que la suba de la tasa de interés de Estados Unidos es tomada como transitoria por el modelo. Es decir no se prevé que el aumento de la tasa de interés estadounidense sea permanente en el tiempo, que como ya fue argumentado en la sección de Elección de Shocks, dado el nuevo contexto mundial, resultaría pertinente considerar esta transformación como estructural.

En relación a los resultados preliminares obtenidos en el gráfico de Co-movimientos (figura 3), se puede apuntar que los mencionados efectos no significativos de shocks internacionales se obtienen del análisis de 1979Q4 a 2015Q4, son coherentes con las correlaciones promedio obtenidas de todo el período, las cuales son menores entre el PIB uruguayo y las variables de shocks internacionales, que en relación a las regionales. No obstante, tomando solamente los últimos cinco años considerados (2010-2015) las correlaciones en niveles cambian, toman valores de 0,69, 0,35, 0,92 y -0,34 respecto a $Y_{Argentina}$, Y_{Brasil} , Y_{China} y $R_{EE.UU}$ respectivamente, ilustrando un aumento de la correlación del PIB uruguayo con las variables de shocks internacionales, en especial el producto de China.

6. Conclusiones y agenda

Dada la condición de economía pequeña y abierta característica de Uruguay, ésta se ve influida por el contexto regional e internacional, tal como señalan Noya et al. (2015), Lanzilotta et al. (2002), Voelker (2003), por lo que resulta pertinente conocer los posibles efectos que Uruguay enfrentaría ante un eventual nuevo escenario mundial. En el presente trabajo se simulan cuatro shocks plausibles de ocurrir, de acuerdo a predicciones actuales de CEPAL, BM, y provenientes de los principales socios comerciales de Uruguay de la región y el mundo, para estudiar cómo éstos afectarían las principales variables macroeconómicas uruguayas.

El estudio utiliza la metodología GVAR y una base de datos del 1979Q4 al 2015Q4, para obtener funciones impulso respuesta de cada uno de los 34 países ante cada uno de los shocks simulados, incluyendo no sólo los efectos directos del país emisor de shock al receptor, sino también efectos indirectos, de derrames ocasionados por los vínculos comerciales entre todos los países.

La metodología GVAR fue elegida porque resulta adecuada para observar el efecto de los shocks globales sobre un país o región, utilizando para esto los vínculos comerciales. Pero como cualquier metodología VAR no captura adecuadamente las características no lineales del mundo real, tales como restricciones cuantitativas, paradas abruptas, etc. Esta particularidad de los modelos VARs podría representar una limitación de la metodología dada la gran cantidad de fuentes de no linealidad existentes en la realidad.

Previo a presentar las principales conclusiones, cabe señalar que si bien la base de datos incluye una gran cantidad de países (todos los relevantes para la economía uruguaya) y de variables macroeconómicas posee algunas restricciones que podrían afectar los resultados. Por un lado, se observa que el vínculo mediante países en este modelo se basa solamente en el intercambio de bienes, no incluyendo el sector servicios. Puntualmente el sector servicios adquiere relevancia si se considera la importancia del turismo con Argentina y Brasil y si se tiene en cuenta la gran cantidad de movimientos de capitales que se producen entre países en este rubro.

Los resultados alcanzados, muestran que los shocks provenientes de las economías vecinas, Argentina y Brasil tendrían efectos significativos y negativos sobre la tasa de crecimiento del PIB uruguayo a partir del primer y segundo trimestre, respectivamente. Y los efectos de shocks provenientes de Estados Unidos y China también serían negativos sobre la tasa de crecimiento del producto pero estadísticamente insignificantes.

Puntualmente, el shock originado en Argentina provoca una caída de **1,34 %** en la tasa de crecimiento de su PIB, y esto tendría un efecto negativo en la misma variable uruguaya que se cuantifica en **-0,77 %** en el primer trimestre.

Por su parte, se encontró evidencia de que una caída en el crecimiento brasilero del **3 %**, implicaría mediante efectos directos e indirectos una disminución significativa de **1,82 %**, sobre el producto uruguayo, al segundo trimestre.

En cuanto a la suba de la tasa de interés por parte de la FED de Estados Unidos en **0,62 bps**, provocaría de forma estadísticamente insignificante, una caída de **0,31 %** en el ritmo del crecimiento del producto uruguayo en el momento inicial, y **0,022 %** al cabo de un año.

No se encontró evidencia de que una desaceleración de **0,6 %** en la tasa de crecimiento China impacte significativamente sobre el producto uruguayo, no obstante las medias estimadas muestran una contracción de **0,34 %** en el primer año.

Cuando se establece un escenario en que se suceden de forma conjunta los shocks sobre Argentina y Brasil, se obtiene que estos harían caer el producto uruguayo de forma significativa en un 2,95 % en el segundo trimestre y al cabo de un año alcanzaría en su media un valor negativo de 3,9 %. Lo cual permite validar la hipótesis de que shocks recesivos sobre los países vecinos impactarían negativamente sobre el

PIB uruguayo.

Por otro lado, al simular de forma conjunta los shocks provenientes Estados Unidos y de China, no se obtienen efectos estadísticamente significativos sobre el producto de Uruguay. Si bien las estimaciones sugieren que se provocaría una disminución del 0,1 % en el segundo trimestre sobre el crecimiento del producto uruguayo, y de 0,36 % al cabo de un año, esta caída no significativa para todo el período de la muestra no permite validar la hipótesis de que los mencionados shocks generen un escenario adverso para el producto uruguayo.

Se observa entonces que los efectos de los shocks provenientes de la región tendrían mayor influencia sobre el comportamiento del PIB uruguayo que los efectos de los shocks originados internacionalmente. No solamente en magnitud, siendo que los shocks conjuntos generan caídas de -3,9 % y -0,36 % sobre $Y_{Uruguay}$ respectivamente al cabo de un año, sino también en términos de significación.

No obstante, los shocks regionales, tal como se mencionó en la sección 2, refieren a shocks transitorios, por lo que el shock recesivo regional no se sucedería por un período prolongado de tiempo, de forma que el impacto significativo sobre Uruguay sería acotado en el tiempo.

Una futura agenda podría consistir en actualizar las estimaciones a partir de la utilización del GVAR Toolbox 2.0 (versión actualizada en 2014), puesto que este ofrece ciertas mejoras. Entre las que se encuentran: la inclusión de flujos comerciales ponderados²⁶ en la matriz de pesos comerciales, la consideración de otras matrices que ponderen los vínculos económicos entre países y de una unidad dominante, en vez de manejar únicamente a Estados Unidos como país que posee como variables domésticas, las globales. A su vez, se podrían incluir en el modelo otras variables que puedan resultar relevantes como tasa de interés de largo plazo, índice de precios de acciones, déficit fiscal u otras variables que aporten al entendimiento de las dinámicas económicas a simular.

Las mencionadas conclusiones, se recuerda, fueron obtenidas de un período muestral extenso, y se podría considerar que la configuración preponderante a principios del período de la muestra (1979Q4) es muy diferente a la de la actualidad, donde, por ejemplo, el peso comercial de China con Uruguay resulta mayor. Por ello, quedaría pendiente realizar el ejercicio de acortar el período de la muestra, dado que podría otorgar resultados diferentes, en cuanto a significación y magnitud en particular de shocks internacionales. En este sentido, se efectuaron algunas pruebas preliminares, con un período muestral desde 1990 al 2015, y se obtuvieron a diferencias de los resultados presentados, que el shock proveniente de la desaceleración en la economía China resultaría significativo sobre el crecimiento uruguayo. Dado que este ejercicio excede el alcance de este trabajo, los resultados preliminares no serán presentados, pero queda pendiente para futuros desarrollos.

²⁶La ponderación implica que a las exportaciones más importaciones del país i al país j , se las divide sobre el total de las importaciones más exportaciones del país i al resto de los países que integran el modelo.

Bibliografía

- Audante, Jairo Flores (2015) "Transmisión de Choques de Política Monetaria de Estados Unidos sobre América Latina: Un Enfoque GVAR". Banco Central de Reserva del Perú. DT. Número 2015-018 Serie de Documentos de Trabajo.
- Banco Mundial (a) (2016) Global Economic Prospect, Global Outlook: Divergences and Risks. Capítulo 1.
- Banco Mundial (b) (2016) Global Economic Prospect, Latin America and the Caribbean. Capítulo 2.3.
- Bértola, L; Isabella, F; Saavedra, C (2014). "El ciclo económico de Uruguay, 1998-2012". Programa de Historia Económica y Social, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República. ISSN: 1688-9037.
- Bevilaqua, Afonso; Catena, Marcelo; Talvi, Ernesto (2001). Integration, Interdependence, and Regional Goods: An Application to Mercosur.
- Carlomagno, Guillermo; Lanzilotta, Bibiana; Cresta Arias, Juan; Noya, Nelson (2008). "Asimetrías macroeconómicas entre los países del MERCOSUR". CADEP, CINVE.
- Cashing, Paul. Mohaddes, Kamiar. Raissi, Maziar. Raissi, Mehdi (2014). "The differential effects of oil demand and supply shocks on the global economy". Energy Economics, Elsevier, vol 44(C), pags. 113-134.
- Cecchetti, Stephen G; Flores-Lagunes, Alfonso; Krause, Stefan (2004). "Has monetary policy become more efficient? a cross country analysis". Working Paper 10973, National bureau of economic research, Cambridge.
- CEPAL (2016), "La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los desafíos del financiamiento para el desarrollo". Estudio Económico de América Latina y el Caribe.
- Cesa-Bianchi, Ambrogio, Pesaran, Rebucci, Alessandro, Xu, TengTeng (2012). "China's Emergence in the World Economy and Business Cycles in Latin America". Economía, Vol 12, Número 2.
- Déés, Stéphane; di Mauro, Filippo; Pesaran, M. Hashem; Smith, L. Vanessa (2005). "Exploring the International Linkages of the Euro Area: A Global VAR Analysis". European Central Bank, University of Cambridge and USC.
- Dees, Stephane; Holly, Sean; Pesaran, M. Hashem; Smith, L. Vanessa (2007). "Long run macroeconomic relations in the global" Economy working paper series N° 750. European University Institute, European Central Bank.
- Gagliardi, Enrique (2008). "Macroeconomía de economías pequeñas y abiertas" Segunda Edición. Montevideo. Universidad ORT.
- Gary, Koop; Pesaran, M. Hashem; Potter, Simon M. (1996). "Impulse Response Analysis in Nonlinear Multivariate Models." Journal of Econometrics 74 (1):
- Gurara, Daniel Zerfu and Ncube, Mthuli (2013), Global Economic Spillovers to Africa: A GVAR Approach, Working Paper Series N 183 African Development Bank, Tunis, Tunisia.
- Harbo, Ingrid; Johansen, Soren; Nielsen, Bent; Rahbek, Anders (1998). "Asymptotic Inference on Cointegrating Rank in Partial Systems". Journal of Business & Economic Statistics. Vol 16, 1998 - Issue 4.
- Lanzilotta, Bibiana; Llambí, Cecilia; Mordecki, Gabriela (2003). "La influencia regional sobre la economía Uruguaya - un análisis de los últimos veinte años". Serie Documentos de Trabajo, FCEA-IE; DT01/03. UR.FCEA-IE.

- Masoller, A. (1998). “Shocks Regionales y el Comportamiento de la Economía Uruguaya”. Revista de economía, Vol V, Número 1. Banco Central del Uruguay.
- Novales, Alfonso (2014). “Modelos Vectoriales Autorregresivos (VAR)”
- Noya, Nelson; Lanzilotta, Bibiana; Gonzalo Zunino (2015). “Macroeconomic challenges for MERCOSUR countries in the post-crisis scenario: a GVAR approach”. Revista de Economía del Banco Central del Uruguay. Sda. Época. Vol. 22 (2) ISSN: 0797-5546.
- OCDE (2016), “Developments in individuals OCDE and selected non members economies”. OECD Economic Outlook, Issue 1.
- OCDE/CEPAL/CAF (2015), “Perspectivas económicas de América Latina 2016: Hacia una nueva asociación con China”, OECD Publishing, Paris.
- Park, H. J. and Fuller, W. A. (1995). “Alternative estimators and unit root test for the autoregressive process”. Journal of Time Series Analysis, 16: 415–429.
- Pesaran, Hashem; Smith, Ron (2006). “Macroeconometric Modelling with a Global Perspective”.
- Pesaran, M. Hashem.; Schuermann, Til; Weiner, Scott M. (2004). “Modeling Regional Interdependencies Using a Global Error-Correcting Macroeconometric Model.” Journal of Business and Economic Statistics 22, pags. 129–62.
- Ricci R., Alejandro; Ramajo H., Julián (2012). “Macroeconomic Effects of Fiscal Shocks in the European Union: A GVAR Model”
- Smith, L. V; Galesi, A. (2011). “GVAR Toolbox 1.1. User Guide”.
- Thomas, J. I; Wallis K. F. (1971). “Seasonal Variation in Regression Analysis”, Journal of the Royal Statistical Society, Serie A, pags 57-72.
- Uruguay XXI (2015), “Informe Anual de Comercio Exterior 2015”.
- Voelker, Juan (2003). “Shocks regionales, dependencia comercial y desempeño sectorial de la economía uruguaya”. Revista de economía, ISSN 0797-5546, Vol. 11, Número 1, págs. 281-319

Anexo

Desestacionalización de series

Cuadro 11: Desestacionalización de IPC según país

Desestacionalización de CPI (Consumer Price index) según país		
País	Modelo	Ljung-Box on residuals
Alemania	(3,2,0)(0,0,0)	10.97 [0, 16.90] 5 %
Arabia Saudita	(1,1,0) (0,1,1)	6.64 [0, 18.30] 5 %
Argentina	(0,1,1) (0,1,1)	11.91 [0, 18.30] 5 %
Australia	(1,1,0) (1,0,0)	9.13 [0, 18.30] 5 %
Austria	(0,1,0) (1,0,1)	10.51 [0, 18.30] 5 %
Belgica	(1,1,0) (0,1,1)	7.51 [0, 18.30] 5 %
Brasil	(3,1,0) (0,1,1)	8.35 [0, 15.50] 5 %
		Porcentaje de outliers 3.47 % [0 %, 10.0 %] ad-hoc
Canada	(0,1,1) (0,1,1)	6.10 [0, 18.30] 5 %
Chile	(0,1,1) (0,1,1)	7.54 [0, 18.30] 5 %
China	(0,1,1) (0,1,1)	4.54 [0, 5.99] 5 %
Estados Unidos	(3,1,0) (0,1,1)	12.32 [0, 15.50] 5 %
España	(2,1,0) (0,1,1)	6.00 [0, 16.90] 5 %
Filipinas	(1,1,0) (0,1,1)	13.58 [0, 18.30] 5 %
Finlandia	(1,1,0) (0,1,1)	7.37 [0, 18.30] 5 %
Francia	(0,1,1) (0,1,1)	11.75 [0, 18.30] 5 %
Holanda	(0,2,1) (0,1,1)	7.68 [0, 18.30] 5 %
India	(0,1,1) (0,1,1)	16.70 [0, 18.30] 5 %
Indonesia	(0,1,1) (0,1,1)	9.24 [0, 18.30] 5 %
Italia	(1,1,0) (0,1,1)	5.97 [0, 18.30] 5 %
Japon	(0,2,1) (0,1,1)	3.35 [0, 18.30] 5 %
Korea	(1,1,0) (0,1,1)	12.67 [0, 18.30] 5 %
Malasia	(1,1,0) (0,1,1)	7.27 [0, 18.30] 5 %
México	(2,2,0) (0,1,1)	11.33 [0, 16.90] 5 %
Noruega	(1,1,1) (0,1,1)	7.46 [0, 16.90] 5 %
Nueva Zelanda	(1,1,0) (0,1,1)	7.13 [0, 18.30] 5 %
Perú	(0,2,0) (0,1,1)	13.74 [0, 19.70] 5 %
Reino Unido	(1,1,0) (0,1,1)	17.12 [0, 18.30] 5 %
Singapur	(1,1,0) (0,0,0)	18.71 [0, 19.70] 5 %
Sudáfrica	(0,1,3) (0,1,1)	4.73 [0, 15.50] 5 %
Suecia	(0,1,0) (0,1,1)	13.90 [0, 19.70] 5 %
Suiza	(1,1,0) (0,1,1)	9.09 [0, 18.30] 5 %
Tailandia	(0,2,1) (0,1,1)	11.28 [0, 18.30] 5 %
Turquía	(1,1,0) (0,0,1)	8.78 [0, 18.30] 5 %
		Porcentaje de outliers 4.81 % [0 %, 5.0 %] ad-hoc
Uruguay	(0,1,1) (1,0,1)	17.48 [0, 18.30] 5 %

Cuadro 12: Desestacionalización del PIB según país

Desestacionalización del PIB (Producto Interno Bruto) según país		
País	Modelo	Ljung-box con residuos
Austria	(0 1 0) (0 1 1)	13.78 [0, 19.70] 5 %
Arabia Saudita	(0 1 1) (0 1 1)	4.08 [0, 7.82] 5 %
Bélgica	(0 1 1) (0 1 1)	11.94 [0, 18.30] 5 %
Chile	(0 1 0) (0 0 1)	8.78 [0, 19.70] 5 %
Chile	(0 1 1) (0 1 1)	7.69 [0, 18.30] 5 %
Corea	(0 1 1) (0 1 1)	7.24 [0, 18.30] 5 %
Filipinas	(1 1 0) (0 1 0)	15.21 [0, 19.70] 5 %
Finlandia	(0 1 0) (0 1 1)	12.08 [0, 19.70] 5 %
India	(0 1 2) (0 1 0)	5.40 [0, 18.30] 5 %
Indonesia	(0 1 1) (0 1 0)	14.75 [0, 19.70] 5 %
Malasia	(0 1 1) (0 1 1)	8.55 [0, 18.30] 5 %
Noruega	(0 1 1) (0 1 1)	10.52 [0, 18.30] 5 %
Singapur	(1 1 0) (0 1 1)	15.76 [0, 18.30] 5 %
Suecia	(0 1 0) (0 1 1)	13.96 [0, 19.70] 5 %
Tailandia	(0 1 0) (0 1 1)	6.17 [0, 19.70] 5 %
		Porcentaje de outliers 10.87 % [0 %, 11.0 %] ad-hoc
Turquía	(0 1 1) (0 1 1)	8.46 [0, 18.30] 5 %

Cuadro 13: Medias estimadas, bootstraps inferiores y superiores de los shocks.

Shock de un error estándar negativo en el PIB de Argentina (caída de 1,34% en $Y_{Argentina}$), sobre Uruguay.													
Trimestre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Y_{Uruguay}</i>													
Media	-0,17%*	-0,78%*	-1,12%*	-1,25%*	-1,38%*	-1,40%*	-1,40%*	-1,38%*	-1,37%*	-1,34%*	-1,36%*	-1,34%*	-1,37%*
Inferior	-0,56%	-1,32%	-1,73%	-1,92%	-2,12%	-2,22%	-2,29%	-2,38%	-2,41%	-2,48%	-2,54%	-2,56%	-2,57%
Superior	0,21%	-0,15%	-0,53%	-0,67%	-0,69%	-0,63%	-0,60%	-0,55%	-0,45%	-0,39%	-0,37%	-0,35%	-0,38%
<i>D_{P_{Uruguay}}</i>													
Media	0,09%	0,09%	0,15%	0,20%	0,27%	0,32%*	0,35%*	0,37%*	0,41%*	0,41%*	0,42%*	0,44%*	0,44%*
Inferior	-0,15%	-0,12%	-0,10%	-0,03%	-0,02%	0,00%	0,01%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	-0,01%	-0,01%
Superior	0,30%	0,29%	0,38%	0,48%	0,58%	0,68%	0,74%	0,78%	0,83%	0,87%	0,89%	0,92%	0,93%
<i>E_{P_{Uruguay}}</i>													
Media	1,03%*	1,64%*	2,11%*	2,49%*	2,83%*	3,09%*	3,20%*	3,30%*	3,36%*	3,39%*	3,43%*	3,45%*	3,44%*
Inferior	0,34%	0,76%	1,03%	1,27%	1,38%	1,47%	1,55%	1,59%	1,57%	1,51%	1,46%	1,41%	1,36%
Superior	1,73%	2,74%	3,56%	4,08%	4,61%	5,01%	5,23%	5,35%	5,48%	5,61%	5,72%	5,82%	5,83%
<i>R_{Uruguay}</i>													
Media	0,16%*	0,28%*	0,34%*	0,38%*	0,41%*	0,42%*	0,43%*	0,45%*	0,45%*	0,45%*	0,46%*	0,46%*	0,46%*
Inferior	0,06%	0,15%	0,17%	0,17%	0,16%	0,14%	0,12%	0,11%	0,10%	0,09%	0,09%	0,08%	0,07%
Superior	0,26%	0,46%	0,57%	0,65%	0,71%	0,75%	0,79%	0,83%	0,84%	0,87%	0,90%	0,91%	0,93%
Shock de un error estándar del 2,5 negativo en el PIB de Brasil (caída del 3% en Y_{Brasil}), sobre Uruguay													
<i>Y_{Uruguay}</i>													
Media	0,19%	-1,24%	-1,83%*	-2,28%*	-2,54%*	-2,72%*	-2,95%*	-3,03%*	-3,05%*	-3,03%*	-3,09%*	-3,14%*	-3,05%*
Inferior	-1,20%	-2,43%	-3,23%	-3,87%	-4,39%	-4,87%	-5,19%	-5,39%	-5,37%	-5,45%	-5,49%	-5,50%	-5,56%
Superior	1,34%	0,07%	-0,49%	-0,82%	-1,03%	-1,30%	-1,25%	-1,24%	-1,25%	-1,36%	-1,32%	-1,31%	-1,37%
<i>D_{P_{Uruguay}}</i>													
Media	-0,17%	-0,17%	-0,21%	-0,17%	-0,12%	-0,07%	-0,06%	-0,07%	-0,06%	-0,05%	-0,03%	-0,02%	-0,02%
Inferior	-0,68%	-0,54%	-0,65%	-0,68%	-0,74%	-0,80%	-0,87%	-0,89%	-0,96%	-0,99%	-0,99%	-1,02%	-1,02%
Superior	0,40%	0,19%	0,32%	0,42%	0,57%	0,63%	0,72%	0,73%	0,78%	0,79%	0,79%	0,82%	0,87%
<i>E_{P_{Uruguay}}</i>													
Media	0,47%	1,52%	2,34%	2,98%*	3,35%*	3,77%*	3,82%*	4,13%*	4,07%*	4,11%*	4,20%*	4,25%*	4,25%*
Inferior	-1,07%	-0,61%	-0,19%	0,20%	0,32%	0,26%	0,31%	0,30%	0,32%	0,34%	0,33%	0,37%	0,43%
Superior	2,19%	3,52%	4,87%	5,94%	6,64%	7,13%	7,47%	7,73%	7,92%	8,27%	8,51%	8,70%	9,01%
<i>R_{Uruguay}</i>													
Media	0,19%	0,28%	0,27%	0,24%	0,20%	0,18%	0,15%	0,13%	0,15%	0,14%	0,13%	0,14%	0,15%
Inferior	-0,04%	-0,01%	-0,09%	-0,16%	-0,27%	-0,37%	-0,44%	-0,51%	-0,59%	-0,62%	-0,65%	-0,70%	-0,70%
Superior	0,44%	0,70%	0,80%	0,81%	0,85%	0,89%	0,90%	0,93%	0,95%	0,98%	1,00%	0,99%	1,00%
Shock de un error estándar de 0,74 negativo en el PIB de China (caída de 0,6% en Y_{China}), sobre Uruguay													
<i>Y_{Uruguay}</i>													
Media	-0,08%	-0,17%	-0,22%	-0,29%	-0,34%	-0,41%	-0,42%	-0,40%	-0,41%	-0,40%	-0,38%	-0,38%	-0,35%
Inferior	-0,32%	-0,45%	-0,59%	-0,73%	-0,89%	-1,01%	-1,06%	-1,12%	-1,20%	-1,24%	-1,27%	-1,28%	-1,27%
Superior	0,25%	0,09%	0,07%	0,03%	0,07%	0,14%	0,14%	0,17%	0,26%	0,33%	0,38%	0,42%	0,45%
<i>D_{P_{Uruguay}}</i>													
Media	-0,01%	-0,01%	0,00%	0,02%	0,03%	0,04%	0,05%	0,05%	0,06%	0,07%	0,07%	0,07%	0,08%
Inferior	-0,16%	-0,09%	-0,12%	-0,11%	-0,14%	-0,14%	-0,14%	-0,15%	-0,15%	-0,15%	-0,16%	-0,17%	-0,17%
Superior	0,13%	0,07%	0,09%	0,12%	0,14%	0,17%	0,20%	0,22%	0,24%	0,26%	0,27%	0,28%	0,29%
<i>E_{P_{Uruguay}}</i>													
Media	0,08%	0,19%	0,33%	0,40%	0,49%	0,58%	0,58%	0,61%	0,63%	0,65%	0,65%	0,64%	0,63%
Inferior	-0,43%	-0,41%	-0,28%	-0,29%	-0,26%	-0,26%	-0,39%	-0,52%	-0,61%	-0,66%	-0,68%	-0,68%	-0,70%
Superior	0,40%	0,64%	0,94%	1,26%	1,44%	1,70%	1,96%	2,18%	2,28%	2,38%	2,46%	2,54%	2,63%
<i>R_{Uruguay}</i>													
Media	0,04%	0,05%	0,06%	0,06%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,08%	0,08%
Inferior	-0,02%	-0,03%	-0,04%	-0,05%	-0,07%	-0,08%	-0,09%	-0,10%	-0,11%	-0,12%	-0,12%	-0,12%	-0,13%
Superior	0,10%	0,14%	0,16%	0,19%	0,21%	0,22%	0,24%	0,26%	0,28%	0,29%	0,30%	0,31%	0,31%
Shock de un error estándar del 1,5 positivo en la tasa de interés de EE.UU (aumento de 0,62bps en $R_{EE.UU}$) sobre Uruguay													
<i>Y_{Uruguay}</i>													
Media	-0,32%	0,17%	0,11%	0,11%	-0,02%	-0,18%	-0,35%	-0,51%	-0,61%	-0,70%	-0,77%	-0,87%	-0,97%
Inferior	-0,87%	-0,38%	-0,55%	-0,59%	-0,90%	-1,08%	-1,35%	-1,53%	-1,70%	-1,86%	-2,00%	-2,12%	-2,20%
Superior	0,40%	0,62%	0,59%	0,65%	0,64%	0,66%	0,62%	0,61%	0,60%	0,50%	0,50%	0,47%	0,45%
<i>D_{P_{Uruguay}}</i>													
Media	0,21%	0,04%	0,02%	-0,06%	-0,06%	-0,08%	-0,08%	-0,08%	-0,08%	-0,08%	-0,08%	-0,07%	-0,06%
Inferior	-0,08%	-0,11%	-0,18%	-0,27%	-0,33%	-0,38%	-0,40%	-0,43%	-0,44%	-0,45%	-0,45%	-0,42%	-0,43%
Superior	0,48%	0,21%	0,24%	0,22%	0,24%	0,22%	0,24%	0,24%	0,23%	0,25%	0,30%	0,34%	0,36%
<i>E_{P_{Uruguay}}</i>													
Media	-0,27%	-0,45%	-0,64%	-0,62%	-0,61%	-0,42%	-0,27%	0,01%	0,16%	0,35%	0,46%	0,62%	0,64%
Inferior	-1,14%	-1,53%	-1,82%	-1,97%	-1,88%	-1,80%	-1,86%	-1,89%	-2,01%	-1,99%	-1,99%	-1,96%	-1,91%
Superior	0,38%	0,36%	0,26%	0,69%	1,16%	1,62%	2,07%	2,41%	2,66%	2,84%	2,98%	3,10%	3,18%
<i>R_{Uruguay}</i>													
Media	-0,01%	-0,04%	-0,03%	-0,01%	0,01%	0,02%	0,03%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
Inferior	-0,11%	-0,20%	-0,23%	-0,23%	-0,25%	-0,28%	-0,29%	-0,30%	-0,31%	-0,32%	-0,33%	-0,35%	-0,37%
Superior	0,11%	0,14%	0,19%	0,21%	0,25%	0,29%	0,30%	0,31%	0,33%	0,35%	0,36%	0,37%	0,37%

Elaboración propia. Nota: valores identificados con asterisco (*) son significativos al 90% de confianza.

INSTITUTO DE ECONOMÍA

**Serie Documentos de investigación
estudiantil**

Agosto, 2017

DIE 04/2017



Instituto de Economía

Facultad de Ciencias Económicas y de Administración
Universidad de la República - Uruguay

© 2011 iecon.ccee.edu.uy | instituto@iecon.ccee.edu.uy | Tel: +598 24000466 | +598 24001369 | +598 24004417 | Fax:
+598 24089586 | Joaquín Requena 1375 | C.P. 11200 | Montevideo - Uruguay