



Desarrollo y Sociedad

ISSN: 0120-3584

ISSN: 1900-7760

Universidad de los Andes

Lanzilotta, Bibiana; Zunino, Gonzalo; Mosteiro, Rafael
Cambios estructurales en la volatilidad del crecimiento económico en Uruguay y los países del Mercosur
Desarrollo y Sociedad, núm. 95, 2023, Septiembre-Diciembre, pp. 177-205
Universidad de los Andes

DOI: <https://doi.org/10.13043/DYS.95.5>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169177098006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UNAM  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Cambios estructurales en la volatilidad del crecimiento económico en Uruguay y los países del Mercosur

Bibiana Lanzilotta¹, Gonzalo Zunino² y Rafael Mosteiro³

DOI: 10.13043/DYS.95.5

Resumen

Este artículo investiga los cambios estructurales en la volatilidad cíclica del crecimiento de las economías de Uruguay, Argentina y Brasil entre 1980 y 2018. Poniendo el foco en lo sucedido en Uruguay, se analiza la existencia de quiebres estructurales en la volatilidad cíclica del producto interno bruto (PIB) controlado por la volatilidad internacional, siguiendo los procedimientos originalmente aplicados en McConnell y Perez-Quiros (2000) y en Stock y Watson (2002; 2003). Los resultados evidencian que, luego de la crisis económica del 2002, Uruguay habría experimentado un cambio en la volatilidad cíclica del PIB que implicó una reducción de la volatilidad de más del 50%. Brasil presenta un quiebre en la volatilidad cíclica en forma más temprana (en 1994) y Argentina no presenta quiebres en su volatilidad. Los resultados obtenidos para Uruguay descartan que la reducción de volatilidad observada responda principalmente a un escenario de reducción de volatilidad externa, también conocido como "hipótesis de la buena suerte".

Palabras clave: volatilidad cíclica, quiebre estructural, desacople, Mercosur, Uruguay.

Código JEL: E32, C22

1 Centro de Investigaciones Económicas e Instituto de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República del Uruguay, Montevideo, Uruguay. Correo electrónico: bibiana.lanzilotta@gmail.com

2 Centro de Investigaciones Económicas, Montevideo, Uruguay. Correo electrónico: gzunino@cinve.org.uy

3 Centro de Investigaciones Económicas, Montevideo, Uruguay. Correo electrónico: rmosteiro@cinve.org.uy

Este artículo fue recibido el 10 de diciembre del 2021, revisado el 22 de enero del 2022 y, finalmente, aceptado el 19 de agosto del 2023.

Structural changes in growth volatility in Uruguay and the Mercosur countries

Bibiana Lanzilotta⁴, Gonzalo Zunino⁵ and Rafael Mosteiro⁶

DOI: 10.13043/DYS.95.5

Abstract

This study investigates structural changes in the cyclical volatility of economic growth in Uruguay, Argentina, and Brazil between 1980 and 2018. Focusing on Uruguay, we analyze the presence of structural breaks in the cyclical volatility of GDP while controlling for international volatility, following the procedures originally applied in McConell & Pérez-Quiroz (2000) and Stock & Watson (2002; 2003). The results indicate that following the economic crisis of 2002, Uruguay underwent a shift in the cyclical volatility of GDP, resulting in a reduction of over 50%. Brazil experienced a break in cyclical volatility earlier, in 1994, while Argentina did not exhibit any breaks in its volatility. The results obtained for Uruguay dismiss the notion that the observed reduction in volatility is primarily attributed to a scenario of reduced external volatility, also known as the 'good luck hypothesis'.

Keywords: Cycle volatility, structural change, decoupling, Mercosur, Uruguay.

Código JEL: E32, C22.

4 Centro de Investigaciones Económicas e Instituto de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República del Uruguay, Montevideo, Uruguay. Email: bibiana.lanzilotta@gmail.com

5 Centro de Investigaciones Económicas, Montevideo, Uruguay. Email: gzunino@cinve.org.uy

6 Centro de Investigaciones Económicas, Montevideo, Uruguay. Email: rmosteiro@cinve.org.uy

This paper was received on December 10, 2021, revised on January 22, 2022, and finally accepted on August 19, 2023.

Introducción

La economía uruguaya experimentó un crecimiento ininterrumpido de su producto interno bruto (PIB) entre 2003 y 2018, lo que contrasta con el desempeño de los países vecinos de la región. En los diez años posteriores a la crisis de 1999-2002 —que afectó tanto a Argentina y a Brasil como a Uruguay—, los tres países mostraron tasas de crecimiento superiores a 4.0% anual. Sin embargo, entre 2012 y 2018, la actividad económica en Argentina y Brasil prácticamente no creció, mientras que Uruguay continuó mostrando una senda de crecimiento sostenido.

Luego de la crisis de 2002, el patrón de crecimiento de la década previa en Uruguay parece que se modificó para dar paso a una economía menos volátil (Zunino, 2009; 2010), orientada a los mercados globales y con un menor grado de dependencia de las exportaciones hacia la región. Una gran entrada de capitales mediante inversión extranjera directa o en cartera, el auge en el precio de los *commodities* y la consolidación de China como potencia mundial se muestran como fenómenos centrales en la configuración internacional relevante para Uruguay (y para las economías exportadoras latinoamericanas) hasta la crisis financiera de 2008 (Adler y Sosa, 2011).

La crisis internacional de 2008 afectó no solo a las economías más desarrolladas (poniendo en cuestionamiento el proceso conocido como la Gran Moderación), sino también a las emergentes y, en particular, a las latinoamericanas. Pero sus efectos tuvieron distintos grados de intensidad en Uruguay y en los países del Mercosur. Así, a pesar de la crisis y en los años posteriores a esta, el patrón cíclico del PIB uruguayo parece haber mantenido su tendencia a suavizarse, a diferencia de lo que habría ocurrido en las economías vecinas.

Esta situación ha llevado a que, desde variados ámbitos, se afirme que la economía uruguaya estaría transitando por un proceso de quiebre estructural en cuanto a la intensidad de sus fluctuaciones cíclicas y de desacople de las economías vecinas. De acuerdo con la definición de Rossi (2008), el desacople supondría que el crecimiento económico del país depende cada vez menos del de los países referentes (Pesce, 2015; 2017).

De todas formas, no se dispone de estudios recientes que avalen empíricamente la ocurrencia de estos procesos. Los trabajos de Zunino (2009; 2010) muestran

evidencia de una reducción de la volatilidad cíclica del PIB de Uruguay considerando información hasta del 2009. En lo que se refiere a los estudios de desacople, los más cercanos en el tiempo —como los de Adler y Sosa (2014), Sosa (2010) y Cantera (2011)— consideran información a lo sumo hasta 2011 y muestran resultados ambiguos. Adler y Sosa encuentran que el crecimiento de Uruguay entre 1990 y 2011 continúa más afectado por la dinámica argentina que por la brasileña. Sosa, en su trabajo para el período 1980-2009, sugiere que el mayor efecto de la región sobre Uruguay viene de la mano de Argentina; y que el efecto de un *shock* brasileño sigue siendo estadísticamente no significativo, una vez que se controla por un conjunto de variables extra-regionales. Por el contrario, Cantera encuentra una mayor preponderancia del efecto de los *shocks* reales brasileños sobre Uruguay comparado con Argentina, que ocupa el segundo lugar en importancia.

En este escenario, surgen algunas preguntas de relevancia para entender el desempeño previsible de la economía uruguaya en los próximos años: ¿es el desacople regional un fenómeno emergente?, ¿existen cambios estructurales en la economía uruguaya que modificaron los mecanismos de transmisión con la región del Mercosur y contribuyeron a aislarla?

Este trabajo tiene como objetivo investigar si existen cambios estructurales en la trayectoria de crecimiento de la economía uruguaya en los últimos 40 años y determinar su relación con el crecimiento de las economías de Argentina y Brasil entre 1980 y 2018⁷.

Como primera aproximación, se indagó sobre la existencia de quiebres estructurales en el patrón de volatilidad cíclica del PIB uruguayo y de las economías vecinas; y se hizo un análisis comparado de estos resultados.

En segundo lugar, se realizó un análisis de quiebre estructural multivariado sobre la volatilidad cíclica uruguaya, de modo de poder indagar si, una vez controlado por la volatilidad cíclica regional, la evidencia hallada seguía manteniéndose. De rechazarse esta hipótesis, se estaría recogiendo una primera evidencia a favor del desacople de la economía uruguaya respecto de sus veci-

7 Este trabajo fue finalizado en 2019, por lo cual no considera cambios introducidos a los datos de cuentas nacionales posteriores a esa fecha ni la llegada de la pandemia del COVID-19 en 2020, cuyo impacto podría incluso determinar un nuevo quiebre en el comportamiento macroeconómico regional respecto a lo observado en las últimas décadas, aunque aún es imposible evaluarlo en profundidad.

nas. Además, este último análisis se replicó, pero controlado por un indicador de actividad del conjunto del mundo relevante para Uruguay (considerando la intensidad del intercambio comercial). Finalmente, se propuso un esquema conceptual sencillo para analizar las potenciales fuentes de variación de la volatilidad, distinguiendo entre variación de la volatilidad interna, variación de la volatilidad externa (hipótesis de buena suerte) y menor propagación de la volatilidad externa (escenario de desacople).

El documento se organiza de la siguiente manera. En la sección I, se expone la metodología empírica; y en la II, los datos utilizados. En la sección III se presentan los resultados; y en la IV, las principales conclusiones obtenidas en esta investigación.

I. Aproximación metodológica

La metodología que se utilizó sigue los procedimientos propuestos en un principio por Stock y Watson (2002; 2003) y los combina. Comprende las metodologías aplicadas tanto para la estimación de los componentes cíclicos del PIB (modelos estructurales, de Harvey, 1989) como para la estimación de la volatilidad cíclica (siguiendo a McConnell y Perez-Quiros, 2000); y también para la realización de los contrastes de cambio estructural de Bai y Perron (2003). Con base en las pruebas de estabilidad de Bai y Perron, se pueden detectar automáticamente quiebres estructurales múltiples a partir de datos considerados en forma aislada o sobre la base de un modelo multivariado. Por último, se presenta un esquema metodológico para la interpretación de los resultados.

A. Estimación cíclica

El estudio sobre el ciclo requiere estimarlo a través de la aplicación de métodos de extracción de componentes inobservables sobre la serie de actividad económica. Para ello, se utilizó el método basado en modelos estructurales (Harvey, 1989); este permite estimar cada componente inobservable de la serie (tendencia, ciclo y estacionalidad) como una regresión sobre sí misma rezagada de parámetro variable, estableciendo el carácter determinístico o estocástico del parámetro a partir de la imposición del comportamiento sobre la varianza del componente (Koopman *et al.*, 2009). A diferencia de los métodos basados en modelos ARIMA, este método permite evaluar de forma flexible la sensibilidad

de los parámetros con respecto al comportamiento sobre la varianza impuesta; además, dentro del sistema de ecuaciones estima el componente cíclico, lo que evita la utilización del filtro Hodrick-Prescott y la arbitrariedad sobre el parámetro de suavizamiento que ello implica (Commandeur, 2007).

B. Estimación de la volatilidad y contrastes de quiebre estructural en modelos univariados

El análisis de la volatilidad del ciclo implica construir una métrica que permita evaluar el fenómeno de manera consistente. Para ello, primero se estiman como medida de incertidumbre los residuos ε correspondiente a un modelo autorregresivo de orden uno del ciclo con constante:

$$y_t = \gamma + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde y_t es el ciclo estimado contemporáneo; y_{t-1} es el ciclo estimado rezagado un período; ρ es el coeficiente de persistencia asociada al proceso autorregresivo, y ε_t son los residuos del modelo.

Luego, se aplica la transformación sugerida por McConnell y Perez-Quirós (2000) para alcanzar un estimador insesgado del desvío estándar ($\hat{\varepsilon}_t$) cuando la distribución es normal, tal que:

$$\hat{\varepsilon}_t = |\varepsilon_t| \sqrt{\pi/2}. \quad (2)$$

Para la estimación de quiebres estructurales en la volatilidad del ciclo, se utiliza la metodología propuesta por Bai y Perron (2003) sobre el modelo de los residuos transformados (según la ecuación 2) contra una constante:

$$\hat{\varepsilon}_t = \alpha + u_t, \quad (3)$$

De esta forma es posible buscar quiebres estructurales sobre la volatilidad media del componente cíclico.

En resumidas cuentas, la metodología de Bai y Perron (2003) se basa en la estimación de todas las particiones posibles dados m quiebres preestablecidos y h observaciones mínimas por submuestra, tal que se estime la suma cuadrática de los errores (SCE) global de todas las particiones. El procedimiento busca aquella partición en la que se minimiza la SCE y, a partir de la com-

paración mediante contrastes estadísticos, se resuelve si la diferencia entre la partición encontrada y el resto es significativa. En el presente trabajo se utilizan de forma secuencial: los test propuestos por los autores de inexistencia de quiebres contra un número fijo de quiebres y el test de l quiebres contra $l+1$ quiebres, los cuales utilizan para su implementación estadísticos de prueba F-Snedecor. En la primera prueba se establece si existen particiones (se contrasta contra la hipótesis de no existencia de particiones), mientras que en la segunda se determina si existe diferencia estadísticamente significativa entre las particiones encontradas. Los resultados que mostramos en el informe hacen alusión a esta segunda etapa.

C. Estimación de la volatilidad y contrastes de quiebre estructural en modelos multivariados

La aproximación metodológica previa nos permite analizar los ciclos de Uruguay, Argentina y Brasil de forma independiente uno del otro; es decir, sin considerar posibles interacciones. Sin embargo —tal como establecen Fanelli y González Rozada (2006) lo mismo que Noya *et al.* (2015)—, la volatilidad dentro del Mercosur importa en la amplificación de los *shocks* extrarregionales, de tal forma que los factores tanto globales como idiosincrásicos juegan un rol preponderante en los comovimientos de los ciclos.

De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta la dependencia que tiene Uruguay con los países vecinos del Mercosur —documentada en diversos estudios—, se analiza además la existencia de quiebres estructurales por la volatilidad regional, asumiendo que son variables exógenas respecto de Uruguay.

Para ello se estimaron modelos uniecuacionales, donde la variable endógena considerada es el indicador de volatilidad del ciclo económico de Uruguay obtenido a partir de las ecuaciones 1 y 2; pero el modelo de la ecuación 3 se sustituye por los siguientes sets de variables explicativas:

$$\hat{\varepsilon}_t^{uru} = \alpha_1 + \beta_1 \hat{\varepsilon}_{t-1}^{ar} + \beta_2 \hat{\varepsilon}_{t-1}^{br} + \beta_3 \hat{\varepsilon}_{t-1}^{8p} + \vartheta_t, \quad (4.1)$$

$$\hat{\varepsilon}_t^{uru} = \alpha_2 + \beta_4 \hat{\varepsilon}_{t-1}^{10p} + \mu_t \quad (4.2)$$

donde $\hat{\varepsilon}_t^{uru}$ es el indicador de volatilidad de Uruguay; $\hat{\varepsilon}_{t-1}^{ar}$ es el indicador de volatilidad de Argentina rezagado un período; $\hat{\varepsilon}_{t-1}^{br}$ es el indicador de volatili-

dad de Brasil rezagado un período; ε_{t-1}^{8p} es el indicador de volatilidad del resto del mundo relevante (ocho países); y ε_{t-1}^{10p} es el de diez países, ambos rezagados un período (estas variables se explican en la sección III). Los ϑ_t y μ_t representan los residuos de los modelos 4.1 y 4.2, respectivamente.

Utilizando de nuevo la metodología de Bai y Perron (2003), se estudia la existencia de quiebres estructurales sobre todos los parámetros de los modelos estimados. En el anexo (cuadro A1) se presentan los resultados de una aproximación metodológica alternativa, también apoyada en una aproximación multivariada complementaria que contribuye a chequear la robustez de los resultados (modelos 5.1 y 5.2). De igual forma, se estiman quiebres sobre los modelos 4.1 y 4.2 controlado por el grado de apertura de la economía, factor potencialmente significativo en la volatilidad del crecimiento de una economía pequeña y abierta como la uruguaya. Los resultados que se obtienen de esta aproximación complementaria se presentan en el anexo (cuadro A2).

D. Interpretación de resultados

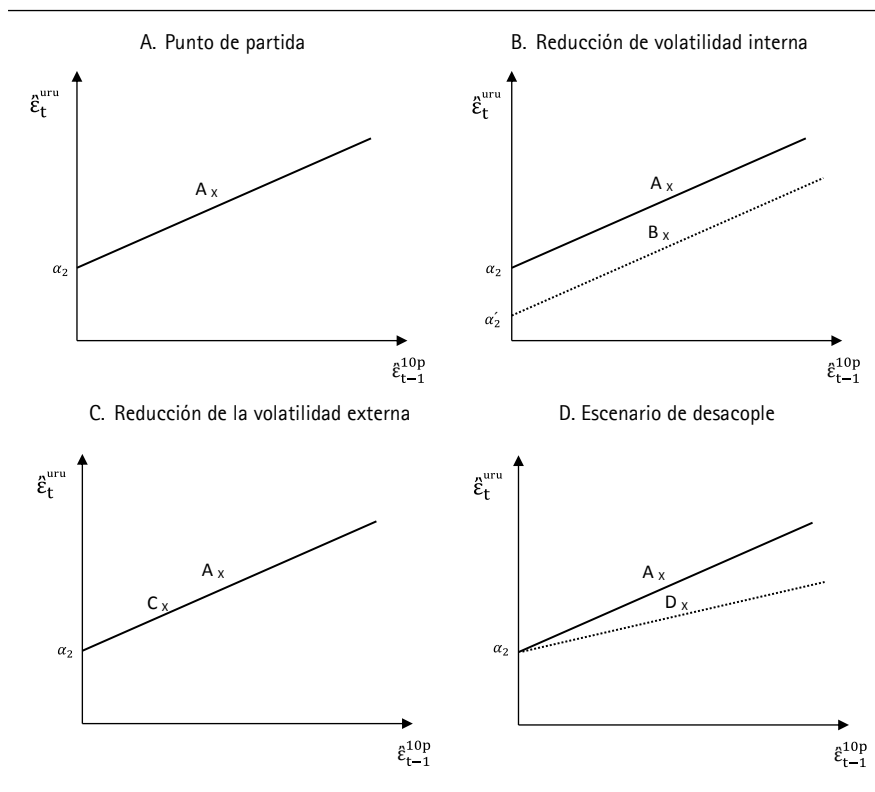
Como se mencionó antes, la aproximación univariada permite evaluar si la volatilidad cíclica se ha reducido en el tiempo en una forma que pueda considerarse estadísticamente significativa, pero no dice nada respecto a las causas de esta potencial reducción ni sobre un eventual desacople de la economía uruguaya con relación a la región.

Por otra parte, la segunda aproximación, de carácter multivariado, sí permite abordar estas cuestiones. En efecto, tomando como referencia la ecuación 4.2, es posible trabajar a partir de una sencilla interpretación gráfica (figura 1) de los diferentes factores que pueden determinar los cambios en la volatilidad cíclica de Uruguay.

De acuerdo con la ecuación 4.2, el panel A de la figura 1 refleja que la volatilidad cíclica en el Uruguay se compone de un factor de volatilidad interno representado por la ordenada en el origen (α_2) y por la absorción de volatilidad internacional. El impacto de la volatilidad internacional incrementará la volatilidad del ciclo uruguayo de forma positiva de acuerdo con el parámetro β_4 , que en el gráfico representa el coeficiente angular de la curva de volatilidad.

En el panel B de la figura 1, se representa un primer escenario de reducción de la volatilidad del ciclo en Uruguay, explicado por una reducción de la volatilidad interna, lo que en el gráfico se representa a través de una reducción o quiebre estructural sobre el parámetro α_2 , que pasaría a tomar el valor α'_2 . Aunque este escenario implica que, para una misma volatilidad internacional, la volatilidad local será más baja, la sensibilidad de la economía uruguaya ante *shocks* internacionales se mantendría incambiada; por ello no sería correcto calificar este escenario como de "desacople". Una mayor eficiencia de las políticas macroeconómicas internas, como se encuentra en Zunino (2010), o una mayor diversificación de la economía podrían ser algunas causas de un quiebre de este tipo.

Figura 1. Determinantes de la volatilidad cíclica



Fuente: elaboración propia.

Un segundo caso de reducción de volatilidad podría surgir de un escenario de menor volatilidad internacional, como el representado en el panel C de la figura 1. En este caso, no existiría quiebre estructural sobre ninguno de los parámetros de la ecuación 4.2, puesto que tanto la ordenada en el origen como el coeficiente angular se mantendrían constantes en el tiempo. En algunas ocasiones, este escenario es denominado en la literatura como "hipótesis de la buena suerte" (De Gregorio, 2008), en la medida en que es un fenómeno totalmente exógeno a la economía local, lo que explicaría la menor volatilidad.

Un tercer caso analizado sería el escenario de desacople, donde lo que se observa es una menor transmisión de la volatilidad internacional a la economía doméstica, lo que determina una menor volatilidad local para un mismo grado de volatilidad internacional, tal cual se representa en el panel D. La metodología empírica que se propone en esta investigación captaría este escenario como un quiebre estructural sobre el parámetro β_4 que captura el coeficiente angular de la curva de volatilidad.

Finalmente, podría darse un escenario pautado por una combinación de los diferentes casos planteados. La aproximación empírica que se propone, que supone testear quiebres sobre todos los parámetros del modelo, permite analizar la diferente incidencia de cada una de las hipótesis anteriores.

Cabe señalar que, si bien al incorporar más variables, el modelo 4.1 no permite la representación gráfica planteada en la figura 1, el esquema de interpretación propuesto se aplica de la misma forma. Es decir, quiebres en el coeficiente α_1 deberían interpretarse como cambios en la volatilidad intrínseca de la economía uruguaya; quiebres en los parámetros β_1 , β_2 y β_3 se interpretan como cambios en la sensibilidad de la volatilidad local ante la volatilidad internacional, en este caso, analizando a Brasil y Argentina de forma independiente de los demás socios comerciales relevantes; en tanto que un escenario de cambios en la volatilidad local observada sin que existan quiebres estructurales en ninguno de los parámetros del modelo coincidiría con el escenario de reducción de volatilidad internacional o "hipótesis de la buena suerte".

II. Datos

Las series utilizadas para la estimación de los ciclos y el consecuente estimador de volatilidad consideran la transformación logarítmica de los índices de

volumen físico del PIB de Uruguay, Brasil y Argentina para el período 1980-2018 con una frecuencia trimestral. Las series tienen como fuente el Banco Central de Uruguay (BCU), el Instituto Brasileiro de Geografia e Estadística (IBGE) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (Indec). En este último caso, se construyó el *índice de volumen físico* a partir del PIB en millones de pesos a precios de 2004.

Para la construcción de los indicadores de actividad del mundo relevante para Uruguay, se consideró información proveniente del BCU y de UruguayXXI (sobre comercio exterior de bienes), y del Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI) para los indicadores de actividad de los socios comerciales. Se construyeron dos indicadores: uno con los diez primeros socios comerciales entre 1980-2018, que incluyen Brasil, Argentina, Chile, China, Alemania, Italia, México, Países Bajos, Reino Unido y EE. UU. El segundo indicador excluye a Argentina y Brasil de los países antes listados. Las ponderaciones están dadas por la participación del destino en el total de las exportaciones, por cada trimestre.

La selección de diez países para la construcción de la variable que capture el mundo relevante para Uruguay se realizó siguiendo un criterio doble. En primer lugar, se buscó mantener un número acotado de países en la configuración del agregado, pero que al mismo tiempo explique un porcentaje amplio del comercio exterior del país. Se consideraron entonces los diez países con los que, en el promedio del período, Uruguay mantuvo un mayor volumen comercial. La selección realizada en prácticamente todo el período de análisis explica más de un 60% del comercio exterior de Uruguay y, en varios momentos, supera el 70%. En anexo al documento se presenta información sobre la importancia para el comercio de Uruguay de este grupo de países.

III. Resultados

Esta sección presenta los resultados del análisis del patrón de volatilidad de la actividad económica uruguaya, y la de Argentina y Brasil, en términos comparados. Asimismo, se exponen los principales resultados del estudio de quiebres estructurales en la volatilidad cíclica de los tres países, analizados en forma aislada y en conjunto.

A. Volatilidad cíclica de los PIB de Uruguay, de la región y del resto del mundo relevante

La estimación del componente cíclico del PIB uruguayo parece presentar una reducción en la variabilidad de su amplitud en la última década. Como es posible observar en la figura 2 (panel A), el ciclo uruguayo toma valores virtualmente nulos para los últimos períodos de estimación; es decir, que el crecimiento se ubicó cercano a los niveles de crecimiento tendencial. Por otra parte, al dividir el período en décadas y hacer una estimación sencilla de volatilidad cíclica como lo es el desvío estándar (cuadro 1), es posible advertir que esta se reduce en forma notoria de la década de los 80 a la última década (hasta el 2018).

El indicador de volatilidad del PIB uruguayo —calculado de acuerdo con lo sugerido por McConnell y Perez-Quiros (2000)— refleja el mismo fenómeno observado en el nivel del ciclo: los períodos de mayor volatilidad se encuentran a principio de la década de 1980 y a mediados de 1990 (figura 2, panel A).

Cuadro 1. Desvío estándar de los ciclos del PIB de Uruguay, Argentina y Brasil, por décadas

	1980 Q1 1989 Q4	1990 Q1 1999 Q4	2000 Q1 2009 Q4	2010 Q1 2018 Q3	1981 Q1 2018 Q3
Uruguay	4.7	3.4	3.1	1.2	3.4
Argentina	2.8	3.1	3.6	1.5	2.9
Brasil	6.8	2.3	1.5	3.7	4.0

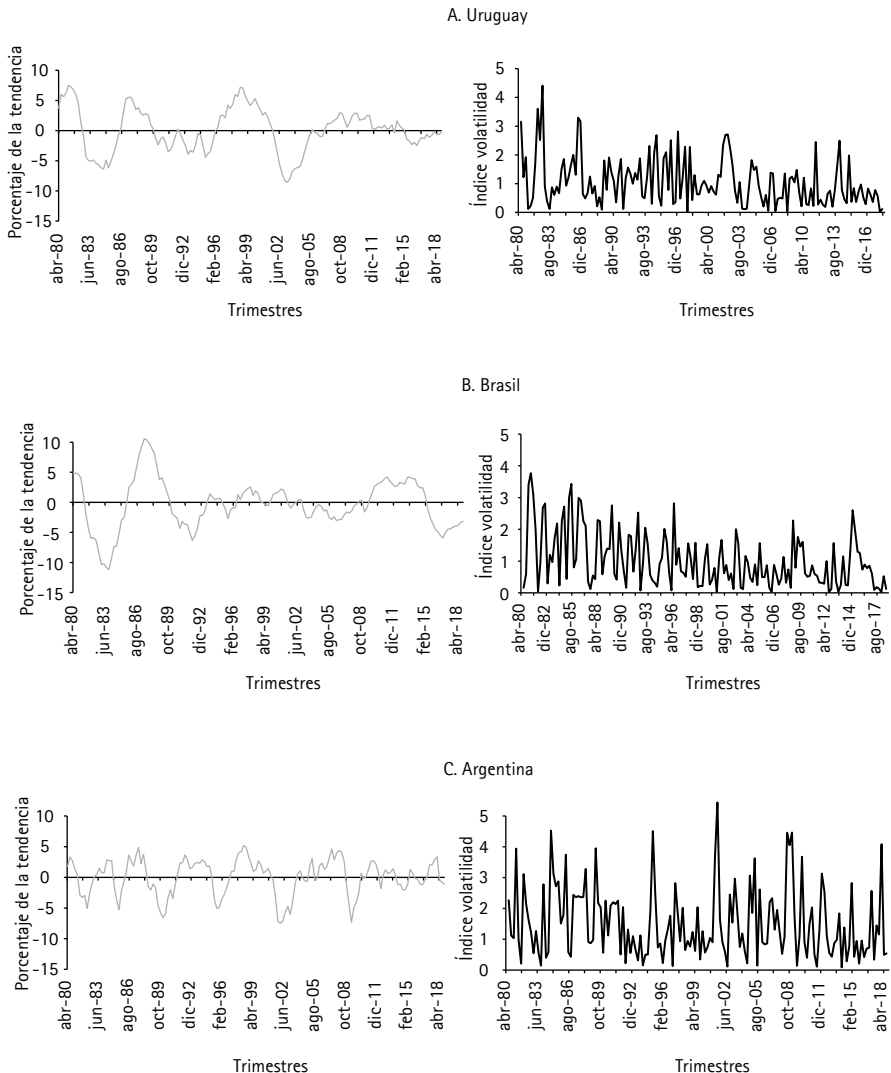
Fuente: estimaciones propias.

En la estimación tanto del componente cíclico del PIB brasileño como de su índice de volatilidad, se observa una elevada variabilidad en la década de 1980, que se reduce y persiste en valores más o menos estables a partir de los años 90 (figura 2, panel B). Solo a partir del inicio de la última década bajo análisis, parece advertirse un leve aumento de la volatilidad. Por su parte, la estimación del componente cíclico del PIB argentino muestra recurrentes picos y valles en torno al crecimiento tendencial, con variabilidad persistente a lo largo de todo el período de estimación (figura 2, panel C).

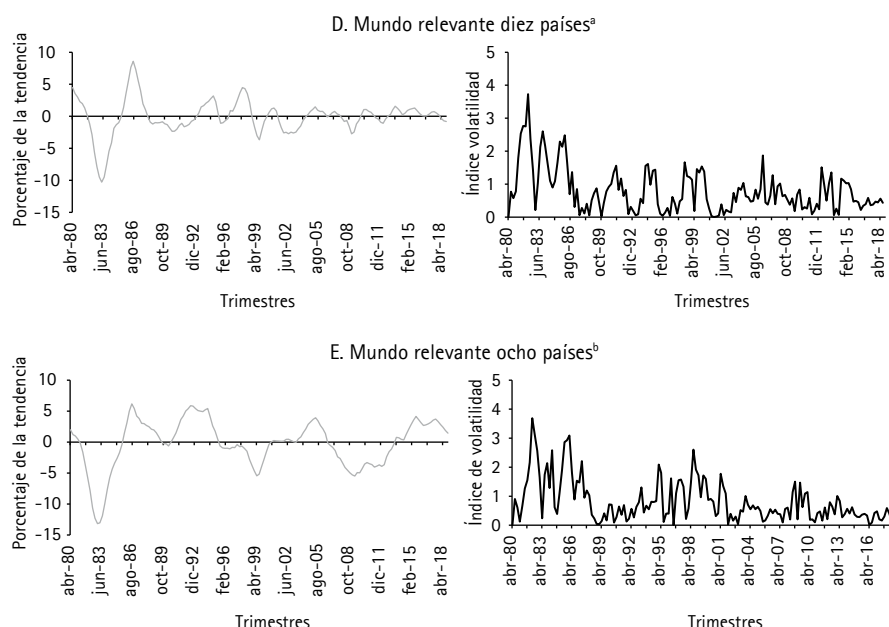
Cuando se consideran los ciclos asociados al nivel de actividad, del agregado construido que representa el mundo relevante para Uruguay —en términos

de su comercio exterior—, se aprecian indicadores de volatilidad más suaves que los correspondientes a Uruguay, Argentina y Brasil (figura 2, gráficos de paneles D y E). Esta apreciación es aún más notoria en los gráficos inferiores (panel E), que corresponden al indicador de actividad del mundo relevante para Uruguay, excluidos Argentina y Brasil.

Figura 2. Componente cíclico (izquierda) e indicador de volatilidad (derecha)



(Continúa)



Notas. ^a Diez países que son Argentina, Brasil, Chile, China, Alemania, Italia, México, Países Bajos, Reino Unido y EE. UU. ^b Ocho países que incluyen a Chile, China, Alemania, Italia, México, Países Bajos, Reino Unido y EE. UU.

Fuente: estimaciones propias con base en series de BCU, IBGE e Indec.

B. Identificación de quiebres estructurales en modelos univariados

Sobre la base del indicador de volatilidad calculado y representado en cada caso en los gráficos precedentes, se realizaron los contrastes de quiebre estructural de Bai y Perron (2003). En lo que sigue, se presenta una síntesis de los resultados, resumidos en el cuadro 2⁸. En caso de identificarse quiebres estructurales, el cuadro muestra para cada caso el fechado de estos y el valor que toma el indicador de volatilidad en cada uno de los diferentes períodos establecidos. Es preciso recordar que, en caso de identificar un quiebre estructural, se determinan dos períodos de comportamiento diferente del indicador (pre- y posquiebre); si se identificaran dos quiebres, se determinarían tres períodos; y en caso de que se identifiquen tres quiebres se tendrían cuatro períodos con un comportamiento diferente de la volatilidad.

8 Una versión más extensa de los resultados puede ser proporcionada por los autores.

En el caso de Uruguay, se encontró evidencia estadística sobre la existencia de un quiebre en el índice de volatilidad del ciclo (al 5%). El quiebre se estima puntualmente en el segundo trimestre del 2003, con una reducción del parámetro constante asociado al nivel de la volatilidad de cerca del 50% a partir de entonces. En efecto, mientras en el primer período la volatilidad promedio representaba aproximadamente 1.3 puntos porcentuales de la tendencia, en el segundo período se ubicó en 0.7 puntos porcentuales (cuadro 2).

Este resultado, similar al hallado por Zunino (2009)⁹, apoya la idea de que con posterioridad a la crisis del 2002, la economía uruguaya habría transformado su patrón de crecimiento, reduciendo en forma significativa su volatilidad cíclica. Estos resultados se encontrarían en línea con el fenómeno de moderación observado a nivel internacional, que para el caso de países emergentes apenas muestra evidencia desde finales de la década del noventa o comienzos de la década del 2000 (De Gregorio, 2008). Es importante notar que esta moderación cíclica se habría sostenido a pesar de la crisis financiera del 2008, que afectó duramente las economías internacionales y puso bajo cuestionamiento la permanencia de este fenómeno.

Cuadro 2. Test de cambio estructural en los indicadores de volatilidad

	$m=3$	$trimming=0.2$	nivel sig. = 0.05	
	Quiebre	$\bar{\varepsilon}_1$	$\bar{\varepsilon}_2$	$\bar{\varepsilon}_3$
Uruguay	2003 Q2	1.3	0.7	-
Brasil	1994 Q1	1.5	0.8	-
Argentina	-	1.5	-	-
Mundo relevante 10	1988 Q1, 2002 Q2	1.6	0.8	0.5
Mundo relevante 8	1988 Q1	1.5	0.6	-

Notas: m denota el máximo número de quiebres testeado (la existencia de tres quiebres determinaría la existencia de cuatro períodos temporales con diferente comportamiento de la serie de volatilidad); el *trimming* es la mínima proporción de observaciones sobre la muestra total exigida para la conformación de un segmento (en este caso, ninguna partición identificada puede ser inferior al 20% de la muestra); $\bar{\varepsilon}_1$, $\bar{\varepsilon}_2$ y $\bar{\varepsilon}_3$ son los promedios del indicador de volatilidad encontrada para cada partición.

Fuente: estimaciones propias.

Por su parte, la evidencia para los países de la región fue diversa. Respecto de Brasil, el test de quiebre estructural identifica un quiebre en la volatilidad en el

9 Zunino (2009) encuentra evidencia de un quiebre estructural en el tercer trimestre del 2003, utilizando información hasta el 2009.

primer trimestre de 1994, donde se verifica una reducción cercana al 50 % en el parámetro constante que representa el nivel de volatilidad, pasando de 1.5 a 0.8 puntos porcentuales de la tendencia (cuadro 2).

La reducción de la volatilidad cíclica brasileña constituye un fenómeno importante para los países del Cono Sur y en especial para Uruguay, en tanto que estas economías son las más afectadas por los *shocks* idiosincráticos de Brasil, país que además opera como amplificador de los *shocks* globales (Adler y Sosa, 2014).

A diferencia de lo que sucede con Uruguay y Brasil, al aplicar el test de quiebre estructural no se encuentra evidencia estadística suficiente que avale la existencia de cambios estructurales en la volatilidad cíclica de Argentina. Esto implica que Argentina ha mantenido su nivel de volatilidad macroeconómica durante todo el período bajo estudio. A su vez, dicha volatilidad se ubicaría —al menos en el presente siglo, y luego de los quiebres identificados en Brasil y Uruguay— significativamente por encima de la registrada en estos países. Este resultado se encuentra en línea con las conclusiones de Chisari *et al.* (2007), que señalan que la volatilidad en Argentina habría sido una de las más altas de América Latina (entre 1991 y 2005).

Por su parte, en la volatilidad del mundo relevante (considerados los diez principales socios comerciales de Uruguay) se detectaron dos quiebres, ubicados en el primer trimestre de 1988 y en el segundo del 2002; en ambas ocasiones se verifican descensos en la volatilidad. El parámetro constante se reduce aproximadamente en un 70 % en el último período respecto del primero, pasando de una volatilidad del orden de 1.6 puntos porcentuales de la tendencia a 0.5 p.p. (cuadro 2). En cambio, en el indicador de mundo relevante que considera ocho países (donde se excluyen Argentina y Brasil), solo se detecta un quiebre en el primer trimestre de 1988, y se observa una reducción de la volatilidad de un 50 %, que pasa de 1.5 puntos porcentuales de la tendencia a 0.6 p.p. Atendiendo a los países que integran este agregado, el resultado obtenido se encuentra en línea con la evidencia que existe acerca de que los países de mayor desarrollo habrían experimentado un proceso de moderación más temprano que los emergentes (De Gregorio, 2008).

En síntesis, exceptuando el caso de Argentina y más allá de aspectos vinculados a la sincronización de los quiebres, se encuentra evidencia de una mode-

ración en la volatilidad cíclica del mundo macroeconómicamente relevante para Uruguay. Se observa, además, una sincronización importante entre el quiebre encontrado para la construcción del mundo relevante basado en los diez países comercialmente más importantes para Uruguay y la moderación uruguaya. En este contexto, es importante aportar evidencia que nos permita entender si la reducción de la volatilidad nacional surge de fundamentos internos intrínsecos (escenario de reducción de volatilidad interna), menor propagación interna de los *shocks* internacionales (escenario de desacople) o se basa principalmente en la reducción de *shocks* internacionales (escenario de reducción de volatilidad internacional o buena suerte).

C. Quiebre estructural en la volatilidad de Uruguay controlada por la volatilidad regional e internacional. Modelos multivariados

En este apartado, se presentan los resultados del contraste de Bai y Perron (2003) aplicado sobre los modelos multivariados considerados en las ecuaciones 4.1 y 4.2.

Los contrastes de quiebre estructural para el indicador de volatilidad del PIB de Uruguay controlando por la volatilidad de los vecinos y el mundo relevante (ocho y diez países), arrojan en ambos modelos (4.1 y 4.2) resultados consistentes (cuadro 3).

En este contraste se encuentran dos quiebres estructurales: un primer quiebre en el tercer trimestre de 1989 y un segundo quiebre ubicado nuevamente en el segundo trimestre del 2003. En el período previo al quiebre del 2003 y el posterior, el decrecimiento del nivel de volatilidad fue de casi 50 %, pasando de 1.3 puntos porcentuales de la tendencia a 0.7 p.p. La existencia de quiebres estructurales en el modelo descarta que los cambios en la volatilidad cíclica del Uruguay sean explicados completamente por un escenario de reducción de la volatilidad internacional, como el representado en el panel C de la figura 1.

Al concentrarnos en la constante del modelo (volatilidad intrínseca) tanto en las estimaciones realizadas sobre la ecuación 4.1 como sobre la ecuación 4.2, encontramos un escenario similar donde se aprecia un incremento de la volatilidad interna entre 1989 y 2003 con respecto al período previo; y va seguido de un descenso en el período posterior al 2003. Atendiendo a este resultado,

podemos concluir que una parte de la reducción de la volatilidad registrada de forma posterior al 2003 se explica por este factor.

Al analizar la sensibilidad de la volatilidad doméstica a la internacional (parámetros β), encontramos una situación más heterogénea. En el caso de Brasil, se encuentra que su importancia como fuente de volatilidad es máxima en el período previo a 1989; y entre dicho año y el 2003, registra un descenso significativo. A partir del 2003 se observa un incremento de la importancia de Brasil como fuente de volatilidad, aunque mantiene un coeficiente de sensibilidad bajo en comparación con el primer subperíodo.

Así mismo, se encuentra que la volatilidad cíclica de Uruguay tiene una sensibilidad relativamente elevada respecto a la volatilidad en Argentina en los primeros dos subperíodos, y presenta un importante descenso a partir del último quiebre estructural. Sumado al resultado obtenido para Brasil, podría concluirse que la economía uruguaya muestra una sensibilidad mínima a la región considerada en su globalidad en el último subperíodo encontrado, lo que configura un resultado que apoya la hipótesis de desacople regional.

Por último, respecto al mundo extrarregión (MR8), se percibe un comportamiento variable, caracterizado por una sensibilidad máxima en el primer período, con una disminución relevante en el subperíodo intermedio; y un nuevo incremento a partir del 2003, aunque mantiene una sensibilidad relativamente baja en comparación con el primer subperíodo.

El modelo 4.2 —que sintetiza toda la volatilidad internacional regional y extrarregional en un solo indicador MR10— muestra un descenso de la sensibilidad al contexto externo luego de 1989, que revierte luego del quiebre encontrado en el 2003. Mirado en su globalidad, si bien la sensibilidad de la volatilidad cíclica doméstica respecto a la economía internacional aumenta en el último subperíodo, esta sensibilidad se reduce a la mitad respecto al primer subperíodo considerado (de 0.54 a 0.24). No obstante, el resultado sobre el coeficiente de sensibilidad respecto al indicador MR10 no permite descartar la hipótesis de desacople respecto al mundo en su conjunto.

Los chequeos de robustez correspondientes a las aproximaciones alternativas que se presentan en el cuadro A1 del anexo (modelos 5.1 y 5.2) son consistentes con los resultados principales. A su vez, la estimación de quiebres sobre los modelos 4.1 y 4.2 controlados por la apertura de la economía (que se presentan

en el anexo, cuadro A2) son consistentes con los resultados antes presentados, solo con variaciones marginales del fechado de los quiebres.

Cuadro 3. Test de cambio estructural en la volatilidad cíclica de Uruguay controlado por la región y el mundo relevante. Modelos 4.1 y 4.2

Modelo 4.1 – Volatilidad Uruguay				
Períodos	α	Brasil (-4)	Argentina (-2)	MR8(-2)
1980 Q2–1989 Q3	-0.05	0.32 ***	0.19	0.66 ***
1989 Q3–2003 Q2	0.01 ***	-0.08	0.21 ***	-0.2
2003 Q2–2018 Q3	0.004 ***	0.08	0.025	0.26 *
Media volatilidad				
Quiebres	$\bar{\varepsilon}_1^{uru}$	$\bar{\varepsilon}_2^{uru}$	$\bar{\varepsilon}_3^{uru}$	
1989 Q3, 2003 Q2	1.3	1.3	0.7	
Modelo 4.2 – Volatilidad Uruguay				
Períodos	α	MR10(-2)		
1980 Q2–1989 Q3	0.005 ***	0.50 ***		
1989 Q3–2003 Q2	0.01 ***	-0.11		
2003 Q2–2018 Q3	0.006 ***	0.24 *		
Media Volatilidad				
Quiebres	$\bar{\varepsilon}_1^{uru}$	$\bar{\varepsilon}_2^{uru}$	$\bar{\varepsilon}_3^{uru}$	
1989 Q3, 2003 Q2	1.3	1.3	0.7	

Notas: $m=3$ denota el número de quiebres testeado; *trimming*=20 es la mínima proporción de observaciones sobre la muestra total exigida para la conformación de un segmento; $\bar{\varepsilon}_1^{uru}$, $\bar{\varepsilon}_2^{uru}$ y $\bar{\varepsilon}_3^{uru}$ son los promedios del indicador de volatilidad encontrada para cada partición.

Fuente: estimaciones propias.

En síntesis, los resultados obtenidos descartan que la reducción de la volatilidad observada en Uruguay desde la crisis del 2002 al 2018 se deba exclusivamente a un mundo menos volátil, en la medida en que se encuentran quiebres paramétricos. Como resultado robusto se encuentra la existencia de un descenso en la volatilidad intrínseca de Uruguay en el período posterior a la última crisis al comparar con lo registrado entre 1989 y 2003, pero no respecto a la situación previa a 1989.

En resumen, se desestima un escenario de desacople respecto al mundo, pero se obtiene evidencia de menor sensibilidad a la volatilidad regional, principal-

mente respecto de Argentina; de esta forma, sí podría considerarse que este trabajo aporta evidencia de desacople frente a este último país. En la medida en que la región —y particularmente Argentina— muestra una mayor volatilidad en comparación con el mundo relevante extrarregional, la mayor sensibilidad respecto a la situación extrarregional —en conjunto con una menor sensibilidad a la región— resulta un fundamento significativo para explicar la menor volatilidad cíclica observada en Uruguay.

IV. Conclusiones

Este trabajo da cuenta de los cambios estructurales en la volatilidad cíclica de la economía uruguaya entre 1980 y 2018, y su relación con los de las economías de Argentina y Brasil. Para ello, se analizó la existencia de quiebres estructurales en el patrón de volatilidad cíclica del PIB uruguayo y de las economías vecinas siguiendo los procedimientos originalmente aplicados en McConnell y Perez-Quiros (2000) y en Stock y Watson (2002; 2003).

Los resultados evidencian que, luego de la crisis económica del 2002, se habría experimentado un cambio en la volatilidad cíclica del PIB uruguayo que implicó una reducción de la volatilidad de más del 50 %. Por su parte, Brasil presenta un quiebre en la volatilidad cíclica en forma más temprana (en 1994), mientras que en Argentina no ha tenido cambios en el período analizado (1980-2018). Por otra parte, en el resto del mundo relevante (en las versiones tanto de ocho como de diez países) se halla un quiebre en el primer trimestre de 1988; y en el segundo caso (que incluye a Argentina y Brasil), también en el 2002.

Una vez que es controlada por la volatilidad de los socios del Mercosur y del resto del mundo relevante, los modelos estimados para la volatilidad de Uruguay siguen presentando un quiebre estructural en el mismo período (segundo trimestre del 2003), hecho que descarta que la reducción de volatilidad observada responda en su totalidad a un escenario de reducción de volatilidad externa, también conocido como "hipótesis de la buena suerte".

Al indagar sobre la naturaleza de los quiebres estructurales encontrados, se concluye que existe un descenso en la volatilidad intrínseca de Uruguay en el período posterior a la última crisis en comparación con lo registrado entre 1989 y 2003, aunque no necesariamente respecto a la situación previa a 1989. En

suma, los resultados obtenidos descartan una situación de desacople respecto a la economía mundial, aunque se obtiene evidencia de menor sensibilidad respecto a la volatilidad regional y, principalmente, en relación a la volatilidad de Argentina. Finalmente, en la medida en que la región —y en particular Argentina— muestra una mayor volatilidad en comparación al mundo relevante extrarregional, la mayor sensibilidad encontrada respecto a la situación extrarregional en conjunto con una menor sensibilidad a la situación regional resulta un fundamento significativo para explicar la menor volatilidad cíclica observada en Uruguay.

Este estudio deja para futuras investigaciones profundizar en las causas del cambio hallado en los parámetros. La mayor resiliencia regional podría recoger, entre otros, cambios en el sector exportador (hacia nuevos productos y destinos) y factores internos ligados al fortalecimiento de las políticas macroeconómicas.

En primer lugar, Uruguay ha reducido su exposición comercial y financiera a la región: mientras que en el 2001 las exportaciones de bienes a Brasil y Argentina representaban el 15 % y el 22 % del total de exportaciones, en el 2018 representaron el 5 % y el 12 %, respectivamente. Sin embargo, considerando bienes y servicios, Uruguay exporta a Brasil y Argentina el 30 % de sus exportaciones totales¹⁰. Del mismo modo, la participación de los no residentes (dominado por argentinos, tradicionalmente) en los depósitos bancarios de Uruguay muestra una caída desde un pico del 41 % en el 2001 a un 10 % en el 2018.

En segundo lugar, la política económica implementada luego de la crisis del 2002 buscó reducir las fragilidades macroeconómicas que potenciaron los efectos de los *shocks* externos en la crisis. La política económica se sustentó en los siguientes pilares: consolidación de la flexibilidad cambiaria, reducción de la vulnerabilidad financiera del sector público (desdolarizando la deuda y fijando las tasas de interés, entre otras acciones), y fortalecimiento de la regulación prudencial del sistema financiero (Marandino y Oddone, 2018).

10 En particular, el turismo de Uruguay está muy vinculado a los países vecinos, en especial, Argentina (62 % de los visitantes en el 2018).

Agradecimientos

Agradecemos a Virginia Queijo Von Heideken, quien contribuyó con valiosos comentarios y sugerencias. Agradecemos también a Fernando Lorenzo, Silvia Rodríguez y Rafael Paganini, investigadores del CINVE (Centro de Investigaciones Económicas), quienes hicieron valiosas contribuciones durante todo el desarrollo del trabajo. Por último, extendemos un agradecimiento especial a los revisores de la *Revista Desarrollo y Sociedad*, ya que a través de sus comentarios y sugerencias logramos mejorar sustancialmente la primera versión del documento. Los errores y omisiones son exclusiva responsabilidad de los autores.

Referencias

1. Adler, G., & Sosa, S. (2011). Commodity Price Cycles: The Perils of Mismanaging the Boom. *IMF Working Paper*, 11(283), 1–38.
2. Adler, G., & Sosa, S. (2014). Intraregional Spillovers in South America: Is Brazil Systemic After All? *The World Economy*, 37(3), 456–480.
3. Bai, J. & Perron, P. (2003). Computation and Analysis of Multiple Structural Change Models. *Journal of Applied Econometrics*, 18(1), 1–22.
4. Cantera, V. (2011). Vínculos comerciales y sus efectos sobre la producción uruguaya. *Revista de Ciencias Empresariales y Economía*, (10), 113–130.
5. Chisari, O., Corso, E. A., Fanelli, J. M., & Romero, C. (2007). *Growth Diagnostics for Argentina*. (Documento mimeografiado). Centro de Estudios de Estado y Sociedad.
6. Commandeur, J. (2007). *An Introduction to State Space Time Series Analysis*. Oxford University Press.
7. De Gregorio Rebeco, J. (2008). La Gran Moderación y el riesgo inflacionario: una mirada desde economías emergentes. *Documentos de Política Económica* (24). Banco Central de Chile.

8. Fanelli, J. M., & González Rozada, M. (2006). Ciclo económico y coordinación de la política macroeconómica en el Mercosur. En *Fundamentos para la cooperación macroeconómica en el Mercosur* (1.ª ed., p. 185). Siglo XXI Editora Iberoamericana, Red de Investigaciones Económicas del Mercosur.
9. Harvey, A. C. (1989). *Forecasting, structural time series models and the Kalman filter*. Cambridge University Press.
10. Koopman, S. J., Harvey, A. C., Doornik, J. A., & Shepard, N. (2009). *STAMP 8.2: Structural Time Series Analyser and Modeller and Predictor*. Timberlake Consultants Ltd.
11. Marandino, J., & Oddone, G. (2018). The Monetary and Fiscal History of Uruguay: 1960-2017. *University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper*, 2018(60).
12. McConnell, M. M. & Perez-Quiros, G. (2000). Output Fluctuations in the United States: What Has Changed Since the Early 1980s? *American Economic Review*, 90(5), 1464-1476.
13. Noya, N., Lanzilotta, B., & Zunino, G. (2015). Desafíos macroeconómicos para los países del Mercosur en un escenario post-crisis: un enfoque GVAR. *Revista de Economía*, 22(2), 63-100.
14. Pesce, A. (2015). *Economic Cycles in Emerging and Advanced Countries*. Springer.
15. Pesce, A. (2017). The Decoupling of Emerging Economies: Theoretical and Empirical Puzzle. *Journal of Economic Surveys*, 31(2), 602-631.
16. Rossi, V. (2008). *Decoupling Debate Will Return: Emerges Dominate in Long Run*. IEP BN 08/01, Chatham House.
17. Sosa, S. (2010). The Influence of "Big Brothers:" How Important Are Regional Factors for Uruguay? *International Monetary Fund, DT 10(10/60)*.

18. Stock, J. H., & Watson M. W. (2002). Has the Business Cycle Changed and Why? En Gertler, M., & Rogoff K. (eds.) *NBER Macroeconomics Annual 2002*(17), 159-230.
19. Stock, J. H., & Watson, M. W. (2003). Has the Business Cycle Changed? Evidence and Explanations. *Working Papers 2003-2, Princeton University*. Economics Department.
20. Zunino, G. (2009). *Volatilidad del producto y la inflación en Uruguay. ¿Cuál fue el rol de la política monetaria?* [Tesis de grado]. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.
21. Zunino, G. (2010). *¿Experimentó Uruguay la Gran Moderación? Un análisis de cambio estructural* (Documento de trabajo, DT 01/2010). <https://cinve.org.uy/experimento-uruguay-la-gran-moderacion-un-analisis-de-cambio-estructural/>

Anexo

A1. Aproximación alternativa

Como forma de evaluar la robustez de los resultados, se adoptó una estrategia alternativa basada en dos etapas. En primer lugar, se estimaron modelos uniecuacionales entre los componentes cíclicos de la siguiente forma:

$$\hat{\rho}_t^{uru} = \alpha_1 + \beta_1 \hat{\rho}_{t-1}^{ar} + \beta_2 \hat{\rho}_{t-1}^{br} + \beta_3 \hat{\rho}_{t-1}^{8p} + \vartheta_t, \quad (5.1)$$

$$\hat{\rho}_t^{uru} = \alpha_2 + \beta_4 \hat{\rho}_{t-1}^{uru10p} + \mu_t \quad (5.2)$$

donde $\hat{\rho}_t^{uru}$ es el componente cíclico de Uruguay; $\hat{\rho}_{t-1}^{ar}$ es el componente cíclico de Argentina rezagado un período; $\hat{\rho}_{t-1}^{br}$ es el componente cíclico de Brasil rezagado un período; $\hat{\rho}_{t-1}^{8p}$ y $\hat{\rho}_{t-1}^{uru10p}$ son los componentes cíclicos del resto del mundo relevante de ocho y de diez países, respectivamente, ambos rezagados un período. Los términos ϑ_t y μ_t son los residuos de los modelos 5.1 y 5.2, respectivamente; y α_1 y α_2 , los términos independientes.

Obteniendo —en caso de existir— los quiebres estructurales en los parámetros de la relación entre los ciclos externos y el local, se calcula el indicador de volatilidad según la ecuación 2 para los distintos subperíodos, con el fin de evaluar la existencia de reducción en la volatilidad interna a partir de la metodología de Bai y Perron (2003). Si la existencia de quiebre persiste, se podrá concluir que la reducción de volatilidad cíclica se debe a una modificación de las condiciones internas del comportamiento cíclico. Mientras tanto, si no se halla evidencia de quiebre, se intuye que el quiebre encontrado se debe a reducción en la volatilidad externa o a la ocurrencia de desacople. Los resultados de esta aproximación se presentan en el cuadro A1.

Siguiendo esta segunda estrategia, los resultados encontrados son similares a los hallados en la primera estrategia, en cuanto a la existencia de un quiebre estructural en el 2003, segundo trimestre. No obstante, difieren en la magnitud de la reducción de la volatilidad que, para este caso, es inferior a 40% en ambos modelos. Por otra parte, el primer quiebre encontrado siguiendo la primera estrategia en el tercer trimestre de 1989 no se identifica en este caso.

Cuadro A1. Test de cambio estructural en la volatilidad cíclica de Uruguay controlado por la región y el mundo relevante. Modelos 5.1 y 5.2

Ciclo de Uruguay. Modelo 5.1			
Período	Brasil (-1)	Argentina (-1)	Uruguay (-1)
1980 Q2-1988 Q1	0.15 ***	0.04	0.83 ***
1988 Q1-2018 Q3	-0.01	0.09 ***	0.92 ***
Volatilidad cíclica de Uruguay			
Quiebre	$\bar{\varepsilon}_1^{uru}$	$\bar{\varepsilon}_2^{uru}$	
2003 Q2	1.1	0.7	
Ciclo de Uruguay. Modelo 5.2			
Período	MR10(-1)	Uruguay (-1)	
1980 Q2-2018 Q3	0.2 ***	0.9 ***	
Volatilidad cíclica de Uruguay			
Quiebre	$\bar{\varepsilon}_1^{uru}$	$\bar{\varepsilon}_2^{uru}$	
2003 Q2	1.1	0.7	

Notas: $m = 3$ denota en número de quiebres testeado; $trimming = 20$ es la mínima proporción de observaciones sobre la muestra total exigida para la conformación de un segmento; y $\bar{\varepsilon}_1^{uru}$ y $\bar{\varepsilon}_2^{uru}$ son los promedios del indicador de volatilidad encontrada para cada partición.

Fuente: estimaciones propias.

A2. Modelos 4.1 y 4.2 controlados por apertura de la economía

Un segundo análisis de robustez de los resultados se realizó incorporando en los modelos 4.1 y 4.2 el coeficiente de apertura de la economía como variable de control. Esta aproximación busca determinar si, aun al incorporar dicha variable al modelo, existe un quiebre estructural en los parámetros que relacionan la volatilidad externa con la volatilidad cíclica de Uruguay. En caso de desaparecer los quiebres, estaríamos ante una situación en donde la mayor o menor transmisión de los shocks externos solo se explica por una mayor exposición de la economía uruguaya a la economía internacional; y no porque se hayan modificado los mecanismos de propagación de los shocks. En caso de que los quiebres continúen existiendo, la idea de desacople se fortalece en la medida en que, aun con un mismo grado de apertura, la economía habría

generado mecanismos de flexibilidad que le permiten moderar la propagación de los *shocks* externos.

Los resultados de esta segunda prueba de robustez se presentan en el cuadro A2, donde se puede apreciar que se mantienen las principales conclusiones obtenidas de los modelos 4.1 y 4.2, esto es, la existencia y signo de los quiebres, y el fechado de estos.

Cuadro A2. Test de cambio estructural en la volatilidad cíclica de Uruguay controlado por la región y el mundo relevante (modelos 4.1 y 4.2) y por el coeficiente de apertura comercial (4.1b, 4.2b)

Modelo 4.1b - Volatilidad Uruguay					
Períodos	α	Brasil (-4)	Argentina (-2)	MR8(-2)	d(apertura)
1980 Q2-1989 Q3	-0.005	0.290 ***	0.175	0.683 ***	-0.0003
1989 Q3-2003 Q3	0.012 ***	-0.066	0.187 **	-0.207	-0.0005 **
2003 Q3-2018 Q3	0.006 ***	0.060	0.016	0.191	-0.0002
Media volatilidad					
Quiebres		$\bar{\varepsilon}_1$	$\bar{\varepsilon}_2$	$\bar{\varepsilon}_3$	
1989 Q3, 2003 Q3		1.3019	1.2579	0.741	

Modelo 4.2b controlado por apertura comercial -Volatilidad Uruguay				
Períodos	α	MR10(-2)	d(apertura)	
1980 Q2-1989 Q3	0.0056 **	0.574 ***	-0.0008 ***	
1989 Q3-2003 Q2	0.014	-0.127	-0.0005 *	
2003 Q2-2018 Q3	0.007 ***	0.157	-0.0004 **	
Media volatilidad				
Quiebres		$\bar{\varepsilon}_1$	$\bar{\varepsilon}_2$	$\bar{\varepsilon}_3$
1989 Q3, 2003 Q3		1.3019	1.2579	0.741

A3. Resultados de los quiebres sobre los modelos multivariantes

Finalmente, a modo de resumen, el cuadro A3 presenta una comparación de los resultados obtenidos en los modelos 4.1, 4.2, 4.1b, 4.2b, 5.1 y 5.2; al realizar los test de cambio estructural, se incorporan pruebas adicionales de robustez modificando el *trimming* y el máximo número de quiebres permitidos. La principal conclusión que se desprende es que el quiebre estructural identificado

en el 2003, que implica una reducción de la volatilidad interna y una menor propagación de los *shocks* externos, es un resultado robusto a todas las especificaciones realizadas.

Cuadro A3. Test de cambio estructural en los modelos multivariantes de volatilidad para Uruguay

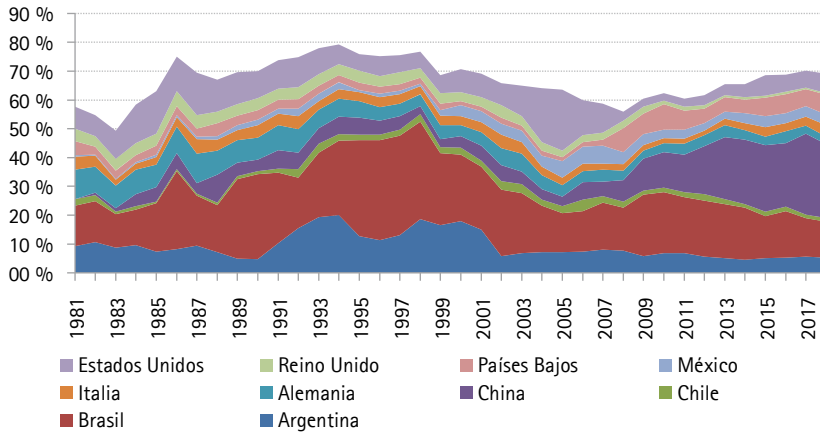
	<i>m</i>	<i>trimming</i>	Fecha quiebres (ordenados por significación al 5 %)
Modelo 4.1	3	20	1989Q3-2003Q2
Modelo 4.1	2	25	1991Q1-2003Q2
Modelo 4.2	3	20	2003Q2-1989Q3
Modelo 4.2	2	25	2003Q2
Modelo 4.1b	3	20	1989Q3-2003Q3
Modelo 4.1b	2	25	1991Q1-2003Q3
Modelo 4.2 b	3	20	2003Q3-1989Q3
Modelo 4.2 b	2	25	2003Q3
Modelo 5.1	3	20	2003Q2
Modelo 5.2	2	20	2003Q2

Notas: *m* denota el número de quiebres testeado; *trimming*, la mínima proporción de observaciones sobre la muestra total exigida para la conformación de un segmento; y $\bar{\varepsilon}_1$, $\bar{\varepsilon}_2$ y $\bar{\varepsilon}_3$ son los promedios del indicador de volatilidad encontrada para cada partición.

Fuente: estimaciones propias.

A4. Socios comerciales principales de Uruguay

Participación en el comercio internacional de Uruguay (exportaciones + importaciones) de sus diez principales socios.



Fuente: BCU y Uruguay XXI.

