

# Ensayos Económicos | 75

Noviembre de 2020

**El retorno del banco central intervencionista:  
El péndulo de los regímenes monetarios en América Latina**  
Esteban Pérez Caldentey y Matías Vernengo

**Navegando en aguas turbulentas. Raúl Prebisch  
y la política económica durante la Gran Depresión**  
Emiliano Libman

**Efectos de red en mercados interbancarios  
de *Call* y *Repo* de Argentina**  
Pedro Elosegui y Gabriel Montes-Rojas

**Modelización de los determinantes de los precios  
de las *commodities***  
Magdalena Cornejo



BANCO CENTRAL  
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

# Ensayos Económicos | 75

Noviembre de 2020

## Editor

**Germán Feldman**, Banco Central de la República Argentina (BCRA)

## Editor asociado

**Ariel Dvoskin**, Banco Central de la República Argentina (BCRA)

## Comité Editorial

**Jorge Carrera**, Banco Central de la República Argentina - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina - Universidad Nacional de La Plata (BCRA - CONICET - UNLP)

**Eugenia Correa**, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

**Paula Español**, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina

**Emiliano Libman**, Universidad de Buenos Aires - Universidad Nacional de San Martín (UBA - UNSAM), Argentina

**Carlos Medeiros**, Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ), Brasil

**Florencia Medici**, Universidad Nacional de Moreno (UNM), Argentina

**Esteban Pérez Caldentey**, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

**Daniela Prates**, Universidad Estatal de Campinas (Unicamp), Brasil

**Matías Vernengo**, Bucknell University, Estados Unidos

## Secretario Ejecutivo

**Federico Grillo**, Banco Central de la República Argentina (BCRA)

Ensayos Económicos es una revista editada por la Subgerencia General de Investigaciones Económicas

ISSN 1850-6046  
Edición electrónica

Banco Central de la República Argentina  
San Martín 235 / Edificio San Martín Piso 7, Oficina 701 (C1003ABF)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Argentina  
Tel.: (+5411) 4348-3582/3814  
Email: [ensayos.economicos@bcra.gov.ar](mailto:ensayos.economicos@bcra.gov.ar)  
Página Web: [http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Ensayos\\_economicos.asp](http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Ensayos_economicos.asp)

Fecha de publicación: Noviembre 2020

Diseño de tapa e interior | Gerencia Principal de Comunicación y Relaciones con la Comunidad, BCRA  
Diagramación | Subgerencia General de Investigaciones Económicas, BCRA

Ensayos Económicos está orientada a la publicación de artículos de economía de carácter teórico, empírico o de política aplicada, y busca propiciar el diálogo entre las distintas escuelas del pensamiento económico para contribuir a diseñar y evaluar las políticas adecuadas para sortear los desafíos que la economía argentina enfrenta en su proceso de desarrollo. Las opiniones vertidas son exclusiva responsabilidad de los autores y no se corresponden necesariamente con la visión institucional del BCRA o de sus autoridades.

Esta revista apoya el acceso abierto a su contenido bajo el principio de que la libre disponibilidad de la investigación para el público estimula un mayor desarrollo global del intercambio de conocimiento. Para facilitar una mayor difusión y utilización, los artículos se encuentran bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.



Esta licencia permite copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, y transformar y construir a partir del material original, mientras no sea con fines comerciales, se mencione el origen del material de manera adecuada, brindando un enlace a la licencia e indicando si se han realizado cambios, y se distribuya bajo la misma licencia del original.

Buenos Aires, 30 de noviembre de 2020

En el marco del relanzamiento de la revista académica del BCRA, Ensayos Económicos, y con motivo del 85º aniversario de la creación del Banco Central, presentamos aquí cuatro trabajos, que incluyen dos contribuciones de economistas invitados, un artículo revisado por referís especializados bajo formato doble ciego y, por el último, el trabajo ganador del Premio de Investigación Económica "Dr. Raúl Prebisch" en su edición 2020, en la categoría de Tesis de Doctorado de Economía. En su conjunto, los cuatro artículos representan fielmente el espíritu de la Revista: constituirse en un espacio de discusión plural, donde teoría y práctica se combinan en un esfuerzo por comprender la realidad en la que vivimos.

La primera contribución, de Esteban Pérez Caldentey y Matías Vernengo, recorre la historia de los regímenes monetarios y de los bancos centrales en la periferia desde el siglo XIX. Los autores sugieren que ha habido un péndulo entre situaciones de regímenes monetarios que privilegian el automatismo con periodos de mayor intervención de los bancos centrales en la economía, y que las dos últimas crisis globales marcan un cambio en el régimen monetario internacional y la necesidad de un retorno del banco central como "agente fiscal" del gobierno.

En el segundo artículo de economistas invitados, Emiliano Libman recorre una parte de la vida de Raúl Prebisch, concentrándose en las diferentes políticas fiscales, monetarias, cambiarias, comerciales y de organización del sistema financiero impulsadas por el economista argentino desde finales de la década de 1920 hasta comienzos de la de 1940, y su influencia en las medidas que posibilitaron la recuperación de la economía argentina de la Gran Depresión.

El artículo de Pedro Elosegui y Gabriel Montes Rojas, el primero aceptado bajo la forma de referato doble ciego en este relanzamiento de la Revista, estudia el efecto de la centralidad de red en los spreads de las tasas de interés en los mercados interbancarios argentinos de Call y Repo. Los autores encuentran que las medidas de centralidad local son significativas sólo en el mercado de Repo y las globales en ambos mercados, aunque con efectos diferentes, lo que revela su importancia para el seguimiento del riesgo sistémico.

El trabajo de Magdalena Cornejo, una parte de su rica investigación de doctorado, y ganador en la categoría Tesis Doctorales de la edición 2020 del Premio Prebisch, propone un modelo de determinación de los precios de las materias primas relevantes para la Argentina entre 1960 y 2010. La autora encuentra que los precios dependen, a largo plazo, de las condiciones de producción de las materias primas, del PBI de China y del tipo de cambio de Estados Unidos, mientras que, en el corto plazo, resultan significativos el crecimiento económico de China y países de la OCDE, la variación en el tipo de cambio y la base monetaria estadounidenses, y los cambios en los inventarios.

Finalmente, quiero invitar a todos y todas a enviar sus artículos académicos para ser evaluados para su publicación en nuestra revista, y de este modo contribuir a enriquecer la discusión sobre economía y política económica en nuestro país.



**Germán Feldman**  
Editor

Ensayos Económicos - BCRA

# Índice

- Pág. 5 | El retorno del banco central intervencionista: El péndulo de los regímenes monetarios en América Latina**  
Esteban Pérez Caldentey y Matías Vernengo
- Pág. 30 | Navegando en aguas turbulentas. Raúl Prebisch y la política económica durante la Gran Depresión**  
Emiliano Libman
- Pág. 51 | Efectos de red en mercados interbancarios de Call y Repo de Argentina**  
Pedro Elosegui y Gabriel Montes-Rojas
- Pág. 83 | Modelización de los determinantes de los precios de las commodities**  
Magdalena Cornejo

# El retorno del banco central intervencionista: El péndulo de los regímenes monetarios en América Latina

**Esteban Pérez Caldentey**

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

**Matías Vernengo\***

Bucknell University, Estados Unidos

## Resumen

Este artículo recorre la historia de los regímenes monetarios y de los bancos centrales en la periferia, con énfasis en América Latina. Sugiere que ha habido un péndulo entre situaciones en la que se ha buscado mayor integración a la economía global, con regímenes monetarios que privilegian el automatismo de la política monetaria, con periodos de afirmación del desarrollo, y énfasis en la necesidad de intervención de los bancos centrales. El artículo sugiere que las dos últimas crisis, y la renovación del ciclo financiero global, marcan un cambio en el régimen monetario internacional y la necesidad de un retorno del banco central intervencionista.

*Clasificación JEL:* E58, F38, O54.

*Palabras Clave:* banco central, ciclos financieros, América Latina.

---

\* Las opiniones vertidas en este trabajo son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan las de las instituciones con las cuales están afiliados, las del BCRA o sus autoridades. Enviar correspondencia a [esteban.perez@un.org](mailto:esteban.perez@un.org) o [mv012@bucknell.edu](mailto:mv012@bucknell.edu).

# The Return of the Interventionist Central Bank: The Pendulum of Monetary Regimes in Latin America

**Esteban Pérez Caldentey**

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

**Matías Vernengo**

Bucknell University, Estados Unidos

## Summary

This article reviews the history of monetary regimes and central banks in the periphery, with an emphasis on Latin America. It suggests that there has been a pendulum between situations in which integration into the global economy has increased, implementing monetary regimes that privilege the automaticity of monetary policy, with periods of affirmation of development, and emphasis on the need for intervention by central banks. The article suggests that the last two crises, and the renewal of the global financial cycle, mark a change in the international monetary regime and the need for a return from the interventionist central bank.

*JEL:* E58, F38, O54

*Keywords:* central bank, financial cycles, Latin America.

## 1. Introducción

Dos graves crisis económicas globales sobrevinieron en las dos primeras décadas del siglo veintiuno. En la Crisis Financiera Global de 2008-2009 hubo un consenso de que las políticas macroeconómicas contracíclicas, en particular las fiscales, eran de hecho necesarias, con muchos economistas hablando de un retorno de las ideas keynesianas (Skidelsky, 2009). En la actual crisis la idea se ha extendido a la discusión sobre la necesidad de planificar ciertos aspectos de la economía para hacer frente a la pandemia. Sin embargo, cuando se trata de la discusión sobre el papel de los bancos centrales, por lo general, el argumento es que la imposibilidad de reducir las tasas cerca del piso cero para la tasa de interés, o la ineficacia de las tasas negativas, reduciría la eficiencia de la política monetaria (e.g. Bernanke et al., 2019).

La discusión convencional enfatiza la necesidad de políticas no convencionales para afectar las expectativas de los agentes económicos. Se ha prestado menos atención al papel que los bancos centrales en el centro han tenido desde la Crisis Financiera Global como agentes fiscales del tesoro, o sea garantizando tasas relativamente bajas a lo largo de la curva de rendimientos. El aumento de la cartera de los bancos centrales en el centro, con la llamada expansión cuantitativa, fue tan importante como el cambio cualitativo en la cartera, con una acumulación mayor de títulos del gobierno de largo plazo, y de otros activos de mayor riesgo. Los bancos centrales en el centro, de hecho, surgieron como agentes fiscales de los gobiernos y, aunque durante la era Victoriana se alejaron de esa función, en alguna medida, con la crisis de los años 30 volvieron a ella hasta la aceleración inflacionaria de los 70 y el retorno del banco central Victoriano (Goodhart, 2011).

Los vaivenes de los regímenes monetarios en el centro, en gran medida, circunscriben lo que pueden hacer los bancos centrales en la periferia. Tanto en el mundo periférico como en el centro, en el periodo de la primera globalización, al final del siglo diecinueve y principios del veinte, las necesidades de integración con la economía global forzaron un ajuste automático de la política monetaria doméstica a los flujos de capital, reduciendo el papel de la banca central. Los bancos públicos y cajas de conversión creados en ese contexto tenían un papel limitado. Es en la etapa posterior que los bancos centrales, muchos creados justamente frente al colapso de la globalización, y en medio de la Gran Depresión, como el mismo Banco Central de la República Argentina (BCRA), toman un rol más activo. En el caso de la periferia, no solo hay que actuar como agente fiscal del estado, mantener bajas las tasas de interés de la deuda en moneda local, y apoyar la política fiscal anticíclica, sino también hay que manejar los flujos de capital que crean volatilidad adicional, en países donde la deuda en moneda extranjera es siempre un elemento que incrementa la profundidad de las crisis.

Todo indica que estas dos últimas décadas son, como los años 30 y los 70 del siglo pasado, un punto de inflexión para los regímenes monetarios internacionales, con tasas de interés permanentemente bajas en el centro, con un aumento de los flujos brutos de capital, y con una creciente volatilidad y fragilidad financiera, que es más peligrosa en la periferia, donde la mayor dependencia de la deuda en moneda extranjera causa daño adicional. En este artículo sugerimos que la vuelta



del banco central intervencionista en la periferia es inevitable, y que medidas más allá de las normalmente utilizadas hasta ahora en el marco del modelo convencional, asociado al uso explícito o implícito de metas de inflación y centradas en el uso exclusivo de la tasa de interés de corto plazo para el manejo de la política monetaria, son necesarias.

El resto de este trabajo está subdividido en cinco secciones. La primera analiza los regímenes monetarios de la primera globalización y los problemas implícitos en el manejo de los flujos de capital en ese contexto. La siguiente sección analiza la creación de los bancos centrales intervencionistas en el marco de la Revolución Keynesiana, y del surgimiento de las ideas Estructuralistas en América Latina, seguida por un análisis del retorno del banco central Victoriano, preocupado solo por la inflación a partir de los años 70. Los problemas de la dependencia financiera, y del llamado ciclo financiero global sugieren la necesidad de un retorno del banco central intervencionista en la cuarta sección. Una breve conclusión cierra el trabajo.

## **2. Los regímenes monetarios automáticos**

El análisis de los regímenes monetarios basados en el patrón oro, ejemplificados por la caja de conversión argentina del siglo diecinueve y los bancos centrales creados con base en las misiones de Edwin Kemmerer de principios del siglo veinte, muestran que su objetivo era garantizar la estabilidad cambiaria, más que la estabilidad interna de precios per se. A su vez, el objetivo de estabilidad cambiaria respondía a un motivo ulterior: garantizar la primacía de la clase terrateniente y exportadora en el caso de la caja de conversión y fortalecer la expansión comercial y financiera de los Estados Unidos y de Gran Bretaña. También ambos ejemplos muestran que la estabilidad interna de la moneda derivaba directamente de la estabilidad externa y que ésta dependía de la prosperidad del resto del mundo.

La caja de conversión fue establecida en 1899 por José María Rosa y Pons, ministro de finanzas durante la segunda presidencia del General Julio A. Roca. Rosa formuló la Ley de Conversión de 1899<sup>1</sup> cuyo objetivo último era poner fin al conflicto distributivo entre las clases sociales causado por las variaciones en la prima del oro en relación al peso argentino en favor de la clase terrateniente.<sup>2</sup> Así lo señala John H. Williams en su estudio seminal sobre el comercio en Argentina entre 1880 y 1900 (1920: p. 156): “La intención principal de Rosa... era poner un fin al continuo aumento y caída del premio sobre el oro, tan perjudicial para los intereses comerciales del país”.<sup>3</sup> De la misma manera lo expresa Alec G. Ford en su análisis sobre el patrón oro en Gran Bretaña y Argentina entre 1880 y 1914 (1962: p. 91) al señalar que “las consecuencias distributivas del valor de la moneda son de la mayor importancia para entender las acciones del Congreso que reflejaban los

---

<sup>1</sup> Para una discusión sobre el funcionamiento de la caja de conversión véase Della Paolera y Taylor (2001). Para una alternativa véase Pérez Caldentey y Vernengo (2007).

<sup>2</sup> Sin embargo, es interesante notar que el patrón oro garantizaba, en la medida que el tipo de cambio fuera relativamente apreciado, un salario real elevado para la clase trabajadora. Por eso Juan B. Justo, el líder del Partido Socialista, y el traductor del Capital de Marx para el castellano, era favorable al patrón oro (Portantiero, 1999). Sobre el debate entre Raúl Prebisch y Justo sobre el patrón oro, véase Dosman (2008).

<sup>3</sup> Prebisch, autor intelectual del proyecto de creación del BCRA, brevemente discutido en la próxima sección, tradujo el libro de Williams. Sobre la similitud de la visión de Prebisch y Williams véase Brenta (2017).

deseos de estos poderosos intereses (los de los terratenientes y exportadores) en temas monetarios”.

Un incremento de la prima de oro sobre el peso generaba un diferencial entre ingresos en oro y costos en peso y, por lo tanto, ganancias extraordinarias para la clase terrateniente y exportadora. Además, la consecuente depreciación del peso en términos de oro licuaba sus deudas. Por esta razón, mientras la prima del oro sobre el peso aumentaba, como ocurrió entre 1886 y 1896, éstos se oponían a cualquier cambio en las reglas monetarias. Tomando como base el año 1886, la prima del oro sobre el peso aumentó de 100 a 239 en 1892 y a 257 en 1894. A partir de 1896, mayores inlfujos de oro se tradujeron en una reducción de la prima del oro sobre el peso que comenzó a mostrar una tendencia a la baja y fue esto justamente lo que incentivó a las mismas clases sociales a pedir un cambio en las reglas monetarias y de hecho la unificación entre el peso y el oro.

La entrada neta de inlfujos de capital (oro) a partir de 1895 y que de hecho continuaría de manera ininterrumpida hasta el año 1914 permitió que la caja de conversión funcionara de acuerdo con sus objetivos, de manera automática y sin un control deliberado (Ford, 1962: pp. 96-98; Williams (1920: p. 154). Así, tal como lo señaló el periódico británico *The Economist* (1907: p. 583), la convertibilidad de la moneda, y por consiguiente la estabilidad monetaria, dependía de la prosperidad y, más específicamente, de la prosperidad externa y no de la existencia de una caja de conversión. Argentina volvería a aprender esta lección de historia económica con el segundo intento en su historia, en la primera mitad de la década de 1990, de poner en marcha una caja de conversión para garantizar la estabilidad de precios (Pérez Caldentey y Vernengo, 2007).

La oficina de cambios propuso mantener la convertibilidad fija del peso al oro mediante el establecimiento de un fondo de conversión, que garantizaría que cualquier adición a la oferta monetaria tuviera un respaldo equivalente en oro. De la misma manera, cualquier retiro de oro estaría acompañado por la retirada de una cantidad equivalente de pesos de papel. También se permitió la intervención en el mercado cambiario para mantener la paridad entre el peso y el oro. La oficina de cambios funcionó sin problemas entre su entrada en vigor en 1900 y el período 1912-1913. Las condiciones externas favorables facilitaron sus operaciones y su buen funcionamiento. Los términos de intercambio fueron favorables para los productos agrícolas de exportación de la Argentina, lo que a su vez mejoró la calificación crediticia del país, una vez que la percepción de riesgo crediticio del país dependía del valor de sus principales exportaciones, que eran de productos agrícolas. En 1914, la disminución de las exportaciones producto del inicio de la Primera Guerra Mundial y de condiciones climáticas desfavorables afectó negativamente a la balanza de pagos a la vez que tuvo un efecto negativo sobre la riqueza, i.e. sobre el precio de la tierra. Este conjunto de factores se tradujo en una disminución de los inlfujos financieros hacia Argentina.

La lógica de funcionamiento de la caja de conversión amplificó este mecanismo de transmisión. La disminución de los flujos financieros se tradujo en una contracción de la liquidez y el crédito. Esto a su vez redundó en una caída del ingreso, un aumento del desempleo y un nuevo desplome de los precios de los activos, de los precios de la tierra, agravando la precaria situación financiera de los agricultores. Esto a su vez mermó la confianza de los inversionistas, y la crisis sobrevino. La

oficina de cambios solo reanudó sus operaciones en 1927, pero se cerró definitivamente en 1929, al inicio de la Gran Depresión, como resultado del deterioro de las condiciones internacionales y, en particular, del cierre de los mercados internacionales de capitales.

Un segundo intento de establecer un régimen monetario basado en el patrón oro tuvo lugar en las primeras décadas del siglo veinte, con las misiones de Kemmerer a Colombia (1923), Chile (1925), Ecuador (1927), Bolivia (1928) y Perú (1931). Las misiones Kemmerer establecieron los primeros bancos centrales en América Latina. Los bancos Kemmerer se establecieron con la supuesta finalidad de mantener la estabilidad del tipo de cambio con menos automatismo en su diseño que el que conllevaba una caja de conversión. Misiones similares en el área de influencia británica, en particular las misiones de Sir Otto Niemeyer a Argentina (1933) y Brasil (1931) fueron menos influyentes, ya que en el caso argentino el proyecto del Banco Central creado en 1935 no fue del Doctor Monetario inglés, y en Brasil el banco central solo sería creado en 1964.<sup>4</sup>

No obstante, al igual que en el caso de la caja de conversión, los motivos posteriores eran otros. Su fin primordial era facilitar y fortalecer la expansión comercial y financiera de los Estados Unidos. La importancia y significado de estas misiones se explica por la expansión económica y comercial exterior de los Estados Unidos y también por su creciente importancia como acreedor internacional. Entre 1913 y 1929, las inversiones de Estados Unidos en América del Sur aumentaron de US\$ 72 millones a más de US\$ 900 millones, cifra que superó la alcanzada por las inversiones británicas, en el contexto de la transición de la hegemonía de la libra hacia el dólar, algo no completado hasta Bretton Woods.<sup>5</sup>

Para cumplir con este fin, las misiones Kemmerer establecieron no sólo un esquema monetario de patrón oro sino también una férrea ortodoxia fiscal destinada a restringir el gasto fiscal y los déficits públicos para garantizar la credibilidad de las reformas y la confianza de los inversores extranjeros y evitar una rebaja en la calificación crediticia del país. Según lo explicó Kemmerer (1927: p. 4): “es el deseo por parte de los gobiernos extranjeros poner orden en sus finanzas y dar una impresión favorable a los banqueros e inversionistas estadounidenses, para facilitar el préstamo de dinero por el gobierno en el mercado americano y alentar el flujo de capital estadounidense a sus costas para empresas privadas. Desde la guerra, la gran mayoría de los préstamos extranjeros en el mundo se originan directa o indirectamente en el mercado estadounidense; y es probable que esta situación continúe en el futuro”.

En sintonía con este fin, el principal resultado de las misiones de Kemmerer en América Latina no fue un mejor desempeño macroeconómico sino el aumento de la inversión extranjera y el financiamiento. Los datos disponibles en el caso de Colombia muestran que en 1914 la inversión extranjera alcanzó los US\$ 60 millones y aumentó a US\$ 236 millones en el período comprendido

---

<sup>4</sup> Sobre la creación del BCRA y las diferencias del plan de Prebisch con la propuesta de Niemeyer véase Sember (2018). Sobre la misión Niemeyer a Brasil véase Abreu y Souza (2011). Cabe notar que varios autores nacionalistas veían al BCRA como un instrumento del imperialismo británico, y lo mismo se podría decir de su creador, que había participado activamente del Pacto Roca-Runciman, en 1933, visto como central para los intereses de la corona británica en Argentina. Véase, por ejemplo, Scalabrini Ortiz (1935). Para los efectos negativos del tratado sobre la industrialización argentina véase Fodor y O'Connell (1973).

<sup>5</sup> Véase Seidel (1972) y Eichengreen y Flandreau (2009).

entre 1926 y mediados de 1928 (Daalgard, 1980: p. 102). En el caso de Chile, entre 1927 y 1928 los préstamos contratados aumentaron de US\$ 228 millones a US\$ 513 millones (Glaser, 2003: p. 173).

Tal como ocurrió en el caso de caja de conversión, el funcionamiento del patrón oro también dependía de la prosperidad externa y no de la austeridad fiscal, más allá del efecto que ésta pudiera tener sobre el nivel de actividad y las importaciones, y mucho menos de la confianza, que resultaba de la existencia o ausencia de dicha prosperidad externa. El estallido de la Gran Depresión en 1929 con la consecuente restricción de los flujos financieros y del crédito internacional acabaron con los bancos Kemmerer en América Latina, en un modo similar al cual el estallido de la primera guerra mundial en 1914 terminó con la caja de conversión.

### **3. La banca central intervencionista**

La Gran Depresión y sus efectos devastadores en América Latina cambiaron la percepción del papel que la banca central debía jugar en la economía y la sociedad. La banca central pasó de ser una institución al servicio de los intereses privados, ya sea nacionales o internacionales, a una institución de carácter público cuyo objetivo primordial era promover el desarrollo económico interno a través de una política contracíclica. La creación del Banco Central de Argentina en 1935 y su transformación desde un banco ortodoxo hacia uno de carácter más heterodoxo bajo la efectiva dirección de Raúl Prebisch es, sin lugar a dudas, el ejemplo más ilustrativo de este giro copernicano de la banca central en América Latina (Prebisch, 1991a: pp. 102-103).<sup>6</sup>

La principal lección que se puede extraer de este experimento es que una política monetaria contracíclica abocada a la economía interna necesitaba necesariamente aislar el impacto de las fluctuaciones externas. Esto constituyó definitivamente un paso adelante en el diseño e implementación de la política monetaria. El fomento al desarrollo económico interno requería una política de expansión de la demanda agregada interna y la puesta en marcha de una política industrial que sólo podía llevarse a cabo si se aislaba la economía de las fluctuaciones externas. Las crisis que conllevaron al fracaso de las cajas de conversión y de las misiones Kemmerer demostraron que el comportamiento de los flujos financieros externos determina en gran medida el éxito o fracaso de los regímenes monetarios en economías periféricas.

La manera de aislar los vaivenes del sector externo del desempeño económico interno se centró en el diseño de controles cambiarios. En el caso particular de Argentina, Prebisch desarrolló los lineamientos de una política nacional autónoma que buscaba reducir al máximo posible la vulnerabilidad de la economía argentina a “las fluctuaciones y contingencias de la economía internacional” y a la vez “trazar una política económica, monetaria y financiera que propenda al crecimiento máximo de la economía nacional” (1991b: p. 123). La propuesta de Prebisch consistió en expandir la demanda a través del crédito y políticas fiscales expansivas. El uso del control de cambio debía

---

<sup>6</sup> Para una discusión de los cambios de la banca central en el centro y en la periferia, en particular en Estados Unidos con Marriner Eccles y en la Argentina con Prebisch, véase Pérez Caldentey y Vernengo (2014).

impedir que la expansión de la demanda interna repercutiera en el sector externo bajo la forma de un mayor déficit de la balanza de pagos.<sup>7</sup>

En la periferia, debido al proceso de desarrollo tardío, que requería la importación de bienes intermedios y de capital para hacer frente al proceso de industrialización, los bancos centrales pasaron a ser el instrumento por excelencia de la administración de la restricción externa. El control de cambios buscaba administrar el nivel y la composición de la demanda de importaciones, ya que ésta tenía un elevado grado de movimiento conjunto con el ciclo económico y se situaba fuera del control de las autoridades nacionales de las economías de la periferia. La propuesta específica del control de cambios pretendía establecer un orden jerárquico en las importaciones, diferenciando las categorías de importaciones que debían adaptarse al ciclo económico de aquellas que debían aislarse de las fluctuaciones del ciclo económico (Prebisch 1991: pp. 127-128). Se trataba de dar prioridad a las importaciones más necesarias para satisfacer las necesidades esenciales y llevar a cabo la producción. Con la modalidad del control de cambios se buscaba administrar las importaciones variando el tipo de cambio en lugar de imponer controles cuantitativos que Prebisch consideraba demasiado complicados de aplicar y, además, económicamente ineficientes.

El uso de controles de cambio no era un instrumento de política económica inusual en la década de los 40. John Maynard Keynes defendió los controles de cambio, que él denominó de modo más general controles de capital, como eje central de su propuesta para la posguerra con el fin de permitir el uso de la tasa de interés doméstica para lograr el pleno empleo (Keynes, 1980, CW, Vol. XXV: p. 275). Pese a su menos enérgica posición a favor de los controles de capital durante la negociación del acuerdo de Bretton Woods, tal vez por su rol como representante de los Estados Unidos, Harry Dexter White recomendó, en una misión a Cuba en 1942, la utilización de controles de cambio para hacer frente a desequilibrios del sector externo (Board of Governors of the Federal Reserve System, 1942: p. 795).<sup>8</sup> Así, no es de extrañar que la propuesta de Prebisch fuera elogiada por varios economistas tales como Harberler (1947), Nurske (1944) y también Triffin (1944).

Triffin (1947: p. 60) calificó la experiencia de la Argentina con los controles de cambios como un "acontecimiento extraordinario", esencial para evitar que el centro traspasara el costo del ajuste a los países de la periferia en tiempos de crisis. También afirmó que, en el corto período desde 1935, el BCRA se había convertido en una institución destacada entre los bancos centrales no solo en América Latina, sino también en los países más desarrollados, con bancos centrales más establecidos. De hecho, Triffin (1944) pensaba que el principio de la banca central moderna, es decir de la banca central contracíclica, en América Latina empieza con la experiencia del BCRA.

La experiencia del BCRA conlleva tres lecciones importantes para el manejo monetario. En primer lugar, este ejemplo demuestra que la autoridad monetaria no puede ceñirse sólo al objetivo de

---

<sup>7</sup> Sobre los controles de cambio, véase Triffin (1946a), y sobre el uso posterior en las misiones del Federal Reserve en la región, en particular a Paraguay y Santo Domingo en las cuales participó Prebisch, véase Pérez Caldentey y Vernengo (2019a).

<sup>8</sup> Tanto Keynes como White creían que los flujos de capital debían ser controlados y que no deberían perturbar al comercio internacional como lo habían hecho en los años 30 (Boughton, 1998). En alguna medida el rol del Fondo Monetario Internacional (IMF) terminó siendo algo diferente de lo que proponían Keynes y White.

estabilidad de precios. Debe tener, además, un objetivo en torno al producto real. En segundo lugar, pone de manifiesto que el manejo monetario contracíclico requiere aislar de alguna forma el manejo de la demanda interna de las fluctuaciones externas. En tercer lugar, ejemplifica que el tipo de cambio juega un papel central en los mecanismos de transmisión de las fluctuaciones externas hacia la economía interna.

La experiencia argentina, conjuntamente con la política de buen vecino del presidente de los Estados Unidos Franklin D. Roosevelt, allanó el camino para la reforma de la banca central en América Latina en la década de los 40 bajo la tutela de misiones de asistencia técnica de la Reserva Federal de los Estados Unidos lideradas por Robert Triffin y Henry Wallich a Honduras (1943), el Paraguay (1943-1944), Guatemala (1945), la República Dominicana (1946) y Venezuela (1948).<sup>9</sup> Las reformas lideradas por Triffin y Wallich tenían como fin utilizar la política monetaria al servicio del desarrollo económico. Tal como destacó Triffin (1981: pp. 242-248): "... las reformas que propuse fueron verdaderamente revolucionarias en ese momento. Trataron de poner la política monetaria y bancaria al servicio de los objetivos de desarrollo, previamente ignorados en las legislaciones de la banca central, copiadas una sobre otra e intentando simplemente imitar un modelo del Banco de Inglaterra o de la Reserva Federal de los Estados Unidos, distante y en gran parte inapropiado".

Con este fin, se propuso concentrar el manejo de las actividades bancarias y financieras en el banco central con el fin de proveer crédito a mediano y largo plazo a los sectores económicos y asignar el crédito en consonancia con los objetivos de desarrollo del país (Triffin, 1946b: p. 115). También se propusieron la acumulación de reservas para amortiguar los vaivenes externos y su esterilización, controles a los flujos financieros y se incluyó la propuesta de Prebisch sobre controles cambiarios, sobre la base de la experiencia del BCRA. Las reformas a la banca central en América Latina sirvieron de modelo a las reformas monetarias impulsadas por Triffin y otros funcionarios de la Reserva Federal en otros países del mundo, incluidos Filipinas (1949), Corea del Sur (1950) y Ceilán (1950) (Helleiner, 2003: p. 251).

En la década de 1940, otros bancos centrales de América Latina, incluidos los de Chile, Colombia y Perú, que fueron creados originalmente por las misiones Kemmerer, además de los de Guatemala y México, adoptaron también una postura de política anticíclica a través de la gestión de las reservas internacionales y el uso de controles de capital para sortear choques externos. Los controles de capital también fueron fundamentales para otro objetivo, además del de estabilidad de precios y financiera, el de promover el desarrollo económico y el crecimiento a través de la política monetaria (Pérez Caldentey y Vernengo, 2019a). Este objetivo respondía a las directrices del gobierno que se plasmaban en algunos casos, en particular en Colombia, México y Perú, en un activo involucramiento del Ministro de Hacienda en la determinación de las directrices de política monetaria.

Los controles de capital, que adoptaron la forma de tipos de cambio diferenciados y múltiples, permitieron una mayor autonomía política para limitar las perturbaciones en el mercado cambiario,

---

<sup>9</sup> También se realizaron misiones de asistencia técnica en el Brasil (1948-1949), Costa Rica (1944), Cuba (1945 y 1949), el Ecuador (1947), El Salvador (1948 y 1949), Haití (1948) y México (1949).

favorecer la inversión en algunos sectores y promover la propiedad interna de actividades específicas. También se utilizaron controles de capital para fomentar la industrialización interna. Los controles de capital se combinaron con el uso de requisitos de reserva no remunerados, en algunos casos establecidos o modificados por el gobierno, para dirigir la asignación del crédito, mediante la compra de títulos públicos, a actividades económicas específicas y, también, para financiar los déficits públicos. La evidencia disponible para Argentina y Perú muestra que en 1950 y 1970, los préstamos al gobierno representaron el 5% y más del 70% del total en el caso del primero y el 60% y el 50% en el caso del segundo.

La legislación del Banco Central estableció un límite mínimo y máximo para la tasa de los encajes de reserva, que se aplicaban a los distintos pasivos bancarios. También se contempló la posibilidad de introducir tipos marginales a los encajes de reserva y se especificaba el tipo de activos (efectivo, depósitos, y títulos), que calificaban como reservas. Se utilizaron controles cuantitativos para evitar un crecimiento excesivo del crédito con el fin de controlar las presiones inflacionarias. Los controles cualitativos se utilizaron para asignar crédito a actividades productivas a través del redescuento de los títulos de la banca comercial en el banco central. Las cuotas de crédito para los bancos comerciales se establecieron sobre la base de su capital y se concedieron tipos de interés diferenciales en función del vencimiento del préstamo y del tipo de actividad económica (Jacome, 2015: pp. 21-23).

#### **4. La inflación y el retorno de los regímenes monetarios automáticos**

El período de la banca central al servicio del desarrollo económico, en los años 50 y 60, coincidió con un aumento de las tasas de inflación, y un aumento proporcional en los años 70, cuando hubo una aceleración global denominada la Gran Inflación, como contraste con la Gran Depresión de los 30. La aceleración ocurrió principalmente en América del Sur, como lo ejemplifican los casos de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile y Uruguay. Entre 1945-1955 y 1975-1979, las tasas de inflación para Argentina y Uruguay aumentaron del 20% al 204%, y del 9% al 60,3% respectivamente. En el caso de Chile, la inflación se expandió de 28,4% a 227,1% en 1970-1975. En el caso de Brasil, los datos disponibles muestran un aumento de la inflación del 14,7% en 1945-1955 al 101% en 1981. Finalmente, para Bolivia la inflación se aceleró del 40,4% en 1945-1955 al 123% en 1982.

Sin embargo, con la excepción de Bolivia, las inflaciones más altas se registraron en la década de 1990 después de la crisis de la deuda de los años 80, que fue una crisis financiera, y que llevó a lo que se denominó la década perdida. La mediana de la tasa anual de inflación de este grupo de países alcanzó el 9,8% en el período 1935-1945, aumentando al 34,8% entre 1955-1965, alcanzando un máximo del 594,8% en el período 1979-1992. Dentro de esta agrupación se encuentran Brasil (1.021,4% en 1993-1996), Bolivia (993% en 1979-1992), Perú (917,5% en 1979-1992) y Argentina (594,8% en 1979-1992), con las tasas más elevadas. Estos casos de alta inflación fueron en general denominados casos de hiperinflación, por la similitud con las tasas de inflación experimentadas por algunos países europeos después de la Primera y la Segunda Guerra Mundial, en particular, el famoso caso de la hiperinflación alemana de 1923. El aumento de los precios de algunos países europeos en ese período fue mucho mayor que el de los países de América Latina. La tasa

récord de inflación se atribuye a Hungría, que entre agosto de 1945 y julio de 1946 registró una tasa media de inflación del 19.800% mensual con un máximo de  $4,2 \times 10^{16}$  % en julio de 1946 (Cagan, 1987). Además, las hiperinflaciones europeas duraron mucho más que las llamadas hiperinflaciones en América Latina. Desde una perspectiva más detallada, las inflaciones latinoamericanas resultan ser nada más que un caso de inflación alto y extremadamente volátil, la clasificación desacertada como procesos hiperinflacionarios sirvió para justificar programas de ajuste drásticos, la desregulación y un cambio en la orientación de la política monetaria (Véase Pérez Caldentey y Vernengo, 2019b).

Es en este momento que el FMI se transformaría más directamente en un agente de los intereses de los acreedores internacionales (Boughton, 2001). La creciente preocupación de la inflación como fuerza desequilibradora dio lugar inicialmente a dos interpretaciones diferentes y opuestas del aumento y la persistencia de este fenómeno, la explicación estructuralista y monetarista, con importantes implicaciones para la política monetaria (Vernengo, 2006a). Según el primer enfoque, la inflación tiene sus raíces en el ámbito real más que en el monetario. El modelo canónico de inflación estructural distingue entre las presiones inflacionarias (básicas, circunstanciales y acumulativas) y los mecanismos de propagación. Las presiones básicas incluyen los choques externos, relacionados a la restricción externa, o de productividad, asociados en la literatura clásica del estructuralismo latinoamericano con la inelasticidad de la producción de alimentos, bienes básicos que afectarían los costos laborales. Las presiones circunstanciales se refieren a eventos o decisiones exógenas, mientras que las presiones acumulativas son endógenas a la inflación. La endogeneidad de la inflación permite incorporar la retroalimentación de la inflación a otras variables al tiempo que da un carácter dinámico al enfoque estructural. El mecanismo de propagación por excelencia es la puja distributiva entre los diferentes agentes/sectores de la economía. Además, mecanismos de indexación formales e informales permitirían el mantenimiento de la inflación en niveles elevados.<sup>10</sup>

La opinión contraria, adoptada por los bancos centrales, centrada en la teoría cuantitativa del dinero, atribuyó el aumento del proceso inflacionario al exceso de oferta sobre la demanda de dinero. A su vez el exceso de oferta monetaria radicaba en el aumento de los déficits fiscales. Después de la crisis de la deuda de los años 80 y particularmente en la década de 1990, el enfoque preferido para hacer frente a la inflación fue el enfoque monetario de la balanza de pagos (EMBP) que surgió directamente de la teoría cuantitativa del dinero.<sup>11</sup> De hecho, se convirtió en uno de los principales instrumentos analíticos para formular políticas de estabilización en América Latina y el Caribe durante los años 80 y 90.

En correspondencia con los principios metodológicos de la teoría económica ortodoxa, se aplicó independientemente de la posición y condición particulares o características estructurales de cada

---

<sup>10</sup> En la primera etapa, en los años 50 y 60, los trabajos de Juan Noyola Vázquez, Celso Furtado y Osvaldo Sunkel fueron centrales para entender la aceleración inflacionaria. Los trabajos de los economistas llamados inercialistas, o en ocasiones, nuevos estructuralistas, fueron centrales en la era posterior, en los años 70 y 80, en particular los trabajos de Pêrsio Arida, Luiz Carlos Bresser-Pereira, Adolfo Canitrot, Roberto Frenkel, André Lara-Resende, Francisco López, y Yoshiaki Nakano, para citar algunos. Véase Vernengo (2006).

<sup>11</sup> Para discusiones sobre los planes de estabilización basados en el EMBP, particularmente en el Cono Sur, véase Blejer (1983) y Díaz-Alejandro (1979). Para una evaluación crítica Taylor (1988).



país. El ajuste consistió en restablecer el equilibrio macroeconómico y la adopción de políticas destinadas a imponer la disciplina del libre mercado a las diferentes esferas de la actividad económica, el comercio, el mercado financiero y de capitales y, finalmente, el mercado laboral.<sup>12</sup> La adopción del EMBP fue el componente monetario de la codificación de las políticas orientadas al libre mercado, incluida la liberalización financiera y comercial, del llamado Consenso de Washington, que se convirtió en la década de 90 en el pilar principal para lanzar una crítica devastadora de las políticas de desarrollo seguidas en América Latina hasta ese momento. Se instó y se presionó a los países a seguir el mantra neoliberal: estabilizar, privatizar y liberalizar (Rodrik, 2006).

En consonancia con estos cambios, algunos bancos centrales de la región reformaron su legislación colocando la estabilidad de precios como objetivo principal o único de la política monetaria, y excluyendo cualquier referencia a la promoción del desarrollo económico o del crecimiento por medios monetarios, siendo el Plan de Convertibilidad en la Argentina el caso extremo (Sember y Vernengo, 2018). Con este fin, los bancos centrales debían estar libres de interferencias políticas en el diseño y la aplicación de la política monetaria, incluidas las de tener que otorgar los préstamos al gobierno para cubrir los déficits fiscales. Esto implicaba independencia política y operativa. La independencia política consistió en otorgar mandatos a las juntas directivas de los bancos centrales que coincidían o superaban a los del gobierno de turno. Además, se excluyó la posibilidad de voto de los representantes gubernamentales en las juntas directivas y consejos de administración pese a que estos podían participar en dichas reuniones. En gran medida, estas reformas buscaban incrementar el papel de las fuerzas automáticas del mercado en el ajuste de desequilibrios, y reducir el papel discrecional de los bancos centrales.

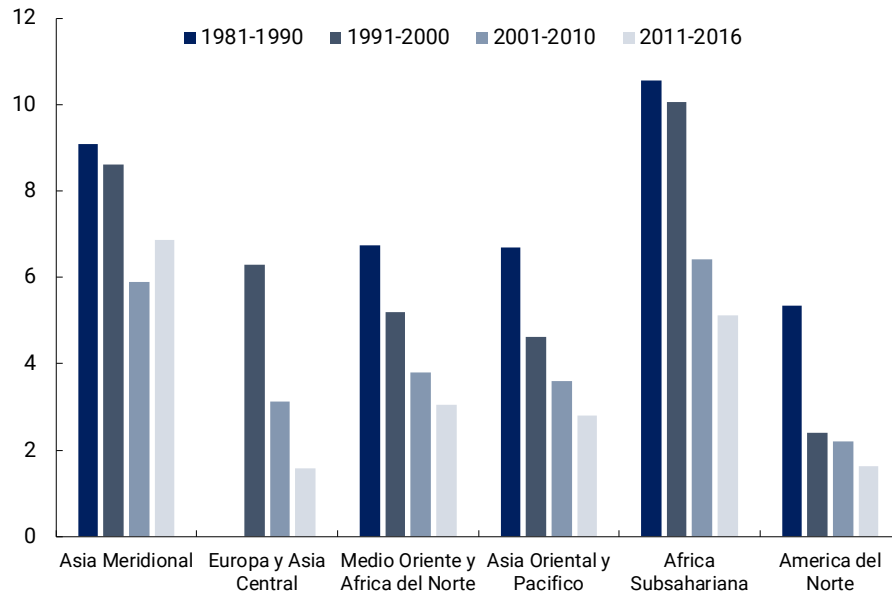
Durante los años 90, las tasas de inflación de tres dígitos o más desaparecieron de la región y la mayoría de las economías de América Latina y el Caribe fueron testigo de una disminución en sus tasas de inflación, más o menos con una década de retraso con relación a los países avanzados. La tasa media de inflación disminuyó del 336% entre 1979 y 1992, al 82,8% en el período 1993-1996, al 13,4% para 1996-2000. En el período 1979-1992, ningún país de América Latina tenía una tasa de inflación de un dígito. En 1993-1996, cuatro países tenían una tasa de inflación de un dígito y en el período 1996-2000, la mitad de los países de América Latina reportaron tasas de inflación de un dígito. Estos se convirtieron en la norma en la década de 2000. Como se ha documentado en la literatura sobre el tema, la disminución de la inflación fue mundial en lugar de un fenómeno específico para los países latinoamericanos. La evidencia disponible para el período 1981-2016 tanto para las regiones desarrolladas (América del Norte) como para las regiones en desarrollo (Asia meridional, Europa y Asia central, Asia oriental y el Pacífico y el África Subsahariana) muestran una disminución de las tasas medias de inflación correspondientes que comenzaron en la década de 1990 (ver el Gráfico 1). Nicholas Kaldor (1987) sugería que la caída del precio de las *commodities* fue central para la estabilización.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Véase Pérez Caldentey y Vernengo (2019b) para una descripción de la aplicación del EMBP en América Latina.

<sup>13</sup> Explicaciones similares para la llamada Gran Moderación, que sugieren que ha sido el reducido poder de negociación de los trabajadores, en parte por los efectos de la globalización, lo que permitió la estabilidad de precios han sido discutidas en Cline y Perry (2016) y Stansbury y Summers (2020).

**Gráfico 1 | Evolución de la tasa de inflación para regiones seleccionadas del mundo 1981-2016**



Fuente: sobre la base de los indicadores de desarrollo del Banco Mundial (2018).

El control y reducción de la inflación por causas ajenas al EMBP no significó el control o mejora de la estabilidad nominal. La liberalización y mayor integración financiera contribuyeron por una parte a acentuar la frecuencia de los episodios de inestabilidad financiera. La evidencia empírica para el período 1970-2017 muestra un aumento de las crisis bancarias y monetarias (ver el Cuadro 1). A nivel mundial, el número de crisis bancarias y monetarias sistémicas aumentó de 35 en la década de los 70, a 123 en la década de los 80, a 148 en la década de 1990. Desde el año 2000-2017, ha habido 81 crisis bancarias y monetarias. Por su parte, los episodios de crisis soberanas o de restructuración de deuda tocaron un máximo en la década de los 80, 40 episodios, para luego situarse en 5 en la década de los noventa y en 18 para el período 2000-2017 (Laeven y Valencia, 2019). Los datos disponibles para 24 países de América Latina y el Caribe revelan que durante las décadas de los 80 y 90 persistieron las crisis monetarias, 24 y 14, respectivamente, y el número de crisis bancarias aumentó, 12 y 14 casos para los mismos períodos, respectivamente. En el período 2000-2017 se registraron 12 crisis bancarias y monetarias. Las crisis de deuda soberana tuvieron su auge en la década de los 80, 16 casos. Desde los 90 se han registrado en total 7 casos de crisis de deuda soberana.

**Cuadro 1 | Número de crisis bancarias, monetarias, y de deuda soberana en América Latina y el Caribe por década para el periodo 1970-2017**

Décadas	Crisis bancarias	Crisis monetarias	Crisis de deuda soberana	Crisis de restructuración de deuda soberana
1970	1	9	2	0
1980	12	24	16	1
1990	14	14	1	17
2000	4	8	6	6

Nota: la década de los 2000 incluye el periodo 2000-2017.

Fuente: Sobre la base de Laeven y Valencia (2019).

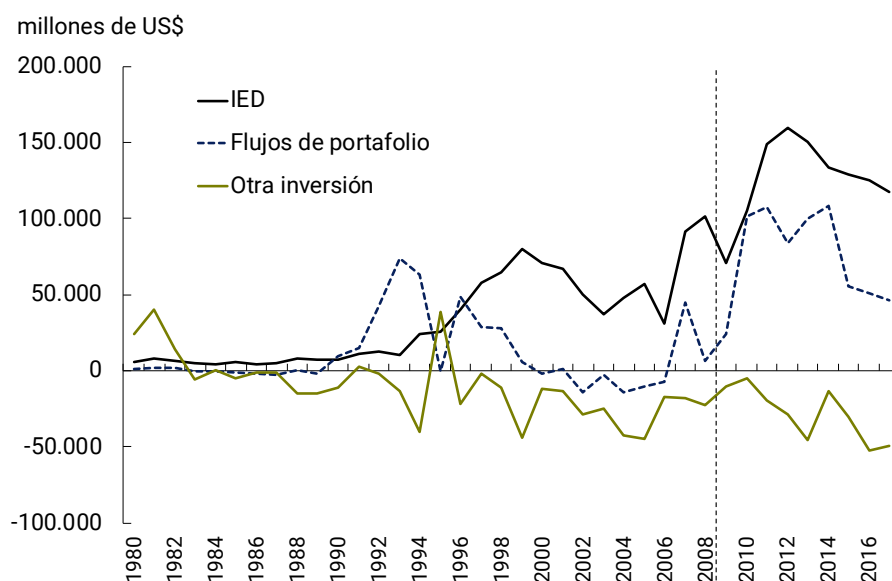
Por otra parte, desde mediados de la década de los 90, las crisis han mostrado un carácter más sistémico. Las crisis tienden a afectar a los países que no están en el epicentro de las mismas haciéndolos más vulnerables al contagio. Como señala Calvo (2016: p. 7), durante las crisis del Tequila y la crisis rusa la percepción de riesgo no sólo aumentó de manera repentina y drásticamente para estas economías sino también para el conjunto de economías emergentes. En el primer caso el Índice de los Bonos de los Mercados Emergentes (EMBI, por su sigla en inglés) aumentó de 500 a 2000 puntos básicos. En el caso de la crisis rusa, el EMBI anotó un aumento similar. Esto implica que una economía, especialmente en el caso de la periferia, no solo puede verse enfrentada a una mayor frecuencia de choques externos, sino que además puede verse afectada con independencia de sus condiciones macroeconómicas internas. La estabilidad de precios, o los equilibrios macroeconómicos poco pueden tener que ver con la vulnerabilidad financiera, depreciaciones cambiarias o la fuga de capitales que un país de la periferia pueda experimentar.

## 5. El ciclo financiero y la necesidad del banco central intervencionista

La relevancia del canal financiero externo y su impacto en las condiciones económicas internas se ha hecho aún más patente al observar la importancia que han tomado los flujos financieros externos de corto plazo, en particular flujos de portafolio, y sobre todo las entradas de corto plazo a partir de la Crisis Financiera Global (ver el Gráfico 2).<sup>14</sup> La evidencia disponible muestra que los flujos netos de portafolio pasaron de US\$ 11,1 mil millones a US\$ 81,1 mil millones en promedio para los periodos 1980-2009 y 2010-2017. Los flujos de portafolio representaron para estos periodos 33% y 61% de los flujos netos de inversión extranjera directa, respectivamente. La evolución de los flujos de portafolio netos refleja el aumento significativo de las entradas brutas. Para los periodos 2001-2009 y 2010-2019, éstas representaron 16,9% y 30,8% del total de los flujos brutos. Las entradas brutas combinadas de los flujos de portafolio y otra inversión representaron 32% y 38% del total de flujos.

<sup>14</sup> La preocupación por la importancia de los flujos financieros en lo que se podría llamar de dependencia financiera ha sido enfatizada por Conceição Tavares (Vernengo, 2006b; Medeiros, 2008). Los economistas del Bank of International Settlements (BIS) también han notado la importancia de los ciclos financieros, en particular Borio y Disyatat (2011).

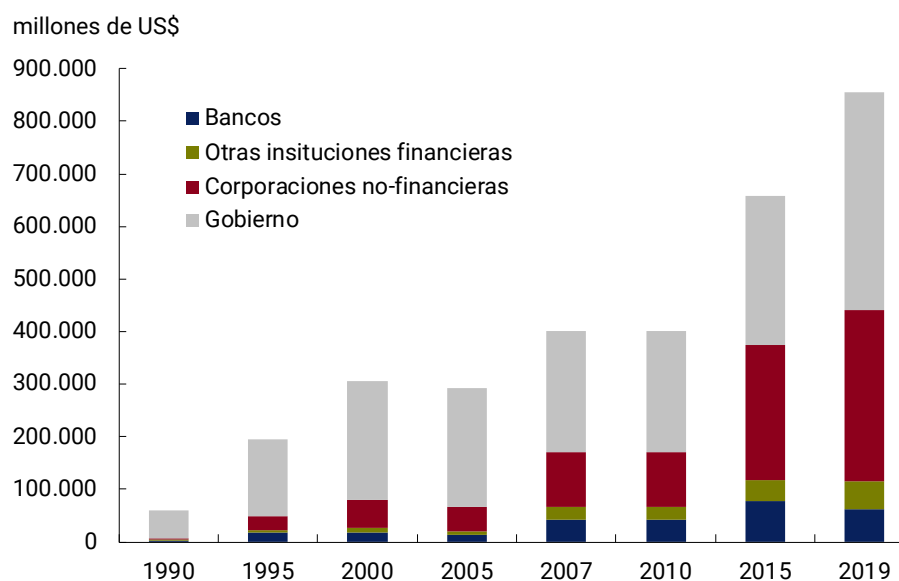
**Gráfico 2 | América Latina y el Caribe. Flujos netos de inversión extranjera directa, portafolio y otra inversión. 1980-2017**



Fuente: sobre la base de FMI (2020).

La descomposición de las entradas de corto plazo muestra que éstas se explican por el mayor endeudamiento de las economías de América Latina en el mercado internacional de bonos. El endeudamiento se concentra en el sector gobierno y el sector corporativo no financiero, con 49% y 34% del total en promedio para el periodo 2010-2019, respectivamente (ver el Gráfico 3). Estos resultados a nivel agregado esconden un importante grado de heterogeneidad entre los países de América Latina. En general, la participación del endeudamiento del sector gobierno general supera al de los otros sectores, sector corporativo no financiero y sector financiero. El endeudamiento del sector gobierno predomina en Argentina, Costa Rica, Ecuador, Guatemala y Panamá, en promedio 84%, 57%, 97%, 62% y 59% de total de la deuda para el periodo 20010-2019, respectivamente. El sector corporativo no financiero tiene una participación importante del total en Brasil, Chile, Colombia Perú y Venezuela, en promedio 26%, 64%, 26%, 24% y 35% del total para el mismo periodo, respectivamente.

**Gráfico 3 | América Latina y el Caribe. Evolución del acervo de bonos internacionales por sector de actividad económica. 1990-2019**



Fuente: BIS (2020).

Debido a las fuertes pérdidas de la banca internacional durante la Crisis Financiera Global, las iniciativas de regulación posteriores, los niveles históricamente bajos de las tasas de interés internacionales, las políticas de expansión cuantitativa que impulsaron la rentabilidad de los activos de las economías emergentes aunado al mayor apetito por riesgo por parte de los inversores internacionales, el mercado internacional de bonos adquirió un papel significativo en el financiamiento internacional. De hecho, con una participación del 52% en el financiamiento transfronterizo el mercado de bonos superó a la de la banca internacional.

La creciente importancia del mercado de bonos se ha visto acompañada de un mayor protagonismo del sector financiero no bancario incluyendo a los inversores institucionales (fondos de pensiones), las compañías de seguros y, sobre todo, de la industria de administración de activos que es altamente procíclica, concentrada, e interconectada con el resto del sistema financiero.<sup>15</sup> Además ostenta una proporción importante de la deuda soberana.

La mayor dependencia de los flujos de corto plazo aunado al aumento del endeudamiento externo, y a la naturaleza de los cambios en el sistema de intermediación financiera internacional imponen importantes condicionantes al manejo de la política monetaria. Esto se refleja con particular nitidez en el caso de los marcos monetarios que utilizan la tasa de interés como la principal variable de política, como es el caso de los esquemas de metas de inflación. Los condicionantes que enfrenta la política monetaria en este contexto se pueden ejemplificar mediante el análisis de la dinámica

<sup>15</sup> La industria de administración de activos es altamente procíclica debido a que su desempeño depende en esencia de la rentabilidad esperada por los inversores. Es una industria interconectada con la banca internacional. Finalmente es una industria concentrada. La principal empresa de administración de activos, Black Rock, tiene activos por un monto de US\$ 6 billones lo que sobrepasa a los activos de cualquier banco internacional.

entre tasas de interés (interna y externa), tipo de cambio y condiciones financieras internas en el contexto de un modelo de metas de inflación.

El esquema de metas de inflación puede considerarse como una estrategia óptima derivada de una función objetivo explícita de la autoridad monetaria, que en última instancia permitiría que la regla monetaria para la tasa de interés alcance simultáneamente el producto potencial de pleno empleo y la meta de inflación.<sup>16</sup> La tasa de interés del banco central tendría que estar al nivel de la tasa natural o neutral.<sup>17</sup> Tal y como se especifica el modelo de metas de inflación, el sector externo se incorpora a través de la inclusión del tipo de cambio.<sup>18</sup> El papel del tipo de cambio se relaciona exclusivamente con el objetivo jerárquico de estabilidad de la inflación. Las variaciones en el tipo de cambio son un canal directo para la transmisión de la política monetaria. Por un lado, afectan el precio doméstico de los bienes importados finales y por ende el índice de precios. A su vez, el tipo de cambio afecta el costo de los bienes producidos internamente, a través del precio en moneda nacional de los insumos importados y vía salarios. También, las variaciones cambiarias actúan de manera indirecta reforzando el canal de transmisión de la demanda agregada ya que cambia la relación entre bienes domésticos e importados.

Aparte del efecto monetario, el tipo de cambio también puede tener un impacto en las condiciones financieras internas y externas. Este canal plantea importantes limitantes y dilemas a la política monetaria pero no está incorporado en el esquema de metas de inflación. El principal dilema que puede generar el tipo de cambio para la política monetaria es la coexistencia de estabilidad de precios con mayor fragilidad financiera. El efecto financiero del tipo de cambio se refiere al impacto en las hojas de balance derivados de apreciaciones o depreciaciones cambiarias. El cambio en las hojas de balance ocurre para los no residentes que invierten en moneda local como para los residentes que invierten en moneda extranjera. Una apreciación cambiaria se traduce, por una parte, en una presión a la baja de la tasa de inflación. Por otra parte, la apreciación cambiaria genera ganancias de capital para los no residentes que tienen sus inversiones en títulos valores en moneda local. La apreciación cambiaria incentiva mayores flujos de corto plazo, una mayor demanda de títulos en moneda local, lo cual redundaría en un aumento en el precio de dichos títulos, y una disminución en su rendimiento.

De acuerdo a BIS (2019), este canal de transmisión es una de las principales razones que explica que el diferencial del rendimiento de los bonos externos del EMBI, la diferencia entre las tasas de interés que pagan los bonos denominados en dólares emitidos por países emergentes y los Bonos

---

<sup>16</sup> Esto se conoce en la literatura como la coincidencia divina. Implica que los banqueros centrales solo tienen que preocuparse de la inflación y que esto garantiza que el nivel de producto se sitúe alrededor de su nivel potencial.

<sup>17</sup> Para una crítica de la noción de la tasa natural y de las estimativas en la literatura reciente véase Levrero (2019).

<sup>18</sup> El tipo de cambio nominal, y de manera más específica la desviación del tipo de cambio actual con respecto a su meta, puede incorporarse de manera directa en la función objetivo. También se puede suponer que entra en la función objetivo a través de su impacto en las brechas de inflación. Esto presupone que las autoridades actúan sólo cuando el efecto de las variaciones cambiarias se manifiesta en cambios en dicha brecha (De Gregorio, Tokman y Valdés, 2005). La primera alternativa, en principio, no tiene ventajas evidentes sobre la segunda, ya que puede plantear inconsistencias en el manejo de la política monetaria tanto en cuanto conlleva la presuposición que la autoridad monetaria tiene dos anclas nominales, el nivel de precios y de tipo de cambio.

del Tesoro de los Estados Unidos, considerados libres de riesgo, tiende a moverse de manera inversa con el tipo de cambio. Esto es, una apreciación cambiaria viene acompañada de una expectativa de mayor ganancia, una disminución en la percepción de riesgo y una mayor demanda de activos denominados en moneda local, con el consecuente aumento en su precio.<sup>19</sup> La contraparte a nivel interno es un mayor endeudamiento en moneda local y una mayor expansión de la liquidez. A la vez, puede haber un aumento en la composición de la deuda ya que una apreciación cambiaria genera un contexto más favorable para la emisión de deuda en moneda extranjera por parte de los residentes. El consecuente aumento de los flujos financieros de corto plazo pone presión adicional a la apreciación cambiaria amplificando los mecanismos de transmisión aquí descritos.

Este escenario puede perfectamente dar lugar a un contexto de fragilidad financiera, para usar la expresión de Hyman Minsky. La fragilidad financiera se refiere a una situación en la que el mayor endeudamiento genera compromisos crecientes de pago que eventualmente superarán los flujos de ingresos. La fragilidad financiera es el resultado del funcionamiento de una economía en la que los préstamos y el endeudamiento tienen lugar sobre la base de una disminución en el tamaño de los márgenes de seguridad. El tamaño de los márgenes de seguridad determina si una estructura financiera es frágil o robusta y, a su vez, refleja la capacidad de los agentes económicos para absorber cambios en las condiciones de liquidez y endeudamiento sin enfrentar problemas de deuda. En una economía abierta el principal determinante de los márgenes de seguridad son las variaciones esperadas del tipo de cambio futuro, que a su vez depende de los rendimientos futuros esperados resultantes de mantener activos denominados en moneda nacional o extranjera (Eatwell y Taylor, 2000: p. 62). A su vez, las variaciones esperadas del tipo de cambio determinan el nivel de tipo de cambio spot.

Una parte importante de las explicaciones del tipo de cambio y su relación con la política monetaria se articula alrededor de la noción de arbitraje ya sea en los mercados de activos, a través de los teoremas de paridad cubierta y descubierta de las tasas de interés, o en los mercados de bienes a través de la teoría del poder de paridad adquisitiva. Para que el arbitraje, que da lugar a estas relaciones, pueda cumplir con su función de igualar los retornos de activos expresados en distintas monedas y también permitir la cobertura de posiciones financieras, los activos en cuestión deben ser sustitutos cercanos. No obstante, la jerarquía de monedas entre países desarrollados y en desarrollo hace que la moneda particular, ya sean dólares de los Estados Unidos o la moneda de una economía de América Latina, en la cual se establecen los compromisos de pago, importa. Así, si las monedas de estos dos grupos de países no son sustitutos cercanos, tampoco lo son los activos en sus respectivas monedas.<sup>20</sup>

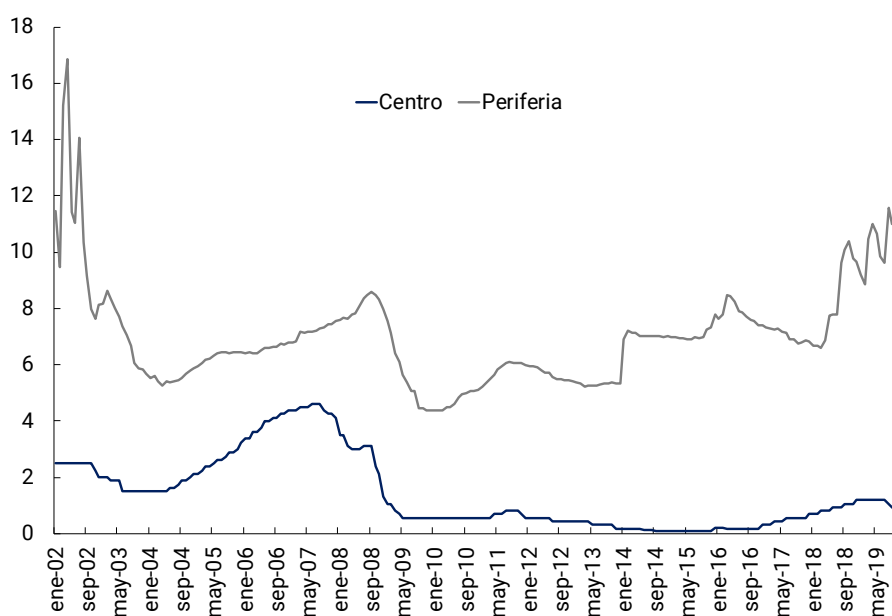
---

<sup>19</sup> El EMBI se basa en el comportamiento de la deuda externa emitida por cada país. A menor certeza de que un país cumplirá con sus obligaciones, más alto será su EMBI y viceversa. La tasa mínima que exigiría un inversionista para invertir en determinado país sería igual a la tasa de los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos más su EMBI.

<sup>20</sup> En ese sentido, el espacio para la política contracíclica en el centro y en la periferia no es equivalente, en particular porque la restricción externa es financiera, y el país con la moneda hegemónica tiene ventajas extraordinarias. En realidad, las políticas contracíclicas también son posibles en los países periféricos, y en moneda doméstica no hay riesgo de default, como han notado los autores de la Teoría Moderna del Dinero (MMT, por sus siglas en inglés). Pero en la periferia hay que manejar la restricción externa, y no basta con tener un tipo de cambio flexible para evitar crisis externas (Ver Pérez-Caldentey y Vernengo, 2020).

Esto tiene tres importantes implicancias para la política monetaria. En primer lugar, el tipo de cambio futuro no depende de los fundamentos macroeconómicos. Puede perfectamente ser el resultado de un concurso de belleza como el aludido por Keynes en la Teoría General, que captura la idea de que la expectativa de un agente del precio de un activo depende de las expectativas del resto de los agentes. En segundo lugar, si no hay posibilidad de cobertura de posiciones financieras, los agentes económicos operan bajo condiciones de descalce de moneda lo cual aumenta la vulnerabilidad. En tercer lugar, los diferenciales de tasas de interés son condición necesaria pero no suficiente para determinar los flujos de capital, y de hecho los países periféricos han mantenido tasas más elevadas (ver el Gráfico 4). Esto implica que cualquier cambio en las circunstancias que conlleve la expectativa de una depreciación cambiaria puede dar lugar a un ciclo de salidas de flujos financieros, acompañado de depreciaciones cambiarias y un proceso de desapalancamiento que implica que para que la política monetaria tenga un efecto en el tipo de cambio, puede requerirse de cambios significativos y bruscos en las tasas de interés y no solamente de modificaciones marginales. As su vez, esto puede ser una fuente importante de inestabilidad.

**Gráfico 4 | Tasas básicas reales de los bancos centrales en el centro<sup>a</sup> y periferia<sup>b</sup> (2002-2019)**



<sup>a</sup> Incluye la tasa del Federal Reserve de Estados Unidos y el Banco Central Europeo.

<sup>b</sup> Incluye las tasas de Argentina, Brasil, Chile, China, Colombia, India, México, Malasia, Perú, Tailandia, y África del Sur.

Fuente: BIS y cálculos de los autores.

En estas circunstancias, mientras los bancos centrales en el centro se ven obligados a mantener las tasas de interés cercanas a cero, o incluso en niveles negativos, y a utilizar medidas no convencionales para garantizar tasas de interés bajas para la deuda pública, y permitir la expansión fiscal necesaria para manejar la corriente crisis del COVID-19, en los países periféricos las restricciones



impuestas a los bancos centrales son aún mayores.<sup>21</sup> Más allá de las políticas no convencionales de los países avanzados, en la periferia, la acumulación de reservas internacionales, las intervenciones cambiarias, los controles de capitales y, en general, la política macro prudencial son complementos necesarios al uso de la tasa de interés para manejar la volatilidad de los flujos de capital, y la experiencia de los años 30, cuando se fundó el BCRA, bajo la conducción de Prebisch, vuelve a tener relevancia.<sup>22</sup> De hecho varios bancos centrales de América Latina, incluyendo de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, adoptaron una serie de medidas monetarias convencionales y no convencionales para evitar los efectos desestabilizadores del COVID-19 (ver el Cuadro 2).

**Cuadro 2 | Medidas adoptadas por el banco central de países seleccionados de América Latina para hacer frente a los efectos del COVID-19**

Medida	Países
Aumento en la disponibilidad de liquidez	Brasil, Chile, Colombia, México y Perú
Compras de activos	Colombia y México (gobierno); Chile (sector financiero)
Intervenciones en el mercado cambiario	Brasil (spot); Brasil, Chile, Colombia y México (Swaps)
Regulaciones y normas prudenciales	Brasil, Colombia y México (reducción de encajes); Brasil, Chile, México y Perú (reducción de colchones de capital y liquidez)

Fuente: Aguilar y Cantú (2020)

## 6. Conclusión

Las tasas de interés bajas en el centro han obligado a repensar el papel de los bancos centrales. Muchos han visto en este desarrollo el fin de la efectividad de la política monetaria, una especie de vuelta de la Trampa de la Liquidez keynesiana, y la muerte del banco central. En realidad, ni hay trampa de liquidez, ni los bancos centrales han muerto. Ha muerto el banco central Victoriano, preocupado solo por la inflación, e independiente del Tesoro. En el centro los bancos centrales han vuelto, en alguna medida, a ser agentes fiscales del gobierno, la tarea para la cual en realidad fueron creados, y que también mantuvieron durante el largo período de la Gran Depresión a la aceleración inflacionaria de los años 70, incluido ahí el período de gran prosperidad de la llamada Era Dorada del Capitalismo, que fue el de la industrialización liderada por el estado en América Latina y buena parte de la periferia.

En la periferia el ciclo financiero global ha generado mayor volatilidad, y un incremento de las crisis externas soberanas, obligando a los bancos centrales a aumentar increíblemente las reservas de monedas convertibles, y a repensar el rol de los controles de capital, más allá de mantener por lo

<sup>21</sup> La evidencia para América Latina muestra que al igual que otros países periféricos, los bancos centrales de México y Colombia dispusieron 12 billones de pesos colombianos (24/03/2020) y 100 mil millones de pesos mexicanos (21/04/2020) para la compra de activos gubernamentales para hacer frente a los efectos del COVID-19 (Harley y Rebucci, 2020).

<sup>22</sup> Las reservas internacionales para América Latina y el Caribe aumentaron de US\$ 566 mil millones a US\$ 875 mil millones entre 2009 y 2020 (primer semestre). Las intervenciones cambiarias se concentran en el mercado spot aunque de manera creciente se han orientado hacia los derivados y tipo de cambio futuro. Algunos de los países de América Latina que han optado por este tipo de intervenciones incluyen a Brasil, Colombia, México y Perú (BIS, 2019).

general tasas de interés más elevadas que en el centro. En la ausencia de un régimen global que permita reducir la volatilidad de los flujos de capital y sus efectos sobre la economía doméstica, como en el período de Bretton Woods, los bancos centrales de la periferia tendrán que buscar marcos regulatorios y medidas políticas para estimular la acumulación de liquidez en monedas domésticas, ayudando a desarrollar un mercado de bonos menos vulnerable a los vaivenes de la economía global.

## Referencias

- Abreu, M. P. y P. C. L. Souza (2011); "Palatable Foreign Control: British money doctors and central banking in South America, 1924-1935", Texto para Discussão, PUC-RJ, N° 597.
- Aguilar, A. y C. Cantú (2020); "Monetary policy response in emerging market economies: why was it different this time?", BIS Bulletin, N° 32, noviembre. <https://www.bis.org/publ/bisbull32.pdf>.
- Banco Mundial (2020); *Indicadores Mundiales de Desarrollo Económico*, Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Bernanke, B., M. Kiley y J. Roberts (2019); "Monetary Policy Strategies for a Low-Rate Environment", *American Economic Association Papers and Proceedings*, 109, pp. 421-26.
- BIS (2019); "Monetary policy frameworks in EMEs: inflation targeting, the exchange rate and financial stability", BIS Annual Economic Report 2019, Basle: BIS. Disponible en <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2019e2.pdf>.
- BIS (2020); *Debt Statistics*, Basle: BIS.
- Blejer, M. (1983); "Liberalization and Stabilization Policies in the Southern Cone Countries: An Introduction", *Journal of Interamerican Studies and World Affairs*, 25(4), pp. 431-444.
- Board of Governors of the Federal Reserve System (1942); "Report of the American Technical Commission to Cuba", Federal Reserve Bulletin, agosto, pp. 774-801.
- Borio, C. y P. Disyatat (2011); "Global imbalances and the financial crisis: link or no link?", BIS Working Paper, N° 346.
- Boughton, J. M. (1998); "Harry Dexter White and the International Monetary Fund", *Finance & Development*, 35(3), disponible en <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/1998/09/boughton.htm>.
- Boughton, J. M. (2001); *Silent Revolution: The International Monetary Fund, 1979-1989*. Washington, DC: IMF.
- Brenta, N. (2017); "Las coincidencias del pensamiento de John H. Williams y Raúl Prebisch acerca del orden económico internacional de posguerra", *América Latina en la historia económica*, 24(2), pp. 235-258.
- Calvo, G. (2016); *Macroeconomics in Times of Liquidity Crisis*, New York: MIT Press.
- Dalgaard, B. (1980); "Monetary reform, 1923-30: a prelude to Colombia's economic development", *The Journal of Economic History*, 40, N° 1, marzo.
- Diaz-Alejandro, C. F. (1979); "Southern Cone Stabilization Plans", Center Discussion Paper, N° 330, Yale University, Economic Growth Center.
- Della Paolera, G. y A. Taylor (2001); *Straining at the Anchor: The Argentine Currency Board and the Search for Macroeconomic Stability, 1880-1935*. Chicago: NBER and University of Chicago Press.
- Dosman, E. (2008); *The Life and Times of Raul Prebisch, 1901-1986*. Montreal y Londres: McGill-Queen's University Press.

- Eatwell, J. y L. Taylor (2000); *Global Finance at Risk: The Case for International Regulation*, New York: The New Press.
- Eichengreen, B. y M. Flandreau (2009); "The rise and fall of the dollar (or when did the dollar replace sterling as the leading reserve currency?)", *European Review of Economic History*, 13, pp. 377-411.
- FMI (2020); *Estadísticas Internacionales Financieras*. Washington D.C.: FMI.
- Ford, A. G. (1962); *The Gold Standard, 1880-1914: Britain and Argentina*. Oxford: Clarendon.
- Fodor, J. y A. O'Connell (1973); "La Argentina y la Economía Atlántica en la Primera Mitad del Siglo XX", *Desarrollo Económico*, 13, pp. 3-65.
- Glaser, E. (2003); "Chile's monetarist money doctors, 1850-1988", en *Money Doctors: The Experience of International Financial Advising 1850-2000*, M. Flandreau (ed.), Nueva York, Routledge, pp. 166-189.
- Goodhart, C. A. E. (2011); "The Changing Role of Central Banks", *Financial History Review*, 18(2), pp. 135-154.
- Harberler, G. (1947); "Comments on National Central Banking and the International Economy", *International Monetary Policies*, L. Metzler, R. Triffin y G. Haberler, Washington, D.C., Junta de Gobernadores de la Reserva Federal de los Estados Unidos.
- Hartley, J. y A. Rebucci (2020); "An Event Study of COVID-19 Central Bank Quantitative Easing in Advanced and Emerging Economies", disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3607645> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3607645>, 22 de mayo.
- Jácome, L. (2015); "Central banking in Latin America: from the gold standard to the golden years", IMF Working Papers, N° 15/60, Washington, D.C., FMI.
- Kaldor, N. (1987); "The role of commodity prices in economic recovery", *World Development*, 15(5), pp. 551-558.
- Kemmerer, E. (1927); "Economic advisory work for governments", *The American Economic Review*, vol. 17, N° 1, marzo.
- Keynes, J. M. (1980); "Shaping the Post-War World: The Clearing Union", en *The Collected Writings of John Maynard Keynes*, Vol. XXV, editado por D. Moggridge. Cambridge University Press: New York.
- Laeven, L. y F. Valencia (2018); "Systemic Banking Crisis Revisited", IMF Working Paper, WP/18/206.
- Levrero, S. (2019); "Estimates of the Natural Rate of Interest and the Stance of Monetary Policies: A Critical Assessment", INET Working Paper N° 88.
- Medeiros, C. (2008); "Financial dependency and growth cycles in Latin American countries", *Journal of Post Keynesian Economics*, 31(1), pp. 79-99.
- Nurske, R. (1944); *International Currency Experience. Lessons of the Inter-War Period*, Ginebra, Sociedad de las Naciones.

Pérez Caldentey, E. y M. Vernengo (2007); "A Tale of Two Monetary Reforms: Argentinean Convertibility in Historical Perspective", *Studi e Note di Economia*, XII (2), pp. 7-22.

Pérez Caldentey, E. y M. Vernengo (2014); "Heterodox Central Bankers: Eccles, Prebisch and Financial Reform in 1930s", en G. Epstein, T. Schlesinger y M. Vernengo (org.), *Monetary Policy and Financial Regulation*, Cheltenham: Edward Elgar.

Pérez Caldentey, E. y M. Vernengo (2019a); "Raúl Prebisch y su faceta de banquero central y doctor monetario: Textos publicados e inéditos en la década de 1940", *Revista de la CEPAL*, Suplemento Especial, N° 129: pp. 9-41.

Pérez Caldentey E. y M. Vernengo (2019b); "The Historical Evolution of Monetary Policy in Latin America", en: Battilossi S., Cassis Y., Yago K. (org.), *Handbook of the History of Money and Currency*. Berlin: Springer.

Pérez Caldentey, E. y M. Vernengo (2020); "Teoría moderna del dinero (MMT) en los trópicos: Finanzas funcionales en países en desarrollo", *Circus Revista Argentina de Economía*, N° 7, pp. 90-114.

Perry, N. y N. Cline (2016); "What caused the great inflation moderation in the US? A post-Keynesian view", *Review of Keynesian Economics*, 4(4), pp. 475-502.

Portantiero, J. C. (1999); *Juan B. Justo: Un fundador de la Argentina moderna*, Fondo de Cultura Económica: Buenos Aires.

Prebich, R. (1991a); "La política monetaria interna", *Raúl Prebisch: Obras. 1919-1948*, vol. III, Buenos Aires, Fundación Raúl Prebisch.

Prebich, R. (1991b); "Lineamientos de una política monetaria nacional", *Raúl Prebisch: Obras. 1919-1948*, vol. III, Buenos Aires, Fundación Raúl Prebisch.

Scalabrini Ortiz, R. (1935); "El Banco Central", en *Yrigoyen y Perón*, Buenos Aires: Lancelot, 2009.

Seidel, R. N. (1972); "American Reformers Abroad: The Kemmerer Missions in South America, 1923-1931", *Journal of Economic History*, 32, pp. 520-545.

Sember, F. (2018); "Challenging a Money Doctor: Raúl Prebisch vs Sir Otto Niemeyer on the Creation of the Argentine Central Bank", *Research in the History of Economic Thought and Methodology*, Vol. 36C, pp. 55-79.

Sember, F. y M. Vernengo (2018); "El Banco Central como Caja de Conversión, 1991-2002: En Tiempos de Convertibilidad", en M. Rougier y F. Sember (org.), *Historia Necesaria del Banco Central de la República Argentina: Entre la Búsqueda de la Estabilidad y la Promoción del Desarrollo*, Buenos Aires: Lenguaje Claro.

Skidelsky, R. (2009); *Keynes: The Return of the Master*, New York: Public Affairs.

Stansbury, A. y L. Summers (2020); "The Declining Worker Power Hypothesis: An Explanation for the Recent Evolution of the American Economy", NBER Working Paper N° 27193.

Taylor, L. (1988); *Varieties of Stabilization Experiences*, Oxford: Oxford University Press.

Triffin, R. (1944); "Central banking and monetary management in Latin America", *Economic Problems of Latin America*, S. Harris (ed.), Nueva York, McGraw-Hill.

Triffin, R. (1946a); "La Política Monetaria y el Equilibrio Internacional. Memoria". Primera Reunión de Técnicos sobre Problemas de Banca Central del Continente Americano. Ciudad de México, 15 al 30 de agosto de 1946.

Triffin, R. (1946b); *Monetary and Banking Reform in Paraguay*, Washington, D.C., Junta de Gobernadores de la Reserva Federal de los Estados Unidos.

Triffin, R. (1947); "National central banking and the international economy", *International Monetary Policies, Post War Economic Studies*, N° 7, L. Metzler, R. Triffin y G. Haberler, Washington, D.C., Junta de Gobernadores de la Reserva Federal de los Estados Unidos.

Triffin, R. (1981); "An economist's career: what? why? how?", *PSL Quarterly Review*, Vol. 34, N° 138.

The Economist (1907); 6 de abril, p. 583.

Vernengo, M. (2006a); "Money and Inflation", en P. Arestis y M. Sawyer (org.), *A Handbook of Alternative Monetary Economics*, Cheltenham: Edward Elgar.

Vernengo, M. (2006b); "Technology, Finance, and Dependency: Latin American Radical Political Economy in Retrospect", *Review of Radical Political Economics*, 38(4), pp. 551-568.

Williams, J. H. (1920); *Argentine international trade under inconvertible paper money, 1880-1900*. Cambridge: Harvard University Press.

# Navegando en aguas turbulentas. Raúl Prebisch y la política económica durante la Gran Depresión

**Emiliano Libman\***

Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina

Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Argentina

## Resumen

Aunque es más conocido por sus ideas sobre los términos del intercambio y la industrialización, Raúl Prebisch también fue responsable del diseño y la implementación de las iniciativas que le permitieron a la Argentina recuperarse de la Gran Depresión. Este artículo reseña las diferentes políticas fiscales, monetarias, cambiarias, comerciales y de organización del sistema financiero impulsadas por Prebisch desde finales de la década de 1920 hasta comienzos de la de 1940.

*Clasificación JEL:* E31, E52, E58.

*Palabras clave:* política monetaria y cambiaria, controles de capitales, Prebisch.

---

\* Las opiniones vertidas en este trabajo son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente las del BCRA o sus autoridades. Email: [elibman@unsam.edu.ar](mailto:elibman@unsam.edu.ar).

# Sailing in Rough Waters. Raúl Prebisch and the Economic Policy during the Great Depression

**Emiliano Libman**

Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina

Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Argentina

## Summary

Although best known for his ideas related to terms of trade and industrialization, Raúl Prebisch was also responsible for the design and implementation of the initiatives that allowed Argentina to recover from the Great Depression. This article reviews the different fiscal, monetary, exchange, commercial and financial policies promoted by Prebisch from the late 1920s to the early 1940s.

*JEL:* E31, E52, E58.

*Keywords:* monetary and exchange rate policy, capital controls, Prebisch.



## 1. Introducción

Durante las últimas décadas reapareció el interés por evaluar la conveniencia de contar con “políticas no convencionales” (por ejemplo, regulaciones macroprudenciales y controles capitales) como elementos permanentes de la gestión macroeconómica. Dicho interés está motivado por las reiteradas crisis financieras que tuvieron lugar en los mercados denominados “emergentes” durante el último cuarto del Siglo XX (particularmente durante la década de 1990) y por el mejor desempeño que estos mercados experimentaron en las dos primeras décadas del Siglo XXI. La menor incidencia de crisis financieras internacionales que se verificó recientemente estuvo asociada en buena medida con las condiciones internacionales más favorables, pero también con la existencia de políticas domésticas más prudentes que en el pasado.

Uno de los autores que más contribuyó con el diseño y la implementación de políticas macroeconómicas innovadoras, muchas de las cuales sin duda deberíamos clasificar como “no convencionales”, fue Raúl Prebisch. Además de su muy conocida participación en la creación del Banco Central de la República Argentina, también estuvo directamente involucrado en una amplia gama de iniciativas implementadas durante la década de 1930, muchas de las cuales son poco conocidas o no siempre se asocian con su nombre. El estudio detallado de sus escritos de juventud y los testimonios recogidos en entrevistas, revela que prácticamente no hay iniciativa de peso adoptada durante finales de los años veinte y principios de los cuarenta que no haya contado en alguna medida con su colaboración. Varias de estas iniciativas no llevan el sello de Prebisch, ya que en muchos casos los decretos fueron firmados o presentados por funcionarios de mayor jerarquía, pero se sabe por el testimonio de sus amigos y colaboradores que fueron redactados de puño y letra por él.<sup>1</sup>

Prebisch no solamente ejecutó la política monetaria y cambiaria, también participó activamente en el diseño de la política tributaria y de gastos del estado, en la implementación de procesos de conversión y rescates de deuda, en la gestión del control de cambios, en el salvataje del sistema financiero y en la configuración de diversos tratados para orientar el comercio de forma tal de preservar el equilibrio de las cuentas externas. Es importante destacar que Prebisch no tenía un plan integral para sacar a la economía de la depresión, por lo que tuvo que ir improvisando las medidas sobre la marcha.

Durante la Gran Depresión, la Argentina se enfrentó a una coyuntura crítica originada en la reversión de los flujos de capitales y en el colapso del comercio internacional. Ante semejante coyuntura, las autoridades no tuvieron más remedio que suspender la Convertibilidad y abandonar el Patrón Oro en diciembre de 1929, para luego imponer el control de cambios en noviembre de 1931. El objetivo principal de estas medidas era enfrentar una coyuntura considerada excepcional y esperar la recuperación del comercio internacional, por lo que inicialmente se hizo muy poco para sacar a la economía de lo profundo del pozo. Con el correr de los meses, la crisis se fue agravando.

---

<sup>1</sup> También existen diversos artículos periodísticos anónimos (pero de su autoría) publicados principalmente entre 1933 y 1945, describiendo las diferentes acciones de gobierno y evidenciando un conocimiento de primera mano de las políticas adoptadas (Dosman, 2008, cap. 4 y 5).

El desempleo creció y los salarios reales cayeron, achicando el mercado doméstico y acentuando la contracción del nivel de actividad.<sup>2</sup> Finalmente, la coyuntura terminó por imponer un cambio de rumbo.

Tras observar la incapacidad de los países centrales de coordinar una recuperación basada en la expansión del comercio internacional y de contemplar las problemáticas de los países periféricos, Prebisch se convenció de que la salida habría de provenir de iniciativas internas.<sup>3</sup> Para lograr esto, nuestro país necesitaba crear las condiciones para poder llevar a cabo una política macroeconómica contracíclica. Este proceso exigió una alta dosis de pragmatismo, porque el recetario económico existente en aquel entonces resultaba insuficiente y no indicaba de forma obvia cómo diseñar las instituciones que se necesitaban.

Muchas de las preocupaciones y problemas que motivaron las iniciativas impulsadas por Prebisch han reaparecido durante las últimas décadas en trabajos académicos. Por ejemplo, existe actualmente una extensa literatura que ha documentado el carácter global de los ciclos financieros, analizado sus consecuencias sobre las economías de menor nivel de desarrollo y enfatizando la poca capacidad de éstos para evitar las salidas bruscas de capitales (Calvo, 1998, sobre los “sudden stops”). Por su parte, la literatura sobre crisis cambiarias ha abandonado la noción de que una política fiscal consistente es condición suficiente para evitar el colapso de los esquemas de tipo de cambio fijo, mientras que una serie de trabajos ha alertado sobre la ineficacia de los regímenes de tipo de cambio de mayor flexibilidad como instrumentos para absorber shocks (Rey, 2015).

Varias décadas antes, Prebisch había descripto con notable precisión cómo los flujos de capitales hacia países “periféricos” responden principalmente a factores “de empuje”, es decir, están vinculados a cuestiones que se originan en las economías centrales.<sup>4</sup> Ante escenarios domésticos adversos o modificaciones en la coyuntura internacional, los tenedores de riqueza buscan refugiarse en activos seguros, en la época de Prebisch típicamente el oro o la libra esterlina. Mientras que las

---

<sup>2</sup> Entre 1930 y 1932, el valor de las exportaciones argentinas cayó aproximadamente un 64% (O’Connell, 1984), empujadas por una caída en las cantidades y en los precios. Según datos de Ferreres (2010), las reservas en la Caja de Conversión se redujeron desde algo más de 1.000 millones de dólares durante 1928, hasta aproximadamente de 750 millones de dólares cuando se suspendió la convertibilidad en 1929. Terminaron por debajo de los 450 millones al adoptarse el control de cambios a fines de 1931. Por su parte, el salario real cayó aproximadamente un 10% entre 1929 y 1932, a pesar de que el índice de precios al consumidor se redujo en más del 25% durante el mismo período. Si bien no existen estadísticas de desempleo, la evidencia anecdótica describe un panorama social crítico (ver, por ejemplo, Dosman, 2008, cap. 5, p. 91).

<sup>3</sup> “La ilusión de un mejoramiento próximo en el estado económico internacional no debe mantenernos en suspenso. Dependemos estrechamente de la economía mundial. Ella presenta algunos síntomas de mejora. Pero todo el mundo está pendiente del experimento de los Estados Unidos que, si no tiene éxito, dará una nueva sacudida violenta a lo poco que resta de la confianza mundial. Como quiera que resulte, no es dable esperar un restablecimiento rápido que nos cure prontamente de nuestros males. Por lo demás, el proteccionismo agrario de los principales países adquirentes de nuestra producción será por mucho tiempo el obstáculo más considerable para la expansión de las exportaciones argentinas. Por lo tanto, del punto de vista del mercado internacional, las perspectivas no son promisorias. Difícilmente podrá venir de afuera el estímulo que requiere imperiosamente la economía argentina. Hay que buscar las soluciones dentro del país mismo (Prebisch, 1933, Vol. II, p. 149)”.

<sup>4</sup> En la opinión de Prebisch, los capitales de corto plazo “venían cuando no se los necesita y se van cuando podrían ser útiles (1944a, p. 232)”. Fue precisamente por estas razones por las que Prebisch impulsó la creación del Banco Central de la República Argentina (ver la nota al pie introductoria en Prebisch, 1931b; ver también Prebisch, 1944a).

economías centrales pueden, mediante ligeras modificaciones en la tasa de interés, atraer capitales de corto plazo para hacer frente al desequilibrio exterior, esto es prácticamente imposible para países como el nuestro. Claramente lo era en las coyunturas analizadas por Prebisch (ver 1944d, p. 31).

Por esta razón, Prebisch consideraba que la Argentina tenía una inserción internacional turbulenta y acuñó la expresión “Patrón Oro esporádico”, porque nuestra economía podía mantener la convertibilidad únicamente en los momentos en los que existía superávit de balance de pagos (Prebisch, 1932, pp. 43-44).<sup>5</sup> Dada la inestabilidad de las condiciones financieras y de los términos del intercambio, Prebisch consideraba que los países “periféricos” no podían defender la paridad cambiaria y dejar que el peso del ajuste recayera en una combinación de la elevación de las tasas de interés y la deflación. Estos países tampoco podían confiar exclusivamente en la flexibilidad cambiaria para reestablecer el equilibrio externo, debido a la existencia de una fracción significativa de las deudas domésticas denominadas en moneda extranjera. La solución exigía una combinación de iniciativas innovadoras y políticas tradicionales, en una proporción que Prebisch fue descubriendo en base a la experiencia que iba adquiriendo por la práctica.

En este trabajo describimos las diferentes políticas económicas impulsadas por Prebisch, incluyendo la creación del Banco Central de la República Argentina, la reforma del sistema financiero y la conversión de la deuda pública, la reforma impositiva, el diseño de un programa de obras públicas y la adopción de un conjunto de medidas de política contracíclica, que incluyen el refinamiento del control de capitales, la intervención esterilizada en el mercado de cambios y la regulación prudencial de los bancos. El resultado conjunto de la implementación de estas políticas fue bastante satisfactorio y permitieron que Argentina sea una de las economías de altos ingresos que más rápidamente se recuperó de la Gran Depresión (Díaz-Alejandro, 1970, cap. 2), transformando a Prebisch en un economista prestigioso en el continente.<sup>6</sup>

El resto de este trabajo está estructurado del siguiente modo. Mientras que la sección 2 discute las iniciativas diseñadas por Prebisch con el fin de reorganizar el sistema financiero doméstico, la sección 3 describe cómo evolucionó su gestión del control de cambios y la sección 4 describe las políticas fiscales, monetarias y cambiarias que elaboró. Finalmente, la sección 5 cierra el trabajo con algunas conclusiones.

---

<sup>5</sup> A grandes rasgos, una economía “industrial” y “acreedora” que contaba con una plaza financiera madura como Inglaterra, podía atraer oro elevando la tasa de interés a corto plazo para cubrir desequilibrios por cuenta corriente. En cambio, una economía “agrícola” y “deudora” como la Argentina, tenía serias limitaciones para sostener la convertibilidad ante coyunturas externas desfavorables (ver Ford, 1962).

<sup>6</sup> Relegamos a un segundo plano algunas de los temas que Prebisch analizó en su faceta de docente e investigador e ignoramos otros aspectos conocidos de su obra elaborados principalmente desde finales de la década de 1940. La mayor parte de las contribuciones que analizan la obra de Prebisch se enfocan en sus ideas sobre las tendencias de los términos del intercambio y el cambio estructural (por ejemplo, Rodríguez, 2001). Aunque son menos, también existen algunas contribuciones que reflejan la faceta de la obra de Prebisch que estudia problemas típicos de la macroeconomía en economías abiertas, incluyendo por ejemplo Fiszbein (2011), Pérez-Caldentey y Vernengo (2012, 2016) y O’Connell (2001).

## 2. La reorganización del sistema financiero doméstico

El sistema monetario argentino con el que Prebisch convivió desde su nacimiento en 1901, copiaba a grandes rasgos el sistema inglés que se había consolidado a partir de la aprobación del Acta Peel (1844). El sistema inglés repartía la gestión de la moneda y el crédito entre dos instituciones complementarias: el “departamento de emisión”, que era responsable de la convertibilidad entre la libra esterlina y el oro, y el “departamento bancario”, que tenía entre otras atribuciones regular a los bancos comerciales y operar como prestamista de última instancia. Aunque Argentina no contaba con una institución de la envergadura del Banco de Inglaterra, tenía al Banco Nación para cumplir algunas de estas tareas, aunque de forma más acotada.<sup>7</sup> El lugar del departamento de emisión lo ocupó la Caja de Conversión, que se encargaba de convertir oro en pesos (y viceversa) a una paridad fija.

El elevado grado de movilidad de capitales que existía en aquel entonces no implicaba necesariamente una relación automática entre los saldos del balance de pagos y los cambios en la liquidez doméstica. Dado que el Banco Nación tenía reservas excedentes, era posible, mediante la modificación de la relación entre sus préstamos y depósitos, regular en alguna medida las condiciones financieras domésticas con cierta independencia de la evolución de las cuentas externas (Pérez Caldentey y Vernengo, 2008). Esta posibilidad fue puesta en práctica en varias ocasiones, aunque sujeta a las limitaciones que imponía el arreglo cambiario argentino de las primeras décadas del Siglo XX y el contexto internacional. En coyunturas muy turbulentas, para incrementar el margen de acción, se optó por suspensión de la convertibilidad. Por ejemplo, durante la crisis que tuvo lugar al estallar la 1ra. Guerra Mundial, no hubo más remedio que cerrar la Caja de Conversión e implementar normativas especiales que posibilitaron un accionar más agresivo por parte del Banco Nación. Dicha institución se encargó de otorgar redescuentos en montos excepcionales, para así compensar a los bancos en problemas y amortiguar la enorme contracción monetaria que estaba teniendo lugar.

Al comienzo de los años treinta, Prebisch recurrió nuevamente al mecanismo del redescuento para contrarrestar la contracción de los depósitos bancarios (Prebisch, 1931a), esta vez autorizando a la Caja de Conversión a descontar papeles sin necesidad de contar con el respaldo en oro. Si bien la medida trajo alivio, los problemas del sistema financiero argentino eran demasiado complejos. Al menos dos grandes bancos estaban completamente quebrados (el Hogar Argentino y el Banco Argentino Uruguayo), había bancos que tenían más préstamos irregulares que capital (el Banco Español del Río de la Plata) y el Banco Nación había perdido buena parte de su capital (Dosman, 2008, cap. 5, p. 98). Eventualmente, fueron necesarias intervenciones de mayor envergadura para resolver la crisis del sistema bancario.

---

<sup>7</sup> En general, el Banco Nación operó como prestamista de última instancia, pero dentro de los escasos márgenes que le concedían las regulaciones vigentes y la estructura de su hoja de balance. Entre otras limitaciones, el banco tenía límites para financiar al tesoro e intervenir en el mercado secundario de títulos de deuda pública (Salama, 1998). Para implementar el redescuento, se necesitó de una normativa especial que se encargó de expandir el margen de maniobra del banco.

Para sanear al sistema financiero, además de un conjunto de políticas que reanimaran la actividad (que se comenzaron a tomar a partir de 1933), se necesitaba de una intervención quirúrgica que removiera los elementos infectados y preservara los elementos sanos. Con tal fin, se estableció el Instituto Movilizador de Inversiones Bancarias, que comenzó a operar durante 1936. Financiado con las ganancias de capital asociadas a la devaluación del peso tras la suspensión de la convertibilidad, el Instituto se ocupó de incorporar los préstamos incobrables a su hoja de balance, colaborando con la liquidación de los bancos insolventes (Gerchunoff y Machinea, 2015). La institución vio la luz junto con el Banco Central y fue el fruto de la ley bancaria aprobada en 1935, la cual involucró una reforma completa del sistema financiero.<sup>8</sup> Con anterioridad, una firma bancaria era tratada como cualquier otra, por ejemplo, a los fines prácticos de implementar los procedimientos de bancarrota. La nueva ley creó procedimientos específicos y estableció criterios de supervisión y regulación macroprudencial, fijando, entre otras cosas, ratios mínimos de liquidez y capital, los que antes eran decididos libremente por los bancos.

Además de tener una participación clave en las iniciativas para construir un nuevo marco regulatorio y diseñar una institución para implementar el salvataje de los bancos en problemas, Prebisch participó en procesos de reestructuración de la deuda, cuya carga se había elevado notablemente por la deflación. Con anterioridad a la reforma del sistema de control de cambios y al lanzamiento del “Plan de Acción Económica Nacional” (iniciativas que discutimos en las secciones 3 y 4), se reestructuró la deuda privada hipotecaria y la deuda pública. En el primer caso, los cupones fueron recortados, cayendo del 7%-6% al 5%, mientras que los plazos de amortización fueron extendidos, elevándose desde los 5-6 años hasta los 30 años. En el segundo caso, la tasa de interés fue recortada desde 6%-5% al 4%, también logrando extender el plazo de amortización hasta alcanzar los 30 años. Durante 1937, el Banco Central recompró parte de la deuda externa, la cual también había sido reestructurada con anterioridad y por iniciativa del propio Prebisch (1934, en particular las pp. 294-296).

En síntesis, durante la década de 1930 Prebisch tuvo a su cargo la reorganización del sistema financiero doméstico, para lo que recurrió a medidas de diversa índole. Además de participar de forma decisiva en la confección del proyecto para crear el Banco Central, recurrió a medidas que incluyeron desde el rescate de bancos hasta la reestructuración de la deuda pública, privada y externa, pasando por la redacción de su propio puño y letra de una nueva normativa bancaria.

### **3. El control de cambios**

Otra de las iniciativas que lleva la marca registrada de Prebisch fue la organización del sistema de control de cambios. Tras la salida de la 1ra. Guerra Mundial, la economía nacional se recuperó rápidamente, pero lo cierto es que el comercio mundial enviaba señales de agotamiento, al tiempo que la expansión de la agricultura y la ganadería pampeana evidenciaban un menor dinamismo que a comienzos del Siglo XX. Esto no impidió que, dentro de un contexto de relativo auge, las autoridades reabrieran la Caja de Conversión durante 1927.

---

<sup>8</sup> Discutimos algunos detalles de la operatoria del Banco Central de la República Argentina más adelante, en la Sección 4.

Pocos sospechaban que se avecinaba una tormenta. Al poco tiempo nuestro país comenzó a enfrentar serias dificultades externas y para 1929 hubo que suspender nuevamente la convertibilidad. Todavía era posible acceder libremente al mercado de cambios, pero la Caja de Conversión ya no estaba obligada a vender o comprar oro a cambio de pesos a una paridad fija. Con la salida de Inglaterra del Patrón Oro, se incrementó la incertidumbre y la presión sobre el mercado cambiario argentino se intensificó, por lo que las autoridades locales no tuvieron más remedio que restringir el acceso al mercado de cambios. Durante octubre de 1931, nuestro país adoptó el control de cambios.

Prebisch estuvo estrechamente involucrado en la administración del sistema de control de cambios, al cual modificó en función de la coyuntura, del aprendizaje que estaba teniendo lugar en la práctica y del rol que él fue ocupando en las distintas esferas del gobierno.<sup>9</sup> Primero, Prebisch intervino desde la Subsecretaría de Hacienda, luego como asesor del vicepresidente Roca (hijo) con licencia del Banco Nación en la misión comercial que viajó a Inglaterra y como asesor conjunto de los Ministros de Hacienda (Pinedo) y Agricultura y Ganadería (Duhau) y, finalmente, como Gerente General del Banco Central. Además de influir de forma decisiva de la orientación de los controles, Prebisch fue participe de la política de relaciones bilaterales con nuestros socios comerciales. El ejemplo más conocido sin duda es su vinculación con la misión que culminó con la firma del tratado Roca-Runciman el 1.º de mayo de 1933 (y luego extendido por diversos arreglos hasta 1956). Sin muchas opciones, las autoridades argentinas intentaron proteger las exportaciones de carnes enfriadas y congeladas, ante la intención del gobierno británico de privilegiar a los países del "Commonwealth". A cambio de mantener las cuotas en el mercado de carnes, la Argentina les otorgó a las empresas inglesas acceso privilegiado al mercado de cambios y condiciones arancelarias relativamente favorables.<sup>10</sup>

La firma de convenios bilaterales fue un instrumento adicional para enfrentar la escasez de divisas en un contexto de inconvertibilidad de la mayor parte de las monedas, al desestimular las compras de países con los que Argentina tenía déficit comercial (principalmente los Estados Unidos) y estimular aquellas en donde existía superávit. Dado que nuestro país se vio forzado a redirigir el comercio fuera del área del dólar, Prebisch intentó mejorar la relación con los Estados Unidos y sugirió la creación de una asociación que permitiera ingresar a dicho mercado productos manufactureros argentinos de baja complejidad (como calzados, prendas de vestir y alimentos), con el fin de

---

<sup>9</sup> El sistema de control de cambios involucró inicialmente la intervención de diversos organismos, como la Aduana, la Oficina de control de cambios y el Ministerio de Hacienda (que hoy sería el Ministerio de Economía). Una vez creado el Banco Central en 1935, la estructura administrativa del control de cambios quedó mayoritariamente bajo la órbita de dicha institución.

<sup>10</sup> El tratado fue objeto de una intensa polémica sobre cuán favorable resultó para las partes (véase Drosdoff, 1971; Fodor y O'Connell, 1973; Alhadeff, 1985). A los fines del presente trabajo interesa destacar la solución del problema de los saldos bloqueados que, como destacamos más adelante, fue un paso previo para la reforma del sistema de control de cambios que tuvo lugar en 1933. Adicionalmente, Prebisch impulsó la firma de una gran cantidad de acuerdos bilaterales con diversos países, incluyendo Chile (28 de mayo de 1933, 3 de junio de 1933 y 2 de julio de 1935), Italia (26 de septiembre de 1933 y 4 de marzo de 1937), Brasil (10 de octubre de 1933), los Países Bajos (31 de enero de 1934), Alemania (28 de septiembre de 1934), España (29 de diciembre de 1934), Uruguay (30 de diciembre de 1935), Rumania (14 de agosto de 1936), Austria (27 de agosto de 1936), Perú (3 de febrero de 1937), Checoslovaquia (20 de mayo de 1937), Noruega (19 de octubre y 12 de noviembre de 1937), Hungría (24 de diciembre de 1937), Francia (18 de febrero de 1938), Polonia (31 de agosto de 1938), Lituania (25 de noviembre de 1938) y Dinamarca (18 de abril de 1939). Véase Drosdoff (1971, p. 153).

impulsar el intercambio bilateral. Así nació la Corporación para la Promoción del Intercambio, institución que fue concebida junto con el Plan Pinedo (el cual no se concretó) y tuvo muy efímero éxito a comienzos de los años cuarenta. El mini-boom de exportaciones de manufacturas a los Estados Unidos fue un fenómeno pasajero asociado a la desaparición de la oferta europea por el estallido de la 2da. Guerra Mundial (ver Bellini, 2012).

La primera etapa del control de cambios cubrió el período que comprende entre 1931 y 1933.<sup>11</sup> Durante esos dos años reinó la urgencia y la improvisación. Es importante repetir que desde el Ministerio de Hacienda encabezado por Alberto Hueyo, se creía fervientemente que la recuperación de la crisis mundial estaba a la vuelta de la esquina. Ante la falta de una mejor opción y con la esperanza de que las medidas serían algo transitorio, se optó por racionar severamente el acceso a las divisas. Se privilegiaron las importaciones consideradas esenciales, en desmedro de otros rubros como remesas de inmigración, turismo, giro de dividendos y otras actividades consideradas no esenciales. Inicialmente, el tipo de cambio oficial se fijó en 11,45 pesos la libra esterlina y tras una ligera corrección, se lo llevó a 12 pesos.

Si bien este esquema generó inicialmente un cierto alivio, también sentó las bases para la emergencia de un mercado negro por donde se realizaban las operaciones que no estaban permitidas en el mercado oficial. La existencia del mercado negro dificultó la administración del sistema de control de cambios, porque su operatoria era extremadamente difícil de regular e inhibía el ingreso de capitales por el mercado oficial.<sup>12</sup> Además, como se les permitió a los importadores adquirir bienes sin exigir permisos previos para importaciones, se sobre estimularon las compras en el exterior y se acumuló una importante deuda de corto plazo.

A partir de 1933, tras la salida de Hueyo del Ministerio de Hacienda, Prebisch pasó a ocupar el papel de asesor conjunto de Pinedo y Duhau (responsables de las áreas de economía y de agricultura y ganadería, respectivamente). En su nuevo rol, Prebisch se encargó de reformar el sistema de control de cambios, atacando los problemas que tenía el sistema original, el cual era demasiado rígido e ineficiente. Cabe aclarar, las modificaciones tuvieron lugar en un entorno internacional que comenzaría a mostrarse algo más favorable para la economía nacional, al menos en comparación con los años anteriores.<sup>13</sup> Por otra parte, el desdoblamiento formal fue posible gracias a la resolución del problema de los saldos en libras que habían quedado bloqueados, para lo que se obtuvo un empréstito en libras como parte del tratado Roca-Runciman (Alhadeff, 1985).

---

<sup>11</sup> El propio Prebisch describe la evolución del sistema de control de cambios en base a cinco etapas (ver Prebisch, 1944b).

<sup>12</sup> "Finalmente, se desarrolló, como tenía que suceder, el mercado negro de cambios, la bolsa negra. Todo aquel que no podía lograr el cambio necesario para pagar íntegramente su importación, o para remitir el pago de servicios, o para hacer remesas particulares, en seguida se encontró con que algún exportador o negociante estaba dispuesto a venderle divisas en la bolsa negra. O alguien que quería remitir dinero a la Argentina, invertir capital, también vendía divisas a precios altos en el mercado clandestino. Y así vimos el desarrollo rápido del mercado negro, con todas las consecuencias, muy desfavorables, que tiene este fenómeno. En primer lugar, la competencia desleal: el importador que espera quedar en condiciones inferiores que el importador impaciente que acude al mercado negro. El exportador que vende cambio en el mercado oficial lo está con relación a aquel otro que vende una parte en el mercado negro, y así se va propagando este procedimiento y afectando hondamente al régimen de control, haciéndole perder la autoridad indispensable, sin la cual un sistema de esta naturaleza no puede aplicarse eficazmente" (Prebisch, 1944b, p. 17).

<sup>13</sup> A partir de 1933 y hasta 1937, los precios de exportación -y los términos del intercambio- mejoran sensiblemente (ver O'Connell, 2001, p. 59).

El nuevo sistema fue implementado combinando una depreciación del tipo de cambio oficial, que llevó la cotización hasta los 15 y 17 pesos por libra para las exportaciones tradicionales y las importaciones, respectivamente, con la creación de un nuevo mercado libre donde la cotización era algo mayor. A la diferencia entre el tipo de cambio exportador e importador Prebisch la denominó el "margen de cambio". El margen le permitió al gobierno argentino obtener recursos que luego se utilizarían, por ejemplo, para cubrir la operatoria de las juntas reguladoras de productos agrícolas. La brecha entre el tipo de cambio libre y el exportador se mantuvo controlada y su nivel osciló entre 20 y el 30%, según el momento que se considere.

Por el mercado oficial se cursaban operaciones de importación, siempre que se las hubiera autorizado previamente, subastando las divisas necesarias para llevar a cabo las transacciones. Los ingresos por exportaciones tradicionales también debían liquidarse en este mercado, dentro de un plazo razonable. En el mercado libre se realizaron las restantes operaciones. Adicionalmente, como se establecían valores a liquidar por producto, las autoridades contaron con algún margen de discreción para otorgarle a los exportadores la posibilidad de vender una fracción de las divisas en el mercado libre. Este instrumento de política tenía similares efectos a los de una ligera devaluación o revaluación.

El Banco Central se reservaba el derecho de intervenir discrecionalmente en el segmento libre del mercado de cambios. Esto le permitía a las autoridades regular los ciclos de euforia y pánico que se traducían en subas o bajas de la cotización y alteraban la brecha entre el tipo de cambio oficial y el libre. Como describiremos en la sección 4, el Banco Central aprovechó el período de bonanza que tuvo lugar entre 1936 y comienzos de 1937 para acumular reservas y atenuar las presiones revaloratorias. Luego enfrentó las salidas de capitales vendiendo las reservas previamente acumuladas, morigerando la suba en el tipo de cambio libre.

Hacia finales de la década, tuvo lugar una nueva ronda de presiones sobre el mercado de cambios. Aunque el desempeño exportador fue razonablemente bueno dado el contexto, una parte importante de los ingresos por exportaciones consistían en monedas no convertibles libremente. Lo cierto es que la economía nacional necesitaba desesperadamente bienes de capital que en aquel entonces solo podían importarse de los Estados Unidos. Lógicamente, para esto hacían falta dólares.<sup>14</sup> En tal contexto, los ingresos de capitales de otras plazas financieras presionaron hacia la apreciación cambiaria, pero como no había forma de traducir dichos ingresos en bienes de capital, se reconfiguró el sistema de restricciones. Se desmantelaron la mayor parte de las regulaciones y los permisos previos para la importación, pero se estableció un requisito de conformidad previa que se aplicaba al 100% de los ingresos de capitales de corto plazo. Cuando los fondos ingresaban, el tenedor le comunicaba al Banco Central el destino de los fondos y la entidad respondía si aprobaba o rechazaba su petición. Si ocurría lo segundo, dichos fondos debían quedar depositados, sin percibir intereses y sin poder utilizarse por un período de como mínimo noventa días (ver Prebisch, 1944b, p. 33).

---

<sup>14</sup> Por esta razón, Prebisch se ocupó personalmente de gestionar en Washington créditos del Eximbank.



En síntesis, aunque el sistema de control de cambios distó de ser perfecto, le permitió a la Argentina enfrentar la oleada de devaluaciones competitivas y la contracción del comercio global que fue fruto de la crisis y de la imposición de barreras arancelarias y no arancelarias. Las regulaciones permitieron morigerar los efectos nocivos asociados a la caída de los términos del intercambio y las salidas de capitales, posibilitando la implementación de políticas contracíclicas, al expandir el margen de maniobra de las autoridades en materia fiscal y monetaria. Prebisch fue modificando el sistema de controles, conforme la coyuntura y el accionar de los participantes del mercado iban aprovechando los huecos que las regulaciones dejaban sin cubrir.

#### **4. Las política fiscales, monetarias y cambiarias contracíclicas**

Inicialmente, las medidas económicas impulsadas para enfrentar la crisis fueron concebidas en consonancia con el diagnóstico de que los problemas eran pasajeros. En materia fiscal, el principal objetivo era ajustar el presupuesto para garantizar el pago de la deuda externa, sentar las bases para el restablecimiento de la confianza y eventualmente reestablecer la convertibilidad de la moneda nacional lo antes posible. La ortodoxia en materia finanzas públicas era considerada fundamental para sostener la convertibilidad de la moneda dado que, en ausencia de equilibrio fiscal, la inflación resultante acabaría por socavar el sistema de paridades cambiarias fijas, elevando los puntos de exportación e importación del oro.

Aunque Prebisch miraba la ortodoxia económica con cierto escepticismo y se había percatado de que los fuertes desequilibrios del balance de pagos no podían resolverse exclusivamente mediante el equilibrio presupuestario (Prebisch, 1932), inicialmente defendió la necesidad de un ordenamiento fiscal. Consecuentemente, como Subsecretario de Hacienda, dispuso un recorte de los salarios de los empleados públicos y elevó los aranceles, en ambos casos en un 10%. Pero como la economía argentina no daba signos de recuperarse, Prebisch debió impulsar modificaciones más profundas para alcanzar el equilibrio presupuestario.

Debido a que el sistema impositivo argentino por aquel entonces estaba mayoritariamente basado en impuestos al comercio exterior, la recaudación impositiva se había desplomado como consecuencia de la baja en las cantidades y los precios de los productos que se exportaban e importaban. Para compensar la pérdida de recaudación era indispensable crear nuevos gravámenes. Durante el primer gobierno de Yrigoyen (1916-1922), se había intentado sin éxito implementar un impuesto a los altos ingresos para hacer frente a la delicada situación de las finanzas públicas durante la 1ra. Guerra Mundial (ver Gerchunoff, 2016, cap. 3).

A comienzos de 1932, aun en el cargo de Subsecretario de Hacienda, Prebisch convenció personalmente al general Uriburu (el presidente de facto) de que era indispensable equilibrar el presupuesto para evitar la inflación. Rápidamente, formuló un proyecto basado en un impuesto a los altos ingresos inspirado por el sistema australiano (que Prebisch estudió en una visita durante 1923) y la ley chilena. Si bien el proyecto contempló tímidas alícuotas (que no superaban el 5% o el 6% de los ingresos gravados) que recayeron sobre inmuebles, ingresos profesionales y algunos bienes, cumplió su cometido y saneó las cuentas públicas.

Poco tiempo después, Prebisch admitió que promover la austeridad en un contexto recesivo era un error. En 1933 tuvo la oportunidad de diseñar un audaz programa de recuperación económica que contemplaba una política fiscal expansiva que posibilitó una vigorosa recuperación económica.<sup>15</sup> El “Plan de Acción Económica Nacional” fue impulsado por las carteras de Hacienda y Agricultura y Ganadería que encabezaban Pinedo y Duhau, y permitió expandir la demanda agregada mediante un ambicioso programa de obras públicas, la creación de la marina mercante y el otorgamiento de beneficios para desempleados y sectores de bajos ingresos. También en el marco de dicho plan, se crearon las juntas reguladoras para los granos y la carne, las que intervenían adquiriendo excedentes agrícolas a precios sostén, aliviando la situación de los productores.<sup>16</sup>

El lanzamiento del Plan de Acción Económica Nacional coincidió con la reforma del sistema de control de cambios descrita en la sección 3, consistente en la formalización del mercado negro y la devaluación del tipo de cambio oficial, de 12 pesos por libra a 15 y 17 pesos (para exportadores e importadores, respectivamente). Los ingresos que se obtuvieron por el “margen de cambio” (la diferencia que obtuvo la Oficina de Control de Cambios por vender divisas a los importadores un precio mayor al que las adquiría de los exportadores) compensaron el incremento de los gastos, que en términos reales fueron un 50% superiores a los de 1929 (Dosman, 2008, cap. 5, p. 92). El Gráfico 1 resume la evolución de las cuentas de la administración pública nacional (excluye provincias y municipios) durante el período 1920-1943. Se puede observar el incremento del déficit por estallido de la crisis hacia finales de los años 1920s, el intento por restablecer el equilibrio del presupuesto que tiene lugar entre 1930 y 1932 fruto de las iniciativas en materia tributaria y la política de gastos más ortodoxa, y la política más expansiva que se adoptó desde 1933 en adelante.<sup>17</sup>

---

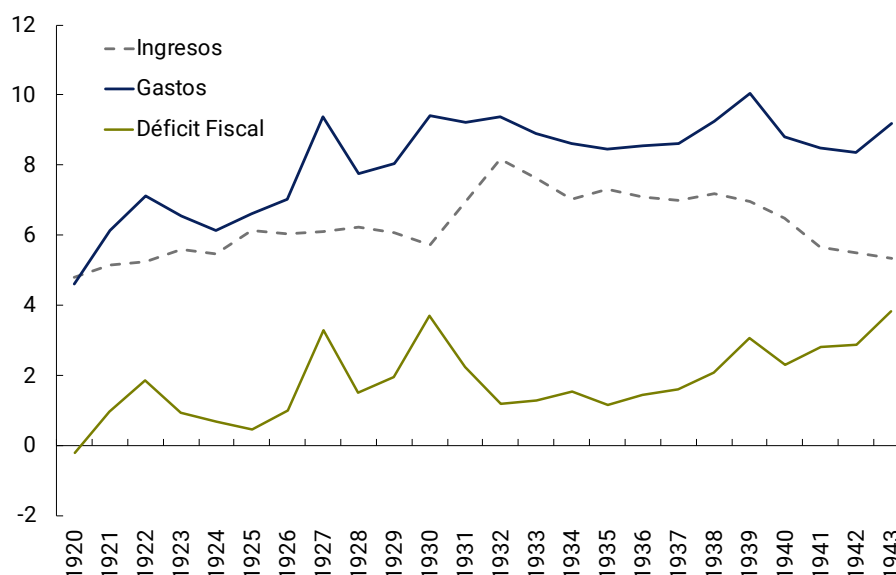
<sup>15</sup> En 1933 Prebisch leyó con gran entusiasmo los cuatro famosos artículos que Keynes habría escrito para el “The Times”, conocidos como “Los Medios para la Prosperidad” (Keynes, 1933), en los que se abogaba por políticas fiscales expansivas para combatir el desempleo. Prebisch tenía una profunda admiración por Keynes y fue el primero en ofrecer una interpretación de su obra en castellano (Prebisch, 1947). No obstante, siempre fue crítico de algunos aspectos de la Teoría General (en particular del multiplicador y de la teoría de la tasa de interés) y de la falta de espíritu crítico de sus seguidores (ver Pérez Caldentey y Vernengo, 2016).

<sup>16</sup> Las juntas reguladoras fueron bastante utilizadas en países de la región. En la práctica, este tipo de iniciativas podían implicar destruir los sobrantes de “commodities” para estabilizar su precio, en el caso del Brasil el precio internacional del café, lo cual no es muy diferente de construir pirámides o enterrar botellas con dinero para que el sector privado las desentierre.

<sup>17</sup> Si bien la reducción de los ingresos tributarios es ligera y no supera los 0,5 puntos porcentuales de 1929 a 1930, el mayor peso de los intereses de la deuda externa explica el importante incremento del gasto como fracción del producto bruto interno.

**Gráfico 1 | Ingresos, gastos, saldo primario y saldo financiero de la Administración Pública**

(como porcentaje del PBI, 1920-1943)



Fuente: Elaboración propia en base a Ferreres (2010).

Hacia comienzos de la década de 1940, cuando todavía era Gerente General del Banco Central, Prebisch diseñó el proyecto de lo que es popularmente conocido como el “Plan Pinedo”, cuyo título original era “Programa de Reactivación de la Economía Nacional” (ver Prebisch, 1940). Aunque el Plan se asocia con el nombre de Pinedo, quien se encargó de defenderlo personalmente ante el Congreso, no cabe duda por los testimonios de sus amigos y personas cercanas de que fue obra de la pluma de Prebisch con la ayuda de sus colaboradores (Dosman, 2008, p. 124).

El Plan Pinedo contempló la utilización de políticas fiscales y monetarias expansivas, principalmente bajo la forma de obra pública y créditos a tasas bajas avalados por el Banco Central. El Plan tenía el objetivo explícito de sostener al agro y apoyar a la industria, pero con el cuidado de impulsar exclusivamente aquellas ramas que tuvieran encadenamientos directos con los sectores tradicionales. El Plan Pinedo no se llegó a implementar, fundamentalmente porque no contó con el aval político de la oposición, pero también porque la coyuntura económica se mostró más favorable de lo esperado, lo que lo tornó redundante.<sup>18</sup> A diferencia de lo que ocurrió tras estallar la 1ra. Guerra Mundial, la economía argentina transitó el segundo conflicto bélico de escala global sin que se contrajera la actividad ni se elevara el desempleo.

El otro gran hito en la implementación de políticas contracíclicas involucró a la política monetaria y cambiaria. En la Argentina de los años treinta se necesitó crear una institución especialmente dedicada a tal fin. El Banco Central de la República Argentina representó la culminación de distintos intentos de administrar las repercusiones domésticas de la Gran Depresión, así como un esfuerzo

<sup>18</sup> Con relación a este último punto, el sector externo mostró un interesante desempeño asociado al dinamismo de las exportaciones manufactures que reemplazaron la producción europea en los Estados Unidos (Llach, 1984, pp. 528-534).

por unificar distintas iniciativas y los elementos dispersos de regulaciones financieras existentes bajo una sola institución, combinando atribuciones de la Caja de Conversión, el Banco de la Nación Argentina y el sistema de control de cambios.

Recordemos que el Banco Nación tenía ciertas facultades para operar como prestamista de última instancia, pero con importantes limitaciones que se tornaron evidentes durante la crisis. Prebisch consideraba que modificar la normativa para que el Banco Nación se transformase en el Banco Central era una mala idea, porque hubiese resultado sumamente incómodo para el resto de los bancos comerciales, los que habrían quedado bajo la regulación de su antiguo competidor. Se requería de una institución completamente nueva que reuniera bajo un mismo techo los distintos organismos que ejecutaban la política monetaria y cambiaria.

El proyecto que se concretó en 1935 no fue la primera iniciativa para crear el Banco Central. El antecedente más directo tuvo lugar a comienzos de la década de 1930, cuando el aquel entonces Ministro de Hacienda (Alberto Hueyo), en nombre del gobierno argentino, le había pedido asesoramiento al Banco de Inglaterra. Se envió, en carácter de experto, a Sir Otto Niemeyer en una misión para confeccionar un borrador con los principales lineamientos. El proyecto de Niemeyer estaba alineado con los diversos intentos provenientes de la iniciativa de los países centrales, los que, desde el fin de la 1ra. Guerra Mundial, buscaban crear instituciones que permitieran economizar oro. Tal es así que el proyecto de Niemeyer estaba más en sintonía con las “reglas del juego” que con la implementación de una política contracíclica.<sup>19</sup> De haberse adoptado la propuesta de Niemeyer, el Banco Central hubiese tenido que ajustar mecánicamente las condiciones financieras domésticas en función del saldo del balance de pagos, elevando las tasas de interés ante la salida de fondos.<sup>20</sup>

El proyecto que Prebisch bosquejó durante un muy intenso 1934 por encargo de Pinedo, tomó algunas ideas del proyecto de Niemeyer, pero introdujo importantes modificaciones, tales como la posibilidad de adoptar un control de cambios (algo que ya estaba ocurriendo) y la existencia de mayores grados de libertad para ajustar la tasa de interés doméstica. También contemplaba requisitos de reserva menos exigentes para los bancos comerciales y restringía las tenencias de reservas en divisas, para proteger las arcas del Banco Central de las devaluaciones de las principales monedas.

La institución que diseñó Prebisch apuntaba claramente a implementar una política contracíclica, la que se puso en práctica rápidamente.<sup>21</sup> Hacia mediados de la década, la economía argentina se benefició de la sequía que afectó el norte del continente americano, generando una mejora notoria

---

<sup>19</sup> La expresión “reglas del juego” hace alusión a una serie de normas implícitas, al menos en la teoría, que describen cómo se supone que funcionaba el patrón oro. Según McKinnon (1993), dicha expresión fue utilizada por Keynes, aunque no lo hizo de manera sistemática, ni ofreció una lista de las reglas.

<sup>20</sup> Además, Niemeyer ignoraba la crítica situación que atravesaba el sistema financiero argentino. Cuenta el propio Prebisch (Magariños, 1991, pp. 112-118) que el proyecto de creación del Banco Central que Hueyo le había encargado a Sir Otto Niemeyer no contemplaba el saneamiento de los bancos ni la creación del Instituto Movilizador de Inversiones Bancarias.

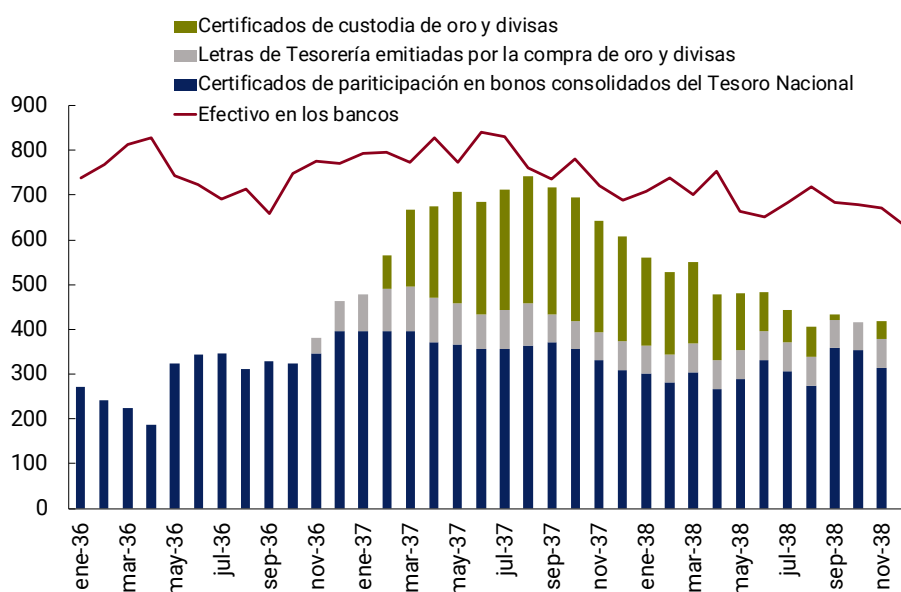
<sup>21</sup> Dada su juventud, Prebisch no fue el presidente del Banco Central de la República Argentina, cargo que ocupó Ernesto Bosch. No obstante, fue nombrado gerente general, por lo que sobre sus espaldas recayó la obligación de conducir la política del banco, elegir a su personal y redactar algunos fragmentos de sus memorias anuales.

del precio de los productos de exportación. Como suele ser la norma, el abultado saldo comercial vino acompañado por importantes ingresos de capitales de corto plazo. El Banco Central aprovechó entonces para acumular reservas mediante la intervención esterilizada en el segmento libre del mercado de cambios (Prebisch, 1944c).

La idea era implementar una política que consistía en acumular reservas y evitar la apreciación excesiva del tipo de cambio libre, mientras que se mitigaba la expansión desmedida del crédito doméstico. Dicha política habría de sentar las bases para morigerar la depreciación del tipo de cambio libre y suavizar la contracción del crédito cuando las cuentas externas se tornasen deficitarias (Prebisch, 1936; 1938), lo que efectivamente ocurrió durante 1937.<sup>22</sup>

La política monetaria y cambiaria contracíclica se resume en el Gráfico 2, el cual ilustra la expansión de la hoja de balance del Banco Central de la República Argentina y el efectivo en los bancos comerciales, entre 1936 y 1938. Se puede observar que, mientras el efectivo en los bancos permaneció relativamente estable, el Banco Central vendió primero una pequeña cantidad de títulos que la institución obtuvo con motivo de su creación (los “certificados de participación en bonos consolidados del Tesoro Nacional”) y luego adquirió cantidades crecientes de reservas internacionales a cambio de activos remunerados (los “certificados de custodia de oro y divisas”). Estas operaciones cumplieron con el fin de evitar la expansión de la liquidez en la fase de auge (abril 1936 - agosto 1937). En la fase de contracción (desde septiembre de 1937), el Banco Central vendió reservas para evitar que el tipo de cambio libre se depreciara excesivamente (manteniéndose entre los 16 y los 19 pesos por libra).

**Gráfico 2 | Instrumentos de esterilización y efectivo en los bancos, 1936-1938**  
(millones de pesos moneda nacional)



Fuente: Elaboración propia en base a Prebisch (1938).

<sup>22</sup> Adicionalmente, el Banco Central rescató parte de la deuda externa y recurrió a la disuasión moral como forma de evitar la excesiva expansión del crédito durante la fase de auge.

El Banco Central también intervino de forma decisiva para contrarrestar el pánico financiero que tuvo lugar en la bolsa argentina durante 1939 y 1940, fruto de la desconfianza motorizada por el estallido de la 2da. Guerra Mundial. Nuestro país se convirtió en un refugio para los capitales europeos que huían de la guerra, por lo que la tendencia se revirtió y eventualmente se implementó un impuesto a los ingresos de fondos de corto plazo (como discutimos en la sección 3).

La intervención durante el ciclo de auge y contracción entre 1936 y 1938 y la contención del pánico generado por el inicio de la guerra iban en contra de las “reglas del juego” del Patrón Oro. Dichas reglas constituían una serie de pautas tácitas de conducta que presumiblemente rigieron el funcionamiento de la política monetaria. A pesar de ello, las violaciones a las “reglas” eran recurrentes en las economías centrales incluso durante los años dorados del Patrón Oro.<sup>23</sup>

Fruto de sus reflexiones sobre las fallas del Patrón Oro, Prebisch se convenció de que la Argentina necesitaba diseñar las instituciones que le permitieran defenderse de las presiones desestabilizadoras que emanaban de la economía global, intentando emular el accionar de los países centrales. En otras palabras, para mejorar su desempeño económico, nuestro país necesitaba instituciones para ir en contra de las “reglas del juego”. Cuando dichas instituciones comenzaron a funcionar, el resultado fue razonablemente bueno. Gracias al conjunto de las políticas implementadas durante los años treinta, la economía argentina se desempeñó mucho mejor que, por ejemplo, Canadá, Estados Unidos y Europa, recuperándose más rápido de la Gran Depresión que los países de altos ingresos, exceptuando Australia (Díaz-Alejandro, 1970, cap. 2).

El éxito de la política contracíclica fue reconocido ampliamente y transformó a Prebisch en un economista muy conocido en el continente.<sup>24</sup> Le permitió eventualmente entablar una estrecha amistad con Robert Triffin, a quien conoció durante su visita al Banco de México y con quien colaboró en las misiones cuyo objetivo era la de reformular sistemas de control de cambio en varios países de América Latina y la de diseñar bancos centrales.

Prebisch contribuyó con las misiones a Guatemala, Paraguay y Venezuela e incluso estuvo a punto de formar parte del Fondo Monetario Internacional durante sus primeros años de vida. Como esta posibilidad no se materializó, debido a un viraje en las relaciones diplomáticas entre Argentina y Estados Unidos, Prebisch finalmente aceptó el ofrecimiento para dirigir la CEPAL (Dosman, 2008, cap. 8).

---

<sup>23</sup> Se ha documentado que los Bancos Centrales de las principales potencias operaban muy a menudo en contra de dichas reglas durante el inestable período de entreguerras (Nurkse, 1944), pero también antes de la 1ra. Guerra Mundial, en el período durante el cual se presume que el Patrón Oro funcionó correctamente (Bloomfield, 1959; 1936).

<sup>24</sup> “... it is the Argentine which affords the most striking example of cyclical neutralization in both boom and recession during the years 1936-38” y, también, “Thanks to the neutralization policy the expansion in bankers’ cash, deposits and currency circulation in 1936/1937 had been moderate in comparison with the boom in the export trade and the influx of funds. In the same way the contraction in domestic credit during 1937/1938 was slight in comparison with the reversal in the balance of foreign payments” (Nurkse, 1944, p. 85).

## 5. Conclusiones

La mayoría de las iniciativas de política macroeconómica de la década de 1930 tienen el sello de Raúl Prebisch. Éstas fueron el fiel reflejo de una profunda reflexión sobre los eventos que afectaron a la economía argentina durante los años veinte y treinta, que Prebisch pudo observar desde su posición privilegiada en los distintos cargos que ocupó.

El eje que recorre todas las medidas es el reconocimiento de que las economías como la Argentina, exportadoras de materias primas, importadoras de bienes de capital e integradas al sistema financiero global, están altamente expuestas a condiciones sobre las que no se puede incidir desde nuestro país. La respuesta de política doméstica se basó en el reconocimiento de que, recetas tales como dejar que los precios o las tasas de interés se encarguen por sí solas de reequilibrar las cuentas externas y sostener el pleno empleo, eran inefectivas ante buena parte de los choques que afectaban a nuestro país. Encontrar una solución superadora requirió del diseño de una serie de instrumentos e instituciones que permitieron implementar una política contracíclica integral, aprovechando los momentos de expansión para generar el colchón que amortigüe la caída en los momentos de contracción.

Tanto los conceptos que Prebisch manejaba (vinculados con la vulnerabilidad de las economías periféricas), como los instrumentos e instituciones creadas por él, han sido redescubiertos recientemente por distintas ramas de la literatura económica, así como por los hacedores de política de las distintas economías que lograron disminuir la vulnerabilidad ante los diferentes choques que se originan en la economía global. En el caso Latinoamericano de las últimas dos décadas, la combinación de medidas de regulación macroprudencial, las restricciones a los movimientos de capitales y la acumulación de reservas internacionales posibilitaron, en contextos de endeudamiento razonable, cuentas públicas sostenibles e inflación bajo control, utilizar la política fiscal, monetaria y cambiaria para hacer frente a las coyunturas críticas, como la Crisis Financiera Global o la pandemia asociada al nuevo Coronavirus COVID-19. A diferencia de las crisis que afectaron a los emergentes durante la década de los noventa, esta vez América Latina está mucho mejor equipada para hacer frente a las coyunturas críticas.

Nuestro país está claramente en desventaja en comparación con la mayor parte de la región, porque enfrenta el desafío extra de construir y reforzar las instituciones y los instrumentos que posibiliten alcanzar la estabilidad macroeconómica, como base para encarar un proceso de desarrollo sostenible e inclusivo. La experiencia de los años treinta nos deja reflexiones importantes para el presente e incluso provee un caso concreto de reforma del sistema en un contexto que comenzaba a mostrar algunas señales de alivio (si se lo compara con la etapa más grave de la Gran Depresión, a comienzos de la década de 1930).

El reemplazo realizado por Prebisch en 1933 de un esquema cambiario bastante rígido y restrictivo por uno más flexible, que combinó un mercado oficial controlado y un mercado libre en donde el Banco Central intervino activamente, nos brinda algunas pautas para el presente. En particular, Prebisch destacó como limitaciones fundamentales del control de cambios en su primera etapa la

inevitable aparición de un mercado negro en donde no era posible intervenir y a la presión que ejercen los importadores sobre el tipo de cambio oficial.

La reformulación del actual sistema de regulaciones cambiarias y los pasos concretos a seguir para reestablecer el margen de maniobra para la política fiscal, monetaria y cambiaria, deberían considerarse a la luz de ese tipo de experiencia, obviamente salvando las diferencias y en particular, contemplando las limitaciones asociadas a un contexto de mayor apertura comercial y financiera y los menores grados de libertad que provienen de los convenios y la normativa de las instituciones financieras internacionales.

Dos elementos de la coyuntura en la que se enmarcó la reforma cambiaria deben ser tenidos en cuenta. En primer lugar, hay que recordar que el contexto internacional comenzaría a mostrarse algo más favorable hacia finales de 1933, particularmente en materia de precios de exportaciones, lo cual seguramente colaboró con el éxito de las medidas. La segunda cuestión es que existía, previo al desdoblamiento del mercado de cambios en un segmento oficial con dos cotizaciones y uno libre, un importante saldo de fondos bloqueados en el sistema financiero doméstico que buscaba salida desesperadamente. La solución requirió de una compleja ingeniería financiera, que se negoció como parte del polémico tratado Roca-Runciman y que permitió dar una solución al problema que constituían estos fondos. Sin algún tipo solución, el segmento libre del mercado de cambios se hubiese visto desbordado, comprometiendo el éxito de la reforma.



## Referencias

- Alhadeff, P. (1985); "Dependencia, historiografía y objeciones al Pacto Roca", *Desarrollo Económico*, 25(99), pp. 447-458.
- Bellini, C. (2012); "Industrial Exports and Peronist Economic Policies in Post-War Argentina", *Journal of Latin American Studies*, 44(2), pp. 285-317.
- Bloomfield, A. (1959); *Monetary policy under the international gold standard, 1880-1914*, New York.
- Bloomfield, A. (1963); "Short-Term Capital Movements under the Pre-1914 Gold Standard", *Princeton Studies in International Finance*, 11.
- Calvo, G. (1998); "Capital Flows and Capital-Market Crises: The Simple Economics of Sudden Stops", *Journal of Applied Economics*, 1(1), pp. 35-54.
- CEPAL (2020); "Report on the economic impact of coronavirus disease (COVID-19) on Latin America and the Caribbean", CEPAL, Santiago de Chile.
- Díaz-Alejandro, C. (1970); *Essays on the economic history of the Argentine Republic*, Michigan, MPublishing.
- Dosman, E. (2008); *The Life and Times of Raúl Prebisch 1901-1986*, McGill-Queen's University Press.
- Drosdoff, D. (1971); *El gobierno de las vacas (1933-1956)*, Ediciones La Bastilla.
- Ferrerres, O. (2010); *Dos Siglos de Economía Argentina*, El Ateneo.
- Fiszbein, M. (2011); "Vulnerabilidad externa y desarrollo: Los aportes de Prebisch al pensamiento económico", *Ensayos Económicos*, 63, pp. 149-194.
- Fodor, G. y A. O'Connell (1973); "La Argentina y la economía atlántica en la primera mitad del siglo XX", *Desarrollo Económico*, 13(33), pp. 3-65.
- Ford, A. (1962); *The gold standard, 1880-1914: Britain and Argentina*, Oxford University Press.
- Gerchunoff, P. (2016); *El eslabón perdido. La economía política de los gobiernos radicales (1961-1930)*, Buenos Aires: Ensayo/Edhasa.
- Gerchunoff, P. y J. Machinea (2015); "Circulando en el laberinto: la economía política de la salida del patrón oro en la Argentina (1929-1933)", *Revista de la CEPAL*, 117, pp. 109-126.
- Horsefield, J. (1944); "The Origins of the Bank Charter Act, 1844", *Económica*, 11(44), pp. 180-189.
- Llach, J. (1984); "El plan pinedo de 1940, su significado histórico y los orígenes de la economía política del peronismo", *Desarrollo Económico*, 23(9), pp. 515-558.
- Magariños, M. (1991); *Diálogos con Raúl Prebisch*, Fondo de Cultura Económica.
- McKinnon, R. (1993); "The Rules of the Game: International Money in Historical Perspective", *Journal of Economic Literature*, 31(1), pp. 1-44.
- Nurkse, R. (1944); *International currency experience*, League of the Nations.

O'Connell, A. (1984); "Argentina into the Depression: Problems of an Open Economy", en Thorp, R. (ed.), *Latin America in the 1930s: The Role of the Periphery in World Crisis*, New York: St. Martin's Press.

O'Connell, A. (2001); "El regreso de la vulnerabilidad y las ideas tempranas de Prebisch sobre el ciclo argentino", *Revista de la CEPAL*, 75, pp. 53-67.

Pérez Caldentey, E. y M. Vernengo (2012); "Portrait of the economist as a young man: Raúl Prebisch's evolving views on the business cycle and money, 1919-1949", *CEPAL Review*, 106, pp. 7-21.

Pérez Caldentey, E. y M. Vernengo, (2016); "Reading Keynes in Buenos Aires: Prebisch and the Dynamics of Capitalism", *Cambridge Journal of Economics*, 40(6), pp. 1725-1741.

Prebisch, R. (1931A); "Redescuento", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1931b); "Proyecto de Creación de un Banco Central", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1932); "La Acción de Emergencia en el Problema Monetario", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1933); "La Producción Rural y el Mercado de Cambios", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1934); "Perturbaciones del Equilibrio del Balance de Pagos", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1936); "Las Funciones Regulatoras del Banco Central", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1938); "La Absorción Monetaria y el Problema Cíclico", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1940); "El Plan de Reactivación de la Economía Nacional", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1944a); "El Patrón Oro y la Vulnerabilidad Económica de Nuestros Países", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1944b); "El Control de Cambios en la República Argentina", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1944c); "La Política Monetaria Interna", en Prebisch (1991).

Prebisch, R. (1944d); "Teorías de los Movimientos Internacionales del Oro", en Prebisch (1993).

Prebisch, R. (1947); Introducción a Keynes, Fondo de Cultura Económica.

Prebisch, R. (1991); Obras 1919-1949, Vol. I-III, Buenos Aires, Fundación Raúl Prebisch.

Prebisch, R. (1993); Obras 1919-1949, Vol. IV, Buenos Aires, Fundación Raúl Prebisch.

Rey, H. (2015); "International Channels of Transmission of Monetary Policy and the Mundellian Trilemma", *IMF Economic Review*, 64(1), pp. 6-35.

Rodríguez, O. (2001); "Prebisch: Actualidad de sus ideas básicas", *Revista de la CEPAL*, 75, pp. 41-52.

Salama, E. (1998); "El orden monetario argentino en las primeras décadas del siglo XX", *Económica*, 45, pp. 359-401.

# Efectos de red en mercados interbancarios de Call y Repo de Argentina

## **Pedro Elosegui**

Banco Central de la República Argentina (BCRA)  
Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina

## **Gabriel Montes-Rojas\***

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET)  
Instituto Interdisciplinario de Economía Política de Buenos Aires (IIEP-BAIRES), Argentina

## **Resumen**

Se estudia el efecto de la centralidad de red en los *spreads* de las tasas de interés en los mercados interbancarios argentinos, tanto en el no garantizado (*Call*) como en el garantizado (*Repo*) donde opera el BCRA. Los mercados difieren en términos de garantías y microestructura. Las medidas de centralidad local y global se utilizan como variables explicativas en una regresión en datos de panel con efectos fijos de a pares. Las medidas de centralidad local son significativas sólo en el mercado de *Repo*, las globales en ambos mercados, aunque con efectos diferentes. El impacto de las medidas de centralidad en la liquidez revela su importancia para el seguimiento del riesgo sistémico.

*Clasificación JEL:* C2, C12.

*Palabras claves:* redes, *clusters*, mercado interbancario.

*Presentado:* 10 de febrero de 2020 - *Aprobado:* 24 de junio de 2020.

---

\* Se agradecen los comentarios de dos evaluadores anónimos que han contribuido con sus sugerencias. Pardini, M. y Sáenz, E. brindaron una ayuda imprescindible para este proyecto. La Gerencia Principal de Estadísticas Económicas del BCRA y la Gerencia de Mercados del MAE, proveyeron la información y valioso apoyo técnico. Dicha información fue trabajada y resguardada bajo estricta confidencialidad. Las opiniones vertidas en este trabajo son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan las del BCRA o sus autoridades. Email: pelosegui@bcra.gob.ar y gabriel.montes@fce.uba.ar.

# Network effects in interbank markets of Call and Repo in Argentina

## **Pedro Elosegui**

Banco Central de la República Argentina (BCRA)  
Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina

## **Gabriel Montes-Rojas**

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET)  
Instituto Interdisciplinario de Economía Política de Buenos Aires (IIEP-BAIRES), Argentina

## **Summary**

The effect of network centrality on interest rate spreads in Argentine interbank markets is studied, both in the unsecured (Call) and in the guaranteed (Repo) markets where the BCRA operates. Markets differ in terms of collateral and microstructure. Measures of local and global centrality are used as explanatory variables in a regression on panel data with pairwise fixed effects. The local centrality measures are significant only in the Repo market, the global ones in both markets, although with different effects. The impact of centrality measures on liquidity reveals their importance for monitoring systemic risk.

*JEL classification:* C2, C12.

*Keywords:* networks, clusters, interbank market.

*Submitted:* February 10, 2020 - *Approved:* June 24, 2020.

## 1. Introducción

El mercado interbancario de corto plazo es crucial para el funcionamiento y la estabilidad de los sistemas financieros. Se trata de una red compleja que conecta los bancos del sistema y, por ende, se lo considera un mercado de especialistas para el manejo de riesgos. El correcto funcionamiento de esta compleja red facilita el manejo de los flujos de liquidez y los activos de las entidades financieras, así como la implementación de la política monetaria. Dada su relevancia sistémica, las regulaciones prudenciales enfatizan la importancia de monitorear el grado de interconexión en la red para anticipar potenciales riesgos sistémicos y mantener la estabilidad financiera.

El mercado interbancario en la Argentina incluye un mercado garantizado, denominado mercado *Repo*, y un mercado no garantizado, conocido como mercado *Call*. Los trabajos previos disponibles se han concentrado en el análisis del mercado no garantizado, dado el potencial de riesgo sistémico que usualmente se asocia a la ausencia de garantías. Sin embargo, los mercados garantizados también se consideran relevantes desde el punto de vista sistémico para el manejo de la liquidez y la implementación de la política monetaria. Adicionalmente, la mayoría de los bancos interactúan en ambos mercados para el manejo diario de su liquidez y sus activos de inversión. Mas aún, posibles *shocks* de liquidez o caída en el valor de los activos de garantía no son menores en países emergentes y, en particular, en Argentina. De esta manera, ambos mercados constituyen una red de interacción entre las entidades que puede amplificar los riesgos de liquidez y la estabilidad financiera.

En este trabajo se analiza, por primera vez, el mercado interbancario considerando tanto el no garantizado o *Call* como el garantizado o *Repo*. Para esto, utilizamos una base de datos inédita que incluye las transacciones (netas) diarias entre bancos del mercado *Call* y transacciones diarias entre bancos en el mercado *Repo*, incluyendo, en este último, transacciones donde interviene el Banco Central de la República Argentina (BCRA).

El riesgo sistémico en las redes interbancarias proviene de la posibilidad de que un *shock* que afecte la estabilidad de una entidad (o grupo de entidades) se contagie a través de la interconexión de la red afectando a una fracción significativa del sistema. Por esta razón, desde el punto de vista del regulador, es relevante no sólo considerar la estructura o topología descriptiva de la red sino también el impacto de esta última en el acceso a la liquidez. Si bien el trabajo de Anastasi y otros (2010), analiza el impacto de las relaciones interbancarias en el acceso a la liquidez y el trabajo de Forte (2019) describe aspectos fundamentales de la topología del mercado, ambos se concentran en el mercado sin garantías. En tal sentido, uno de los aspectos relevantes de nuestro análisis es considerar, por primera vez para Argentina, los dos mercados durante el mismo periodo, cuya microestructura se describe más adelante, bajo el mismo marco de análisis empírico.

En particular, nuestro objetivo es estudiar si la posición de un banco en la red interbancaria tiene alguna influencia en las condiciones de acceso a la liquidez. Nos concentramos en estudiar el impacto de la centralidad de la red sobre la tasa de interés de la transacción entre pares de entidades

en cada mercado. Para esto y considerando la complejidad de la red y la interacción entre las entidades participantes, se analizan tanto las medidas de centralidad locales (flujos -o grados- de ingreso y egreso) como las de centralidad global (autovalores e intermediación). Es interesante destacar que a partir de la crisis global del 2008 han crecido los estudios que analizan la relación entre el riesgo sistémico y las redes financieras, en general, e interbancarias, en particular. Los trabajos encuentran relación entre la topología y la probabilidad de colapso sistémico, especialmente en el caso de las medidas de centralidad (ver Poledna y otros, 2015). Esto ha llevado a que ambos tipos de medidas sean utilizadas por los reguladores para el seguimiento del nivel de riesgo sistémico.

Los resultados indican que la centralidad local es significativa sólo en el mercado de *Repo*, mientras que la centralidad global afecta ambos mercados, aunque de manera diferente. Para el mercado garantizado, algunas medidas de centralidad se vuelven significativas cuando se lo analiza en la red incluyendo al BCRA. En general, los resultados reflejan que los bancos participantes no se benefician por tener un rol de centralidad en la red: los deudores pagan una tasa de interés mayor y como acreedores no obtienen una tasa significativamente más elevada, siendo evidencia de que la centralidad no parecería generar posiciones dominantes desde la perspectiva sistémica. Sin embargo, el resultado de que la centralidad es significativa, aun controlando por el resto de los factores potencialmente relevantes, también sugiere que el seguimiento de tales medidas es relevante como insumo para el monitoreo del riesgo sistémico.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera. La sección segunda, provee una revisión de la literatura e introduce la microestructura del mercado interbancario argentino, describiendo los mercados con y sin garantía. La tercera sección, describe los datos y define las variables. La sección cuarta describe empíricamente los dos mercados interbancarios. La sección quinta presenta el enfoque econométrico. La sección sexta analiza los principales resultados y la sección séptima concluye.

## **2. Centralidad de red y los mercados interbancarios**

La literatura de redes financieras se ha aplicado principalmente a los sistemas de pago, los préstamos interbancarios y, más recientemente, a capturar la exposición sistémica de las entidades financieras a diferentes clases de activos, incluyendo derivados o monedas, en el marco de redes multinivel (Langfield y otros, 2014; Bargigli y otros, 2015; Leon y otros, 2014; Molina-Borboa y otros, 2015; Aldasoro y Alves, 2015; Poledna y otros, 2015).

El análisis y seguimiento del nivel de interconexión del sistema financiero brinda información relevante a los reguladores para la asignación óptima de los recursos de supervisión, para la prevención y mitigación de riesgo y para la reducción de potenciales inestabilidades del sistema, así como para la modelización teórica y la simulación de los potenciales efectos de tales *shocks*. Diversos trabajos analizan la interrelación entre las tensiones financieras y las características topológicas de la red interbancaria, estudiando, por ejemplo, la resiliencia de la red a diversas características de los *shocks* (Iori y otros, 2006; Nier y otros, 2007; Gai y otros, 2011; Battiston y otros, 2012; Karik y otros, 2012; Lenzu y Tedeschi, 2012; Georg, 2013; Roukny y otros, 2013; Acemoglu y otros, 2015).

Tal como mencionáramos anteriormente, el trabajo de Forte (2019) analiza la dinámica de la red del mercado interbancario no garantizado, destacándolo como una red con una topología de corta distancia y no necesariamente aleatoria, donde las variables de centralidad llevan a resultados compatibles con la presencia de relaciones entre las entidades, tal como la encontrada para el mismo mercado por Anastasi y otros (2010). La distribución de grado es compatible con una distribución Lognormal, y no con las usuales Poisson o Power Law, de colas más pesadas. En nuestro caso, se agrega el análisis del mercado garantizado, donde la microestructura, de mercado ciego previene o, al menos, dificulta considerablemente la presencia de relaciones sistemáticas entre las partes.

Mientras algunos autores argumentan que una arquitectura más interconectada aumenta la resiliencia del sistema a las posibles fallas de un banco, considerando que el riesgo de crédito se comparte en la red, otros autores sugieren que la mayor densidad de conexión puede funcionar como una fuerza desestabilizante, que facilitaría el contagio del *shock* en el resto del sistema bancario. Así, la literatura parece sugerir que la densidad de nexos de la red tendría un impacto no monótono en la estabilidad sistémica y su efecto dependería del origen y naturaleza del *shock*, de la heterogeneidad de los participantes en la red, del estado de la economía, así como del impacto en la liquidez entre pares. De esta manera, no existiría, *a priori*, una estructura de red óptima que sea más resiliente en todas las circunstancias que puedan ser identificadas (ver Chinazzi y Fagiolo, 2013, para un resumen reciente de la literatura sobre riesgo sistémico y contagio financiero).

La posición de los bancos en la red puede afectar la tasa de interés de sus transacciones a través de varios mecanismos. Primero, en línea con Acemoglu y otros (2015), las interconexiones densas sirven como un mecanismo para propagar los *shocks*, aumentando la fragilidad de los sistemas financieros. De tal manera, los bancos más conectados pueden ser percibidos como frágiles por el mercado. Sin embargo, el mismo banco puede ser considerado como "muy interconectado para caer", tal que, más que frágil, el banco pueda ser percibido como seguro o más proclive a ser ayudado por la autoridad regulatoria dada su importancia sistémica (ver, por ejemplo, Battiston y otros, 2012). Este argumento es similar al de "demasiado grande para caer", ampliamente utilizado en la literatura de crisis bancarias. Segundo, tal como lo argumenta Booth y otros (2014), las entidades con redes más extendidas y estratégicas pueden adquirir y procesar de manera más eficiente la información y tener un mejor desempeño a partir de un mayor acceso a los flujos de liquidez. Tercero, bancos con mayor centralidad dentro de la red podrían beneficiarse de mayores *spreads* de intermediación.

La evidencia empírica previa, Angelini y otros (2011), Bech y otros (2010), Temizsoy y otros (2017), sugiere que la importancia sistémica en la red, en términos de tamaño o conexión, podría explicar parte de la variación observada en los costos de endeudamiento de los bancos antes y después de la crisis financiera global del 2008.

La estructura de las redes interbancarias ha sido mapeada y caracterizada, en su topología, para varios países. Como mencionáramos previamente, en el caso de Argentina, Forte (2019) analiza las propiedades de la red del mercado de *Call* para el período comprendido entre 2003 y 2017.

Numerosos trabajos estudian las características de red para otros países. En particular, Boss y otros (2004) estudian el mercado interbancario de Austria; Soramaki y otros (2007), así como Bech y Atalay (2010), lo hacen con el mercado de Estados Unidos; de Masi y otros (2006), Iori y otros (2008), así como Fricke y Lux (2015), estudian el mercado italiano e-MID; Degryse y Nguyen (2007) el de Bélgica; Craig y von Peter (2014) el mercado interbancario alemán; Langfield y otros (2014) el de Reino Unido y 't Veld y van Lelyveld (2014) el mercado danés. En un interesante trabajo, mencionado previamente, Poledna y otros (2015) estudian la red multinivel de exposición entre los bancos de México, incluyendo el mercado de crédito interbancario (garantizado y no garantizado), bonos, moneda extranjera y mercados de derivados. El enfoque multinivel le permite al autor no sólo analizar la relación entre las medidas de centralidad y el riesgo sistémico, sino también ensayar una valoración de la pérdida esperada por contagio. Esto no podría estimarse únicamente a partir de las medidas de centralidad de los mercados interbancarios sin estudiar la interacción completa de los distintos activos y pasivos bancarios, incluyendo monedas, bonos y/o derivados. Por último, y no menos relevante, Billio y otros (2012) estudian las propiedades de series de tiempo de las medidas de interconexión en los mercados financieros.

Los hallazgos más comunes reportados en esta literatura son: (i) que las redes interbancarias se caracterizan por tener escasos eslabonamientos, son "*sparse*"; (ii) que la distribución de grado y volumen de las transacciones tienen cola pesada, revelando la heterogeneidad de los participantes en el mercado; (iii) que las redes son mezcladas y disociativas con respecto al tamaño de los bancos, de manera que los pequeños tienden a relacionarse con bancos grandes y viceversa; (iv) los coeficientes de *clustering* o agrupamientos, son usualmente pequeños; (v) estas redes satisfacen usualmente la propiedad de *mundo-pequeño*;<sup>1</sup> (vi) las redes interbancarias tienen, en general, una estructura jerárquica con algunos bancos en el centro de la red fuertemente conectados con el resto de los bancos de la periferia.

### 3. Evidencia empírica en Argentina

El mercado interbancario de Argentina, como el de otros países, es una red compleja donde interactúan tanto los bancos como el banco central. En estos mercados se determinan las tasas de *Call* y las de *Repo*, que junto a la tasa de referencia de la política monetaria y las tasas de pasivos y activos del BCRA constituyen las principales tasas de interés de referencia del mercado argentino. De hecho, la política monetaria se implementa en el mercado interbancario y se transmite a través de las tasas interbancarias al resto de las tasas relevantes del sistema financiero (tasa de depósitos, préstamos y otras) impactando en el nivel de actividad económica y/o en la tasa de inflación. Los mercados interbancarios son utilizados por los bancos para negociar las posiciones temporarias de reservas (deficitarias o superavitarias) y los títulos públicos (en el mercado garantizado), y para manejar la liquidez que puede eventualmente ser canalizada al sector no financiero. Por otro lado, las operaciones monetarias y de cambios del BCRA, llevadas a cabo en cumplimiento de sus objetivos (incluyendo operaciones con moneda extranjera, títulos públicos y

---

<sup>1</sup> Una red es mundo-pequeño si la distancia media geodésica entre pares de nodos es pequeña respecto al número de nodos en la red, esto es, que dicha distancia no crece más rápido que el número de nodos logarítmicos en la medida que el número de nodos tiende a infinito.



letras, pases activos y pasivos y otras) se implementan a través de débitos y créditos en las cuentas corrientes de los bancos afectando sus posiciones de reservas y el cumplimiento de las exigencias de efectivo mínimo.

En Argentina, el BCRA participa activamente en el mercado de *Repo* (o mercado garantizado), a través de operaciones de pase (*Repo*), especialmente a través de pases pasivos (*Reverse Repo*) y, menos usual, de pases activos (*Repo*), y con operaciones de mercado abierto (usualmente no sistemáticas). Las transacciones interbancarias entre bancos (no BCRA) se ejecutan tanto en el mercado de *Repo* (o mercado garantizado) como en el mercado de *Call* (sin garantías). Durante el período bajo análisis ambos mercados concentraron más del 90% del volumen de sus transacciones en operaciones a un día.

El período bajo análisis (2015 – 2018), incluye un primer año 2015, donde prevalecieron controles a las tasas de interés bancarias y controles al flujo de capitales.<sup>2</sup> Para el resto del período, ambos controles se liberalizaron, implementándose una estrategia de metas de inflación, utilizando la tasa de interés de referencia como instrumento de política monetaria, hasta octubre del 2018, cuando comenzó a implementarse una política monetaria de control de la base monetaria. La emisión primaria de letras del BCRA y la tasa de corte de dichas emisiones junto con las tasas de pases pasivos y activos fueron las tasas de política monetaria o de referencia del período.<sup>3</sup>

Las operaciones de estos mercados se realizan en dos ambientes con diferente microestructura, reglas de operación y tecnología. El mercado de *Call* es sin garantías y funciona como un mercado *over-the-counter* (OTC), en el cual se generan relaciones directas y de largo plazo por la propia interacción sistemática entre las entidades, tal como lo muestra el trabajo de Anastasi y otros (2010). Por otro lado, el mercado garantizado o *Repo* es un mercado donde las transacciones son descentralizadas en una plataforma (electrónica) ciega, por ende, más transparente y con menor espacio para generar interacciones continuas. La mayoría de los bancos opera en ambos mercados de manera simultánea y la estructura de red generada a través de las interacciones puede impactar en las condiciones de acceso a la liquidez (volumen y precio).

La base de datos incluye, como fuera mencionado, las transacciones diarias, tanto del mercado *Call* como del mercado *Repo*, para el periodo 2015 a 2018. Siguiendo la práctica usual, representamos el mercado interbancario como una red donde los nodos son bancos (incluyendo al BCRA que sólo opera en el mercado garantizado). Los eslabones o *links* son las transacciones entre los bancos, en cada uno de los mercados por separado, con el flujo de dirección y volumen, y la tasa de interés de cada par de transacciones.

---

<sup>2</sup> Ver Forte (2019, págs. 6 y 7).

<sup>3</sup> Las LEBAC o Letras del Banco Central, fueron las letras utilizadas para la implementación de la política monetaria durante casi todo el período. A mediados de agosto de 2018, el BCRA inició un programa de cancelación de LEBAC, las que fueron reemplazadas en el caso de las entidades bancarias por NOBAC (Notas del Banco Central) a 1 año y LELIQ (Letras de Liquidez) por el total del vencimiento. A diferencia de las LEBAC, únicamente los bancos pueden adquirir LELIQ. El proceso finalizó en diciembre del 2018. En el comunicado del 7 de agosto, el COPOM (Comité de Política Monetaria) definió a la tasa de Letras de Liquidez (LELIQ) a 7 días como la tasa de política monetaria.

En el caso de los mercados no garantizados, utilizamos información proveniente de la base *Siscen* del BCRA, que incluye las operaciones diarias netas entre los bancos, prestatario y prestamista, volumen neto, vencimiento, tasa de interés (ponderada) y moneda. En el mercado de *Repo*, la información, proveniente del mercado MAE, incluye datos, transacción por transacción, con el horario de la misma, el volumen, la especie en garantía y el precio pactado o tasa de interés implícita.

Los mercados de *Call* y *Repo* difieren en su microestructura. El mercado de *Call*, tal como lo describen los trabajos de Anastasi y otros (2010) y Forte (2019), es un mercado no garantizado OTC donde los bancos supervisados por el BCRA participan bajo la modalidad de *trading* telefónico. Las operaciones bilaterales se compensan a través del sistema MEP, y no tienen riesgo de compensación. No obstante, el mercado es menos transparente que el sistema electrónico.<sup>4</sup>

Por otro lado, en el mercado de *Repo*, el flujo de fondos es seguro en la medida que está garantizado por el título subyacente. Los participantes del mercado (bancos autorizados, fondos mutuos y el BCRA) utilizan activos elegibles según la normativa del BCRA para garantizar el intercambio de fondos, incluyendo bonos del Tesoro Nacional y Letras del BCRA. Estas operaciones se realizan a través del MAE (Mercado Abierto Electrónico), utilizando la plataforma Siopel (Sistema de operaciones electrónicas). Este mercado electrónico es ciego y transparente, ya que las posiciones anónimas pueden observarse (y ser aceptadas o “atacadas”) por cualquiera de los participantes en el mercado a través de las terminales autorizadas. El sistema es libre de riesgo de compensación, ya que hay una validación en línea de los límites de portafolio para cada transacción entre las contrapartes. Para operar en el mercado es necesario ser un Agente (o adherente) del MAE, del que participan la mayoría, aunque no todas, las entidades.<sup>5</sup>

Como puede observarse en el Gráfico 1 el mercado de *Repo* tiene mayor volumen (como porcentaje del total de depósitos) en promedio que el mercado de *Call*, especialmente si se incluyen las operaciones de pase pasivo del BCRA. No obstante, ambos mercados son comparables en términos de tamaño, siendo, por ende, igualmente relevantes desde el punto de vista de la estabilidad financiera.

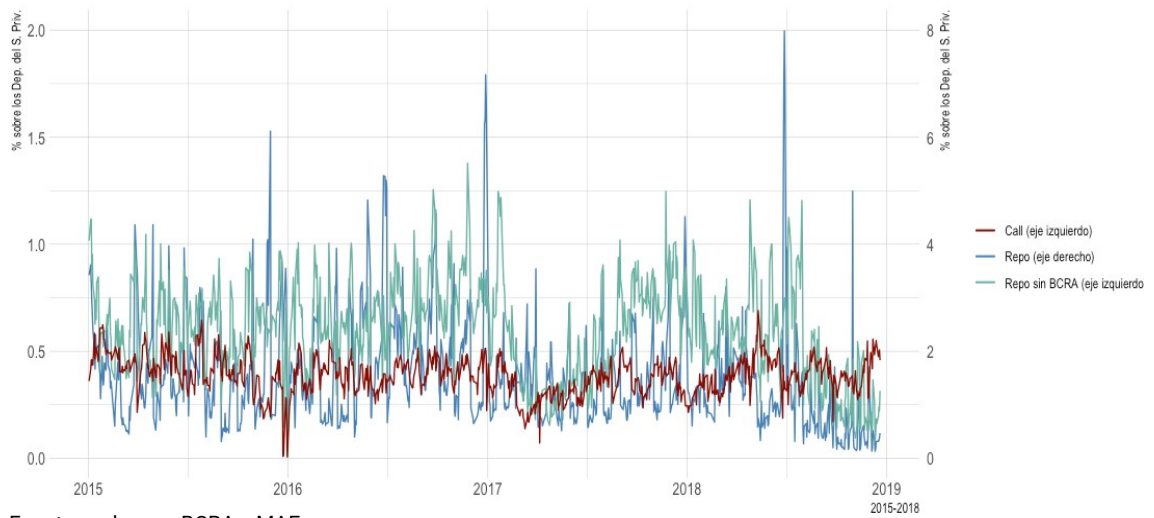
Debe notarse que durante el período analizado, el BCRA ofreció a los bancos una facilidad para hacer pases pasivos (*Reverse repo*) cuya tasa de interés constituía un límite inferior para la liquidez diaria o la cota inferior del corredor de tasas. La ventanilla de pases pasivos es utilizada por los bancos para depositar la liquidez remanente al final del día. De hecho, si se analiza el nivel de transacciones en el mercado según el horario del día, puede observarse una distribución bimodal, con un pico hacia el mediodía y otro hacia el final del día (cuando el BCRA toma los pases pasivos). Cuando se grafican las transacciones por hora del día, sin incluir el BCRA, la distribución tiene una forma unimodal (ver los Gráficos 2 y 3).

---

<sup>4</sup> Medio Electrónico de Pagos, un sistema de compensación neta a tiempo real RTGS administrado por el BCRA.

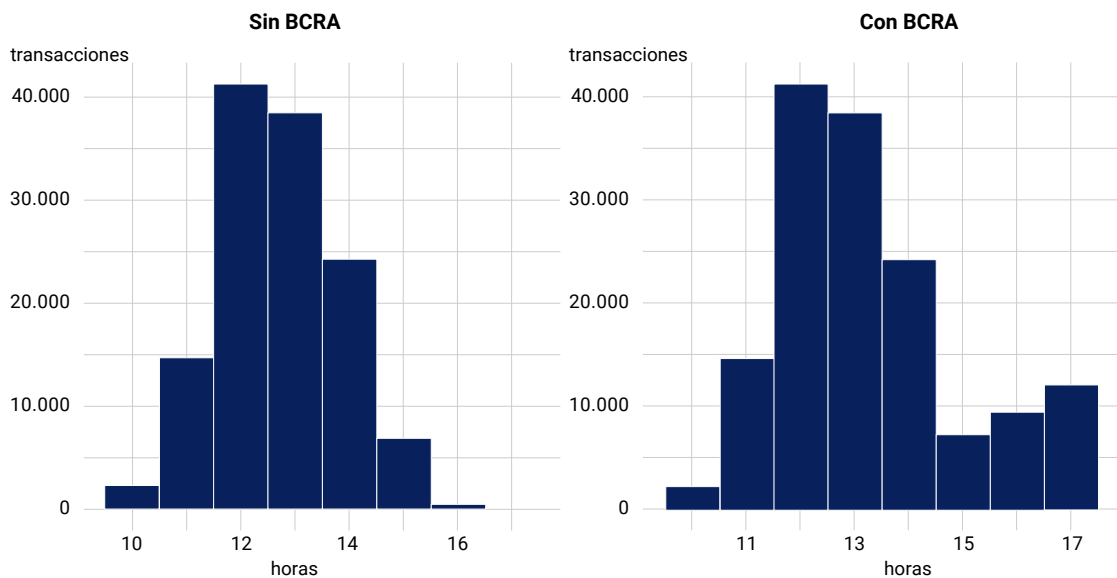
<sup>5</sup> Por ejemplo, en 2017, 58 de los 77 bancos en la muestra participaron en el MAE.

**Gráfico 1 | Volumen en mercado interbancario (% de los depósitos del sector privado)**



Fuente: en base a BCRA y MAE.

**Gráfico 2 | Volumen por hora en mercado Repo (2015-2018)**

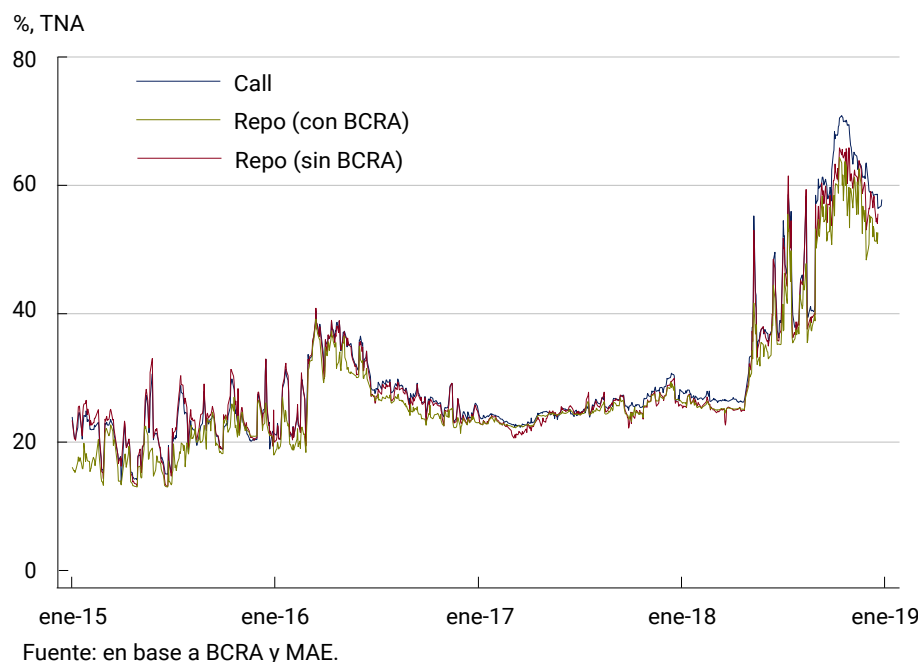


Fuente: en base a BCRA y MAE.

El BCRA también ofrece el *Repo* tradicional, llamado pase activo, ventana en la cual los bancos pueden acceder a financiamiento mediante una garantía a una tasa de interés que constituye un límite superior del corredor de tasas. Los bancos tratan de evitar el uso de esta ventana, ya que

usualmente la tasa de interés es mayor a la prevaleciente en los mercados interbancarios. Durante el período bajo análisis la utilización de dicha ventanilla fue poco significativa.<sup>6</sup>

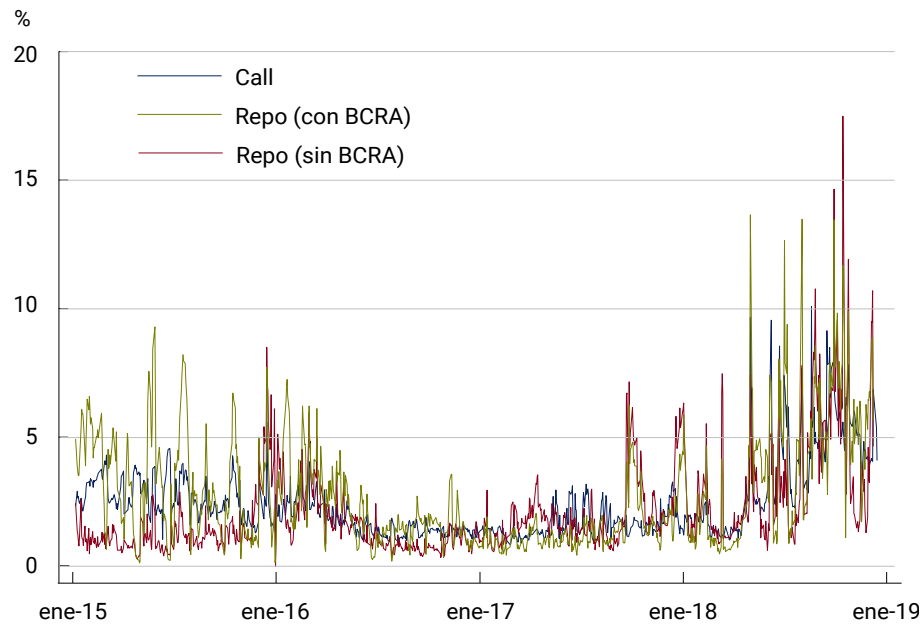
**Gráfico 3 | Promedio de las tasas de Call y Repo (con y sin BCRA), ponderadas por volumen**



El Gráfico 1 subraya la relevancia de los mercados para el sistema financiero. En verdad, ambos mercados muestran un tamaño similar para las transacciones interbancarias durante el período. Al incluirse las transacciones con el BCRA en operaciones de Pases pasivos, el mercado de Repo crece significativamente en volumen.

<sup>6</sup> Durante el período se registraron escasas, y poco significativas, operaciones de pases activos, que únicamente tuvieron lugar entre abril y mayo del 2018. Por su parte, entre el 8 de agosto y 28 de setiembre de dicho año, no hubo tasa de interés de pase activo de referencia, aunque sí una tasa de referencia de pases pasivos. En el resto de los días se registran tasas de referencia para ambas ventanillas. Incluyendo el período a partir de octubre del 2018, cuando el BCRA comenzó a aplicar una política monetaria de control del agregado monetario y la tasa de interés de referencia pasó a ser endógena.

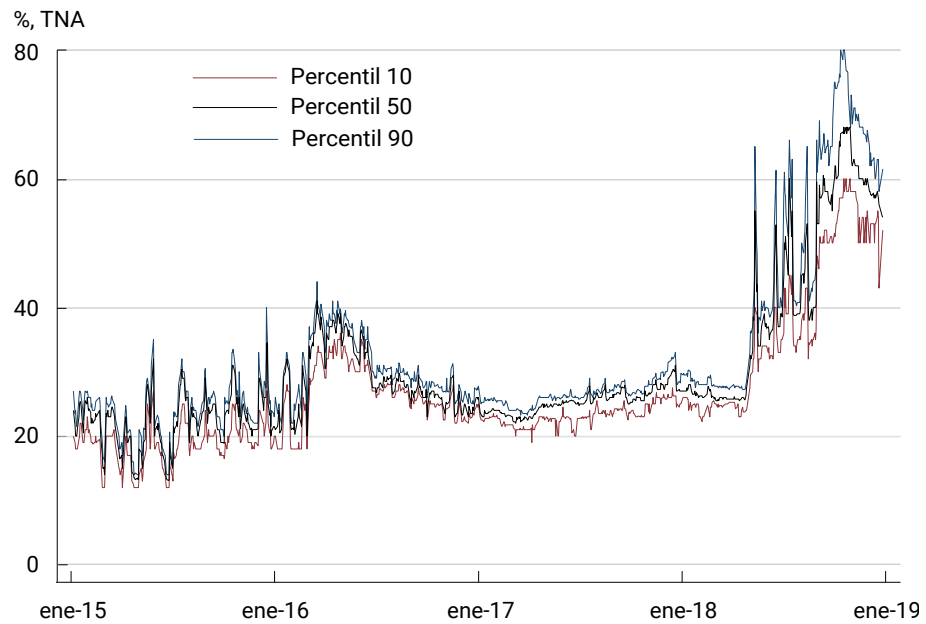
**Gráfico 4 | Desvío estándar las tasas de Call y Repo (con y sin BCRA), ponderadas por volumen**



Fuente: en base a BCRA y MAE.

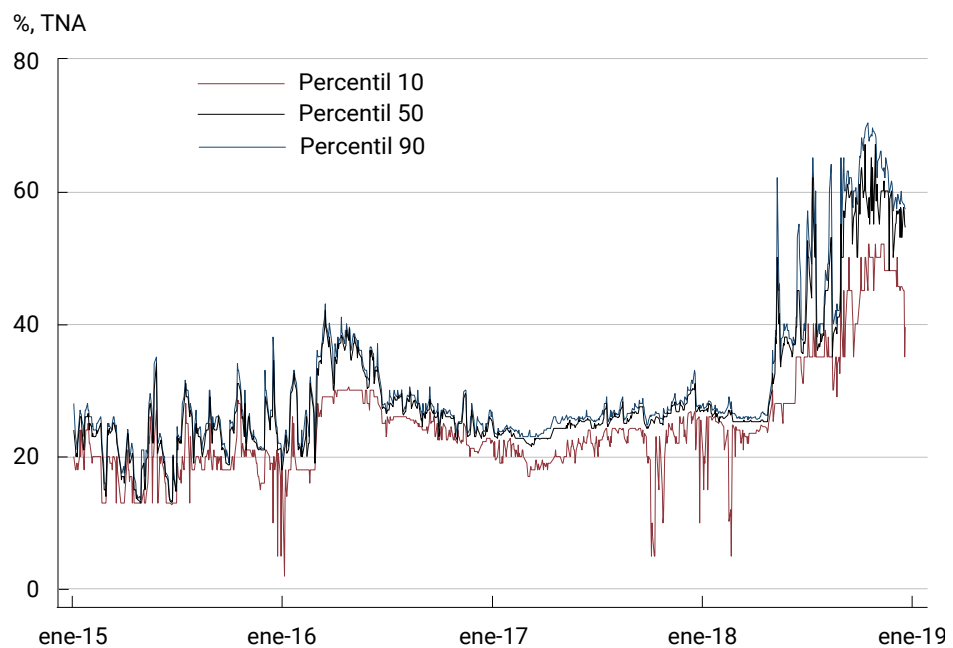
Las tasas de interés del mercado de *Call* y de *Repo* mantienen una estrecha correlación tal como puede observarse en el Gráfico 3. El desvío estándar de la tasa de interés incluido en el Gráfico 4 indica el nivel de incertidumbre que prevalece en las transacciones de corte transversal que ocurren cada día en ambos mercados. En general, la tasa de interés del mercado de *Repo* se ubica por debajo de la correspondiente al mercado de *Call*, precisamente debido a la naturaleza garantizada de sus transacciones. Los bancos también utilizan el mercado de *Repo* para llevar adelante transacciones "simultáneas" comprando una especie particular de bono o letra. En estos casos, el precio de la transacción puede derivar en una tasa de interés cero o incluso negativa, reflejo de la demanda, por parte del banco, de la especie. Este efecto lleva, en ocasiones a reducir la tasa de interés promedio del mercado *Repo*. Como puede verse en los Gráficos 5 a 7, la distribución por cuantiles de las tasas de interés es más amplia e incluye valores negativos en el mercado de *Repo* comparado con las tasas prevalentes en el mercado de *Call* para el período bajo análisis.

**Gráfico 5 | Distribución de las tasas de Call, percentiles 10, 50 y 90**



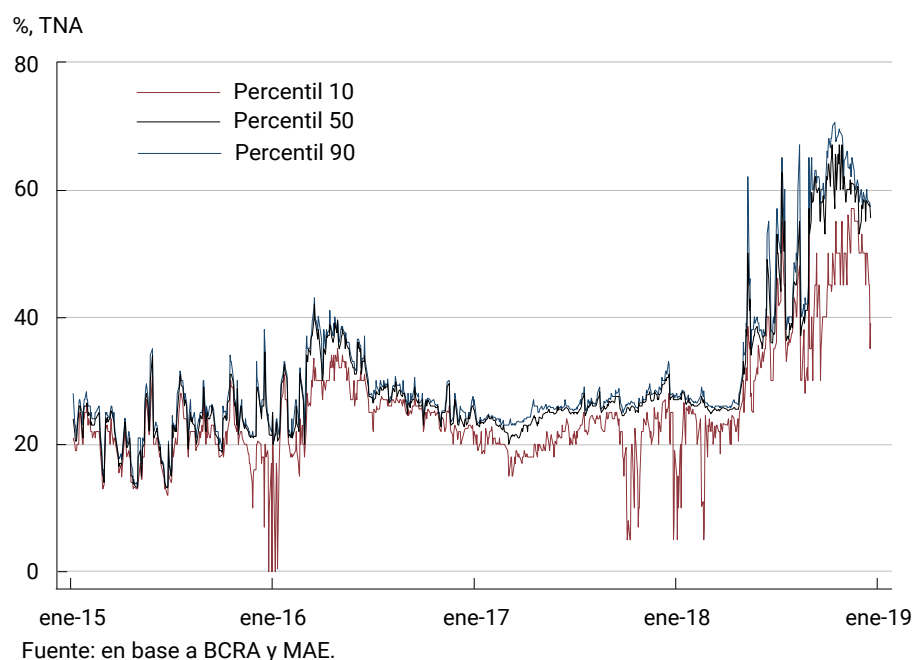
Fuente: en base a BCRA.

**Gráfico 6 | Distribución de las tasas de Repo (con BCRA), percentiles 10, 50 y 90**



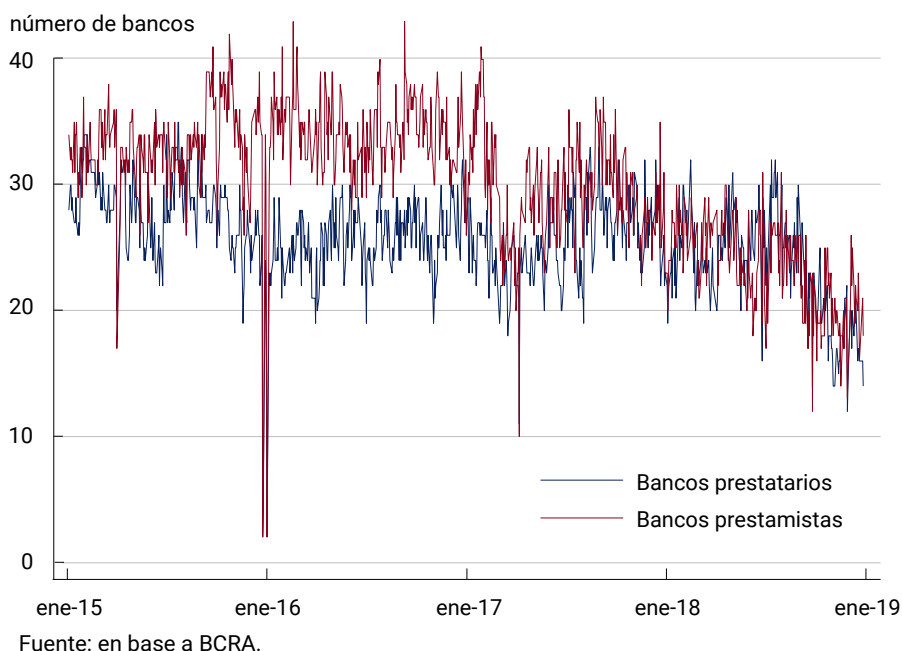
Fuente: en base a BCRA y MAE.

**Gráfico 7 | Distribución de las tasas de Repo (sin BCRA), percentiles 10, 50 y 90**

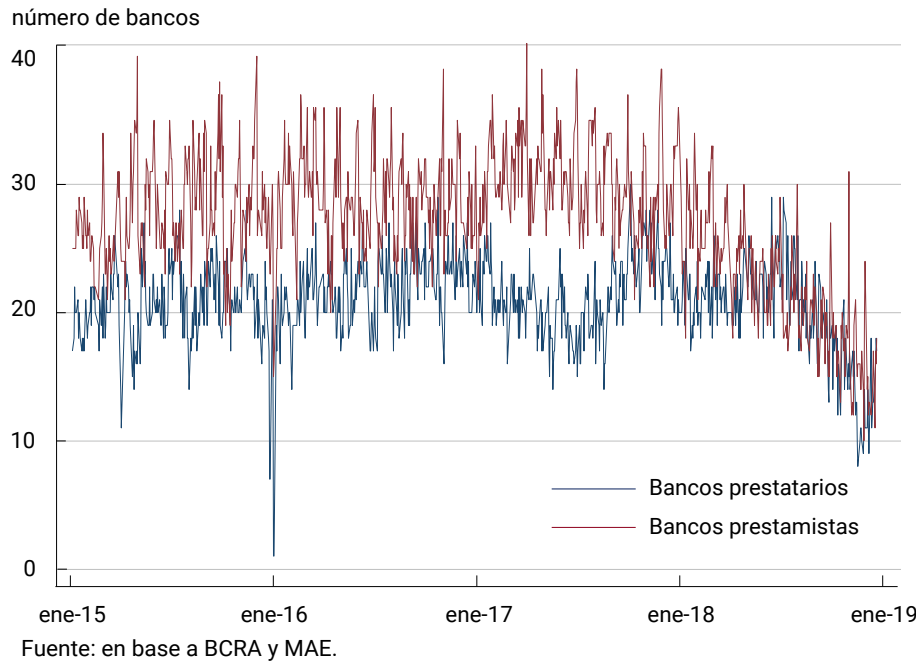


Por su parte, los Gráficos 8 a 10 muestran el número de bancos que diariamente prestan y se endeudan en cada mercado, incluyendo el de *Repo* con y sin el BCRA. Puede notarse que, tal como fuera mencionado, el número de bancos en el mercado de *Repo* es usualmente menor que el número de bancos que participan en el mercado de *Call*. Adicionalmente, el número de bancos que prestan aumenta significativamente cuando se incluye al BCRA por las operaciones de pases pasivos a través de la cual los bancos le prestan al BCRA.

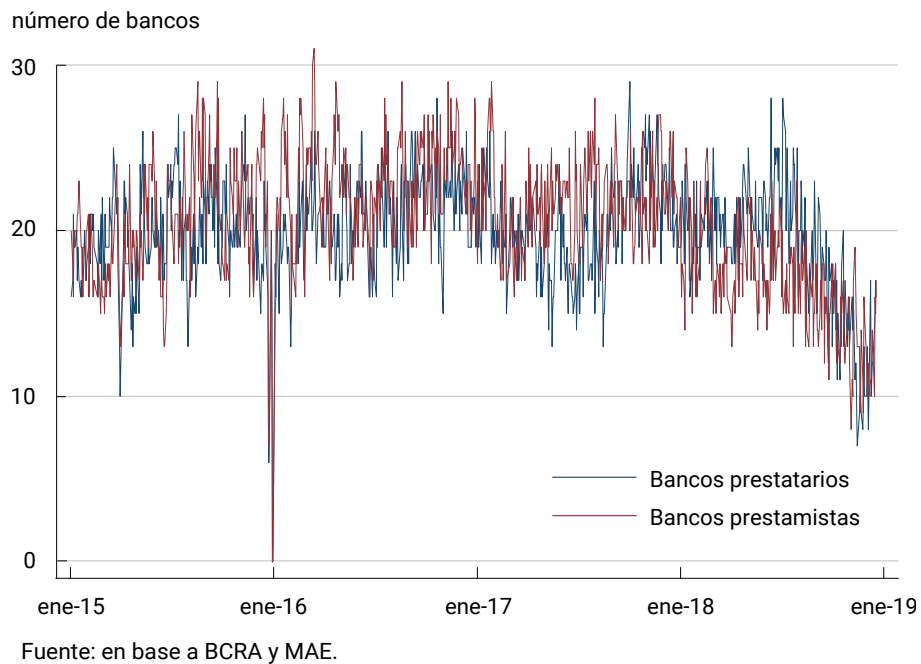
**Gráfico 8 | Número de bancos prestatarios y prestamistas, Call**



**Gráfico 9 | Número de bancos prestatarios y prestamistas, Repo (con BCRA)**



**Gráfico 10 | Número de bancos prestatarios y prestamistas, Repo (sin BCRA)**





## 4. Definición de las Variables

### 4.1. El spread de la tasa de interés

La variable dependiente es la tasa de interés de las transacciones a un día del mercado interbancario. A fin de controlar las características específicas de las transacciones, la unidad de análisis no es un banco particular, sino el par de bancos, el prestamista y prestatario. La tasa de interés es la tasa de interés estandarizada de cada par de bancos  $ij$  en el día  $d$ :

$$S_{ijd} = \frac{r_{ij,d} - r_d^m}{r_d^{sd}}, \quad (1)$$

donde  $r_{ij,d}$  es el nivel de tasa de interés de la transacción para cada par de bancos  $ij$  donde  $i \neq j$ , y  $r_d^m$  y  $r_d^{sd}$  son la tasa diaria promedio de interés y el desvío estándar, respectivamente, sobre el total de transacciones. Éstos últimos cálculos se ponderan por volumen o monto, de manera que se corresponden al promedio de la tasa diaria ponderada y al desvío estándar, también ponderado.

En el mercado de *Call* sólo poseemos el efecto neto diario por par, y la tasa de interés de cada par está a su vez ponderada por volumen de transacción. En este caso, sólo podemos ver un tipo de relación, de  $ij$  o de  $ji$ , dependiendo del signo de las transacciones netas de cada día entre el par. Para el mercado de *Repo* podemos observar si ambos tipos de transacciones ocurren en un mismo día. La mayoría de las transacciones entre pares no se repiten dentro del mismo día, aunque hay un porcentaje menor que tiene más de una transacción. Para que los resultados sean comparables con el mercado de *Call*, calculamos la tasa ponderada para cada par, donde las ponderaciones son por volumen.

### 4.2. Medidas de centralidad de redes

Para establecer la importancia relativa de las estructuras de redes en los *spreads* de tasas de interés podemos utilizar algunas de las varias medidas de centralidad de red. La centralidad de red es un concepto desarrollado para estudiar quién ocupa una posición crítica en una red, que identifica a los individuos importantes o poderosos en la misma. La relevancia puede interpretarse de maneras diferentes, lo cual conlleva a diferentes definiciones de centralidad. Las medidas de centralidad más populares buscan reflejar la importancia del nodo para la cohesión de la red, pero difieren entre ellas en cómo se mide tal cohesión. En rigor, las diferencias radican en la forma en la cual se definen y cuentan los caminos entre los nodos. Las medidas descriptas en este trabajo incluyen tanto caminos de longitud unitaria (centralidad de grado) como infinitos (centralidad de autovector). En estructuras simples, estas definiciones tienden a covariar, pero en redes más complejas y grandes, los nodos pueden ser más importantes con respecto a una definición de centralidad y menos respecto a otras (ver Kolaczyk (2009) para las definiciones usadas en esta sección).

La perspectiva de red enfatiza que el poder no es un atributo individual sino inherentemente relacional. El poder puede surgir de ocupar una posición ventajosa en redes de relaciones, tal como estar cerca de otros. Para nuestro análisis, representamos el mercado como una red consistente

en nodos (bancos) y el número de eslabonamientos entre ellos, variable en el tiempo, que representan los préstamos interbancarios. La dirección del eslabonamiento sigue el flujo del dinero (del prestamista al prestatario). Dos bancos pueden estar conectados por dos eslabonamientos, uno en cada dirección, si actúan como prestamista y prestatarios. De esta manera, las medidas de centralidad de red dirigidas proveen diferentes valores de la interconexión entre los bancos, enfocando separadamente el rol de la entidad como prestatario o como prestamista.

Los nodos con mayor cantidad de eslabonamientos tienen más alternativas a su alcance para satisfacer sus necesidades de liquidez. Esto es, tienen mayores oportunidades de intercambiar liquidez en el mercado. Las elecciones disponibles hacen que dichos nodos sean menos dependientes que otros y, en este sentido, se vuelven más poderosos, por ejemplo, en término de sus posibilidades para negociar mejores tasas. De esta manera, una medida simple de dicha centralidad es la de grado. Cuando los eslabonamientos son dirigidos, es común distinguir la centralidad basada en *grado-ingreso* de *grado-egreso*. Los nodos que reciben muchos eslabonamientos, esto es, muchos *grado-ingresos*, se los llama prominentes, ya que tendrían alto prestigio o confianza. Los nodos con muchos *grado-egresos*, se los denomina *influyentes* ya que alcanzan un número significativo de nodos.

Definimos  $A$  como una matriz de adyacencia de una red con  $n$  nodos, donde  $a_{ij} = 1$  si el banco  $i$  le presta al banco  $j$  (en un día determinado), y  $0$  de otra manera. Denotamos a  $A^T$  como la transpuesta de la matriz de adyacencia. Utilizamos  $A$  para computar las medidas de centralidad-salida y  $A^T$  para computar las medidas de centralidad-ingreso. De esta manera, *grado-ingreso* ( $DgIn$ ) y *grado-egreso* ( $DgOut$ ) se definen como:

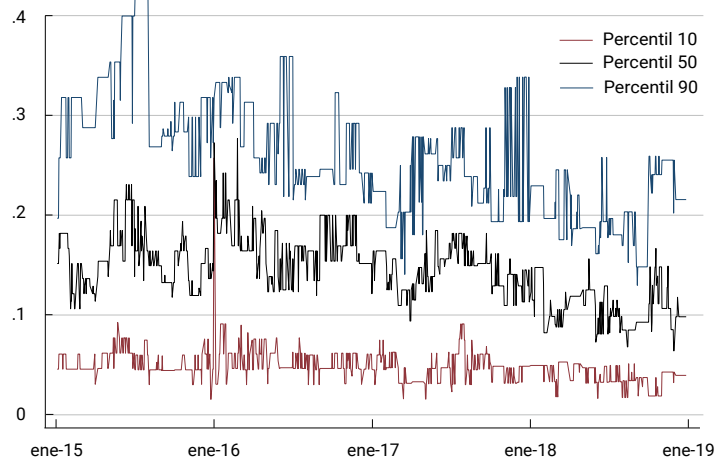
$$DgIn(i) = \frac{1}{n-1} \sum_j a_{ji}, \quad (2)$$

$$DgOut(i) = \frac{1}{n-1} \sum_j a_{ij}. \quad (3)$$

La centralidad de grado sólo tiene en cuenta los eslabonamientos inmediatos de los nodos. Un nodo puede estar ligado a un número grande de nodos, pero esos otros nodos pueden estar desconectados del resto de la red. En este caso, el nodo puede ser central, de acuerdo con la definición de centralidad, pero solo en una vecindad local. De manera que la centralidad de grado es una medida de centralidad local. Los Gráficos 11 a 13 muestran la distribución de las medidas de centralidad de grado de egreso e ingreso.

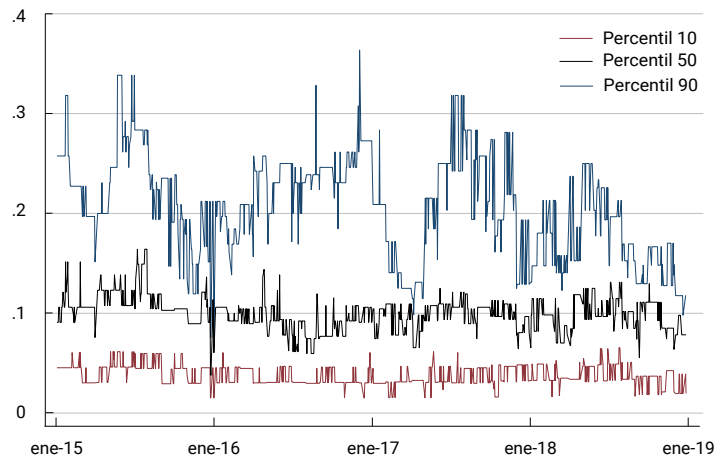
**Gráfico 11 | Distribución de las tasas de Call, percentiles 10, 50 y 90**

**Grado – Ingreso**



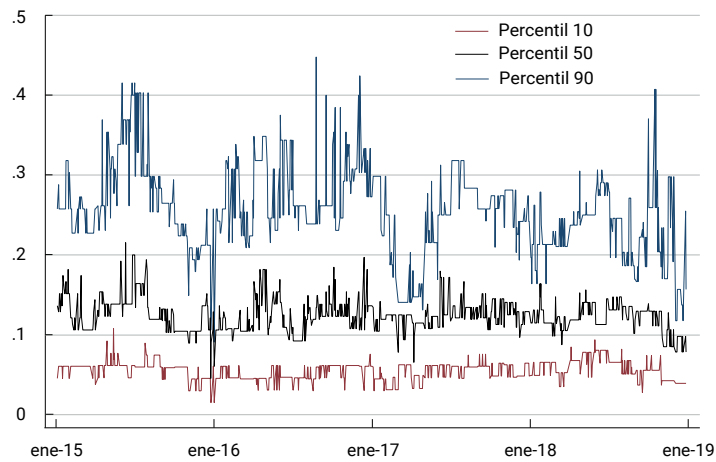
Fuente: en base a BCRA.

**Grado - Egreso**



Fuente: en base a BCRA.

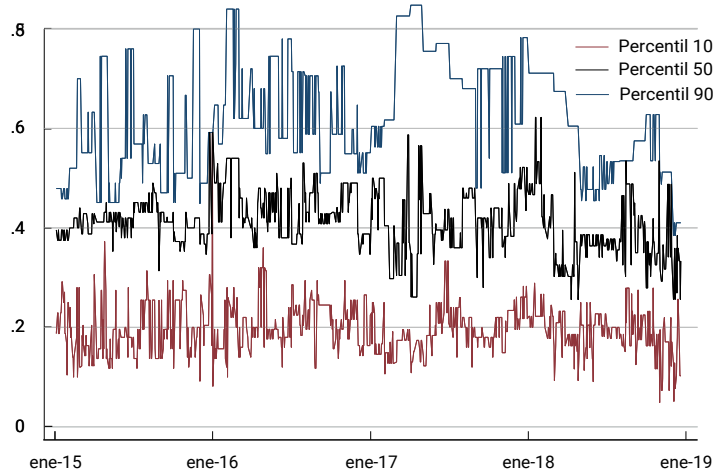
**Grado - Total**



Fuente: en base a BCRA.

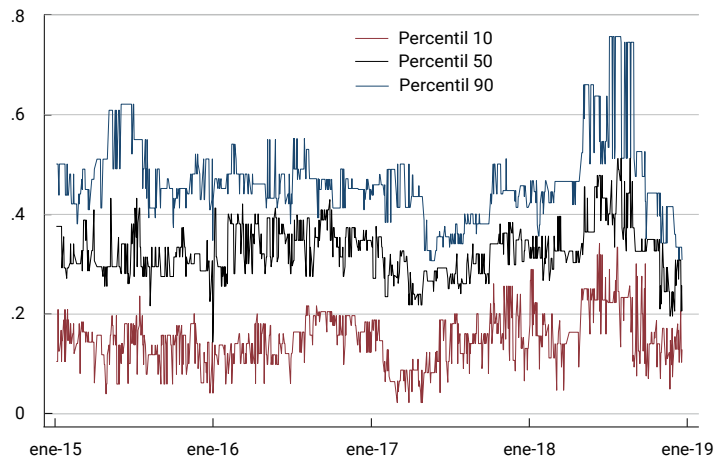
**Gráfico 12 | Grado ingreso y egreso, percentiles 10, 50 y 90, Repo (con BCRA)**

**Grado – Ingreso**



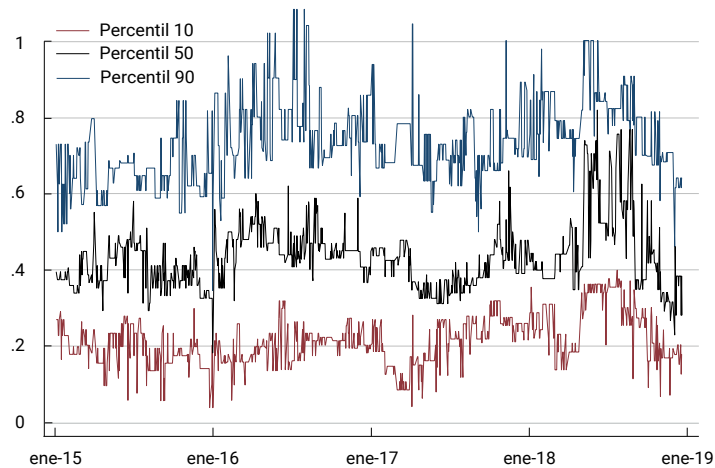
Fuente: en base a BCRA Y MAE.

**Grado – Egreso**



Fuente: en base a BCRA Y MAE.

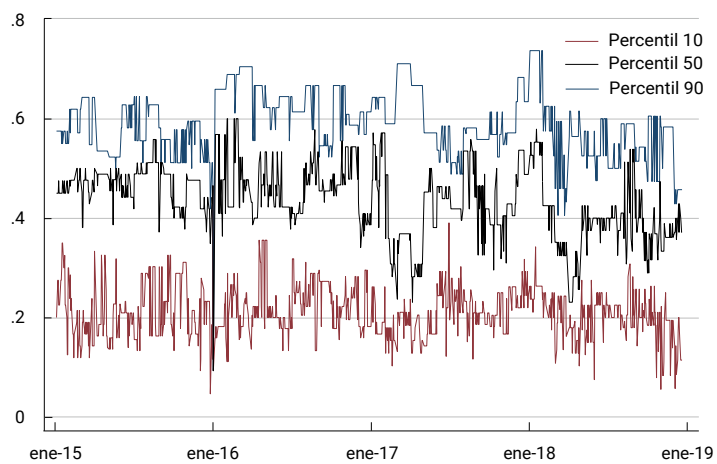
**Grado - Total**



Fuente: en base a BCRA Y MAE.

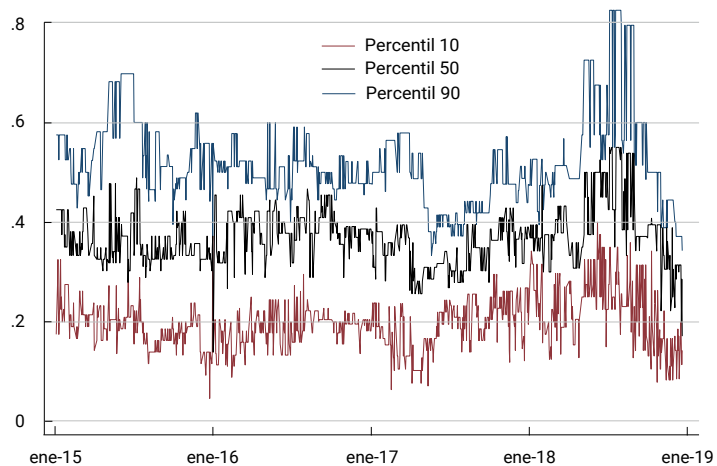
**Gráfico 13 | Grado ingreso y egreso, percentiles 10, 50 y 90, Repo (sin BCRA)**

**Grado – Ingreso**



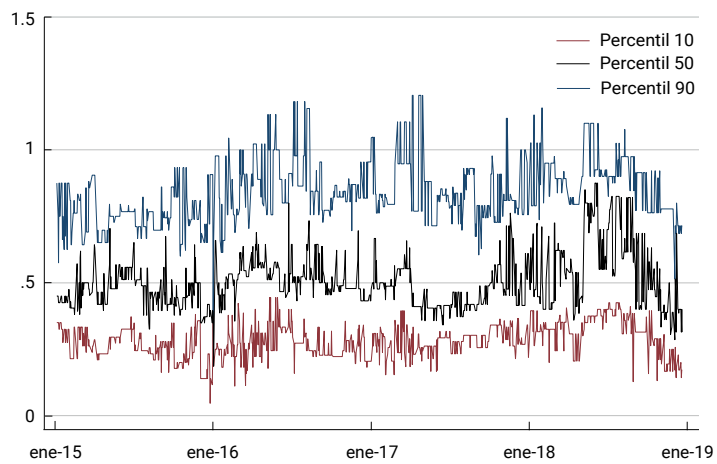
Fuente: en base a BCRA Y MAE.

**Grado – Egreso**



Fuente: en base a BCRA Y MAE.

**Grado – Total**



Fuente: en base a BCRA Y MAE.

Siguiendo a Temizsoy y otros (2017) podemos diferenciar entre las medidas de centralidad *local* y las de tipo *global*. Esta última tiene en cuenta no sólo la relación particular del nodo con la red, sino también las relaciones con sus vecinos.

Katz (1953) y Bonacich (1972, 1987) proponen una modificación de la definición de centralidad de grado basada en la idea de que la centralidad del nodo depende de la centralidad de los nodos que se eslabonan con él o de la centralidad de los nodos con los cuáles el nodo se relaciona. La centralidad de Katz puede interpretarse como la distancia entre los nodos, medida por los caminos no restringidos de cualquier longitud. La centralidad de autovalor (en inglés *eigenvalue*) está basada en la idea de que la centralidad de un nodo depende de la centralidad de los nodos que se eslabonan a él y de la centralidad de aquellos a los cuales se eslabona. El nivel de la centralidad *autovector* (EV por sus siglas en inglés) corresponde a los valores del vector asociado al mayor autovalor de la matriz de adyacencia  $A$ . Los valores pueden, de hecho, ser interpretados como aquellos que surgen del proceso recíproco en el cual la centralidad de un actor en la red es proporcional a la suma de las centralidades de los actores a los cuales se conecta. En general, los vértices con centralidad EV elevada son aquellos conectados con muchos otros vértices, que están a su vez, conectados con muchos otros (y así, sucesivamente). Una forma posible de solucionar estas ecuaciones es normalizar las filas (columnas) de manera que cada una sume 1.

Por otro lado, una alternativa a EV es calcular los autovalores con el algoritmo de *PageRank* (PR) (ver Page y otros, 1999), que produce una medida de centralidad más estable en diversos contextos de redes. Tanto para EV como para PR usamos medidas direccionadas, teniendo en cuenta la dirección del flujo de liquidez. En base a los resultados en la literatura la medida PR es preferible a la EV para este tipo de mercado (ver Temizsoy y otros, 2017).

La centralidad de *intermediación* (en inglés *betweenness*, BET), introducida por Freeman (1979), se enfoca en la distancia entre un nodo con el resto de todos los nodos de la red. En este sentido, es una medida de centralidad *global*. Se basa en la idea de que estos nodos tienen ventaja posicional si se encuentran entre otros pares de nodos. La intuición es que los nodos que están "entre", o intermediando, otros nodos podrían ser capaces de trasladar su rol de intermediario en poder. En los gráficos conectados hay una distancia métrica natural entre todos los pares de nodos, definida como la longitud de su sendero de conexión más corto (sendero geodésico). La centralidad BET mide la proporción de veces que el nodo cae en la distancia más corta entre otros pares de nodos.

La centralidad de *intermediación* se computa, para cada nodo, sumando la proporción de veces que un nodo cae en el camino más corto (geodésico) entre otro par y es normalizada, expresándose como porcentaje de la cantidad máxima posible de intermediación que un nodo podría haber tenido. Esta medida de centralidad se la calcula en forma direccionada y en forma no direccionada. La primera tiene en cuenta las intermediaciones por cada tipo de dirección del flujo de dinero, la segunda solo tiene en cuenta si el banco está en un nodo como intermediario, independientemente de la dirección.

Las medidas de centralidad global pueden calcularse con y sin ponderaciones. En nuestro caso, los *links* en la matriz de adyacencia pueden ponderarse de acuerdo al monto de la transacción, que en este caso es el atributo más importante de cada eslabón. En los análisis de regresión evaluamos las medidas de centralidad global con y sin ponderación. Cabe mencionar que las propiedades de una red pueden desarrollarse a lo largo del tiempo. Las redes diarias o semanales podrían no capturar adecuadamente el comportamiento estratégico de los nodos. Por esta razón, siguiendo análisis previos, utilizamos medidas mensuales de las redes. Como resultado, para la información de 2015-2018 obtenemos 48 redes mensuales. Las medidas de centralidad global tienden a correlacionarse con las medidas de centralidad local, ya que, por construcción, altos grados pueden llevar a una gran centralidad en la red. Para cuantificar la importancia de este efecto, incluimos las medidas locales y globales por separado y juntas alternadamente. Al incluirse ambos tipos de centralidad al mismo tiempo en la regresión, el resultado puede interpretarse como el efecto parcial de una medida de centralidad controlando por el efecto de la otra.

Por último, las variables de red se construyen utilizando el paquete *igraph* del programa R.

### 4.3. Otras variables de control

En nuestro análisis, además de las medidas de centralidad, controlamos por otras variables que pueden afectar los *spreads* de las tasas de interés estandarizadas. Cabe destacar que las regresiones incluyen variables *dummies* por par (prestamista-prestatario), mes y día de la semana.

En primer lugar consideramos el logaritmo del volumen de la transacción  $ij,d$  para controlar por el tamaño de la relación entre los bancos. En segundo lugar, utilizamos información de la cuenta corriente de los bancos para generar una variable de exceso de liquidez de cada banco. Siguiendo a Afonso y Lagos (2015), definimos  $a_t^i$  como el balance de cuenta corriente diario para el banco  $i$ . Llamamos  $f_t^i$  al monto que cada banco presta en el mercado interbancario en un día determinado. Definimos  $\hat{f}_t^i$  como el monto promedio prestado por el banco  $i$  en el último mes. Entonces, calculamos la mediana de las reservas a  $a_t^i$  para cada mes. Las reservas ajustadas para el banco  $i$  están dadas por  $\hat{a}_t^i$ . Entonces, siguiendo a Ashcraft y Duffie (2007), el valor se normaliza por la participación de los bancos en los mercados  $\hat{f}_t^i$ .

Entonces, los balances normalizados vienen dados por:

$$\overline{liq}_t^i = \frac{a_t^i - \hat{a}_t^i}{\hat{f}_t^i}. \quad (4)$$

De manera que, un banco  $i$  está corto de fondos un determinado día si  $\overline{liq}_t^i < 0$ . El banco tiene exceso de liquidez (comparada con su situación el mes previo) si  $\overline{liq}_t^i > 0$ . De esta forma podemos controlar por el exceso de liquidez relativo que puede, en un determinado día, generar una mayor o menor avidez por fondos de parte de las entidades, que podrían llegado el caso, estar dispuestas a pagar una prima por la liquidez. Siguiendo las sugerencias de un referí incorporamos también el

logaritmo de la cuenta corriente en el BCRA en pesos de cada banco. Este valor corresponde a una *proxy* del tamaño de cada banco.

## 5. Modelo Econométrico

Siguiendo a Temizsoy y otros (2017) consideramos un modelo de regresión de la forma:

$$S_{ij,d} = \beta_0 + \beta_1 local_{ij,t-1} + \beta_2 central_{ij,t-1} + \beta_3 X_{ij,d,t} + \mu_{ij} + \delta_{d,t} + \varepsilon_{ij,d} \quad (5)$$

para el día  $d$  del mes  $t$ , y para todos los pares de bancos  $ij$ . Luego,  $local_{ij,t-1}$  corresponde a las medidas de centralidad local (grado ingreso y egreso,  $DgIn$  y  $DgOut$ , respectivamente) para prestatario y prestamista. Las medidas de centralidad globales, vienen dadas por  $central_{ij,t-1}$  para prestatarios y prestamistas por separado,  $EV$ ,  $PR$  y  $BET$ . Estas medidas de centralidad se usan con un rezago de un mes, es decir, corresponden a los valores observados en el mes anterior al de la observación correspondiente.

Todas las variables de centralidad se estandarizan con relación al desvío estándar de la muestra. De esta manera, los coeficientes pueden interpretarse como el efecto de un desvío estándar.

Finalmente, la estructura del componente de error incluye efectos fijos por par  $ij$  ( $\mu_{ij}$ ), efectos fijos por mes  $t$  y variables *dummies* por día de la semana ( $\delta_{d,t}$ ).<sup>7</sup> El modelo econométrico es, de esta manera, un panel data de efectos fijos por pares y meses.

Un tema importante a tener en cuenta es la estructura apropiada de *clusters* para calcular la matriz de varianzas y covarianzas. Las observaciones no son independientes entre bancos y, en particular, si actúan como acreedores o deudores. Por ejemplo, efectos no observables en un día dado para el banco  $i$  actuando como prestamista pueden estar correlacionados con sus elementos no observables en otro día diferente para el mismo banco en la misma posición u otra posición. Esto es particularmente relevante si los bancos adoptan una estrategia común en diferentes días. De esta manera, consideramos un modelo de *clustering* con matriz de varianza robusta computada al nivel de pares, prestamista y prestatario.

## 6. Resultados

### 6.1. Efecto de la centralidad sobre los spreads

Los resultados econométricos corresponden a los coeficientes y errores estándar de los indicadores de centralidad de redes local y global sobre las tasas de interés. Los Cuadros 1 a 6 reportan los resultados de las regresiones para el mercado de *Call* y de *Repo*, este último con (Cuadros 3 y 4) o sin el BCRA (Cuadros 5 y 6).

---

<sup>7</sup> Cabe destacar que el conjunto de variables *dummies* asociadas al par incluye más información que la correspondiente a cada banco por separado.



**Cuadro 1 | Regresiones para el mercado de Call (1)**

VARIABLES	(1) tasa	(2) tasa	(3) tasa	(4) tasa	(5) tasa	(6) tasa	(7) tasa	(8) tasa	(9) tasa
DgOutL	0,0125 (0,0194)		0,0125 (0,0194)		0,0108 (0,0193)		0,0121 (0,0196)		0,00792 (0,0195)
DgInB	-0,026 (0,02)		-0,0214 (0,0222)		-0,0167 (0,0205)		-0,0366 (0,0235)		-0,0274 (0,0229)
DgOutB	-0,00512 (0,0263)		-0,0042 (0,0264)		-0,00847 (0,0262)		-0,0054 (0,0262)		-0,00427 (0,0263)
DgInL	0,011 (0,026)		0,0187 (0,0327)		0,0105 (0,0265)		0,0707** (0,0341)		0,0503* (0,0262)
EVL		0,00192 (0,016)	-0,00615 (0,0202)						
EVB		-0,0164 (0,0129)	-0,00665 (0,0142)						
EVLP				0,0113 (0,0254)	0,00872 (0,027)				
EVBP				-0,0246** (0,0106)	-0,0217** (0,011)				
PRL						-0,0433* (0,0229)	-0,0833*** (0,0301)		
PRB						-0,00411 (0,0162)	0,0203 (0,0191)		
PRLP								-0,0448** (0,0196)	-0,0637*** (0,0211)
PRBP								-0,00858 (0,0141)	0,00454 (0,0167)

Notas: El número de observaciones es 56129, el número de pares de bancos es 903. Errores clusterizados robustos por pares. \*\*\*p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1. Todos los modelos incluyen efectos fijos por pares, por mes, por día de la semana, y controlan por logaritmo del monto de la transacción, el índice de liquidez y el logaritmo de la cuenta corriente en el BCRA en pesos, estas dos últimas para prestamista y prestatario en cada transacción.

**Cuadro 2 | Regresiones para el mercado de Call (2)**

VARIABLES	(1) tasa	(2) tasa	(3) tasa	(4) tasa	(5) tasa	(6) tasa	(7) tasa	(8) tasa
DgOutL		0,0187 (0,0198)		0,0196 (0,0198)		0,0392 (0,0244)		0,00174 (0,0202)
DgInB		-0,0238 (0,022)		-0,0289 (0,0212)		-0,0439 (0,0275)		-0,0289 (0,0216)
DgOutB		-0,00151 (0,0295)		-0,0124 (0,0283)		-0,0187 (0,0289)		-0,00728 (0,0274)
DgInL		0,0349 (0,0339)		0,0365 (0,0336)		0,0397 (0,0314)		-0,00848 (0,0274)
BETDL	-0,013 (0,014)	-0,0252 (0,0181)						
BETDB	-0,00959 (0,0147)	-0,00453 (0,0173)						
BETDLP			-0,0174 (0,0148)	-0,0291 (0,0188)				
BETDBP			0,00339 (0,0141)	0,0112 (0,0155)				
BETUL					-0,0142 (0,017)	-0,0449* (0,0239)		
BETUB					-0,00964 (0,018)	0,0241 (0,0244)		
BETULP							0,0365** (0,0166)	0,0375** (0,0182)
BETUBP							-0,00279 (0,0143)	0,00595 (0,0157)

Notas: Ver notas al Cuadro 1.

**Cuadro 3 | Regresiones para el mercado de Repo, incluyendo BCRA (1)**

VARIABLES	(1) tasa	(2) tasa	(3) tasa	(4) tasa	(5) tasa	(6) tasa	(7) tasa	(8) tasa	(9) tasa
DgOutL	-0,0258 (0,0278)		-0,0253 (0,0278)		-0,0186 (0,028)		-0,0302 (0,0277)		-0,0294 (0,0277)
DgInB	0,0775*** (0,0284)		0,108 (0,0738)		0,0748** (0,0322)		0,102** (0,0409)		0,103*** (0,0328)
DgOutB	-0,0542* (0,0294)		-0,0544* (0,0295)		-0,0544* (0,0298)		-0,0527* (0,0295)		-0,0535* (0,0294)
DgInL	0,0676** (0,0332)		-0,0108 (0,0757)		0,0339 (0,0362)		0,00741 (0,0436)		0,0296 (0,0348)
EVL		0,0769*** (0,0281)	0,0802 (0,0665)						
EVB		0,0714*** (0,0239)	-0,0288 (0,0628)						
EVL P				0,0765*** (0,0263)	0,0616** (0,0298)				
EVBP				0,0643** (0,0282)	0,00474 (0,0322)				
PRL						0,0791*** (0,0251)	0,0710** (0,0336)		
PRB						0,0457* (0,025)	-0,0309 (0,0351)		
PRLP								0,0891*** (0,0194)	0,0784*** (0,0205)
PRBP								0,0253 (0,0306)	-0,0555 (0,0347)

Notas: El número de observaciones es 64698, el número de pares de bancos es 1088. Errores clusterizados robustos por pares. \*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,1. Todos los modelos incluyen efectos fijos por pares, por mes, por día de la semana, y controlan por logaritmo del monto de la transacción, el índice de liquidez y el logaritmo de la cuenta corriente en el BCRA en pesos, estas dos últimas para prestamista y prestatario en cada transacción.

**Cuadro 4 | Regresiones para el mercado de Repo, incluyendo BCRA (2)**

VARIABLES	(1) tasa	(2) tasa	(3) tasa	(4) tasa	(5) tasa	(6) tasa	(7) tasa	(8) tasa
DgOutL		-0,0728** (0,0307)		-0,0267 (0,0288)		0,0246 (0,0334)		-0,0174 (0,0282)
DgInB		0,0453 (0,0369)		0,0794*** (0,03)		0,0890** (0,0378)		0,0772*** (0,0286)
DgOutB		-0,0838** (0,0358)		-0,0521* (0,031)		-0,0449 (0,0361)		-0,0544* (0,0295)
DgInL		-0,00225 (0,0388)		0,0657* (0,0371)		0,117*** (0,0371)		0,0801** (0,0337)
BETDL	0,0715*** (0,0237)	0,0870*** (0,0287)						
BETDB	0,0342* (0,0197)	0,0471* (0,0278)						
BETDLP			0,0136 (0,0222)	0,00342 (0,0248)				
BETDBP			-0,00332 (0,0183)	-0,00425 (0,0198)				
BETUL					-0,0611 (0,0383)	-0,117** (0,0479)		
BETUB					0,00587 (0,0526)	-0,0377 (0,0753)		
BETULP							-0,0521*** (0,0186)	-0,0562*** (0,0191)
BETUBP							-0,00196 (0,0172)	-0,00157 (0,0172)

Notas: Ver notas al Cuadro 3.

**Cuadro 5 | Regresiones para el mercado de Repo, sin BCRA (1)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DgOutL	-0.114*** (0,0359)		-0.115*** (0,0359)		-0.105*** (0,0362)		-0.112*** (0,0359)		-0.116*** (0,0357)
DgInB	0.0795** (0,0332)		0,0395 (0,0826)		0.0869** (0,0426)		0.0862* (0,0487)		0.114*** (0,0441)
DgOutB	-0,0149 (0,0352)		-0,0147 (0,0352)		-0,016 (0,0352)		-0,0142 (0,0354)		-0,0146 (0,0352)
DgInL	-0.0887** (0,0413)		-0,0623 (0,0959)		-0.157*** (0,049)		-0,051 (0,056)		-0.139*** (0,0486)
EVL		-0,0439 (0,0361)	-0,0284 (0,0888)						
EVB		0.0773*** (0,0294)	0,0405 (0,0762)						
EVL				0,0328 (0,0313)	0.0811** (0,0395)				
EVBP				0,0373 (0,0242)	-0,00909 (0,0318)				
PRL						-0.0514* (0,0311)	-0,0418 (0,043)		
PRB						0.0427* (0,0225)	-0,00618 (0,0332)		
PRLP								0,0167 (0,0266)	0.0578* (0,0325)
PRBP								0,0197 (0,0216)	-0,034 (0,029)

Notas: El número de observaciones es 62910, el número de pares de bancos es 1075. Errores clusterizados robustos por pares. \*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,1. Todos los modelos incluyen efectos fijos por pares, por mes, por día de la semana, y controlan por logaritmo del monto de la transacción, el índice de liquidez y el logaritmo de la cuenta corriente en el BCRA en pesos, estas dos últimas para prestamista y prestatario en cada transacción.

**Cuadro 6 | Regresiones para el mercado de Repo, sin BCRA (2)**

VARIABLES	(1) tasa	(2) tasa	(3) tasa	(4) tasa	(5) tasa	(6) tasa	(7) tasa	(8) tasa
DgOutL		-0.118*** (0,0392)		-0.0949** (0,0372)		-0.0921** (0,0412)		-0.0991*** (0,0365)
DgInB		0,0444 (0,0415)		0.0607* (0,0349)		0.0731* (0,0404)		0.0680** (0,0333)
DgOutB		-0,052 (0,0421)		-0,037 (0,0375)		-0,0205 (0,0391)		-0,0286 (0,0355)
DgInL		-0.0950* (0,0501)		-0,0495 (0,046)		-0,0645 (0,0454)		-0,0598 (0,0423)
BETDL	-0.0481* (0,0281)	0,00858 (0,0337)						
BETDB	0.0490** (0,0233)	0.0512* (0,0307)						
BETDLP			-0.0897*** (0,025)	-0.0706** (0,0282)				
BETDBP			0.0440** (0,0212)	0.0424* (0,023)				
BETUL					-0.0819*** (0,0286)	-0,0385 (0,0324)		
BETUB					0,0333 (0,0243)	0,00919 (0,0302)		
BETULP							-0.119*** (0,0232)	-0.109*** (0,0241)
BETUBP							0.0450** (0,0214)	0.0434** (0,0217)

Notas: Ver notas al Cuadro 5.

**Cuadro 7 | Regresiones para complementariedad de los dos mercados**

VARIABLES	(1) tasa	(2) tasa	(3) tasa
Mismo día Repo_L	-0,07 (0,125)		-0,0961 (0,125)
Mismo día Repo_B	0.293*** (0,0959)		0.341*** (0,0964)
Mismo mes Repo_Lm		0,0451 (0,0673)	0,0463 (0,0672)
Mismo mes Repo_Bm		-0.0834* (0,0453)	-0.110** (0,046)

Notas: El número de observaciones es 72824, el número de pares de bancos es 1126. Errores clusterizados robustos por pares. \*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,1. Todos los modelos incluyen efectos fijos por pares, por mes, por día de la semana, y controlan por logaritmo del monto de la transacción, el índice de liquidez y el logaritmo de la cuenta corriente en el BCRA en pesos, estas dos últimas para prestamista y prestatario en cada transacción.

Cada columna corresponde a un modelo de regresión diferente. La columna (1) de los cuadros 1, 5 y 3 presenta sólo las variables de centralidad local: grado-egreso (*DgOut*) y grado-ingreso (*DgIn*), acompañadas con la sigla de prestamista (*L, lender*) o prestatario (*B, borrower*). Las columnas (2) a (9) de los mismos cuadros contienen las medidas de centralidad global del tipo autovalor, *EV* y *PR*. Éstas también se identifican como *L* o *B* y, a su vez, se distingue si las medidas de centralidad fueron calculadas sin o con ponderaciones del monto de la transacción (a lo cual se agrega la letra *P*).

Los cuadros 2, 6 y 4 presentan los efectos de centralidad de intermediación (*BET*), que se distingue entre *BETD* y *BETU* de acuerdo a si la medida fue construida en forma direccionada (*D*) o sin direccionar (*U*), y también si corresponde a *L* o *B*, con o sin ponderaciones (*P*). Todos los coeficientes se interpretan como el efecto de un desvío estándar de la muestra.

Los resultados indican que las conexiones locales tienen un efecto en los *spreads* de tasa de interés en el mercado de *Repo*, pero no en el de *Call*. El hecho de que estas medidas no sean significativas para *Call* puede ser el resultado de una mayor relación o flujo de información en este mercado, donde las relaciones se miden en cuanto a la calidad de las mismas y no tanto en cuanto a las cantidades (Temizsoy y otros, 2015). A su vez, en el mercado garantizado los resultados cambian de acuerdo a si se incorpora o no el BCRA a la muestra. Para estos análisis consideramos primero los resultados de la columna (1) de los Cuadros 1, 3 y 5, en los que las regresiones tienen sólo las medidas de centralidad local, y luego observamos si en las otras columnas los efectos se mantienen cuando vamos agregando distintas medidas de centralidad global.

Consideremos ahora el mercado de *Repo*. El grado de salida del prestamista, *DgOutL* no es estadísticamente significativo para la muestra con el BCRA, pero aparece como negativo y significativo cuando sacamos al BCRA, con un efecto de alrededor del 10% de un desvío estándar del *spread*.

El último efecto se mantiene aun cuando agregamos los controles de centralidad global. Esto parece mostrar que los prestamistas pagan un premio (menores tasas) por diversificar en cuanto a la cantidad de eslabonamientos, siempre y cuando se consideren conexiones con otros bancos distintos del BC. Esto es resultado de que los que ofrecen fondos en este mercado lo hacen en general por un exceso de liquidez.

El grado de entrada del prestatario,  $DgInB$ , es positivo y significativo en la muestra con y sin el BCRA. Desde el punto de vista del deudor esto significa que bancos que piden fondos a mayor cantidad de bancos pagan en promedio mayores tasas. Dado que el mercado de *Repo* es ciego, esto puede estar relacionado con el hecho de que los deudores que no se pueden fondear en una sola transacción y necesitan buscar varios bancos de contraparte, paguen un precio en mayores tasas.

Consideremos ahora los efectos cruzados,  $DgOutB$  y  $DgInL$ .  $DgOutB$  tiene un efecto negativo marginalmente significativo, lo cual indica que los prestatarios que pueden actuar como prestamistas se benefician de menores tasas. Este efecto se observa sólo para las redes con el BCRA. Los prestamistas obtienen mejores tasas en sus transacciones en la red que incluye al BCRA cuando tienen mayor cantidad de eslabonamientos como prestatarios (efecto positivo de  $DgInL$ ), pero el efecto es el contrario cuando sacamos al BCRA. En cierta manera esto indica que los bancos que pueden intermediar fondos, cuando se tiene en cuenta el rol del BCRA (y sus pasivos al final de la jornada), son los que mejores tasas obtienen en su rol de acreedores.

Consideremos ahora las medidas de centralidad globales. Las medidas de  $EV$  y  $PR$  corresponden a la centralidad de los autovalores, las medidas  $BETD$  y  $BETU$  a las de intermediación, direccionadas y no direccionadas. En todos los casos se evalúan las medidas sin y con ponderaciones, para prestamistas y prestatarios por separado.

En el mercado de *Call* el prestamista tiene en promedio menores tasas a mayor centralidad del tipo *PageRank*, con efectos más fuertes en el caso de las medidas ponderadas (este efecto no es significativo para  $EV$ ). Esto determina, que los prestamistas pagan una prima por la centralidad en la red y obtienen menores tasas. Estos efectos se mantienen cuando se controla a su vez por las medidas de centralidad local (grado). El prestatario tiene un efecto negativo de la centralidad de autovalor ( $EVBP$ ), pero este efecto no se mantiene cuando lo medimos como *PageRank*, con lo cual podríamos concluir que no hay efecto claro de esta medida. Estos resultados indican que no se observan efectos del tipo “*muy interconectado para caer*” (Battiston y otros, 2012), donde los prestatarios más centrales obtienen mejores tasas porque su centralidad los hace más factibles de ser rescatados, ni que los prestatarios pueden tener un mejor desempeño al manejar mayores flujos de información en la red (Booth y otros, 2014). De hecho, indican, en sentido contrario, que los prestamistas están dispuestos a obtener menores tasas por el hecho de ser centrales, y así diversificar el riesgo a través de la centralidad en sus transacciones.

Considerando ahora la centralidad de intermediación,  $BET$ , vemos que el efecto para los prestamistas es positivo y significativo en el caso de las medidas no direccionadas y ponderadas ( $BETULP$ ). En general, no hay ningún efecto sobre los deudores o prestatarios. Esta evidencia apunta

a un efecto (débil) de intermediación como en Temizsoy y otros (2017), compatible con el bajo nivel de intermediación.

Veamos ahora el mercado de *Repo*. Los prestatarios tienen en general efectos positivos sobre sus transacciones a mayor centralidad de autovalor (*EV* y *PR*). Los deudores pagan mayores tasas de interés para mayor centralidad *EV* y *PR*. Este efecto puede estar relacionado con la característica de mercado ciego, donde el banco que activamente busca financiamiento a partir de varias transacciones es el que deliberadamente está dispuesto a pagar una tasa mayor y, en este mercado, no se beneficiaría de algún tipo de relación con la contraparte. Los acreedores que buscan activamente y se colocan en una centralidad mayor en la red también obtienen en promedio mejores tasas. Estos efectos se vuelven menos significativos cuando excluimos al BCRA. En cierta manera esto determina que el BCRA juega un rol en el flujo del dinero del mercado de *Repo*, afectando las medidas de centralidad global.

Siguiendo este *set-up* también consideramos las medidas de *intermediación* (*BET*). En general los efectos se mantienen sólo para los prestamistas, aunque con un signo negativo. Es decir, los bancos que están situados en el flujo del dinero están asociadas con menores tasas para el caso de los prestamistas.

Como mencionamos anteriormente, el BCRA ofrece contratos de pases pasivos que se utilizan por los bancos que tienen exceso de liquidez, generando un impacto por el rol del BCRA como nodo central de dicha red. De hecho, el impacto se observa en las medidas de centralidad local y global, ya que el BCRA actúa como receptor al final del día de los fondos excedentes en el resto de los bancos, por lo cual termina cumpliendo un rol de nexo entre los eslabonamientos del resto de los bancos del sistema, amplificando de esta manera el sendero de eslabonamientos entre los bancos.

## 6.2. Análisis de complementariedad entre los dos mercados

Finalmente, para estudiar la relación potencial entre los bancos en los dos mercados, computamos la proporción de transacciones o eslabonamientos en el mercado de *Call* que también se observan en el mercado de *Repo*, en la misma semana o en el mismo día. Este análisis permite observar el potencial comportamiento estratégico de los bancos en ambos mercados. Del total de eslabonamientos en el mercado de *Call* durante el período completo bajo análisis, el 95,6% no comparten transacciones con el mercado de *Repo* el mismo día. Este número decrece, hasta el 82,4% si consideramos las transacciones de *Repo* en la misma semana. Dado que observamos todos los tipos de transacciones en la muestra de *Repo* podemos explorar algo más esta situación. De todas las transacciones en *Call*, de ( $A > B$ ), las que corresponden a las transacciones diarias netas, 3,85% comparten la misma transacción solo en *Repo* en el mismo día, 0,35% tienen la transacción opuesta solo en *Repo*, de ( $B > A$ ), y 0,21% tienen ambas ( $A > B$  y  $B > A$ ). En base semanal, estos porcentajes alcanzan 8,44% entre los que comparten la misma transacción sólo en *Repo* ( $A > B$ ) durante la misma semana, 2,74% tienen la transacción opuesta únicamente, ( $B > A$ ), y 6,38% tienen ambas ( $A > B$  y  $B > A$ ). Cabe mencionar que en el mercado de *Repo* participan menos entidades

y, en el caso de entidades bancarias relacionadas, puede darse el caso de que únicamente una de ellas participe en el mercado de *Repo*.

Para analizar si hay efectos de participar en los dos mercados sobre los *spreads*, usamos el modelo de regresión básico en la ecuación (5) (sin las medidas de centralidad) para el mercado de *Call* y computamos variables *dummies* de participación en el mercado de *Repo*. En particular, computamos si el prestamista (*L*) o el prestatario (*B*) tiene participación en el mismo día o en el mismo mes. Los resultados en el Cuadro 7 muestran que la participación en los dos mercados afecta solamente al prestatario. Es decir, sólo para *B* se observa un efecto positivo de la participación en *Repo*, lo que significa que bancos prestatarios en *Call* que participan en el mismo día en ambos mercados tienden a pagar una mayor tasa. Por otro lado, cuando se evalúa si el banco participa en el mercado de *Repo* pero en el lapso de un mes, el efecto es negativo. De esta manera, los bancos deudores tienen una penalidad por participar en ambos mercados, seguramente como resultado de la necesidad de buscar fondos en ambos. Sin embargo, la participación asidua en el mes, se traduce en una menor tasa.

## 7. Conclusiones

Con el objetivo de analizar la estructura de red del mercado interbancario en Argentina utilizamos una base de datos inédita que incluye tanto el mercado garantizado como el no garantizado. En este trabajo analizamos el potencial impacto de la centralidad de red sobre la tasa de interés de las transacciones en el mercado interbancario controlando por el resto de las características de los bancos.

Los resultados son diferentes en los dos mercados. Estas diferencias son consistentes con la microestructura de ambos mercados. El mercado de *Repo* o garantizado, es un mercado ciego y, por ende, más transparente, mientras que el mercado de *Call*, sin garantías, es un mercado OTC donde los bancos pactan operaciones de manera directa y en el cual las relaciones cobran relevancia.

El BCRA opera, sobre todo con la operatoria de pase pasivo, únicamente en el mercado de *Repo*. Dada la relevancia del rol del BCRA y de dicha ventanilla, que genera una mayor interconexión en un mercado ciego, más transparente y menos proclive a transacciones basadas en relaciones, se analiza al mercado con y sin el BCRA. De hecho, los resultados indican la relevancia del BCRA en término de la centralidad global, respecto al mercado de *Call* y de *Repo*. La consideración o no del BCRA modifica el impacto de las medidas de centralidad local sobre la liquidez, lo cual permite capturar, en el margen, el impacto de las medidas de intermediación entre entidades, que se vuelven relevantes al incorporar al BCRA.

Finalmente, los resultados indican que, desde la perspectiva del monitoreo del riesgo sistémico, es relevante para el regulador el seguimiento de indicadores sintéticos de centralidad de las redes, tanto en el mercado de *Call* como *Repo*, ya que la evidencia muestra que las mismas pueden influir en las condiciones de acceso al financiamiento (al menos de acuerdo al *spread* relativo de la tasa de interés) y, por ende, en la posibilidad de contagio y transmisión de los *shocks* financieros.

## Referencias

- Acemoglu, D., A. Ozdaglar, y A. Tahbaz-Salehi (2015): "Systemic risk and stability in financial networks", *American Economic Review*, 105(2), pp. 564-608.
- Afonso, G., y R. Lagos (2015): "Trade dynamics in the market for Federal Funds", *Econometrica*, 83, pp. 263-313.
- Aldasoro, I., y I. Alves (2015): "Multiplex interbank networks and systemic importance: An application to European data", SAFE Working Paper No. 102, House of Finance-Goethe University.
- Anastasi, A., E. Blanco, P. Elosegui, y M. Sangiácomo (2010): "Determinantes de la tasa interbancaria de préstamos en Argentina", *Ensayos Económicos*, 60, pp. 137-209.
- Angelini, P., A. Nobili, y C. Picillo (2011): "The interbank market after August 2007: What has changed and why?", *Journal of Money, Credit and Banking*, 43(5), pp. 923-958.
- Ashcraft, A. y D. Duffie (2007): "Over the Counter Search Frictions: A Case Study of the Federal Funds Market", 2007 Meeting Papers 999, Society for Economic Dynamics.
- Bargigli, L., G. di Iasio, L. Infante, F. Lillo, y F. Pierobon (2015): "The multiplex structure of interbank networks", *Quantitative Finance*, 15(4), pp. 673-691.
- Battiston, S., M. Puliga, R. Kaushik, P. Tasca, y G. Caldarelli (2012): "Debt rank: Too central to fail? Financial networks, the FED and systemic risk", *Scientific Reports*, 2(541).
- Bech, M. L., J. T. E. Chapman, y R. J. Garratt (2010): "Which bank is the central bank?", *Journal of Monetary Economics*, 57(3), pp. 352-363.
- Billio, M., M. Getmansky, A. W. Lo, y L. Pelizzon (2012): "Econometric measures of connectedness and systemic risk in the finance and insurance sectors", *Journal of Financial Economics*, 104(3), pp. 535-559.
- Bonacich, P. (1972): "Factoring and weighting approaches to clique identification", *Journal of Mathematical Sociology*, 2, pp. 113-120.
- Bonacich, P. (1987): "Power and centrality: a family of measures", *American Journal of Sociology*, 92(5), pp. 1170-1182.
- Booth, G. G., U. G. Gurun, y H. Zhang (2014): "Financial networks and trading in bond markets", *Journal of Financial Markets*, 18, pp. 126-157.
- Boss, M., H. Elsinger, M. Summer, y S. Thurner (2004): "Net-work topology of the interbank market", *Quantitative Finance*, 4, pp. 677-684.
- Chinazzi, M. y G. Fagiolo (2013): "Systemic risk, contagion, and financial networks: A survey", LEM Papers Series 2013/08, Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy.
- Craig, B., y G. von Peter (2014): "Interbank tiering and moneycenter banks", *Journal of Financial Intermediation*, 23, pp. 322-347.
- de Masi, G., G. Iori, y G. Caldarelli (2006): "Fitness model for the Italian interbank market", *Physical Review*, 74(066112).



- Degryse, H., y G. Nguyen (2007): "Interbank exposures: An empirical examination of systemic risk in the Belgian banking system", *International Journal of Central Banking*, 3(2), pp. 123–171.
- Forte, F. (2019): "Network topology of the Argentine interbank money market", BCRA, Working Paper N°87.
- Freeman, L. C. (1979): "Centrality in social networks: Conceptual clarification", *Social Networks*, 1, pp. 215-239.
- Fricke, D., y T. Lux (2015): "Core-periphery structure in the overnight money market: Evidence from the e-mid trading platform", *Computational Economics*, 45(3), pp. 359-395.
- Gai, P., A. Haldane, y S. Kapadia (2011): "Complexity, concentration and contagion", *Journal of Monetary Economics*, 58, pp. 453-470.
- Georg, C.-P. (2013): "The effect of the interbank network structure on contagion and common shocks", *Journal of Banking and Finance*, 37, pp. 2216-2228.
- Iori, G., G. de Masi, O. V. Precup, G. Gabbi, y G. Caldarelli (2008): "A network analysis of the Italian overnight money market", *Journal of Economic Dynamics & Control*, 32, pp. 259-278.
- Iori, G., S. Jafarey, y F. G. Padilla (2006): "Systemic risk on the interbank market", *Journal of Economic Behavior & Organization*, 61(7), pp. 525-542.
- Karik, A., P. Gai, y M. Marsili (2012): "Rollover risk, network structure and systemic financial crises", *Journal of Economic Dynamics & Control*, 36(8), pp. 1088-1100.
- Katz, L. (1953): "A new status index derived from sociometric analysis", *Psychometrika*, 18, pp. 39-43.
- Kolaczyk, E. (2009): *Statistical Analysis of Network Data*. Springer-Verlag, London.
- Langfield, S., Z. Liu, y T. Ota (2014): "Mapping in the UK interbank system", *Journal of Banking & Finance*, 45, pp. 288-303.
- Lenzu, S., y G. Tedeschi (2012): "Systemic risk on different interbank network topologies", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 391, pp. 4331-4341.
- Leon, C., J. Perez, y L. Renneboog (2014): "A multi-layer network of the sovereign securities market", Borradores de Economía 840, Banco de la República de Colombia.
- Molina-Borboa, J.-L., S. Martínez-Jaramillo, F. López-Gallo, y M. van der Leij (2015): "A multiplex network analysis of the Mexican banking system: Link persistence, overlap and waiting times", *Journal of Network Theory in Finance*, 1(1), pp. 99-138.
- Nier, E., J. Yang, T. Yorulmazer, y A. Alentorn (2007): "Network models and financial stability", *Journal of Economic Dynamics & Control*, 31, pp. 2033-2060.
- Page, L., S. Brin, R. Motwani, y T. Winograd (1999): "The PageRank Citation Ranking: Bringing Order to the Web", Technical Report 66, Stanford InfoLab.
- Poledna, S., J. L. Molina-Borboa, S. Martínez-Jaramillo, M. van der Leij, y S. Thurner (2015): "The multi-layer network nature of systemic risk and its implications for the costs of financial crises", *Journal of Financial Stability*, 20, pp. 70-81.

Roukny, T., H. Bersini, H. Pirotte, G. Caldarelli, y S. Battiston (2013): "Default cascades in complex networks: Topology and systemic risk", *Scientific Reports*, 5(2759).

Soramaki, K., M. L. Bech, J. Arnold, R. J. Glass, y W. E. Beyeler (2007): "The topology of interbank payment flows", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 379(1), pp. 317-333.

't Veld, D. in, y I. van Lelyveld (2014): "Finding the core: Network structure in interbank markets", *Journal of Banking & Finance*, 49, pp. 27-40.

Temizsoy, A., G. Iori, y G. Montes-Rojas (2015): "The role of bank relationship in the interbank market", *Journal of Economic Dynamics & Control*, 59, pp. 118-141.

Temizsoy, A., G. Iori, y G. Montes-Rojas (2017) "Network centrality and funding rates in the e-MID inter-bank market", *Journal of Financial Stability*, 33, pp. 346-365.

# Modelización de los determinantes de los precios de las commodities

**Magdalena Cornejo\***

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET)  
Universidad Torcuato Di Tella (UTDT), Argentina

## Resumen

Este artículo propone un modelo de determinación de los precios reales de las *commodities* integrando los desarrollos de Frankel y Rose (2010) junto con los trabajos anteriores de Deaton y La-roque (1992, 2003). Se estima un modelo de *Time-Series Cross-Section* sobre ocho materias primas relevantes para la Argentina entre 1960-2010. El modelo considera factores idiosincráticos y comunes, los efectos a corto y a largo plazo, y la naturaleza no estacionaria de las variables. En particular, se evalúa la exogeneidad de las variables y la agrupación de observaciones en panel. Los resultados muestran que los precios dependen, a largo plazo, de la producción individual, del PBI de China como economía líder emergente, y del tipo de cambio de Estados Unidos. A corto plazo, resultaron significativos el crecimiento económico de China y países de la OCDE, la variación en el tipo de cambio y base monetaria estadounidenses, y los cambios en los inventarios.

*Clasificación JEL:* C23, Q11.

*Palabras clave:* materias primas, precios internacionales, Argentina, cointegración, panel.

Presentado: 9 de marzo de 2020 - Aprobado: 29 de octubre de 2020.

---

\* Este artículo corresponde al segundo capítulo de mi tesis doctoral que resultó premiada con el primer puesto de la categoría Tesis de doctorado en Economía de la edición 2020 del Premio Anual de Investigación Económica Dr. Raúl Prebisch. Las opiniones vertidas en el trabajo corresponden al autor y no se condicionan necesariamente con las del BCRA o sus autoridades. E-mail: mcornejo@utdt.edu.

# Modeling the determinants of commodity prices

**Magdalena Cornejo**

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET)  
Universidad Torcuato Di Tella (UTDT), Argentina

## Summary

This article proposes a model for determining the real prices of commodities integrating the developments of Frankel & Rose (2010) together with the previous works of Deaton & Laroque (1992, 2003). A Time-Series Cross-Section model is estimated on eight relevant raw materials for Argentina between 1960-2010. The model considers idiosyncratic and common factors, short-term and long-term effects, and the non-stationary nature of the variables. In particular, the exogeneity of the variables and the grouping of observations in a panel are evaluated. The results show that prices depend, in the long run, on individual production, China's GDP as the leading emerging economy, and the United States exchange rate. In the short term, economic growth in China and OECD countries, the variation in the US exchange rate and monetary base, and changes in inventories were significant.

*JEL classification:* C23, Q11.

*Keywords:* raw materials, international prices, Argentina, cointegration, panel.

Submitted: March 9, 2020 - Approved: October 29, 2020.

## 1. Introducción

Los gobiernos, las organizaciones internacionales y los distintos agentes económicos que participan en los mercados de *commodities* se han interesado desde hace mucho tiempo en entender el comportamiento de los precios de las materias primas. Sin embargo, la última década fue testigo de un renovado énfasis en el tema, luego de que los precios de las *commodities* experimentaran un nuevo super *boom*.

La persistente tendencia alcista observada entre inicios de los 2000 y fines de 2014 en los precios de muchas *commodities* contrasta con períodos anteriores de estancamiento o de declive prolongado, principalmente si se la mide en términos relativos a los precios de los productos manufacturados. En este contexto, se plantearon varios interrogantes: ¿Cuáles son las principales fuerzas de mercado o los *shocks* que explican ese nuevo patrón de cambio en los precios? ¿Son las economías emergentes, particularmente la china, las principales conductoras del último auge de los precios de los productos básicos? Este auge en los precios, ¿está relacionado con la política monetaria expansiva de Estados Unidos o con el aumento del uso de estos productos en las carteras de los inversores financieros? ¿Se observará un desacople en el comportamiento de los precios en un futuro próximo?

Resulta interesante notar las explicaciones sugeridas en la literatura reciente. En ella se destaca el papel de los determinantes comunes, como las variables monetarias y financieras, en lugar de los factores de oferta y demanda convencionales de los mercados de *commodities*, considerados en la literatura anterior (p. ej. Deaton y Laroque, 1992; Deaton y Laroque, 2003). Al mismo tiempo, los enfoques econométricos adoptados se centraron principalmente en modelar el comovimiento ascendente de los precios de las *commodities*, ya sea mediante el uso de índices agregados o de análisis factorial, pero sin integrar otras posibles fuentes de explicación.

En este artículo, siguiendo un enfoque de lo general a lo particular, se estima un modelo de corrección de errores (MCE) para los precios de las materias primas relevantes para la Argentina, utilizando datos de *Time Series-Cross Section* (TSCS). Este modelo que permite evaluar tanto los determinantes comunes como idiosincráticos, distinguiendo los efectos de corto plazo de los de largo plazo. A su vez, el enfoque adoptado permite integrar dos clases de explicaciones teóricas sugeridas por la literatura. Por un lado, aquellas en las que se destaca el rol de los factores idiosincráticos de los mercados de *commodities* y, por el otro, aquellas donde se enfatiza el rol de los determinantes comunes, tales como las variables monetarias y financieras.

El artículo se organiza de la siguiente manera. En la segunda sección se presenta el marco teórico en el que se analizan los modelos de determinación de los precios de las materias primas propuestos en la literatura. En la sección 3 se presentan las distintas alternativas econométricas de modelación. En la sección 4 se discuten las ventajas del enfoque econométrico utilizado en este artículo. La sección 5 presenta los datos, mientras que en la sección 6 se discuten los principales resultados obtenidos, se evalúa la exogeneidad de las variables explicativas y la validez del uso de un modelo de panel (*poolability*). Por último, en la sección 7 se presentan las conclusiones.

## 2. Marco teórico

En esta sección se presentan los distintos modelos de determinación de los precios de las *commodities* sobre los cuales se desarrolló el modelo econométrico propuesto en este artículo.

Los recientes estudios empíricos de los precios de las materias primas trataron, en gran medida, de encontrar los determinantes financieros y monetarios comunes que pudiesen explicar el comovimiento en alza observado en la última década. En cambio, la literatura anterior a los años 2000 se centró en estudiar los mercados individuales de *commodities* focalizándose en el rol de los factores relacionados con la oferta y demanda.

Recientemente, Frankel y Rose (2010) propusieron un modelo diferente para explicar los precios reales de las materias primas a través del estudio de sus determinantes, incluyendo tanto los microeconómicos como los macroeconómicos. Dado que los precios de los productos agrícolas y minerales son almacenables y relativamente homogéneos, pueden considerarse híbridos entre activos (el precio se determina por oferta y demanda de *stocks*) y bienes (donde importan los flujos de oferta y demanda). Entonces, la relación de los precios de los productos reales resulta de las dos ecuaciones siguientes.<sup>1</sup> La primera ecuación es la que gobierna las expectativas:

$$E[\Delta(s - ipc)] \equiv E[\Delta p] = -\theta(p - \bar{p}) \quad (1)$$

Se espera que el precio real de la materia prima actual ( $p$ ), por encima o por debajo de su valor percibido a largo plazo ( $\bar{p}$ ), regrese al equilibrio en el futuro a una tasa  $\theta$ .<sup>2</sup> Las letras minúsculas indican que las variables están expresadas en logaritmos. La segunda ecuación se refiere a la decisión de mantener el producto durante un período o de venderlo al precio actual y usar las ganancias para obtener intereses ( $i$ ). La tasa de retorno esperada de esas dos alternativas debe ser la misma.

$$E(\Delta s) + c = i, c \equiv cy - sc - rp \quad (2)$$

donde  $cy$  es el rendimiento de conveniencia por mantener el *stock*, al que se le resta el costo de mantenimiento de inventarios ( $sc$ ) y la prima de riesgo ( $rp$ ).

Frankel y Rose (2010) combinaron estas dos ecuaciones y tradujeron la relación resultante en una forma empírica utilizable:

$$p = \alpha_0 - \alpha_1[i - E(\pi)] + \alpha_2y - \alpha_3inv + \alpha_4\sigma - \alpha_5(s - f) + \alpha_6E(\pi) + \alpha_7\Delta s_{-1} \quad (3)$$

Se espera que el precio real de la *commodity* dependa negativamente de la tasa real de interés ( $i - E(\pi)$ ), los inventarios ( $inv$ ) y del diferencial entre el precio al contado y el precio de los contratos

<sup>1</sup> Se utiliza una notación distinta de la de Frankel y Rose (2010) para poder luego integrarla con otros modelos.

<sup>2</sup> El precio real ( $p$ ) es la diferencia del logaritmo del precio al contado ( $s$ ) y el logaritmo del índice de precios al consumidor ( $ipc$ ).

futuros ( $s - f$ ); y esté positivamente afectado por la actividad económica ( $y$ ), la volatilidad ( $\sigma$ ), las expectativas de inflación ( $E(\pi)$ ) y por los rezagos en los cambios del precio al contado ( $\Delta s_{-1}$ ).<sup>3</sup>

Sin embargo, en la formulación propuesta por Frankel y Rose (2010), los autores no diferenciaron los efectos a corto plazo de los efectos a largo plazo de las distintas variables consideradas en la determinación de los precios de las *commodities*, si bien se refirieron al valor percibido de los precios a largo plazo.<sup>4</sup>

En cambio, Deaton y Laroque (1992) y Deaton y Laroque (2003) brindaron explicaciones teóricas respecto de los efectos a largo y a corto plazo. En cuanto a los efectos a largo plazo, Deaton y Laroque (2003) se centraron en la relación de equilibrio (cointegración) entre la oferta y la demanda de materias primas.<sup>5</sup> La demanda final de una típica *commodity* se asumió que era una función log-lineal del ingreso mundial (PBI mundial) y del precio mundial. Al suponer que la tasa de crecimiento del ingreso mundial es un proceso estocástico estacionario, entonces el logaritmo del ingreso mundial resulta ser un proceso integrado de primer orden,  $I(1)$ .<sup>6</sup>

Formalmente:

$$q_t^d = \beta_0 + \beta_1 y_t - \beta_2 p_t + \xi_t^d \quad (4)$$

En esta ecuación, las letras minúsculas  $q_t^d$ ,  $y_t$  y  $p_t$  son los logaritmos de la cantidad demandada, el ingreso y el precio;  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  y  $\beta_2$  son parámetros; y  $\xi_t^d$  es una variable estacionaria inobservable. La ecuación de demanda es luego generalizada para incluir no sólo los ingresos y precios corrientes, sino también sus rezagos y expectativas.

Por el lado de la oferta, Deaton y Laroque (2003) utilizaron una versión simple del modelo de Lewis (1954):

$$q_t^s = q_{t-1}^s + \gamma(p_t - p^*) + \xi_t^s \quad (5)$$

donde  $q_t^s$  es el logaritmo de la oferta. El precio  $p^*$  se interpreta como el costo marginal de producción en tierras marginales o el costo marginal de la extracción de minerales. Como  $\gamma > 0$ , la oferta se incrementa cuando el precio está por encima del costo marginal. El término  $\xi_t^s$  representa los *shocks* de oferta que son estacionarios e inobservables. En particular, ellos permitieron la existencia de *shocks* transitorios (p. ej., las pestes, las epidemias o el clima) y permanentes (p. ej., más o menos tierra, una nueva mina o un cambio tecnológico) sobre la oferta al descomponer  $\xi_t^s$  es los siguientes términos:

$$\xi_t^s = \eta_t + \nu_t - \nu_{t-1} \quad (6)$$

<sup>3</sup> Aquí,  $\pi$  es la tasa de inflación calculada como la diferencia logarítmica del índice de precios al consumidor,  $\Delta \ln pc$ .

<sup>4</sup> Encontraron cointegración cuando estimaron modelos individuales de precios de *commodities* de series temporales, pero obtuvieron resultados débiles cuando evaluaron cointegración en panel.

<sup>5</sup> Empíricamente, estudiaron cointegración en varias *commodities* usando series temporales.

<sup>6</sup> Se utiliza una notación distinta de la de Deaton y Laroque (2003) para poder integrarla con otros modelos.

donde  $\eta_t$  y  $v_t$  son los *shocks* permanentes y transitorios, respectivamente.

Los errores de las ecuaciones 4 y 5 están típicamente autocorrelacionados. Por ello, en la implementación empírica del modelo, los autores introducen una formulación autorregresiva.

Por lo tanto, en ausencia de inventarios, el precio se determina igualando la oferta a la demanda, de forma tal que:

$$p_t = (\beta_2 + \gamma)^{-1}(\beta_1 y_t + \beta_0 - q_{t-1}^s + \gamma p^* + \xi_t^d - \xi_t^s) \quad (7)$$

A partir de la generalización de los modelos estructurales comprendidos en las ecuaciones 4, 5 y 7 y su reparametrización en una representación VEC, Deaton y Laroque (2003) realizaron una estimación en forma simultánea mediante FIML. De acuerdo con la especificación adoptada, en el largo plazo, la oferta se incrementa a la misma tasa que el ingreso mundial de forma tal que la producción está cointegrada con el ingreso mundial. A su vez, los autores suponen que el precio de una *commodity* es estacionario, fluctuando alrededor de su valor de largo plazo, sin presentar una tendencia. Por lo tanto, resulta importante resaltar que la consistencia de estas estimaciones depende tanto de la validez de la cointegración entre  $y_t$  y  $q_t$  como de la estacionariedad de  $p_t$ . Esto último es quizás uno de los puntos empíricamente más controvertidos. Luego de realizar las pruebas estándar de raíz unitaria, ellos encuentran que no se puede rechazar la hipótesis nula de que los precios son integrados, lo que se contradice con el modelo teórico desarrollado. Sin embargo, Deaton y Laroque (2003) argumentaron que una de las características de las series de precios de *commodities* es la combinación de altas autocorrelaciones en altas frecuencias, junto con la falta de una tendencia de largo plazo. En Deaton y Laroque (1992), ellos encontraron evidencia en favor de la estacionariedad de los precios a partir del cálculo de estadísticos de persistencia o ratios de varianza.

Respecto de la dinámica de corto plazo de los precios de las materias primas, Deaton y Laroque (2003) encuentran, para algunas *commodities*, un efecto positivo y significativo del crecimiento de la oferta sobre el precio. Ellos atribuyen este resultado a la existencia de una respuesta de corto plazo relacionada con el comportamiento de los inventarios.<sup>7</sup> En Deaton y Laroque (1992) se centraron en estudiar el rol del arbitraje especulativo para mantener inventarios, como factor que determina la autocorrelación de corto plazo observada en los precios de las *commodities*. Por su parte, Pindyck (1994) también sostuvo que el comportamiento de los inventarios condiciona la dinámica de corto plazo de la producción y del precio de las materias primas. En este trabajo, el autor encontró que los inventarios cumplen un rol de suavización de la producción durante períodos de precios bajos o normales, mientras que en períodos de precios altos los inventarios tienen un rol más importante en facilitar la producción y evitar la falta de existencias.

---

<sup>7</sup> Ellos argumentaron que, dado que fue extremadamente difícil obtener datos precisos de inventarios, las series de producción que utilizaron muy probablemente fueran en parte series de consumo. De esta manera, si los aumentos en los precios provocaron una respuesta de corto plazo en los inventarios, en las estimaciones debieron aparecer efectos a corto plazo de la producción sobre el precio.



Debido a que los trabajos de Deaton y Laroque (1992) y Deaton y Laroque (2003) son anteriores a la tendencia ascendente común que experimentaron los precios a principios de la década del 2000, no se consideraron los posibles efectos financieros y monetarios, ni una modelación de los precios que permitiera evaluar su posible no estacionariedad.

En cambio, a lo largo de este artículo y dada la experiencia de los precios de las materias primas desde inicios de los 2000, los precios de las distintas *commodities* analizadas serán considerados (de acuerdo con las diferentes pruebas de raíz unitaria) procesos estocásticos integrados. Por lo tanto, en la modelación de los determinantes de los precios de las materias primas es necesario probar la existencia de una relación de largo plazo (cointegración) entre oferta, demanda y precio.

Por otra parte, en la literatura también se sugirió el efecto del tipo de cambio de Estados Unidos como un posible determinante de los precios de las *commodities*, dado que la mayoría de estos precios están expresados en dólares estadounidenses, como primero discutieron Ridler y Yandle (1972). Dornbusch *et al.* (1985) explicaron dicho efecto como la flexibilidad inherente en los precios de las materias primas. Además, Chen *et al.* (2010) consideraron el tipo de cambio como predictor de los precios mundiales de *commodities*.

Con respecto a la economía argentina, en años recientes se observó un renovado interés por explicar los determinantes de los precios de las *commodities*. Al respecto, se pueden mencionar los trabajos de Bastourre *et al.* (2008), Bastourre *et al.* (2010) y Lanteri (2012). En Bastourre *et al.* (2008), los autores utilizaron el IPMP que elabora el BCRA, medido en términos reales. A su vez, utilizaron un enfoque VEC en el cual explicaron los precios de las materias primas en función del tipo de cambio real de Estados Unidos, el ingreso global<sup>8</sup>, la tasa de interés real y una medida de liquidez global<sup>9</sup> usando datos trimestrales desde 1986 hasta 2006. Para un mayor análisis sobre los factores que influyen sobre los precios de las *commodities*, Bastourre *et al.* (2010) estimaron un modelo STA que permite un ajuste no-lineal mediante el uso de frecuencia mensual.<sup>10</sup> En este trabajo, los autores encontraron que el índice de producción mundial, el tipo de cambio real estadounidense, la tasa de interés real internacional y el índice Dow Jones eran los principales determinantes de los “fundamentos”. Por su parte, Lanteri (2012) encontró que, a partir de la estimación de modelos SVAR con restricciones a corto plazo y para el período 1960-2010, los precios internacionales de las materias primas (petróleo y agrícolas) se incrementaron ante mejoras en el crecimiento industrial, las políticas monetarias expansivas, la depreciación del dólar y la reducción en los inventarios.

El modelo propuesto en este artículo busca integrar los enfoques anteriormente descriptos. Se propone estimar un modelo de TSCS que permita considerar tanto factores idiosincráticos como comunes en la determinación del precio real de las materias primas relevantes para la Argentina. A su vez, se evitan problemas de especificación distinguiendo los efectos a corto y a largo plazo, y considerando la posibilidad de la naturaleza no estacionaria de las variables que entran en el

---

<sup>8</sup> Medido como el índice de producción industrial de economías avanzadas más la de China.

<sup>9</sup> Esta medida se define como la suma de la base monetaria de Estados Unidos más las reservas internacionales de los bancos centrales de todo el mundo.

<sup>10</sup> STA: Modelo Autorregresivo con Transición Suave.

modelo en panel. Debido a estas características, se evalúa la cointegración en un modelo de TSCS considerando la posible dependencia cruzada entre *commodities*, así como la exogeneidad y la agrupación de observaciones de series de tiempo y corte transversal (*poolability*), como se explicará en las próximas secciones.

### 3. Enfoques econométricos alternativos

Por lo general, los precios de las materias primas muestran una fuerte correlación entre ellas, sobre todo desde el inicio de los años 2000 (p. ej. Lescaroux, 2009; Reboledo, 2012; Vansteenkiste, 2009), cuando comenzó el comovimiento ascendente en los precios. Por lo tanto, en los estudios empíricos es muy común el uso de índices de precios de *commodities* para ilustrar y, eventualmente, explicar el comportamiento de los precios de las materias primas. En el mundo, los índices más conocidos son los que elaboran el FMI<sup>11</sup> y el Banco Mundial<sup>12</sup>, además de aquellos elaborados por bancos multinacionales de inversiones o agencias de información (p. ej., Goldman Sachs, Thomson Reuters, Bloomberg, entre otros).

En los estudios empíricos de la última década que explican los precios de las materias primas, frecuentemente se han utilizado índices agregados para modelar el movimiento conjunto de los precios (Bastourre *et al.*, 2008; Bastourre *et al.*, 2010; Gilbert, 2010). Sin embargo, la elección del índice (o su composición) depende del propósito del modelo. Las ponderaciones relevantes pueden diferir si se construyen sobre la base de la participación en las exportaciones o importaciones. A su vez, la selección entre ponderaciones fijas y móviles también es crucial. Deaton (1999) hizo hincapié en las limitaciones de la agregación fija, dado que incluso un *shock* común podría tener diferentes efectos en los distintos productos y, por eso, los ponderadores supuestamente fijos podrían variar en el tiempo. Sin embargo, tampoco es fácil definir las ponderaciones móviles. El reajuste en la ponderación puede inducir a una mayor variabilidad. Incluso, la exogeneidad puede cambiar cuando la variable utilizada en la ponderación (por ejemplo, las exportaciones de las materias primas) también forma parte del conjunto de variables explicativas del modelo.

Por lo tanto, se propusieron otros enfoques econométricos para evitar el uso de índices. En numerosos trabajos empíricos motivados por el comovimiento observado de los precios en los últimos años se adoptó el análisis factorial. En trabajos como los de Byrne *et al.* (2013) y Lombardi *et al.* (2012), se empleó un modelo de FAVAR para explicar el precio real de un conjunto de materias primas. Sin embargo, en este tipo de estudios, se trató a los determinantes propios de cada mercado de *commodities* (factores idiosincráticos), como no observables. A su vez, una desventaja del uso de modelos de factores, como indican Stock y Watson (2009), es que se evidencia una inestabilidad considerable en sus estimaciones.

Un enfoque diferente es el que propusieron Frankel y Rose (2010) al estimar el precio de un conjunto de *commodities* utilizando datos de panel. El uso de datos de panel permite evaluar el efecto

---

<sup>11</sup> *All Commodity Price Index*: incluye precios relacionados con combustibles o no.

<sup>12</sup> Su principal agrupación es en energía, no energía y metales preciosos. Las ponderaciones están basadas en los valores de exportaciones de 2002-2004 de los países en desarrollo.

tanto de factores idiosincráticos como de factores comunes (principalmente, macroeconómicos). Si bien el uso de datos de panel permite considerar tanto los efectos idiosincráticos por *commodity* como los no observables, esto no garantiza que se pueda eliminar o reducir en forma significativa la interdependencia entre las distintas materias primas, sobre todo si existe una fuerte correlación entre ellas que no es captada por las variables incluidas en el modelo.

Alternativamente, podrían utilizarse los modelos GVAR. En términos generales, el modelo GVAR proporciona un marco multilateral que permite analizar las interdependencias entre las diferentes *commodities*. Si bien la metodología GVAR tiene varias características que la hacen atractiva para modelar los precios de las materias primas, posee algunos puntos débiles. Para estimar un modelo de los determinantes de los precios de las materias primas, resulta crucial el análisis de cuestiones que el enfoque GVAR no aborda. Estas son el tratamiento de la exogeneidad (distintos niveles, como plantean Engle *et al.*, 1983), la estabilidad de los parámetros en el tiempo y entre *commodities* y la agregación de los datos. Estos puntos son analizados en detalle en la sección 4, cuando se presenta la metodología GVAR y se la compara con el enfoque econométrico propuesto en este artículo.

Por lo tanto, el enfoque econométrico apropiado para modelar los precios de las *commodities* debería permitir la estimación tanto de los efectos individuales como de los comunes. También debería considerar la dependencia cruzada entre las materias primas evaluando, a su vez, la exogeneidad de las variables utilizadas, la heterogeneidad temporal y entre *commodities*, y la validez de la agregación de datos en panel.

#### **4. Estimación del modelo de cointegración de TSCS**

En esta sección se presenta el enfoque econométrico elegido para modelar los precios reales de un conjunto de *commodities* relevantes para la Argentina utilizando datos de panel en series de tiempo (TSCS). Este enfoque es similar al de Frankel y Rose (2010), pero se distingue de dicho trabajo de diversas maneras que se detallan a continuación.

Primero, a partir de un conjunto de información más amplio, se evaluaron conjuntamente muchas de las variables explicativas sugeridas por la vasta literatura que intentó explicar los precios de las *commodities*. Para hacer frente a tan amplia gama de información y para seleccionar un modelo congruente, no sólo el mejor ajuste, se utilizó *Autometrics* (ver Doornik y Hendry, 2009). *Autometrics* es un algoritmo que utiliza un árbol de búsqueda para descartar caminos rechazados como posibles reducciones del modelo inicial general irrestricto y que, a su vez, incluye pruebas de diagnóstico.<sup>13</sup> Este algoritmo es una automatización de la metodología de lo general a lo particular, según la cual el investigador simplifica un modelo inicialmente general que caracteriza adecuadamente la evidencia empírica dentro de un marco teórico. En este proceso de reducción, caracterizado por diez etapas según Campos *et al.* (2005), es importante que no haya pérdida de información relevante. La regla para descartar variables no significativas, de acuerdo con el error de tipo I

---

<sup>13</sup> Se mantuvieron fijos los efectos individuales por *commodity* y la variable explicada rezagada necesaria para obtener cointegración. A su vez, se reselectaron las variables con un signo diferente al esperado por teoría económica y, ocasionalmente, se limitó el conjunto de información debido a colinealidades.

previamente determinado, es la del estadístico  $t^2$ .<sup>14</sup> En otras palabras, en la búsqueda del modelo final dominante, el algoritmo ordena todas las variables explicativas en función de aquellas con mayor  $t^2$ . Entonces, el algoritmo realiza una evaluación exhaustiva, a través de distintas pruebas de diagnóstico y de significatividad, en función de todos los conjuntos de información disponibles. De esta manera, el modelo final resulta ser el dominante dentro de todos los modelos posibles a estimar a partir del modelo inicial general irrestricto o GUM.

Segundo, el enfoque econométrico adoptado permitió distinguir los efectos de corto plazo de los de largo plazo. Utilizando el enfoque de lo general a lo particular, se empezó por un modelo irrestricto que incluye variables tanto en nivel como en diferencias tal como lo presentan Bårdsen (1989) para series temporales y Smith y Fuertes (2010) para datos de panel. La ventaja de utilizar este tipo de modelo es que, fácilmente, puede ser reparametrizado como un MCE que incluye tasas de crecimiento y desviaciones respecto de la relación a largo plazo.

A continuación se muestra cómo, siguiendo el enfoque de lo general a lo particular, se puede obtener una representación MCE (ver Bårdsen, 1989; Banerjee *et al.*, 1993) en el caso de datos de panel a partir de un caso simple en el que se consideran dos variables con un rezago cada una, que puede ser generalizado a más variables y rezagos.

Partiendo de un modelo autorregresivo de rezagos distribuidos, AD(1,1):

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 x_{it} + \beta_2 y_{it-1} + \beta_3 x_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Si se suma y se resta el término  $\beta_1 x_{it-1}$ :

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 (x_{it} - x_{it-1}) + \beta_2 y_{it-1} + (\beta_1 + \beta_3) x_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Restando  $y_{it-1}$  a ambos lados de la igualdad y reordenando los términos, se obtiene el MCE:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 \Delta x_{it} - (1 - \beta_2) [y_{it-1} - (\beta_1 + \beta_3) / (1 - \beta_2) x_{it-1}] + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

El término entre corchetes de la ecuación 10 corresponde al término de corrección de errores, si las variables  $y_{it}$  y  $x_{it}$  están cointegradas.

Por sus dimensiones, este modelo puede ser considerado un modelo de TSCS con  $N$  (fijo) igual a 8 *commodities* y  $T$  (asintótico) igual a 48 observaciones. Por lo tanto, se utilizó el método de MCO para estimar este modelo dinámico.

Tercero, debido a que se agruparon datos de series de tiempo y de corte transversal, desde el inicio se permitió que existiera heterogeneidad por *commodity* o por tiempo a través de efectos fijos, los

---

<sup>14</sup> El número promedio de variables irrelevantes que puede retener es algoritmo está dado por  $\alpha \cdot K$ , donde  $K$  indica la cantidad de regresores del modelo inicial general. Por lo tanto, si se quiere que en promedio el algoritmo retenga una sola variable irrelevante la regla es  $\alpha = 1/K$ . Trabajar con errores de tipo I aún menores que  $1/K$  permite que disminuya la probabilidad de que el modelo final contenga, por azar, una variable irrelevante significativa.

cuales fueron seleccionados automáticamente.<sup>15</sup> Los valores extremos o las interacciones entre efectos temporales y *commodities* fueron adicionalmente considerados mediante IIS. Esta técnica consiste en agregar una variable dicotómica por cada observación como un regresor. Las estimaciones se realizaron mediante el algoritmo automático antes descrito, pero aplicado al caso de tener potencialmente más regresores que observaciones evaluando y seleccionando bloques de variables. Johansen y Nielsen (2009) demostraron que IIS es un enfoque adecuado para obtener estimadores robustos, tanto en el caso de datos estacionarios como integrados (cointegrados). Esta forma fácil de obtener estimadores robustos parece útil en datos de panel que involucran diferentes fuentes de variación (temporales, transversales o ambas).

Cuarto, y como es usual cuando se agrupan observaciones de series temporales y corte transversal, inicialmente se asumió que no existía dependencia cruzada entre los precios, una vez que se controlaron los efectos fijos por *commodity* y los efectos temporales. Por lo tanto, se evaluó la hipótesis de independencia cruzada en el modelo seleccionado y se consideró esta cuestión para realizar pruebas de hipótesis.

Quinto, también se evaluó la igualdad de todos los coeficientes (efectos marginales y elasticidades) entre las *commodities* y a lo largo del tiempo. Esto implicó evaluar *poolability*. Para ello, se incluyeron variables dicotómicas multiplicativas por cada materia prima y cada período, y se seleccionaron aquellas variables que resultaron significativas utilizando el algoritmo de selección automática (*Autometrics*). Asimismo, se estudió *poolability* parcial para distintos grupos de *commodities* (agrícolas, minerales y petróleo).

Por último, se evaluó la exogeneidad de las variables explicativas que podrían no ser exógenas en un modelo de determinación del precio real: los inventarios y la producción. Se utilizó el método de estimación por variables instrumentales y se realizaron pruebas de exogeneidad débil y de superexogeneidad (una vez encontrada la relación de cointegración) para validar el modelo condicional.

En síntesis, se planteó el siguiente modelo general irrestricto o GUM del precio real de las *commodities*:

$$\Delta p_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \mu_i t + \delta p_{it-1} + x'_{it-1} \beta + x'_{t-1} \theta + \sum_{k=0}^2 \Delta p'_{it-k} \rho + \sum_{k=0}^2 \Delta x'_{it-k} \phi + \sum_{k=0}^2 \Delta x'_{t-k} \lambda + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

En esta ecuación,  $i = 1, \dots, N$ ;  $t = 1, \dots, T$ ; y  $k$  indica el número de rezagos. Todas las variables están expresadas en logaritmos. El vector  $x$  denota las variables explicativas que entran en el GUM, ya sea con variación temporal ( $t$ ), por *commodity* ( $i$ ) o ambas ( $it$ ).

Se incluyeron rezagos de los precios reales ( $p_{it-k}$ ) para capturar el comportamiento persistente y los efectos de la volatilidad ( $\sigma_{it}$ ) como medida de prima de riesgo. Desde el lado de la oferta, se consideró la producción de materias primas ( $q_{it}$ ) e inventarios ( $inv_{it}$ ) esperando efectos negativos,

<sup>15</sup> A través de este tipo de búsqueda, se pueden incluir sólo factores con variación temporal y seleccionar los efectos temporales relevantes. Esto no se puede hacer mediante un enfoque de efectos fijos tradicional, salvo que se prueben uno por uno todos los posibles conjuntos (tarea que se dificulta con un  $T$  grande).

dado que, cuando estas variables decrecen, los precios de las *commodities* tienden a incrementarse. Desde el lado de la demanda, se incluyó el crecimiento económico mundial, así como el de economías emergentes y en desarrollo, el cual se capturó a través de distintas variables sugeridas en la literatura: el producto bruto interno real de Estados Unidos ( $pbi_t^{US}$ ), la OCDE ( $pbi_t^{OCDE}$ ), mundial ( $pbi_t^{MUNDO}$ ), indio ( $pbi_t^{INDIA}$ ) y chino ( $pbi_t^{CHINA}$ ); la producción industrial de economías avanzadas ( $ip_t^{EA}$ ), de Estados Unidos ( $ip_t^{US}$ ) y de India ( $ip_t^{INDIA}$ ); la participación en el comercio, medida como exportaciones más importaciones de China ( $pc_t^{CHINA}$ ), India ( $pc_t^{INDIA}$ ) y los países BRIC ( $pc_t^{BRIC}$ ) relativa al intercambio comercial mundial.

Asimismo, se incluyeron agregados monetarios para evaluar el impacto que las políticas monetarias globales y estadounidenses podían tener sobre los precios de las materias primas. Por lo tanto, entre las variables monetarias y financieras se consideraron la base monetaria de Estados Unidos ( $bm_t^{US}$ ), M2 ( $m2_t^{US}$ ) y una medida de liquidez global ( $liq_t$ ), junto con dos tasas de interés alternativas: la tasa del Tesoro de Estados Unidos a 1 año ( $i_t^{TR}$ ) y la tasa de los fondos federales de Estados Unidos ( $i_t^{FF}$ ). También se consideró el índice de precios al consumidor de Estados Unidos ( $ipc_t^{US}$ ) como una variable explicativa más. La inclusión de los rezagos de la tasa de inflación como una variable explicativa de los precios reales podría reflejar en forma indirecta la influencia de la política monetaria sobre los precios de las materias primas. Se tuvieron en cuenta también los efectos del tipo de cambio nominal efectivo de Estados Unidos ( $e_t$ ) y el índice Dow Jones ( $dow_t$ ) como un activo sustituto en los portafolios. Aparte de este amplio conjunto de información, se incluyeron diferentes tendencias lineales por *commodity*, los efectos temporales e individuales mediante el uso de variables ficticias, y sus posibles interacciones por IIS.

Dado que el objetivo era obtener un modelo para explicar el precio real de las *commodities* en función de sus determinantes estructurales, se utilizó un modelo de TSCS para los precios al contado. No se incluyeron los precios de los futuros como variables explicativas (a diferencia del trabajo de Frankel y Rose, 2010, quienes incluyen el diferencial de precios spot-futuro como variable explicativa para explicar el precio al contado).<sup>17</sup> En el presente estudio, no se modeló la relación (probablemente simultánea) entre los precios al contado y los precios de los futuros, porque se esperó que ambos respondieran a los mismos fundamentos económicos, particularmente al trabajar con frecuencia anual.

En la ecuación 11, se supuso que todas las variables eran estacionarias, ya sea por diferenciación o por cointegración, pudiéndose así realizar inferencia tradicional (Sims *et al.*, 1990). Si bien se sugirió que el problema de la correlación espuria es menos grave en los modelos con datos de corte transversal, las pruebas estándar de raíz unitaria en series de tiempo y datos de panel (reportadas en el Apéndice B) indicaron que algunas variables, específicamente los precios reales de las *commodities*, serían I(1). Por ello, se requirieron valores críticos no estándares para rechazar la hipótesis nula de no cointegración en el modelo parametrizado en la ecuación 11 (el coeficiente  $\delta$ ).

Además, debido a que podría existir dependencia cruzada en datos de panel, se llevaron a cabo pruebas de cointegración utilizando valores críticos para el estadístico  $t$  de  $p_{it-1}$  a través de un enfoque de *bootstrapping* basado en Westerlund (2007), como se explica en el Apéndice A.

Si bien en la sección anterior se comentó la posibilidad de utilizar un enfoque GVAR para modelar los precios de las materias primas, se considera que el enfoque propuesto en este artículo resultaría superior en este caso, ya que permitiría abordar algunos puntos débiles de la metodología GVAR. En concreto, el modelo de cointegración de TSCS (con selección automática de variables) permitiría un mejor tratamiento de la exogeneidad de las variables explicativas, de la estabilidad de los parámetros y de la agregación de los datos.

Como se comentó anteriormente, el modelo GVAR, inicialmente propuesto por Pesaran *et al.* (2004), tiene una estructura ingeniosa que permite capturar los vínculos entre los distintos modelos de corrección de errores específicos de cada *commodity*. La modelación GVAR comienza con la estimación de un VAR aumentado,  $\text{VARX}^*(p, q)$ , para cada mercado de *commodities*. Cada  $\text{VARX}^*(p, q)$  representa un modelo condicional en el cual las variables propias de ese mercado (o variables domésticas,  $x_{it}$ ) dependen de sus propios rezagos, de los valores contemporáneos y pasados de las variables de los otros mercados (o variables extranjeras,  $x_{it}^*$ ), de las variables globales (débilmente) exógenas ( $d_t$ ) y de las variables determinísticas (p. ej., tendencias). La estimación de un  $\text{VARX}^*(p, q)$  presupone una factorización de la distribución conjunta de  $x_{it}$  y  $x_{it}^*$  en una distribución condicional de las variables domésticas ( $x_{it}$ ) y una distribución marginal de las variables extranjeras ( $x_{it}^*$ ). Entonces, la relación entre  $x_{it}$  y  $x_{it}^*$  se reduce a un subsistema autorregresivo de rezagos distribuidos, también conocido como un modelo VAR aumentado, aquí,  $\text{VARX}^*(p, q)$ .

Las variables  $x_{it}$ ,  $x_{it}^*$  y  $d_t$  pueden ser integradas y podrían estar cointegradas. En ese caso, los modelos  $\text{VARX}^*(p, q)$  pueden reescribirse siguiendo una representación de corrección de errores. El modelo GVAR, en sí, se construye a partir de los modelos de corrección de errores condicionales individuales. Específicamente, todos los modelos individuales de corrección de errores se apilan en un vector de corrección de errores, que constituye el GVAR.

En cambio, se considera que el enfoque adoptado en este artículo para modelar los precios de las materias primas podría ser superior al GVAR en al menos tres aspectos.

Primero, respecto de la exogeneidad, el GVAR se construye a partir de un modelo de corrección de errores condicionales suponiendo algunas variables como dadas. La exogeneidad débil de las variables  $x_{it}^*$  se estudia a través del análisis de cointegración, evaluando la significatividad del coeficiente de ajuste en la ecuación marginal de  $x_{it}^*$ . Sin embargo, en algunas situaciones, la exogeneidad fuerte o la superexogeneidad pueden ser requeridas para validar el análisis (Engle *et al.*, 1983). Este punto es relevante en este estudio ya que se consideraron datos desde 1960 hasta 2010, y muchas de las variables utilizadas en el modelo sufrieron grandes cambios estructurales en este período. Estos puntos se evalúan en la sección 6.3.

Segundo, en cuanto a la estabilidad de los parámetros, los modelos GVAR requieren estabilidad en el tiempo y con respecto a las intervenciones del proceso marginal (invariancia) para que las relaciones estimadas sean confiables. El enfoque adoptado en este artículo permitió evaluar la heterogeneidad temporal y entre *commodities* mediante el algoritmo de selección automática, como se describe en la sección 6.2.

Por último, en la agregación de los datos hay una primera cuestión respecto de la elección de los pesos para obtener las variables extranjeras ( $x_{it}^*$ ) para cada *commodity*. Usualmente, la elección de las ponderaciones se rige por la teoría económica, y suelen ser de tipo fijas. Dichos promedios deberían reflejar las relaciones entre los distintos mercados de *commodities*. A su vez, existe una dificultad práctica en la agregación de los datos. Esto se debe a los grados de libertad necesarios, teniendo en cuenta la cantidad de materias primas a ser consideradas y la cantidad de variables endógenas (cada una considerada en el momento “t” y con sus respectivos rezagos). Por eso, en numerosos estudios la agregación se considera dada por la teoría y no se evalúa empíricamente. En el modelo estimado en este artículo, la evaluación del agregado de los datos en panel pudo realizarse empíricamente, como se indica en la sección 6.2 cuando se estudia la *poolability*.

En resumen, el enfoque econométrico adoptado en este artículo permite distinguir los efectos a largo y a corto plazo, además de ampliar el conjunto de información de los factores determinantes de los precios de las materias primas. Para distinguir dichos efectos, se siguió una representación de corrección de errores y un análisis exhaustivo de *poolability* y de la exogeneidad, cuestiones que estudios empíricos previos no abordaron.

## 5. Datos

En este artículo se estimó un modelo econométrico del precio real de un amplio espectro de *commodities* —como aluminio (*al*), cobre (*co*), oro (*or*), petróleo (*pe*), carne vacuna (*cv*), maíz (*mz*), poroto de soja (*so*) y trigo (*tr*)— usando datos anuales del período 1960-2010. En el Cuadro 1 se presentan las definiciones de las variables y sus fuentes.

Algunas de estas materias primas son tradicionales en la economía argentina, como la carne vacuna, el maíz y el trigo, y han competido, en diferentes grados, más recientemente con la producción de soja. La soja y sus productos derivados se han convertido en la principal fuente de reservas internacionales del país. El maíz y la soja también han experimentado una creciente demanda derivada como biocombustibles. El oro es un producto en crecimiento en las exportaciones de metales de la Argentina. Con respecto al petróleo y a sus derivados, la Argentina pasó de ser un exportador neto a un importador neto durante el período estudiado en este artículo, sin dejar de ser un exportador neto de algunos productos derivados. Además, el petróleo fue incluido en el análisis debido a que es la *commodity* líder a nivel internacional.

La creciente demanda mundial de alimentos y de energía y sus efectos sobre los altos precios de las materias primas, parece haber tenido un gran impacto económico en muchos de los países de la región. Esto explicaría, al menos en parte, el desempeño económico asociado al dinamismo del comercio exterior durante gran parte de la década de los 2000.

La Argentina tiene una larga tradición como país productor y exportador de materias primas, con más del 70% de exportación de *commodities* sobre el total de exportaciones durante el período comprendido entre 1962 y 2010.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Cálculos basados en los datos de UN Comtrade.



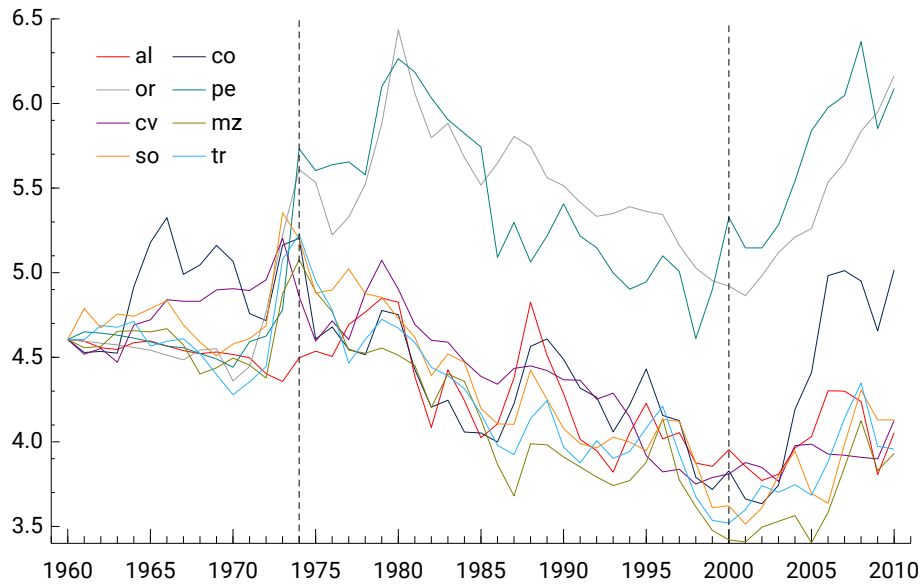
**Cuadro 1 | Descripción de los datos**

Notación	Transcripción	Fuente
$p$	Precio real (índice 1960=100)	FMI, World Gold Council
$\sigma$	Volatilidad	FMI, World Gold Council
$q$	Producción mundial	USDA, USGS, EIA
$inv$	Inventarios mundiales	USDA, USGS, EIA, World Gold Council, FAO
$pbi$	Producto bruto interno real	FMI, Banco Mundial (WDI) FMI
$ip$	Índice de producción industrial	FMI
$pc$	Participación comercial	FMI
$i^{TR}$	Tasa de interés del Tesoro a 1 año	Federal Reserve Board
$i^{FF}$	Tasa de interés de los fondos federales	Federal Reserve Board
$e$	Tipo de cambio nominal efectivo de EE.UU.	St. Louis Fed
$bm^{US}$	Base monetaria de EE.UU.	Federal Reserve Board
$m2^{US}$	M2 de EE.UU.	Federal Reserve Board
$liq$	Liquidez global	FMI
$dow$	Índice Dow Jones	Dow Jones Indexes
$ipc^{US}$	Índice de precios al consumidor de EE.UU.	FMI

Nota: Los precios nominales fueron deflactados por el  $ipc^{US}$ . La volatilidad se calculó como el desvío estándar de los 12 meses previos, mientras que la liquidez global se calculó como  $bm^{US}$  más el total de las reservas mundiales.

En el Gráfico 1 se muestra el comportamiento conjunto de los precios reales entre 1960 y 2010. La línea vertical de 1974 muestra el inicio del período de declive y estancamiento en los precios internacionales de las *commodities* luego de la primera crisis del petróleo. Fue esta crisis la que motivó numerosos trabajos empíricos que buscaban validar la hipótesis de Prebisch (1950) y Singer (1950) respecto de la tendencia secular de los precios de los productos primarios en términos relativos a las manufacturas. La línea vertical a comienzos de los años 2000 ilustra el inicio del comovimiento ascendente en los precios.

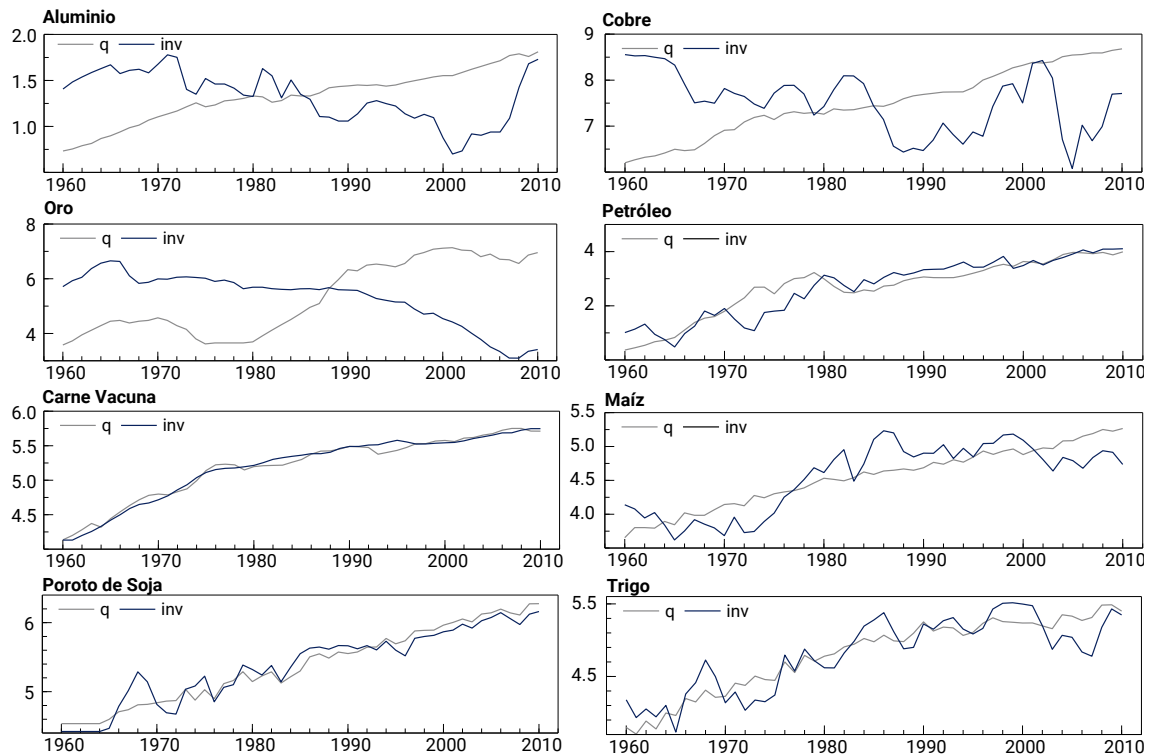
**Gráfico 1 | Índices de precios reales de las materias primas (1960-2010, en logaritmos)**



Fuente: elaboración propia en base a datos del FMI y World Gold Council.

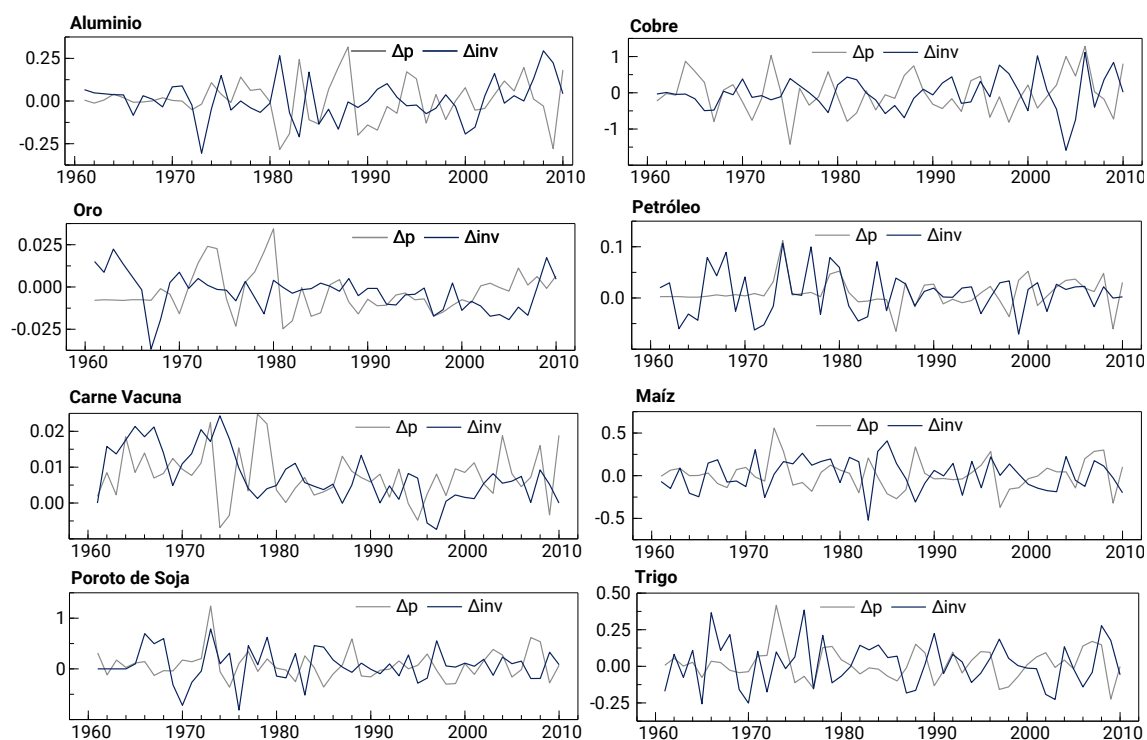
Los Gráficos 2 y 3 permiten observar la relación entre precios reales, producciones e inventarios.

**Gráfico 2 | Producción e inventarios (en logaritmos)**



Fuente: elaboración propia en base a datos de USDA, USGS, EIA, World Gold Council y FAO.

**Gráfico 3. Diferencia logarítmica del precio real de las commodities e inventarios**



Fuente: elaboración propia en base a datos del FMI, USDA, USGS, EIA, World Gold Council y FAO.

Desde una perspectiva a largo plazo, las cantidades muestran una tendencia creciente, pero los inventarios han tenido diferentes patrones que reflejan una relación más estrecha con la producción de bienes agropecuarios.

La relación inversa entre las variaciones (en diferencias logarítmicas) de los precios reales y de los inventarios se puede observar en el Gráfico 3. Esta sugiere que los inventarios pueden afectar negativamente los precios de las materias primas a corto plazo (Deaton y Laroque, 2003).

Dado que los precios de las materias primas están altamente correlacionados, en el Cuadro 2 se reportan las correlaciones contemporáneas.

**Cuadro 2 | Matrices de correlaciones entre los precios reales de las commodities**

Logaritmos (en nivel):								
	<i>al</i>	<i>co</i>	<i>or</i>	<i>pe</i>	<i>cv</i>	<i>mz</i>	<i>so</i>	<i>tr</i>
Aluminio	1,00							
Cobre	0,67	1,00						
Oro	-0,10	-0,12	1,00					
Petróleo	-0,09	-0,06	0,86	1,00				
Carne vacuna	0,78	0,62	-0,16	-0,19	1,00			
Maíz	0,78	0,66	-0,18	-0,14	0,84	1,00		
Poroto de soja	0,80	0,65	-0,11	-0,11	0,87	0,97	1,00	
Trigo	0,77	0,67	-0,07	-0,04	0,82	0,97	0,95	1,00
Diferencias logarítmicas:								
	<i>al</i>	<i>co</i>	<i>or</i>	<i>pe</i>	<i>cv</i>	<i>mz</i>	<i>so</i>	<i>tr</i>
Aluminio	1,00							
Cobre	0,59	1,00						
Oro	0,39	0,39	1,00					
Petróleo	0,25	0,35	0,40	1,00				
Carne vacuna	0,16	0,48	0,18	0,00	1,00			
Maíz	0,31	0,44	0,38	0,37	0,13	1,00		
Poroto de soja	0,29	0,39	0,32	0,12	0,31	0,70	1,00	
Trigo	0,25	0,48	0,45	0,38	0,25	0,82	0,61	1,00
Residuos del VAR(2):								
	<i>al</i>	<i>co</i>	<i>or</i>	<i>pe</i>	<i>cv</i>	<i>mz</i>	<i>so</i>	<i>tr</i>
Aluminio	1,00							
Cobre	0,54	1,00						
Oro	0,42	0,28	1,00					
Petróleo	0,31	0,23	0,24	1,00				
Carne vacuna	0,29	0,54	0,22	0,10	1,00			
Maíz	0,31	0,30	0,28	0,28	0,28	1,00		
Poroto de soja	0,41	0,42	0,42	0,24	0,54	0,79	1,00	
Trigo	0,37	0,45	0,27	0,27	0,28	0,87	0,75	1,00
Residuos del modelo seleccionado:								
	<i>al</i>	<i>co</i>	<i>or</i>	<i>pe</i>	<i>cv</i>	<i>mz</i>	<i>so</i>	<i>tr</i>
Aluminio	1,00							
Cobre	0,26	1,00						
Oro	0,14	-0,08	1,00					
Petróleo	0,00	-0,01	-0,16	1,00				
Carne vacuna	-0,18	0,23	0,06	-0,04	1,00			
Maíz	-0,02	0,06	-0,11	0,00	-0,21	1,00		
Poroto de soja	0,19	0,27	0,03	-0,16	-0,24	0,34	1,00	
Trigo	-0,12	0,02	-0,04	-0,06	-0,05	0,61	0,26	1,00

Los precios reales (en logaritmos) muestran altas correlaciones intragrupos, como entre las agropecuarias y los minerales (aluminio y cobre), pero también existen entre grupos, siendo la más alta entre el oro y el petróleo. En cuanto a las diferencias logarítmicas, la mayoría de las correlaciones se redujeron luego de realizar dicha transformación, pero en algunos casos continuaron siendo altas como en el caso de las materias primas agrícolas y minerales. Puede notarse que no se encuentra un patrón muy diferente en las correlaciones si se observan los residuos de la estimación de un Vector Autoregresivo de segundo orden, VAR(2), para los precios reales en logaritmos. Estas

correlaciones serán comparadas luego con las correlaciones de los residuos del modelo estimado en TSCS.

Estas observaciones conducen a que se considere en las estimaciones la posible presencia de dependencia cruzada entre las distintas materias primas estudiadas.

## 6. Resultados empíricos

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en las estimaciones de los distintos MCE a partir del conjunto de información descrito anteriormente.

En el Cuadro 3 se reportan los coeficientes estimados para los niveles y las diferencias de las variables que permiten obtener los efectos a largo plazo y a corto plazo sobre los precios reales de las *commodities*, respectivamente. En la columna (1) se muestra la estimación por MCO del modelo seleccionado por el algoritmo de selección automática, mientras que en la columna (2) se considera el mismo modelo, pero evaluando el efecto de la tasa de interés, el cual será analizado en la sección 6.1 En la columna (3) se reporta la heterogeneidad temporal e individual entre *commodities*. En la columna (4) se reporta la estimación mediante VI suponiendo endógenos los inventarios. Estos últimos casos se discuten en las secciones 6.2 y 6.3, respectivamente.

En los resultados presentados en el Cuadro 3, puede notarse que todas las estimaciones fueron consistentes con la teoría económica y pasaron la mayor parte de las pruebas de diagnóstico. Sin embargo, las hipótesis nulas de homocedasticidad (al 5% de significatividad) y de ausencia de dependencia cruzada (al 1% de significatividad) son rechazadas. La hipótesis nula de independencia cruzada de los residuos del modelo estimado se evaluó mediante un test LM propuesto por Breusch y Pagan (1980). En los residuos se encontró cierta correlación remanente principalmente entre los productos agrícolas: maíz, soja y trigo (ver correlación residual en el Cuadro 2). Por lo tanto, en todas las estimaciones se consideraron los errores estándares corregidos por Driscoll-Kraay, los cuales se basan en  $T$  grande y son robustos a la presencia de heterocedasticidad, autocorrelación (sin asumir un grado de correlación) y correlación entre paneles.<sup>17</sup>

Por otra parte, también resulta necesario evaluar la cointegración ante la presencia de dependencia cruzada entre las distintas materias primas. Para ello se realizó un *bootstrapping* (Apéndice A) siguiendo las recomendaciones de Westerlund (2007). La hipótesis nula de ausencia de cointegración fue rechazada en niveles tradicionales (los percentiles 1% y 5% de la distribución del estadístico  $t$  ilustrado en el Gráfico A.1 (e) son -6,53 y -5,78, respectivamente).

---

<sup>17</sup> Usando errores estándares consistentes por heterocedasticidad, se mantuvieron los efectos de todas las variables.

**Cuadro 3 | Estimaciones del precio real de las commodities (efectos fijos)**

Variable dependiente: $\Delta p_{it}$	Modelo seleccionado (1)	Tasa de interés (2)	Evaluación de Heterogeneidad (3)	VI (4)
Coefficiente de ajuste	-0,18**	-0,13**	-0,22**	-0,21**
Efectos de largo plazo				
$q_{it-1}$	-1,15**	-1,84**	-1,05**	-1,06**
$pbi_{t-1}^{CHINA}$	0,68**	1,38**	0,56**	0,57**
$e_{t-1}$	-1,98**	-2,23**	-1,83**	-1,89**
$i_{t-1}^{TR}$	-	-9,75**	-	-
$pbi_{t-1}^{CHINA} * pe$	-	-	0,77**	0,77**
Efectos de corto plazo				
$\Delta p_{it-1}$	0,11**	0,06	0,12**	0,11**
$\Delta p_{it-2}$	-0,13**	-0,17**	-0,12**	-0,12**
$\Delta pbi_t^{OCDE}$	0,87**	0,60**	0,87**	0,87**
$\Delta pbi_t^{CHINA}$	0,20*	0,15*	0,19*	0,19**
$\Delta_2 inv_{it}$	-0,10**	-0,11**	-0,10**	-0,12**
$\Delta bm_{t-1}^{US}$	0,25**	-	0,25**	0,24**
$\Delta e_{t-1}$	-0,43*	-0,44*	-0,42*	-0,40**
Componentes determinísticos				
$t * or$	0,004**	-	0,01**	0,01**
$t * pe$	0,01**	-	-	-
$t * cv$	-0,01**	-0,01**	-0,01**	-0,01**
$t * tr$	-0,003*	-0,004**	-0,004**	-0,004*
$D1973$	0,35**	0,37**	0,35**	0,35**
$D1983$	0,17**	0,17**	0,17**	0,16**
$D2009$	-0,21**	-0,28**	-0,20**	-0,19**
Efectos fijos	Sí	Sí	Sí	Sí
Variables impulso	Sí	Sí	Sí	Sí
R <sup>2</sup> ajustado	0,66	0,62	0,64	-
$\hat{\sigma}$	0,12	0,12	0,12	0,12
Autorcorrelación - F	0,97 [0,38]	1,10 [0,34]	1,37 [0,26]	1,37 [0,26]
Heterocedascidad - F	1,47 [0,04]	1,35 [0,09]	1,26 [0,14]	1,23 [0,17]
ARCH - F	3,04 [0,08]	2,09 [0,15]	2,77 [0,10]	2,31 [0,13]
Normalidad - $\chi^2(2)$	1,05 [0,59]	1,67 [0,44]	1,47 [0,48]	1,69 [0,43]
RESET - F	0,97 [0,38]	0,60 [0,55]	0,55 [0,58]	-
AC(1) DPD	-0,66 [0,51]	-0,42 [0,67]	-0,92 [0,36]	-
AC(2) DPD	-1,38 [0,17]	-1,55 [0,12]	-1,37 [0,17]	-
Test LM de independencia $\chi^2$	49,85 [0,01]	-	47,59 [0,01]	-

Notas: \*\* y \* indican significatividad al 1% y 5 %, respectivamente. En corchetes se reportan los p-valores. Se utilizaron errores estándar de Driscoll-Kraay, excepto para la estimación por VI. Las variables impulso seleccionadas por Autometrics fueron: *a1973*, *co1964*, *co2006*, *or1974*, *or1980*, *pe1973*, *pe1979*, *pe1986*, *pe1988*, *cv1974* y ( $\Delta p_{it-1} * pe1974$ ). Esta última es necesaria para lograr normalidad residual. t =tendencia lineal.

Los modelos estimados incluyen tres variables dicotómicas correspondientes a tres años (D1973, D1983 y D2009), los cuales coinciden con la crisis del petróleo de 1973, con la segunda crisis del petróleo de 1983 y con la crisis financiera de 2009, que implicaron *shocks* sobre los precios de las *commodities*. Dichas variables fueron seleccionadas por IIS. Por lo tanto, estos años aparecen como valores extremos en el MCE estimado y no como prueba de cambio estructural. De existir un cambio estructural en el modelo estimado (p. ej., pre y post 1973), el algoritmo hubiera retenido, a su vez, variables impulso inmediatamente anteriores y posteriores a esos años.

En el modelo seleccionado, la velocidad de ajuste de los precios reales de las *commodities* para alcanzar la relación de equilibrio fue del 18%, es decir, el 18% del desequilibrio desapareció el primer año.<sup>18</sup> Si se observan primero los efectos de las variables explicativas de los precios de las materias primas a largo plazo, los resultados muestran la elasticidad negativa de los precios reales con respecto al tipo de cambio nominal efectivo de Estados Unidos. Esto es, una depreciación del dólar respecto de la mayoría de las monedas (principales socios comerciales de Estados Unidos) produce un incremento en el precio de las materias primas, medidas en dólares estadounidenses. La magnitud de la elasticidad es mayor que la unidad en valor absoluto, lo cual parece ser mayor que lo esperado a partir de los modelos teóricos para dicha elasticidad que asumen al tipo de cambio en términos reales. Sin embargo, este resultado corrobora el hecho de que los precios de las materias primas son más flexibles que aquellos que reflejan el índice de precios al consumidor de Estados Unidos. Cabe señalar que también se encontraron casos de *overshooting* en la literatura empírica, utilizando diferentes enfoques (e.g. Dornbusch *et al.*, 1985; Gilbert, 1989).

Uno de los principales resultados de estas estimaciones indica que los efectos a largo plazo resultan compatibles con un modelo tradicional en el que ajustan los precios ante excesos de oferta, por la elasticidad negativa encontrada en los precios reales de las *commodities* con respecto a su producción. Además, se encuentra un efecto positivo a largo plazo del PBI de China sobre la evolución en los precios de las materias primas. El surgimiento de China en la economía mundial ha tenido importantes implicancias en los mercados mundiales de productos básicos en la última década; esto incrementó la demanda de materias primas y empujó los precios al alza.

Si bien a primera vista puede parecer sorprendente que no hayan entrado en el largo plazo otros PBI (de hecho, el coeficiente estimado del  $pbi^{OCDE}$  fue negativo), el Gráfico 4 muestra un comportamiento similar entre el PBI de China y el de los países de la OCDE, durante la primera parte de la muestra. Sin embargo, el PBI de China, que se ha incrementado a una tasa mayor desde fines de los años 90, que produjo un efecto diferencial sobre los precios de las *commodities*. La mayor demanda derivada de alimentos y de energía a partir del crecimiento económico de este país emergente explica por qué su PBI tiene un efecto determinante a largo plazo sobre los precios de las materias primas.

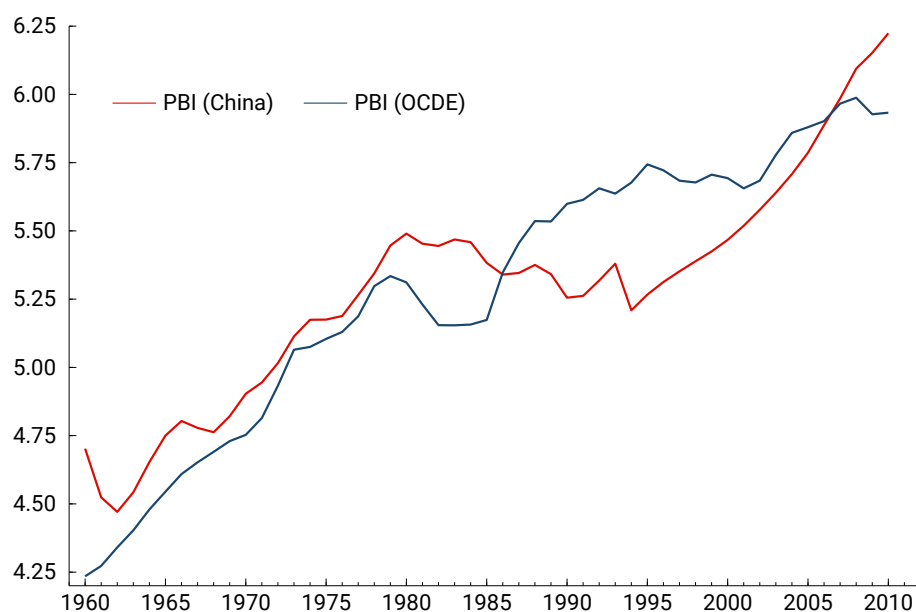
Puede notarse también que, a corto plazo (columna 1), ambas tasas de crecimiento de PBI son significativas, pero el efecto de la OCDE es mayor. Por otra parte, no se encontraron efectos significativos de otras economías emergentes.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Estos coeficientes son la solución a largo plazo que se obtiene dividiendo las estimaciones de  $\beta$  por  $\delta$ .

<sup>19</sup> En particular, se reevaluó el efecto del PBI de la India. Los coeficientes estimados a largo y a corto plazo mostraban el signo correcto (positivo), pero no resultaron significativos en niveles tradicionales.

**Gráfico 4 | PBI real de China y los países de la OCDE (en logaritmos)**



Fuente: elaboración propia en base a datos del FMI y Banco Mundial.

Otro resultado interesante indica que tanto la producción como los inventarios fueron significativos, pero los inventarios lo fueron solamente a corto plazo. Dado que los inventarios están medidos como  $\Delta_2 inv_{it} = (inv_{it} - inv_{it-2})$ , los movimientos a corto plazo de exceso de oferta sobre demanda afectan negativamente los precios reales. Nuevamente, y como se observó en el Gráfico 3, el signo negativo sugiere que los precios reales ajustan ante cambios en los inventarios y no a la inversa. Esta cuestión se analiza con mayor profundidad en la sección 6.3, que estudia la exogeneidad de los inventarios.

El rol de la producción y de la demanda a largo plazo y la de los inventarios a corto plazo en la determinación de los precios de las materias primas fue sugerida por Deaton y Laroque (1992) y Deaton y Laroque (2003) y Pindyck (1994). Todas estas variables están incluidas en el modelo seleccionado.

Respecto a los efectos monetarios, se encontró que el crecimiento rezagado un año de la base monetaria de Estados Unidos tiene un signo positivo de 0,25. A su vez, hay un efecto negativo de la depreciación del dólar estadounidense luego de un año. Sin embargo, el modelo seleccionado no incluye el efecto de la tasa de interés, tal como se sugiere en la literatura antes mencionada. En la siguiente sección se discute este tema en particular.

### 6.1. El efecto de la tasa de interés

El efecto de la tasa de interés en la determinación de los precios de las *commodities* ha sido ampliamente discutido por varios autores, existiendo evidencia mixta en estudios empíricos. En años recientes, se ha argumentado que los precios de las materias primas tendieron a sobre-reaccionar en respuesta a la política monetaria de Estados Unidos, que mantiene un nivel de tasa de interés cercano a cero. Frankel y Rose (2010) no encontraron un efecto significativo de la tasa real de



interés, incluso cuando la relación entre la tasa y el precio *spot* de una *commodity* es un punto de partida en su modelo.

En el modelo estimado en este artículo, tampoco se encontró un efecto de la tasa de interés. En cambio, se observó el efecto de la política monetaria estadounidense a partir del efecto a corto plazo de la base monetaria. Posiblemente, esto sucedió a través del efecto de la depreciación del tipo de cambio, el cual pudo estar determinado tanto por factores monetarios como reales. Entonces, ¿pudo el efecto de los inventarios capturar el efecto de la tasa de interés? Dado que el canal de la tasa de interés sobre los precios fue sugerido en la literatura, se reconsideraron los efectos de dos tasas de interés relevantes en este caso: la tasa del Tesoro a un año y la tasa de los fondos federales, utilizando hasta sus segundos rezagos y manteniendo fijas las restantes variables explicativas del modelo seleccionado. En esta nueva estimación, el nivel de la tasa del Tesoro a un año tuvo un efecto significativo, al igual que las variaciones de los inventarios, pero en cambio se observó que el crecimiento de la base monetaria dejaba de ser significativo. Dicha estimación se reporta en la columna 2 del Cuadro 3.

Por lo tanto, dicha tasa de interés denotada  $i_{t-1}^{TR}$  capturó, al parecer, el efecto de la política monetaria de Estados Unidos. Vale la pena notar que, cuando se consideraron tanto la tasa de interés como la base monetaria en la estimación, el algoritmo de selección automática eligió la última. Dado que el algoritmo busca el modelo dominante a partir del GUM (que incluye ambas variables), se puede concluir que el modelo seleccionado (columna 1) engloba el modelo que incluye la tasa de interés (columna 2), y no a la inversa. Entonces, el resultado sugiere que una disminución en el nivel de la tasa de interés de Estados Unidos, posiblemente como consecuencia del aumento de la base monetaria, representa un canal a través del cual la política monetaria estadounidense hizo subir los precios de las materias primas.

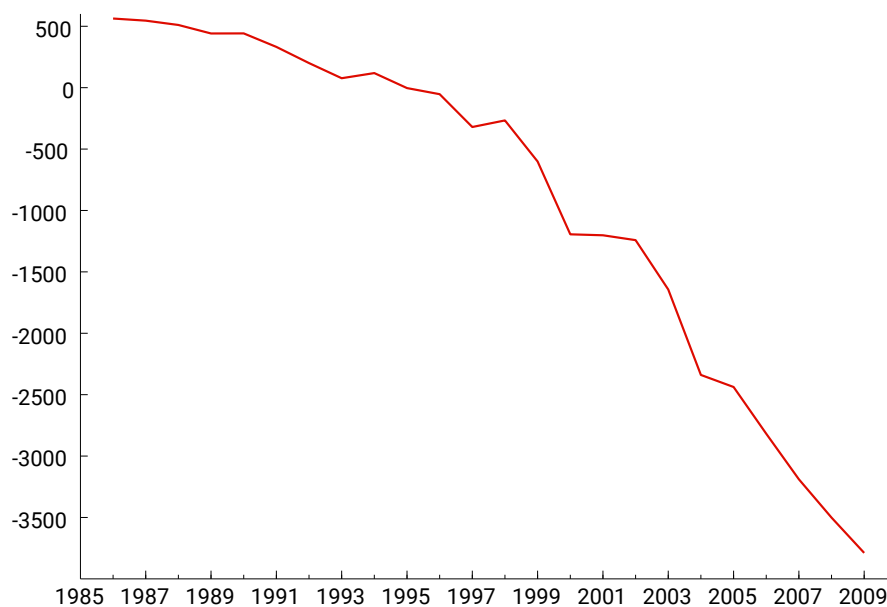
## 6.2. Test de *poolability*

La cuestión sobre si resulta conveniente o no agrupar los datos surge naturalmente cuando se trabaja con datos en panel. La agrupación de los datos, como se propuso a partir de la estimación del modelo de la ecuación 11, implica que los parámetros del modelo son constantes a través de las *commodities* y a través del tiempo. Sin embargo, una versión irrestricta de dicho modelo sería aquella en la que los parámetros pudieran variar en el tiempo y entre las distintas materias primas. En este sentido, en esta sección se evalúa la *poolability* en un contexto de datos de panel (ver Baltagi, 2008, p.57).

Al respecto, el algoritmo de selección automática permitió evaluar al menos dos niveles de *poolability*: primero, la agrupación entre las distintas *commodities* y, segundo, la agrupación entre grupos de *commodities*. En el primer caso, se evaluó la igualdad de los coeficientes a través de las materias primas individuales y a lo largo del tiempo mediante una selección automática de variables impulso multiplicativas a todas las variables para cada  $N.T$  observación. En el segundo caso, se evaluó si los coeficientes entre tres grupos principales de *commodities* diferían entre sí: minerales (aluminio, cobre y oro), agropecuarios (maíz, soja, trigo y carne vacuna) y petróleo.

En los modelos estimados en las columnas 1 y 2 se asume que la heterogeneidad por *commodity* (o por grupos de *commodities*) y por tiempo es capturada por algunas tendencias individuales o efectos fijos por materia prima y año y sus interacciones. Sin embargo, en la columna 3 del Cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos al evaluar la hipótesis de igualdad de coeficientes (elasticidades y efectos marginales) a través de las distintas *commodities* y a lo largo del tiempo en el modelo seleccionado. Para implementar esta evaluación, se incluyeron variables dicotómicas multiplicativas para cada una de las 8 materias primas y cada uno de los 48 años, las cuales fueron seleccionadas automáticamente. No se encontraron efectos diferenciales por año; pero, respecto a la heterogeneidad por *commodity*, se encontró un efecto diferencial de la demanda de China sobre los precios del petróleo. El resto de las estimaciones son similares a las reportadas por medio del modelo seleccionado (columna 1). Los principales efectos se mantuvieron, a excepción de la tendencia del petróleo, que dejó de ser significativa. El nuevo coeficiente estimado indicó que existe un efecto mayor del PBI de China sobre el precio real del petróleo que sobre el resto de las materias primas. Como se destaca en el Gráfico 5, a lo largo de la muestra China pasó de ser un país exportador neto de petróleo a ser un importador neto, lo que incrementó la demanda global de esta materia prima, dando un efecto diferencial de esta economía sobre el precio del petróleo.

**Gráfico 5. Exportaciones netas de petróleo de China (en miles de barriles por día)**



Fuente: basada en datos de la EIA (Energy Information Administration).

La prueba del rápido crecimiento de la demanda de petróleo en China, como factor que influyó el rápido incremento en los precios del petróleo, también fue estudiada en los trabajos de Hamilton (2009) y Kilian (2009). Por lo tanto, esta última modificación mejoró las estimaciones del modelo seleccionado luego de evaluar la heterogeneidad.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Una vez más se puede asumir que existe cointegración de acuerdo con la distribución empírica obtenida a partir del *bootstrapping* mencionado en el Apéndice A. La hipótesis nula de no cointegración es rechazada en niveles tradicionales (los percentiles 1% y 5% del estadístico *t* ilustrados en la Gráfico A.1 (f) son -6,72 y -5,86, respectivamente).

La estabilidad de los parámetros a lo largo del tiempo sugiere que no hay prueba de comportamientos diferentes en los precios, particularmente luego del año 2000. Como mencionan Abraham y Hendershott (1996), los rezagos de la variación del precio y del coeficiente de ajuste pueden interpretarse en términos de “burbujas”. Los coeficientes grandes y positivos del rezago de la variación del precio se pueden interpretar como “constructores de burbujas”, mientras que un coeficiente grande y negativo del coeficiente de ajuste a las desviaciones del equilibrio se puede entender como un “destructor de burbujas”, dado que los precios corrigen los desvíos respecto de los fundamentos. En este caso, los rezagos de la variación del precio mostraron coeficientes estimados que se asociaron con un comportamiento cíclico. El coeficiente de ajuste indicó una corrección cercana al 20% respecto de desvíos a largo plazo en el primer año. Desde esta perspectiva, los precios no comprueban la existencia de burbujas en datos anuales.<sup>21</sup>

Finalmente, se dividieron las 8 *commodities* en tres grupos principales de materias primas: minerales, agropecuario y petróleo. Siguiendo el mismo procedimiento, se incluyeron variables dicotómicas multiplicativas en todas las variables y en cada grupo de materias primas, las cuales fueron seleccionadas automáticamente. En el caso del grupo de los minerales, sólo se encontró un efecto adicional en el cambio de la base monetaria sobre los precios.<sup>22</sup> Este resultado muestra que las variaciones en el precio de los minerales son más dependientes de la política monetaria de Estados Unidos que las variaciones de los otros grupos de *commodities*.

### 6.3. Test de exogeneidad

En esta sección se presentan los resultados de la evaluación del supuesto de exogeneidad en los dos casos relevantes para el modelo de determinación de los precios reales de las *commodities*: los cambios en los inventarios (efecto a corto plazo) y la producción (efecto a largo plazo).

Primero, como la variación en los inventarios resultó significativa en forma contemporánea (al momento “t”) en los modelos estimados ( $\Delta_2 inv_{it}$ ), se utilizó el método de VI para estimar el modelo que considera el caso de la heterogeneidad por *commodities*, tal como se reporta en la columna 4 del Cuadro 3.

Se utilizaron los siguientes instrumentos: la diferencia logarítmica del primer rezago de los inventarios ( $\Delta inv_{it-1}$ ), la diferencia logarítmica del primer rezago del PBI de China ( $\Delta pbi_{t-1}^{CHINA}$ ) y la diferencia logarítmica del primer rezago del PBI de los países de la OCDE ( $\Delta pbi_{t-1}^{OCDE}$ ).

El test de Sargan validó el uso de dichos instrumentos en la estimación, ya que la hipótesis nula de que el término de error no se correlacionaba con los instrumentos no fue rechazada ( $\chi^2(2) = 2,96$ ,  $p$ -valor=0,23). A su vez, los resultados de la estimación por VI fueron similares a los obtenidos mediante la estimación por MCO; en particular, el coeficiente (negativo) estimado de  $\Delta_2 inv_{it}$  fue

---

<sup>21</sup> Si se tratara de datos con una frecuencia mayor, se debería estudiar el movimiento especulativo de los precios de las *commodities*.

<sup>22</sup> Este nuevo efecto a corto plazo fue de 0,47, en lugar de 0,25, sin la agrupación.

sutilmente mayor que en la estimación por MCO. Por lo tanto, los cambios en los inventarios pueden ser considerados como dados para explicar los precios de las *commodities*.

Segundo, debido a que la producción de *commodities* resultó significativa a largo plazo, tanto la exogeneidad débil como la super exogeneidad (definidas por Engle *et al.*, 1983) deben ser analizadas para obtener estimaciones consistentes de los parámetros de largo plazo.

La exogeneidad débil de la producción implica que sólo los precios de las *commodities* deberían ajustarse a las desviaciones respecto de la relación de largo plazo (ver Johansen, 1992; Urbain, 1992). Sin embargo, la producción de *commodities* también podría ajustarse. Para evaluar esta posibilidad, se estimó un modelo condicional de producción usando el mismo conjunto de información. De la misma manera que para el modelo de precios, se utilizó el algoritmo de selección automática para seleccionar las variables relevantes.

La ecuación 12 muestra los resultados de dicha estimación en los cuales se incluyeron también las variables de largo plazo pertenecientes a la ecuación de precio, si bien no resultaron significativas.

Los errores estándar estimados por MCO se presentan entre paréntesis y los errores estándar robustos se presentan entre corchetes (para DPD como propone Arellano, 1987, con corrección por muestra chica). Los errores estándar de Driscoll-Kraay, en tanto, se reportan entre llaves.

Luego de la ecuación 12 se reportan los estadísticos de diagnóstico para evaluar autocorrelación residual (ar), heterocedasticidad condicional (arch), normalidad (nd), heterocedasticidad (het y X-het, que utiliza los cuadrados y términos cruzados como regresores originales) y RESET (reset) junto con sus *p*-valores entre corchetes.

$$\begin{aligned} \Delta q_{it} = & 0,276 - 0,022q_{it-1} + 0,0003p_{it-1} + 0,026e_{t-1} + 0,005pbi_{t-1}^{CHINA} & (12) \\ & (0,232) \quad (0,011) \quad (0,006) \quad (0,023) \quad (0,006) \\ & [0,377] \quad [0,014] \quad [0,012] \quad [0,026] \quad [0,007] \\ & \{0,125\} \quad \{0,009\} \quad \{0,005\} \quad \{0,014\} \quad \{0,004\} \\ & -0,018(pbi_t^{CHINA} \times pe) + 0,031D1984 - 0,040D1996 + 0,038D2004 \\ & (0,010) \quad (0,014) \quad (0,014) \quad (0,014) \\ & [0,007] \quad [0,010] \quad [0,011] \quad [0,018] \\ & \{0,007\} \quad \{0,004\} \quad \{0,002\} \quad \{0,003\} \\ & -0,036co - 0,234or + 0,160pe - 0,311cv - 0,265mz - 0,114so \\ & (0,010) \quad (0,101) \quad (0,087) \quad (0,146) \quad (0,127) \quad (0,060) \\ & [0,007] \quad [0,118] \quad [0,102] \quad [0,179] \quad [0,158] \quad [0,073] \\ & -0,128tr + dummies^{23} \\ & (0,041) \\ & [0,050] \end{aligned}$$

<sup>23</sup> Las variables dicotómicas impulso seleccionadas fueron: *mz1966, mz1973, so1973, so1974, so1975, so1976, so1977, so1979, so1980, so1983, so1986, so1988, so1994, so1995, so1997, so2003, so2007, so2009, tr1964, tr1966, tr1971, tr1976, tr1978, tr1990, tr2004, tr2008, al1975 y al1982*.

$R^2 = 0,620$	$\hat{\sigma} = 0,038$
$N = 8$	$T = 48 (1963 - 2010)$
$F_{ar}(2,338) = 1,01[0,37]$	$F_{arch}(1,382) = 0,99[0,32]$
$F_{het}(20,335) = 2,91[0,00]$	$F_{X-het}(30,325) = 2,13[0,00]$
$\chi_{nd}^2(2) = 0,38[0,83]$	$F_{reset}(2,338) = 0,56[0,57]$
AC(1) DPD: 0,15[0,88]	
AC(2) DPD: 1,23[0,22]	

Se encontró que la única variable significativa a largo plazo era  $q_{it-1}$ . Ninguna otra variable en el modelo de corrección de errores fue significativa. En consecuencia, se encontró una función de producción autorregresiva que depende de *shocks* agrícolas.<sup>24</sup> En particular, los precios de las materias primas no resultaron significativos. El efecto de los precios internacionales sobre la producción no se detectó en forma directa a través de datos en panel, como también encontraron Mundlak *et al.* (1997) en el caso de los productos agrícolas. Por lo tanto, existe evidencia de que la producción es débilmente exógena y que pueden obtenerse modelos condicionales válidos para los precios de las *commodities* como los estimados en la sección 6.

Además, para evaluar si el modelo condicional propuesto es también válido ante cambios en el régimen económico, se evaluó la superexogeneidad (la conjunción de exogeneidad débil e invariancia). En el contexto de los precios de las *commodities*, evaluar la superexogeneidad (Engle *et al.*, 1983; Neil R. Ericsson, 1994) puede ayudar a responder, por ejemplo, la siguiente pregunta: ¿Se observa la misma respuesta en los precios de las materias primas si el comportamiento de la producción cambia debido a avances tecnológicos o a innovaciones financieras? El requisito adicional a la exogeneidad débil es probar la invariancia de los parámetros de los modelos condicionales (en este caso, de los precios) ante cambios en la distribución de las variables condicionantes (cantidades). De lo contrario, el modelo de precios, que sería una combinación de los modelos condicional y marginal, no sería constante debido a cambios en la producción de *commodities* producto de innovaciones tecnológicas o financieras.

La prueba de superexogeneidad se realizó siguiendo el trabajo de Hendry y Santos (2010). El enfoque consiste en usar saturación a través de variables dicotómicas, por un lado, para detectar valores extremos (*outliers*) y cambios en la media del modelo marginal (aquí, de la producción) y, por otro lado, para retener aquellas variables que resultan significativas. Entonces, la significatividad de todas las variables dicotómicas retenidas es evaluada en el modelo condicional (aquí, los precios). Por lo tanto, si las variables dicotómicas en la ecuación de producción no son conjuntamente significativas en la ecuación de precios, la producción se considera superexógena para el parámetro que representa el efecto del precio condicionado por la producción. Excluyendo las variables no significativas, se estimó la siguiente ecuación:

<sup>24</sup> Un conjunto amplio de variables dicotómicas agrícolas resultó significativo, mientras que en el modelo de determinación de precios las variables dicotómicas estuvieron principalmente relacionadas con materias primas minerales y petróleo. Las variables dicotómicas por año también resultaron distintas.

$$\begin{aligned}
\Delta q_{it} = & 0,324 - 0,017q_{it-1} + 0,037D1984 + 0,037D1996 + 0,039D2004 & (13) \\
& (0,088) \quad (0,005) \quad (0,014) \quad (0,014) \quad (0,015) \\
& [0,070] \quad [0,004] \quad [0,010] \quad [0,011] \quad [0,020] \\
& \{0,064\} \quad \{0,005\} \quad \{0,002\} \quad \{0,002\} \quad \{0,003\} \\
& -0,032co - 0,188or + 0,084pe - 0,247cv - 0,209mz - 0,088so \\
& (0,008) \quad (0,049) \quad (0,039) \quad (0,068) \quad (0,059) \quad (0,029) \\
& [0,018] \quad [0,018] \quad [0,018] \quad [0,018] \quad [0,018] \quad [0,018] \\
& -0,110tr + dummies^{25} \\
& (0,020) \\
& [0,018]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
R^2 &= 0,614 & \hat{\sigma} &= 0,038 \\
N &= 8 & T &= 48 (1963 - 2010) \\
F_{ar}(2,342) &= 1,481[0,229] & F_{arch}(1,382) &= 1,31[0,25] \\
F_{het}(12,343) &= 2,89[0,00] & F_{X-het}(12,343) &= 2,89[0,00] \\
\chi_{nd}^2(2) &= 0,62[0,73] & F_{reset}(2,342) &= 0,90[0,41] \\
AC(1) DPD &: 0,21[0,83] \\
AC(2) DPD &: 1,26[0,21]
\end{aligned}$$

La hipótesis nula de que las variables dicotómicas son conjuntamente no significativas no fue rechazada  $-\chi^2(27) = 24,72$ ,  $p$ -valor = 0,59. Este resultado indica que  $\Delta q_{it}$  es superexógena en los modelos condicionales de  $\Delta p_{it}$ .

En resumen, la producción de *commodities* puede suponerse exógena cuando se modelan los precios. Esta evidencia es congruente con estimar un modelo uniecuacional.

## 7. Conclusiones

En este artículo se estudiaron los principales determinantes de un conjunto de precios de *commodities* relevantes para la economía argentina durante el período 1960-2010. Se investigaron tanto los determinantes comunes como idiosincráticos del precio real de ocho materias primas, que incluyen productos agropecuarios, minerales y petróleo.

Para considerar tanto los efectos idiosincráticos como los comunes, se estimó un MCE con datos de TSCS, el cual también permite distinguir los efectos de largo plazo de los de corto plazo. A su vez, se evaluó la existencia de cointegración, permitiendo la dependencia cruzada entre *commodities*. Estas cuestiones no suelen ser abordadas en los trabajos empíricos similares. Siguiendo un enfoque de lo general a lo particular, en este estudio se utilizó un algoritmo automático de selección de variables que ayudó a obtener un modelo congruente a partir de la selección de las variables significativas entre un conjunto amplio de información.

<sup>25</sup> Mismas variables impulso que en la Ecuación 12.

Los resultados mostraron que la formación de precios de las materias primas depende, a largo plazo, de factores de oferta y demanda. En particular, se encontraron efectos significativos de la producción individual de *commodities* y del PBI de China como economía líder emergente, además del efecto del tipo de cambio de Estados Unidos. A corto plazo, también resultaron significativos el crecimiento económico tanto de las economías emergentes como el de las desarrolladas, representadas por China y por los países de la OCDE, respectivamente, la variación en el tipo de cambio estadounidense, las variaciones en la base monetaria de Estados Unidos, y los cambios en los inventarios.

Este análisis mostró que las políticas monetarias expansivas, reflejadas en el crecimiento de la base monetaria de Estados Unidos, también pueden ser medidas a través de los bajos niveles en la tasa de interés, como sugiere la literatura reciente.

También se evaluó *poolability* de cada una de las *commodities* consideradas y de tres grupos de *commodities*: agropecuarios, minerales y petróleo. Se encontró un efecto positivo adicional del PBI de China en el precio real del petróleo, que incrementó la demanda global de esta materia prima sobre las otras materias primas. En el caso de los minerales, se encontró un efecto diferencial del crecimiento en la base monetaria sobre sus precios reales. Un resultado interesante del modelo estimado es que, al estar controlado por efectos individuales y comunes, no se detectaron diferentes coeficientes cuando se evaluó *poolability* a través del tiempo, particularmente luego del 2000, cuando los precios de las materias primas comenzaron a incrementarse en forma conjunta.

La estimación del modelo condicional de los precios reales de las materias primas se validó al probar la exogeneidad de los inventarios y de la producción. Para la variación en los inventarios, el modelo fue estimado mediante VI y los resultados indicaron que los parámetros estimados no difieren de la estimación por MCO. En cuanto a la producción, que forma parte de la relación de cointegración, se evaluó la exogeneidad débil y la superexogeneidad. Los resultados mostraron, por un lado, que los precios de las *commodities* (y no su producción) se ajustaron para alcanzar la relación a largo plazo y, por el otro, que el modelo condicional de precios fue invariante ante cambios en el modelo de producción.

Tomando en cuenta las distintas cuestiones de especificación analizadas, el enfoque econométrico adoptado en este artículo resulta apropiado para explicar el comportamiento de los precios reales de las materias primas. El enfoque adoptado ha logrado integrar algunas de las explicaciones recientes que enfatizan el rol de los determinantes macroeconómicos comunes con la literatura anterior que sólo estudiaba los factores de demanda y oferta de los mercados de *commodities* individuales.

## Referencias

- Abraham, J. M. y P. H. Hendershott (1996); "Bubbles in metropolitan housing markets", *Journal of Housing Research*, 7, pp. 191-207.
- Arellano, M. (1987); "Computing robust standard errors for within-group estimators", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 49, pp. 431-434.
- Baltagi, B. (2008); *Econometric Analysis of Panel Data*. 4th. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Banerjee, A. et al. (1993); *Co-integration, error correction, and the econometric analysis of non-stationary data*. Oxford: Oxford University Press.
- Bårdsen, G. (1989); "Estimation of long run coefficients in error correction models", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 51.3, pp. 345-350.
- Bastourre, D., J. Carrera y J. Ibarlucia (2008); "Precio de los commodities en Argentina: ¿Qué mueve al viento?", *Ensayos Económicos*, 51, pp. 43-81.
- Bastourre, D., J. Carrera y J. Ibarlucia (2010); *Commodity prices: structural factors, financial markets and non-linear dynamics*. Banco Central de la República Argentina (BCRA).
- Breusch, T. S. y A. R. Pagan (1980); "The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics", *The Review of Economic Studies*, 47.1, pp. 239-253.
- Byrne, J. P., G. Fazio y N. Fiess (2013); "Primary commodity prices: Co-movements, common factors and fundamentals", *Journal of Development Economics*, 101, pp. 16-26.
- Campos, J., N. R. Ericsson y D. F. Hendry (2005); *General-to-specific modeling: an overview and selected bibliography*. FRB International Finance Discussion Paper.
- Chen, Y. C., K. Rogoff y B. Rossi (2010); "Can Exchange Rates Forecast Commodity Prices?", *Quarterly Journal of Economics*, 125, pp. 1145-1194.
- Deaton, A. (1999); "Commodity Prices and Growth in Africa", *The Journal of Economic Perspectives*, 13.3, pp. 23-40.
- Deaton, A. y G. Laroque (1992); "On the behaviour of commodity prices", *The Review of Economic Studies*, 59.1, pp. 1-23.
- Deaton, A. y G. Laroque (2003); "A model of commodity prices after Sir Arthur Lewis", *Journal of Development Economics*, 71.2, pp. 289-310.
- Doornik, J. A. y D. F. Hendry (2009); *Empirical Econometric Modelling, Pc Give 13*, 6a. ed. Vol. I. London: Timberlake Consultants Ltd.
- Dornbusch, R., W. H. Branson y W. R. Cline (1985); "Policy and performance links between LDC debtors and industrial nations", *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 303-368.
- Engle, R. F., D. F. Hendry y J. F. Richard (1983); "Exogeneity", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 51, pp. 277-304.
- Ericsson, N. R. (1994); "Testing Exogeneity: An Introduction", en *Testing Exogeneity. Advanced Texts in Econometrics*, por N. R. Ericsson y J. S. Irons (Eds.). Oxford: Oxford University Press.



Frankel, J. y A. Rose (2010); "Determination of Agricultural and Mineral Commodity Prices", en *Inflation in an Era of Relative Price Shocks*, por R. Fry, C. Jones y C. Kent. Sydney (Eds.): Reserve Bank of Australia.

Gilbert, C. (2010); "How to understand high food prices", *Journal of Agricultural Economics*, 61.2, pp. 398-425.

Hamilton, J. D. (2009); "Causes and consequences of the oil shock of 2007-2008", *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 215-261.

Hansen, B. E. (2000); "Testing for structural change in conditional models", *Journal of Econometrics*, 97 (1), pp. 93-115.

Hendry, D. F. y C. Santos (2010); "An Automatic Test for Super Exogeneity", en *Volatility and Time Series Econometrics: Essays in Honor of Robert F. Engle*. Oxford: Oxford University Press.

Johansen, S. (1992); "Testing weak exogeneity and the order of cointegration in UK money demand data", *Journal of Policy Modeling*, 14.3, pp. 313-334.

Johansen, S. y B. Nielsen (2009); "An analysis of the indicator saturation estimator as a robust regression estimator", en *The Methodology and Practice of Econometrics: A Festschrift in Honour of David F. Hendry*, por J. L. Castle y N. Shephard (Eds.). Oxford: Oxford University Press.

Kilian, L. (2009); "Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market", *The American Economic Review*, pp. 1053-1069.

Lanteri, L. (2012); "Determinantes de los precios reales de las materias primas agrícolas. El papel de los inventarios y de los factores macroeconómicos (1960-2010)", *Lecturas de Economía*, 77, pp. 189-217.

Lescaroux, F. (2009); "On the excess co-movement of commodity prices. A note about the role of fundamental factors in short-run dynamics", *Energy Policy*, 37 (10), pp. 3906-3913.

Lewis, W. A. (1954); "Economic development with unlimited supplies of labor", *The Manchester School*, 22 (2), pp. 139-191.

Lombardi, M. J., C. Osbat y B. Schnatz (2012); "Global commodity cycles and linkages: a FAVAR approach", *Empirical Economics*, 43.2, pp. 651-670.

Mundlak, Y., D. F. Larson y R. Butzer (1997); *The determinants of agricultural production: a cross-country analysis*, The World Bank.

Pesaran, M. H., T. Schuermann y S. M. Weiner (2004); "Modeling regional interdependencies using a global error-correcting macroeconomic model", *Journal of Business & Economic Statistics*, 22.2, pp. 129-162.

Pindyck, R. S. (1994); "Inventories and the Short-Run Dynamic of Commodity Prices", *The RAND Journal of Economics*, 25, pp. 141-159.

Prebisch, R. (1950); *The economic development of Latin America and its principal problems*. United Nations, reimpresso en español en Desarrollo Económico.

Reboredo, J. C. (2012); "Do food and oil prices co-move?", *Energy Policy*, 49, pp. 456-467.

Ridler, D. y C. A. Yandle (1972); "A Simplified Method for Analyzing the Effects of Exchange Rate Changes on Exports of a Primary Commodity", *IMF Staff Papers*, pp. 559-578.

Sims, C. A., J. H. Stock y M. W. Watson (1990); "Inference in linear time series models with some unit roots", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp. 113-144.

Singer, H. W. (1950); "The distribution of gains between investing and borrowing countries", *The American Economic Review*, pp. 473-485

Smith, R. P. y A. M. Fuertes (2010); *Panel Time-Series*. London: Birbeck College.

Stock, J. H. y M. Watson (2009); "Forecasting in dynamic factor models subject to structural instability", en *The Methodology and Practice of Econometrics. A Festschrift in Honour of David F. Hendry*, por J. Castle y N. Shephard (Eds.). Oxford: Oxford University Press, p. 205.

Urbain, J. P. (1992); "On weak exogeneity in error correction models", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 54.2, pp. 187-207.

Vansteenkiste, I. (2009); *How important are common factors in driving non-fuel commodity prices? A dynamic factor analysis*. European Central Bank.

Westerlund, J. (2007); "Testing for error correction in panel data", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69.6, pp. 709-748.

## Apéndice A

### Bootstrapping para evaluar cointegración con dependencia cruzada

En la formulación de corrección de errores del modelo condicional de rezagos autorregresivos distribuidos, la cointegración puede ser evaluada a partir de la significatividad de la variable dependiente rezagada (o  $p_{it-1}$ ) en el caso de la Ecuación 11 usando un estadístico  $t$  para el coeficiente estimado.

Originalmente desarrollado para modelos de series de tiempo, Westerlund (2007) propuso estadísticos para datos de panel y derivó los valores críticos asumiendo ausencia de dependencia cruzada y un  $T$  grande.<sup>26</sup> Cuando se permite la existencia de dependencia cruzada, como en el caso de este trabajo, este autor sugirió un enfoque *bootstrapping*.

Para el modelo de TSCS ( $N = 8, T = 48$ ) estimado, la hipótesis nula de independencia cruzada ha sido rechazada, indicando que las correlaciones de los residuos de las ecuaciones de los precios agrícolas no son distintas de cero. Por lo tanto, la hipótesis nula de ausencia de cointegración (un coeficiente de cero para  $p_{it-1}$ ) debería ser evaluada usando valores críticos obtenidos mediante *bootstrapping*.

En forma similar a Westerlund (2007), en este trabajo se estima el modelo para  $\Delta p_{it-1}$  bajo la hipótesis nula de no cointegración, pero realizando un re-muestreo de los residuos como sugiere Hansen (2000) para el caso de heterocedasticidad. Los residuos del *bootstrap* ( $\omega_{it}$ ) se obtienen de la siguiente manera:

$$\omega_{it} = e_{it} \times u_{it} \quad \text{donde } u_{it} \sim iidN(0,1),$$

donde los residuos de la regresión ( $e_{it}$ ) se mantienen fijos en sus valores muestrales y las diferentes replicaciones.

Cuando se utiliza el enfoque de Hansen para datos de TSCS de  $\omega_{it}$  con  $u_{it} \sim iidN(0,1)$ , se puede permitir la existencia de heterocedasticidad residual; en particular, se puede mantener la heterocedasticidad grupal, esto es:

$$E \left[ T^{-1} \sum_t \omega_{it} \right] = E \left[ T^{-1} \sum_t e_{it} u_{it} \right] = T^{-1} \sum_t e_{it} E [u_{it}] = 0 \quad \text{A.1}$$

$$E \left[ T^{-1} \sum_t \omega_{it}^2 \right] = E \left[ T^{-1} \sum_t (e_{it} u_{it})^2 \right] = T^{-1} \sum_t e_{it}^2 E [u_{it}^2] = \hat{\sigma}_i^2 \quad \text{A.2}$$

<sup>26</sup> Los resultados simulados reportados en dicho trabajo comienzan en  $N = 10$  y  $T = 100$ .

cuando  $i = 1, 2, \dots, N$ , donde  $\hat{\sigma}_i^2$  son las varianzas (diferentes por grupo) de los residuos.<sup>27</sup> Si bien las covarianzas no se pueden mantener con la especificación anterior, una pequeña modificación en la distribución de  $u_{it}$ ,  $u_{it} \sim iidN(1,1)$  permitirá también la existencia de dependencia cruzada entre los residuos de la regresión. Usando esta distribución para generar  $\omega_{it}$ , las ecuaciones A.1 y A.2 se mantienen siempre y cuando se incluyan en las regresiones las constantes para cada uno de los grupos de *commodities* (como en el caso de un modelo de efectos fijos utilizando variables dicotómicas). Entonces,

$$\begin{aligned}
 E \left[ T^{-1} \sum_t \omega_{it} \omega_{jt} \right] &= E \left[ T^{-1} \sum_t (e_{it} u_{it})(e_{jt} u_{jt}) \right] = \\
 &= T^{-1} \sum (e_{it} e_{jt}) E[u_{it} u_{jt}] = T^{-1} \sum (e_{it} e_{jt}) E[u_{it}] E[u_{jt}] = \hat{\gamma}_{ij}
 \end{aligned}
 \tag{A.3}$$

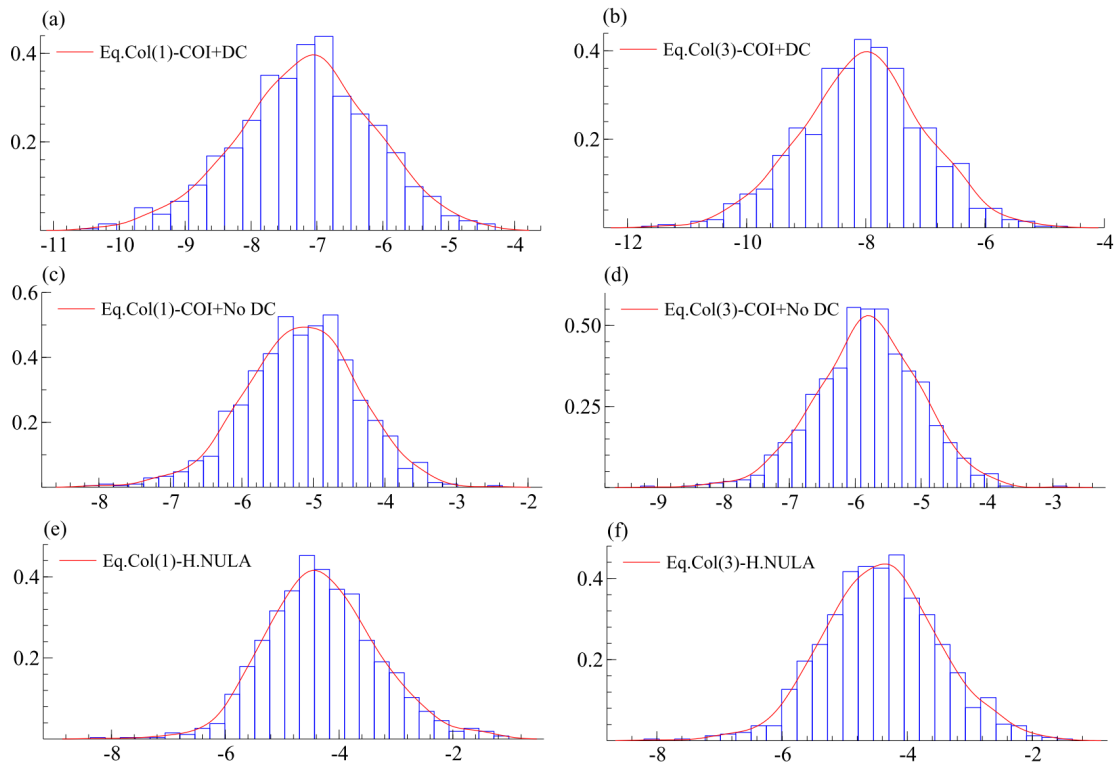
para cada  $i \neq j$  donde  $\hat{\gamma}_{ij}$  son covarianzas residuales entre grupos. De esta manera, se pueden conservar los pares de dependencia de corte transversal.

En cada caso, se realizaron 1.000 replicaciones. Antes de obtener la distribución bajo la hipótesis nula de no cointegración se realizó una simulación bajo la alternativa de cointegración asumiendo el  $\Delta p_{it-1}$  estimado de las ecuaciones correspondientes a las columnas 1 y 3 del Cuadro 3 como el proceso generador de datos (PGD) y re-muestreando los residuos. Para evaluar el efecto de la dependencia cruzada sobre la distribución de los estadísticos  $t$ , los Gráficos A.1(a) y (c) correspondientes a la estimación de la columna 1, y (b) y (d) correspondientes a la estimación de la columna 3 muestran los estadísticos  $t$  bajo la hipótesis alternativa para  $\omega_{it} = e_{it} \times u_{it}$  donde  $u_{it} \sim iidN(1,1)$  (para (c) y (d)) y  $\omega_{it} = u_{it}$ , donde  $u_{it} \sim iidN(0, \sigma^2)$ , asumiendo  $\sigma^2 = \hat{\sigma}^2$  (para (a) y (b)). Esto permite comparar el efecto de la dependencia cruzada para los residuos estimados en muestra finita con el caso hipotético de independencia cruzada bajo cointegración.

---

<sup>27</sup> En forma análoga se mantienen también las varianzas con variación temporal.

**Gráfico A1 | Distribución *bootstrap* de los estadísticos *t* bajo cointegración (sin y con dependencia cruzada) y bajo la nula de no cointegración y dependencia cruzada para las ecuaciones de las columnas 1 y 3 del Cuadro 3**



Nota: COI = cointegración, DC = dependencia cruzada, H.NULA = hipótesis nula de no cointegración.

El PGD, como sugiere Westerlund (2007), se obtuvo a partir de la estimación de  $\Delta p_{it-1}$  sin considerar las variables en niveles. Se retuvieron solamente las variables significativas a los niveles tradicionales y se incluyeron los componentes determinísticos requeridos para la especificación adecuada del modelo como un indicador de que forman parte del PGD. A partir del  $\Delta p_{it-1}$  estimado (fijo a lo largo de las replicaciones) y  $\omega_{it} = e_{it} \times u_{it}$  donde  $u_{it} \sim iidN(1,1)$  con  $e_{it}$  obtenido de la última ecuación, se obtuvieron  $\Delta p_{it-1}$  y  $p_{it-1}$  para generar el PGD bajo la hipótesis nula (empezando en cero para cada grupo). Las series fueron utilizadas para estimar los modelos correspondientes a las ecuaciones de las columnas 1 y 3 del Cuadro 3 y calcular los valores *t* de  $p_{it-1}$  bajo la hipótesis nula. La distribución es graficada en los Gráficos A.1(e) y (f).

## Apéndice B

### Pruebas de raíz unitaria

**Cuadro B1 | Variables variantes en el tiempo y por commodity**

Variable	Levin-Lin-Chu		Fischer			
	$c+t$	$c$	Dickey-Fuller		Phillips-Perron	
			$c+t$	$c$	$c+t$	$c$
$p$	-0,78	-1,62	11,33	10,68	17,86	12,37
$q$	-2,56**	-3,46**	34,98**	16,78	49,25**	19,10
$inv$	-2,56**	-3,31**	46,06**	28,64*	24,65	41,92**
$\Delta p$	-10,93**	11,82**	98,84**	130,57**	197,96**	243,27**
$\Delta q$	-7,67**	8,18**	101,01**	114,83**	312,96**	330,72**
$\Delta inv$	-8,54**	8,50**	114,37**	136,27**	219,69**	256,41**

Notas: La prueba de Levin-Lin-Chu asume un parámetro autorregresivo común para todos los paneles y requiere que  $N/T \rightarrow 0$ ; se reporta el estadístico  $t$  ajustado. Las pruebas tipo Fischer requieren que  $T \rightarrow \infty$ , ambos fueron realizados con 2 rezagos de longitud, se reporta la inversa del estadístico chi-cuadrado. \* y \*\* indica significatividad al 5% y 1%, respectivamente,  $c$ = constante,  $t$ = tendencia lineal.

**Cuadro B2 | Variables variantes en el tiempo**

Variable	ADF		PP	
	$c+t$	$c$	$c+t$	$c$
$y^{china}$	-0,56	0,98	-1,05	0,56
$e$	-1,78	-1,92	-2,37	-2,51
$i^{TR}$	-1,65	-1,27	-1,73	-1,47
$\Delta y^{china}$	-5,24**	-5,35**	5,24**	5,35**
$\Delta e$	-4,31**	-4,31**	-4,21**	-4,21**
$\Delta i^{TR}$	-5,22**	-5,07**	-5,05**	-4,92**

Notas: \* y \*\* indica significatividad al 5% y 1%, respectivamente,  $c$ = constante,  $t$ = tendencia lineal.

**Cuadro B3 | Término de largo plazo**

Variable	Levin-Lin-Chu		Fischer			
	$c+t$	$c$	Dickey-Fuller		Phillips-Perron	
			$c+t$	$c$	$c+t$	$c$
$TCE^{(a)}$	-11,85**	-10,84**	61,13**	72,24**	201,38**	219,63**

Notas: Las pruebas tipo Fischer se realizaron con 2 rezagos de longitud. \* y \*\* indica significatividad al 5% y 1%, respectivamente. (a) TCE= término de corrección de errores.  $c$ = constante,  $t$ = tendencia lineal.