



Universidad de San Andrés

Departamento de Economía

Doctorado en Economía

**Determinantes de la conducta cíclica de la política fiscal:
Un enfoque dinámico de economía política
aplicado a países latinoamericanos**

Autora: María José Granado

DNI: 28.221.022

Directores de Tesis:

Enrique L. Kawamura, Jorge Baldrich, Damián Pierri

Victoria, Buenos Aires, 18 de Julio de 2022

**Determinantes de la conducta cíclica de la política fiscal:
Un enfoque dinámico de economía política
aplicado a países latinoamericanos**

María José Granado, Julio 2022

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de tesis estudia la conducta cíclica de la política fiscal en los países latinoamericanos. La investigación se desarrolla de manera progresiva, mostrando a lo largo de sus tres capítulos una evolución que parte del diagnóstico y medición del problema de la prociclicidad de la política fiscal (Capítulo 1), siguiendo con una propuesta de regla fiscal a fin de aminorar los efectos del ciclo del producto y de los precios de los commodities en una economía, que permita escapar de la trampa de prociclicidad en la que se encuentran la mayoría de los países latinoamericanos (Capítulo 2), culminando con un modelo teórico que permite encuadrar este comportamiento de la política fiscal como una consecuencia de la dependencia fiscal que las economías latinoamericanas tienen de sus commodities y del conflicto distributivo que surge entre el sector privado y el gobierno ante shocks en los precios de sus principales bienes de exportación (Capítulo 3). Cuando los políticos responden a sus propios intereses y buscan maximizar sus rentas, en lugar de maximizar el bienestar de los ciudadanos, el juego político lleva a un equilibrio con política fiscal procíclica. El modelo pone de relevancia el rol de las reglas fiscales e instituciones para poder alcanzar un equilibrio en el cual la política óptima sea equivalente a la de un gobierno benevolente, que suaviza el gasto público y las tasas impositivas a lo largo del ciclo económico. El contenido empírico del trabajo hace énfasis particularmente en los resultados para Argentina y los países de América del Sur, pero la metodología presentada en los dos primeros capítulos y las predicciones del modelo teórico, desarrollado en el tercer capítulo, son aplicables a todos los países de la región. Cada capítulo tiene su propia introducción y se puede abordar la lectura de cada uno de ellos de manera independiente.

Una política fiscal procíclica es un resultado no deseable porque, en lugar de suavizar, refuerza al ciclo económico: en buenos tiempos el gasto público aumenta y las tasas impositivas se reducen, mientras que en malos tiempos el gasto público se recorta y aumentan las tasas impositivas, y este comportamiento es el que evidencian los países emergentes, en general, y los latinoamericanos, en particular. En cambio, los países desarrollados llevan a cabo una política fiscal acíclica o contracíclica, como indican los modelos neoclásicos de *tax-smoothing* (Barro, 1979) y los modelos keynesianos, lo que permite mitigar los efectos del ciclo económico.

Los ciclos económicos de los países latinoamericanos se han visto afectados en las últimas décadas por fuertes movimientos en los precios de sus commodities, por ser sus economías altamente dependientes de estos bienes: representan una alta proporción de sus exportaciones, e implican una fuerte dependencia fiscal, por los impuestos que gravan la explotación privada de commodities y por la explotación estatal o pública de estos bienes, generalmente cuando son recursos no renovables. Por lo tanto, los ingresos fiscales de estos países están sujetos a la volatilidad propia de los precios de los productos primarios. En épocas de aumentos transitorios de los precios, se esperaría que se ahorren

los ingresos extraordinarios para hacer frente a las necesidades fiscales en épocas de bajos precios. Sin embargo, se observa que ante shocks positivos en precios, los países dependientes de commodities tienen, en general, dificultades en concretar un ahorro, y se generan en buenos tiempos incrementos en el gasto público o caídas en las tasas impositivas, sufriendo las consecuencias de la prociclicidad de la política fiscal.

Partiendo de la evidencia presentada por diversos autores respecto a la política fiscal procíclica en países emergentes, destacándose Kaminsky, Reinhart y Végh, (2004) y Frankel, Végh y Vuletin (2013), **el primer capítulo** de esta tesis presenta alternativas empíricas para medir la prociclicidad del gasto público total y sus componentes, con diversos análisis de series de tiempo para un país particular, que complementan los resultados de corte transversal de otros autores que analizan muchos países. Las estimaciones se realizan para Argentina, diferenciando dos décadas para corroborar la hipótesis formulada por Frankel et.al. (2013), en relación a una graduación en materia de prociclicidad de la política fiscal en varios países emergentes a partir de la primera década de los años 2000. Se estudia para Argentina el periodo 1993-2002 frente al periodo 2003-2012, división temporal que coincide con cambios fundamentales en materia económica y política en este país, además de contribuir, desde un análisis particular del desempeño de la política fiscal, a la discusión de relevancia que surgió en su momento sobre si el periodo 2003-2012 fue una década ganada o una década perdida. Se encuentra, en general, una menor prociclicidad del gasto total a partir de 2003, aunque no se detecta un cambio de comportamiento significativo. Entre sus componentes, sólo el gasto de capital muestra una mejora clara tornándose contracíclico entre 2003 y 2012. Sin embargo, se destaca que Argentina desaprovechó una oportunidad para liberarse de la prociclicidad de la política fiscal con algún instrumento efectivo, como ser un fondo anticíclico o una regla fiscal, que le permita ahorrar parte de los recursos fiscales provenientes de los extraordinarios niveles de precios de commodities que caracterizaron aquella década.

Frente a esta evidencia encontrada para Argentina, en contraposición a los resultados destacados por varios autores respecto a la política fiscal en Chile a partir del año 2001, país que instrumenta una regla fiscal basada en el PIB y en el precio del cobre, con la constitución de un fondo anticíclico, y que se presenta como un ejemplo a seguir para las economías dependientes de un commodity de exportación, **en el segundo capítulo** se plantea una propuesta específica de regla fiscal para Argentina, similar a la regla de Chile, país que logró disciplina fiscal y una senda de estabilidad y crecimiento sostenido. La regla propone un ajuste cíclico a los ingresos tributarios, basado en el ciclo del PIB y en el ciclo de precios de los commodities que exporta Argentina, principalmente soja y sus derivados, que permite obtener una estimación de los ingresos estructurales nacionales que deben ser la referencia para la determinación de los gastos nacionales, de acuerdo a una meta de balance estructural. Diversos autores, como Daude, Melguizo and Neut (2011), y Alberola, Kararyniuk, Melguizo y Orozco (2016), plantean los cálculos de los ingresos estructurales para los países latinoamericanos. En este capítulo se amplía para Argentina la base de ajuste que usan los autores, proponiendo el ajuste por el ciclo de precios de los commodities no sólo a la recaudación de las retenciones a las exportaciones, sino también a la del impuesto a las ganancias de empresas relacionadas a los commodities y del impuesto a los combustibles. Para la recaudaciones que reciben ajuste por el ciclo del PIB, se propone una estimación de elasticidades Recaudación-PIB basadas en los componentes cíclicos, estimación que corrige problemas de endogeneidad mediante el uso de una variable instrumental (ciclo del PIB de los socios comerciales). Además, se tiene en cuenta un tema fundamental en la propuesta, relacionado al marco institucional de Argentina: el federalismo fiscal, ya que, a diferencia de Chile, Argentina es un país federal. Al comparar la recaudación efectiva con la estructural, los resultados muestran que los mayores ajustes se lograron vía precios entre 1998 y 2018 y que, con una regla fiscal similar a la de Chile, se podrían haber logrado ahorros significativos para amortiguar el ciclo económico y hacer frente

de una mejor manera a las crisis. Como dato interesante y de relevancia actual, la acumulación del fondo estimado a principios de 2018, representa un monto cercano al crédito solicitado por Argentina al FMI en 2018, lo que da un fuerte indicio de que una política de este tipo permitiría una menor dependencia del crédito internacional, además de garantizar una política fiscal sostenible.

El tercer capítulo constituye la contribución principal de esta tesis a la literatura, ya que plantea un modelo teórico de política fiscal óptima, dinámico y con un enfoque de economía política, basado en la evidencia desarrollada a lo largo de los capítulos anteriores y otras particularidades que surgen al analizar a las economías latinoamericanas, particularmente las economías de América del Sur, que se diferencian según el tipo de commodity principal que exportan: algunos países exportan commodities que son recursos no renovables y otros países exportan commodities agrícolas, y los ciclos de precios de estos tipos de commodities son diferentes, implicando diferencias en el manejo de la política fiscal. El modelo se basa en el trabajo de Yared (2010), en su versión con horizonte infinito y mercados completos. Se obtiene un equilibrio político-económico donde, además de las condiciones de equilibrio económico eficiente, se contemplan las restricciones de sustentabilidad política. El juego entre ciudadanos y políticos se construye mediante restricciones de compatibilidad de incentivos, cuya “tirantez” está determinada tanto por elementos de corto plazo como por elementos estructurales o de largo plazo. En su dinámica de corto plazo, el modelo teórico predice una mayor preponderancia de un comportamiento procíclico de la política fiscal en gastos y tasas impositivas ante shocks en los precios de los commodities, con una respuesta diferenciada según el commodity sea agrícola o un recurso no renovable. La contribución principal del trabajo es lograr la predicción de una política fiscal procíclica aun con mercados completos y sin ningún tipo de distorsión financiera, siendo que para muchos autores las fricciones financieras son la causa principal de una política fiscal procíclica, por ejemplo, Aizenman, Gavin y Hausmann (2000), Riascos y Végh (2005), Fernández, Guzman, Lama y Végh (2021). El modelo se acerca a Alesina, Campante y Tabellini (2008) que también modelan distorsiones políticas en un problema de agencia, pero sólo predicen un gasto improductivo del gobierno procíclico, sin un resultado claro para el gasto productivo y las tasas impositivas en el ciclo económico, que sí se predicen en el modelo aquí desarrollado. Se logran modelar conjuntamente, a través de un artificio en la tecnología de Deacon (1993), el costo de producir un commodity agrícola y el de producir un recurso no renovable, donde juegan un rol las reservas del recurso. En el equilibrio, tanto los niveles de reservas de los recursos no renovables como variables institucionales, afectan los límites del gasto público y las tasas impositivas y generan predicciones que pueden reforzar o contrarrestar los efectos de los precios de los commodities. Las variables institucionales son parámetros estructurales, vinculados al castigo del político por desviarse y al beneficio del ciudadano por el recambio político, que pueden modificarse a largo plazo a través de reglas y otras instituciones fiscales, permitiendo contrarrestar el comportamiento procíclico de la política fiscal ante shocks en los precios de los commodities. Esta predicción permite explicar el comportamiento contracíclico de la política fiscal que logró Chile, a través de sus instituciones que obligan a los gobiernos a ahorrar los ingresos fiscales extraordinarios, y marca un camino posible para que los países dependientes de commodities puedan escapar de la prociclicidad de la política fiscal.

AGRADECIMIENTOS

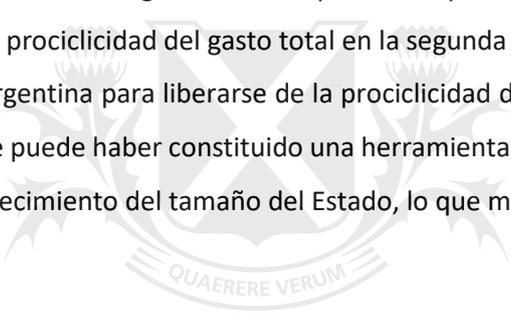
Agradezco en primer lugar a mi familia, por su paciencia y por ser el apoyo y refugio permanente de esta hija, hermana, madre y mujer que alcanza el grado de Dra. en Economía por la Universidad de San Andrés. Agradezco a Dios, fuente de inspiración, luz y fortaleza, que me ha regalado esta oportunidad y ha sido mi sostén en el esfuerzo y compromiso para concluir este proyecto. Agradezco a Enrique Kawamura, mi director de tesis en la Universidad de San Andrés, por su guía y la confianza puesta en mí, por su calidad humana, por sus lineamientos tan generosos para emprender el complejo estudio sobre la imposición óptima sobre recursos no renovables en un modelo de economía abierta con problemas de inconsistencia intertemporal, tema que era de su interés de investigación, y que pude complementar con los míos propios, en el desarrollo del tercer capítulo de esta tesis. Agradezco los aportes, acompañamiento y guía de Jorge Baldrich, como director de tesis, y de Damián Pierrri, como codirector, quienes, luego de la enfermedad y posterior partida de Enrique Kawamura, invirtieron mucho de su valioso tiempo para mejorar las versiones del segundo y tercer capítulo de esta tesis, con sus comentarios y sugerencias. Agradezco a Christian Ruzzier, director del Doctorado en Economía de UdeSA, por su acompañamiento y por facilitar el camino en el desarrollo de mi carrera doctoral. Agradezco a Juan Mario Jorrat, mi formador y fundamental maestro académico, y codirector de mi Beca Doctoral, y a Víctor Jorge Elías, quien facilitó mis cursos en la Universidad de San Andrés, acompañándome desde el inicio de mis estudios de posgrado. Agradezco los fundamentales comentarios y sugerencias de Javier García-Cicco para lograr una mejor versión del tercer capítulo de esta tesis. Agradezco a Mariano Tommasi y Osvaldo Meloni sus comentarios y bibliografía facilitada. Agradezco a Pablo Fernández, Dana Sofía Olgún y Gabriel López por su colaboración en el armado de la base de datos del tercer capítulo. A mis alumnos becarios y tesistas con los que comencé a explorar algunos aspectos de los capítulos dos y tres de esta tesis. Agradezco a María Elena Villegas por su apoyo para lograr la finalización de este proyecto doctoral. A Gustavo Adler quien me motivó inicialmente en el estudio de la política fiscal en el ciclo económico y su predisposición para mi formación. A mis amigos, colegas y alumnos que me acompañaron en este camino. Agradezco los comentarios que recibí de los profesores y alumnos participantes de: la Conferencia de Doctorandos en Economía de la Universidad de San Andrés (Noviembre 2021), el Ciclo de Seminarios Permanentes del Departamento de Economía de la Universidad de San Andrés (Marzo 2022) y la Reunión de Discusión del Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán (Junio 2022), especialmente a César Sosa Padilla y Ariel Saracho. Agradezco al Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán por la financiación de mi proyecto de investigación, por el otorgamiento de una Beca Doctoral y una Beca de Finalización de Tesis Doctoral de las que fui beneficiaria, así como la financiación de la Universidad de San Andrés con una beca de matrícula. Agradezco a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán por el apoyo a mi proyecto doctoral desde sus inicios.

CAPÍTULO 1

Comportamiento cíclico de la política fiscal en Argentina: ¿Década ganada o década perdida?¹

Resumen del Capítulo 1

Se analiza el gasto del sector público nacional y sus componentes en relación al ciclo económico de Argentina, con series mensuales desde 1993 a 2012. Se diferencia el análisis cíclico en dos décadas: 1993-2002 y 2003 a 2012, para detectar si hubo una mejora en el comportamiento cíclico de la política fiscal en Argentina, como evidenciaron algunos autores para otros países emergentes en ese periodo. Puede observarse una menor prociclicidad del gasto total en la segunda década estudiada, pero no se detecta un gran avance de Argentina para liberarse de la prociclicidad de la política fiscal. Se destaca el rol del gasto de capital, que puede haber constituido una herramienta anticíclica entre 2003 y 2012. Se advierte un significativo crecimiento del tamaño del Estado, lo que merece una discusión aparte.



Universidad de
San Andrés

¹ Una versión previa de este capítulo fue publicada en Revista de Economía y Estadística, Vol. LI, N° 1 (2013), pp.119-156. ISSN 0034-8066, e-ISSN 2451-7321. Instituto de Economía y Finanzas - Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba. Proceso de Arbitraje iniciado en Febrero 2015. Publicado en Agosto de 2015.

Comportamiento cíclico de la política fiscal en Argentina:

¿Década ganada o década perdida?

1. INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO 1

Desde mediados de los años 90, el comportamiento cíclico de la política fiscal ha constituido un tema de gran interés, sobre todo en los países en desarrollo. Este interés surgió al observarse que estos países presentaban una política fiscal procíclica, lo contrario a lo esperable de acuerdo a los principales modelos teóricos desarrollados hasta ese momento: keynesianos y modelos de *tax-smoothing*, inspirados en Barro (1979). Los primeros establecían que la política fiscal debería ser contracíclica (o anticíclica), es decir, el gobierno debería aumentar su gasto y disminuir los impuestos en los períodos de recesión, ayudando de esta forma a la economía a sobrellevar esta fase del ciclo, llevando a cabo las políticas inversas durante las expansiones. En los modelos *a la Barro*, la política fiscal debería ser neutral al ciclo económico, y responder solamente a cambios no anticipados en la restricción presupuestaria del gobierno. La idea de *tax-smoothing* es mantener constante la tasa impositiva, de modo que, dado un gasto del gobierno constante, en las épocas de recesión la economía recurra al endeudamiento para solventar sus gastos, y en las fases expansivas, genere los recursos suficientes para repagar la deuda. Los países desarrollados, en general, cumplían con los preceptos de una política fiscal contracíclica o acíclica. Sin embargo, se evidenció una política fiscal procíclica en los países en desarrollo: gasto público que disminuye en las recesiones y aumenta en las expansiones, y tasas impositivas que son incrementadas en las recesiones y disminuidas en las expansiones. La preocupación por una conducta de este tipo reside en que la política fiscal tiende así a reforzar el ciclo económico, agudizando las recesiones y expansiones.

Esto llevó a la necesidad de generar modelos teóricos donde resulte óptima una política fiscal procíclica, destacándose dos ramas principales. La primera rama, basada en problemas de mercados incompletos, enfatiza el rol de la falta de acceso al crédito de los países en desarrollo en períodos de recesión: el costo de endeudarse en fases recesivas es tan alto que estas economías prefieren aumentar las tasas impositivas para cubrir sus gastos. La segunda rama, basada en problemas políticos e institucionales, parte del hecho de que las fluctuaciones en la base imponible son muy altas en los países en desarrollo, por lo que el *tax-smoothing* total implicaría grandes superávits presupuestarios en buenos tiempos y grandes déficits en malos tiempos. Sin embargo, la posibilidad de grandes superávits en los buenos tiempos se ve obstaculizada por presiones políticas para aumentar el gasto. Como consecuencia, los recursos fiscales extraordinarios son gastados, en lugar de ser ahorrados o utilizados para cancelar deuda. Algunos autores enfatizan la importancia y complementariedad de ambas ramas

Numerosos estudios teóricos y empíricos se sucedieron, demostrando cómo la mayoría de los países en desarrollo se encuentran entrampados en una política fiscal procíclica que profundiza sus fluctuaciones cíclicas. Sin embargo, Frankel, Végh, y Vuletin (2013) muestran que en la última década (2000-2009 en su trabajo), alrededor de un tercio de los países en desarrollo lograron escaparse de la política fiscal procíclica, y establecen que el rol de la calidad institucional fue clave para tal logro. Chile se presenta como el principal ejemplo, habiendo logrado también Brasil “graduarse” en materia de política fiscal en el ciclo. Argentina figura como un país que no se “graduó” aún, pero se observa una caída importante en la correlación entre el componente cíclico del gasto del gobierno central y el Producto Interno Bruto (PIB), principal indicador que los autores utilizan para medir grado de prociclicidad.

El objetivo de este capítulo es analizar, mediante un análisis de series de tiempo, el gasto público de Argentina en relación al ciclo económico y determinar si nuestro país ha mejorado su comportamiento o ha logrado escapar de una política fiscal procíclica en la segunda década estudiada, como lo hicieron

sus pares Chile y Brasil. Siguiendo a Lane (2003)², que demuestra que el nivel de prociclicidad varía según las diferentes categorías de gasto, no sólo se estudiará el gasto público total, sino también los diferentes componentes del gasto. La mayoría de los estudios empíricos usan datos de corte transversal o paneles de datos de varios países. Aquí se realizará un análisis detallado de series de tiempo, para comprender la evolución particular de la política fiscal en Argentina, desde 1993 hasta 2012, detectando si hubo cambios de comportamiento cíclico a partir de 2003. En futuros estudios se tratará de desentrañar si entre los determinantes de la conducta cíclica del gasto prevalecen los factores relacionados con la restricción al crédito o factores institucionales.

El presente capítulo se organiza de la siguiente manera. En la sección 2 se presentarán los datos a utilizar, y se estudiará la evolución de la composición del gasto para determinar qué instrumentos del gasto público preponderaron en los años de estudio.

La sección 3 mostrará los resultados de las series ajustadas por estacionalidad y filtradas por valores extremos, con los picos y valles que determinan su ciclo clásico. También se realizará un análisis que permitirá diferenciar dos subperiodos dentro del periodo total de estudio: 1993-2002 y 2003-2012. Se apreciará una diferencia en los niveles y tasas de crecimiento de las series de gasto público en estas décadas. Al realizar el análisis desde 1993 se tienen 20 años completos (1993-2012), los que casualmente pueden diferenciarse en dos periodos de una década cada uno. Las décadas distan entre ellas al existir un giro en la política económica desde 2003, cuando la economía comienza a transitar bajo nuevas circunstancias (domésticas y externas) luego de la devaluación y default del 2002. Entre estas nuevas circunstancias se destacan: el nuevo régimen de tipo de cambio luego de un largo periodo de convertibilidad, un nuevo gobierno con políticas tendientes a incrementar la intervención del Estado en la economía, la falta de acceso al mercado de crédito internacional, la importante mejora en los términos del intercambio, entre otras³.

Estas diferencias coyunturales fundamentan la posibilidad de separar el análisis cíclico (sección 4) en los dos subperiodos. El análisis cíclico consistirá en analizar la relación de las series de gasto público nacional con el ciclo económico, mediante cuatro métodos diferentes: Análisis de amplitud y velocidad; Análisis de correspondencia temporal; Análisis de correlaciones con el Producto Interno Bruto Privado, y Análisis de Causalidad a la Granger. Estos cuatro métodos pueden complementarse entre sí para obtener conclusiones respecto al comportamiento cíclico de la política fiscal. Los cuatro métodos se aplicarán al periodo completo y a los dos subperiodos mencionados. Es importante tener en cuenta que el tamaño de la muestra se reduce considerablemente cuando el análisis pasa a un plano trimestral, al relacionarse las series de gasto con el Producto Bruto Interno Privado y en el análisis de causalidad (20 años, con datos trimestrales, representan 80 observaciones). Al dividir la muestra en dos décadas, el problema de la reducción en el número de observaciones es aún más importante, lo que limita las conclusiones de los tests. Sin embargo, surgen algunos *insights* interesantes de este análisis.

La sección 5 presenta las conclusiones respecto a si Argentina logró un avance en el comportamiento cíclico de la política fiscal, particularmente, en la conducta cíclica del gasto público nacional en la década 2003-2012. Se observa, en general, una menor prociclicidad del gasto total a partir de 2003,

² LANE, P. (2003), "The cyclical behaviour of fiscal policy: evidence from the OECD", *Journal of Public Economics*, Vol. 87, pp. 2661-2675.

³ Debe destacarse que estas circunstancias no necesariamente son independientes entre sí, sino que algunas son causa de otras. Por ejemplo, la devaluación con default, generó un alto nivel de desconfianza en el país, lo que llevó a la restricción del crédito internacional. Esta restricción llevó al gobierno a autofinanciarse principalmente con impuestos. El gran crecimiento de la economía, impulsado en gran medida por el extraordinario crecimiento de los precios internacionales de nuestras principales exportaciones, logró incrementar la recaudación de manera récord, permitiendo el incremento en el tamaño del Estado, traducido en un incremento del gasto público. La devaluación llevó naturalmente a un crecimiento del sector exportador, para aprovechar la mayor competitividad de una moneda devaluada, pero este sector también creció por los mejores precios de sus productos. Esta mejora de precios permitió que la gran presión fiscal sobre el sector privado pueda soportarse en los primeros años de la década.

aunque no se detecta un cambio de comportamiento significativo. La excepción es el gasto de capital, que mejoró su comportamiento cíclico, y que puede haberse usado como herramienta contracíclica para suavizar el ciclo económico en aquella década. De acuerdo a algunos análisis, las transferencias al sector privado se tornaron también anticíclicas, pero su comportamiento no es tan claro como el del gasto de capital. Se destaca el importante crecimiento en el tamaño del Estado y en la última sección se presenta una discusión sobre sus implicancias en la política fiscal.

2. EL GASTO PÚBLICO NACIONAL Y SUS COMPONENTES

Se estudian las series mensuales del Gasto del Sector Público Nacional No Financiero (SPNNF), que surgen de las ejecuciones presupuestarias, bajo el esquema Ahorro-Inversión-Financiamiento (AIF), base caja, desde enero de 1993 a la actualidad⁴. El esquema AIF presenta la clasificación económica del gasto, según la cual el gasto puede ser corriente o de capital. Se analiza no sólo el gasto total, sino también ciertos agregados o componentes importantes en materia de política económica, cuyo comportamiento cíclico puede ser diferente: algunos tipos de gasto son más inflexibles, otros más discrecionales, y otros pueden estar en parte determinados por condiciones exógenas, como los pagos de intereses. Lane (2003) destaca la importancia de distinguir entre los diferentes tipos de gastos. Ilzetzki y Vegh (2008) diferencian el gasto público en cuatro grandes rubros: consumo del gobierno, inversión pública, transferencias y servicios de la deuda, cada uno con comportamiento cíclico diferente. Aquí se puede afinar más la clasificación, por la disponibilidad de datos, y finalmente, se utilizan para el análisis los conceptos más relevantes.

La siguiente tabla presenta los conceptos de gasto nacional que se consideran y las abreviaturas con que serán denotados en el análisis posterior.

Tabla 1
Series de Gasto del Sector Público Nacional No Financiero (SPNNF)
consideradas y sus abreviaturas

Nº	Serie	Abreviatura
1	Gasto Total (1)	GTOT
2	Gasto Primario (2)	GPRIM
3	Gasto Corriente	GCTE
4	Gasto de Capital	GCAP
5	Gasto en Remuneraciones	GREM
6	Gasto en Seguridad Social	GSS
7	Intereses de Deudas	GINT
8	Transferencias al Sector Privado (Subsidios y Planes)	GSUB
9	Transferencias de Capital a Provincias y MCBA	GCAPROV
Notas: (1) Gasto Corriente más Gasto de Capital		
(2) Gasto Total menos Intereses de Deudas		

Fuente: Elaboración propia.

Debe destacarse que en la definición de Gasto Corriente (y por lo tanto en el Gasto Total y en el Gasto Primario) no se contabilizan las Transferencias por Coparticipación a Provincias.⁵

⁴ La información se encuentra disponible en Sec. de Política Económica y Planificación del Desarrollo y Oficina Nacional de Presupuesto. Si bien podrían conseguirse datos trimestrales para algunos años anteriores, en este capítulo se opta por usar datos mensuales, ya que la mayor periodicidad favorece el análisis cíclico.

⁵ Esta forma de registración rige a partir de 2007. Hasta Diciembre de 2006, en el esquema AIF, tanto en los ingresos corrientes como en los gastos corrientes se incluían, respectivamente, los recursos destinados a ser coparticipados a las provincias y las transferencias que se les enviaba bajo este concepto.

Entre las series consideradas, los agregados son Gasto Total, Gasto Primario, Gasto Corriente y Gasto de Capital. Los componentes particulares que se estudian son: Gasto en Remuneraciones, Gasto en Seguridad Social, Intereses de Deuda, Transferencias al Sector Privado y Transferencias de Capital a Provincias y Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires. Estos cinco componentes particulares suman alrededor del 80% del Gasto Total Nacional en el periodo considerado.

Todas las series se expresaron en términos reales, utilizando el Índice de Precios al Consumidor (IPC) del Gran Buenos Aires⁶. El Índice de Precios al Consumidor es un índice comúnmente usado para deflactar series de gasto público. En el periodo considerado, las remuneraciones, los gastos de seguridad social y las transferencias al sector privado representan, en promedio, el 64% del gasto total del gobierno nacional. Estos tres conceptos son básicamente ingresos de los consumidores, que ellos gastarán. Bajo este razonamiento, el IPC se considera el índice apropiado para expresar estos montos en términos reales⁷.

A continuación se presenta la distribución del gasto nacional entre gasto corriente y de capital, para diferentes quinquenios y décadas (Tabla 2).

Se observa la gran importancia del gasto corriente, que representa, en promedio, un 90.1% del gasto total para el período 1993-2012. El gasto de capital fue ganando importancia, pasando de un 7% en promedio para el periodo 1993-2002 a un 11.5% en el periodo 2003-2012.

La Tabla 3 muestra la participación en el gasto total de los componentes particulares considerados.

La caída en la participación en el Gasto Total de los Gastos en Remuneraciones y Seguridad Social se condice con la menor participación observada del Gasto Corriente (de hecho estos dos conceptos son los más importantes gastos corrientes nacionales), pero esto no significa que no crecieron década a década, sino que el avance del Gasto de Capital fue mucho mayor.

Se destaca el crecimiento en la importancia relativa de las Transferencias Corrientes al Sector Privado, que incluye transferencias a unidades familiares, a instituciones privadas sin fines de lucro y a empresas privadas. Su participación en el Gasto Total creció quinquenio a quinquenio, principalmente por los subsidios a los servicios públicos y los planes sociales (a partir de 2003).

Los pagos de intereses aumentaron enormemente su participación entre 1998-2002, por el alto endeudamiento y reestructuraciones de deuda llevadas a cabo, y cayeron luego por el default y las cancelaciones de ciertos pasivos, principalmente con Organismos Internacionales.

Si bien la Transferencias de Capital a Provincias y MCBA no se destacan por su participación en el Gasto Total, constituyen uno de los conceptos que más creció entre 2003 y 2012, como se verá en la sección siguiente⁸.

⁶ Hasta 2006, la fuente del IPC es el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Desde 2007, el IPC se corrige en base a estimaciones de consultoras privadas.

⁷ Sería óptimo poder utilizar deflatores específicos a cada tipo de gasto, pero en Argentina no hay fácil disponibilidad de este tipo de deflatores. Las series agregadas, como por ejemplo el Gasto Corriente, incluyen diferentes tipos de gastos (operativos de la administración pública, remuneraciones, seguridad social, etc.) por lo que no sería posible encontrar un deflactor específico al agregado, incluso sería difícil (sino imposible) encontrar deflatores específicos a cada componente. Una alternativa sería deflactar las series con un índice de precios mayoristas, pero tampoco serían índices específicos a los diferentes tipos de gastos. Otra, sería deflactarlas con el deflactor implícito del PIB, pero éste tiene frecuencia trimestral y las series de gasto público son mensuales. Por todos estos motivos, se considera al IPC como el índice de precios más apropiado para deflactar las series de gasto público nacional.

⁸ El análisis de la distribución por Provincias de estas Transferencias resulta de suma interés para un análisis complementario de este trabajo.

Tabla 2

Gasto Total del SPNNF. Participaciones del Gasto Corriente y de Capital

Gasto	Periodos				Todo el periodo (1993-2012)
	1993-1997	1998-2002	2003-2007	2008-2012	
Corriente	92,0%	93,9%	89,0%	88,1%	90,1%
Capital	8,0%	6,1%	11,0%	11,9%	9,9%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	1993-2002		2003-2012		
Corriente	93,0%		88,5%		
Capital	7,0%		11,5%		
Total	100,0%		100,0%		

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Economía.

Tabla 3

Gasto Total del SPNNF. Participaciones de Gastos Particulares

Gasto	Periodos				1993-2012
	1993-1997	1998-2002	2003-2007	2008-2012	
Remuneraciones	16,5%	13,9%	13,0%	13,0%	13,7%
Seguridad Social	39,2%	35,2%	30,8%	31,9%	33,5%
Tr. Sector Privado	9,8%	13,3%	17,3%	21,1%	16,8%
Intereses	10,3%	17,1%	10,4%	7,9%	10,7%
Transf. de Capital a Provs.	4,7%	4,4%	4,9%	5,0%	4,8%
Suma Conceptos	80,4%	83,9%	76,5%	78,9%	79,6%
Resto	19,6%	16,1%	23,5%	21,1%	20,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	1993-2002		2003-2012		
Remuneraciones	15,2%		13,0%		
Seguridad Social	37,2%		31,3%		
Tr. Sector Privado	11,6%		19,2%		
Intereses	13,7%		9,2%		
Transf. de Capital a Provs.	4,5%		4,9%		

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Economía.

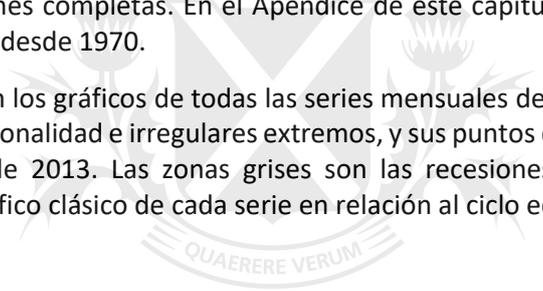
3. LA EVOLUCIÓN DEL GASTO PÚBLICO NACIONAL ENTRE 1993 Y 2012 Y SU IMPORTANCIA EN LA ECONOMÍA ARGENTINA

En la sección anterior pudo observarse que el gasto público nacional fue modificándose en su composición a lo largo del tiempo bajo estudio. En esta sección se busca analizar la evolución de las series de gasto y de sus componentes, y determinar si se modificó la importancia del gasto público en la economía argentina.

En primer lugar, las series en términos reales (expresadas en millones de pesos a precios de 1993) se ajustan por estacionalidad, usando el programa X13-ARIMA/TRAMO/SEATS del Bureau of The Census de Estados Unidos. Además, se filtran por valores extremos.⁹

Con el programa Turning Points Determination, basado en los desarrollos de Bry y Boschan¹⁰, se determinan los ciclos clásicos de cada serie, es decir, sus puntos de giro: máximos relativos (picos) y mínimos relativos (valles).¹¹ Esto permite la comparación del ciclo específico de cada serie con el ciclo económico de Argentina o ciclo de referencia. Para el ciclo de referencia mensual, se utiliza el Índice Compuesto de Actividad Económica de Argentina (ICAE), desarrollado en la Universidad Nacional de Tucumán.¹² Este índice determina las recesiones y expansiones de la economía Argentina, y será utilizado, además del Producto Interno Bruto (PIB), para el análisis cíclico formal, que se presenta en la sección 4. En el periodo considerado, desde 1993 a 2013, el ICAE permitió registrar tres expansiones completas y cuatro recesiones completas. En el Apéndice de este capítulo, el Gráfico A1 muestra la evolución del ICAE mensual desde 1970.

A continuación se presentan los gráficos de todas las series mensuales de gasto público nacional bajo análisis, ajustadas por estacionalidad e irregulares extremos, y sus puntos de giro clásicos, desde Enero de 1993 hasta mediados de 2013. Las zonas grises son las recesiones nacionales, quedando así representado el ciclo específico clásico de cada serie en relación al ciclo económico nacional.



Universidad de
San Andrés

⁹ Este ajuste extra se realiza usando las ponderaciones del componente irregular que arroja el programa X13. Jorrat (2005) lo propone como un requerimiento para la mayoría de las series económicas Argentinas.

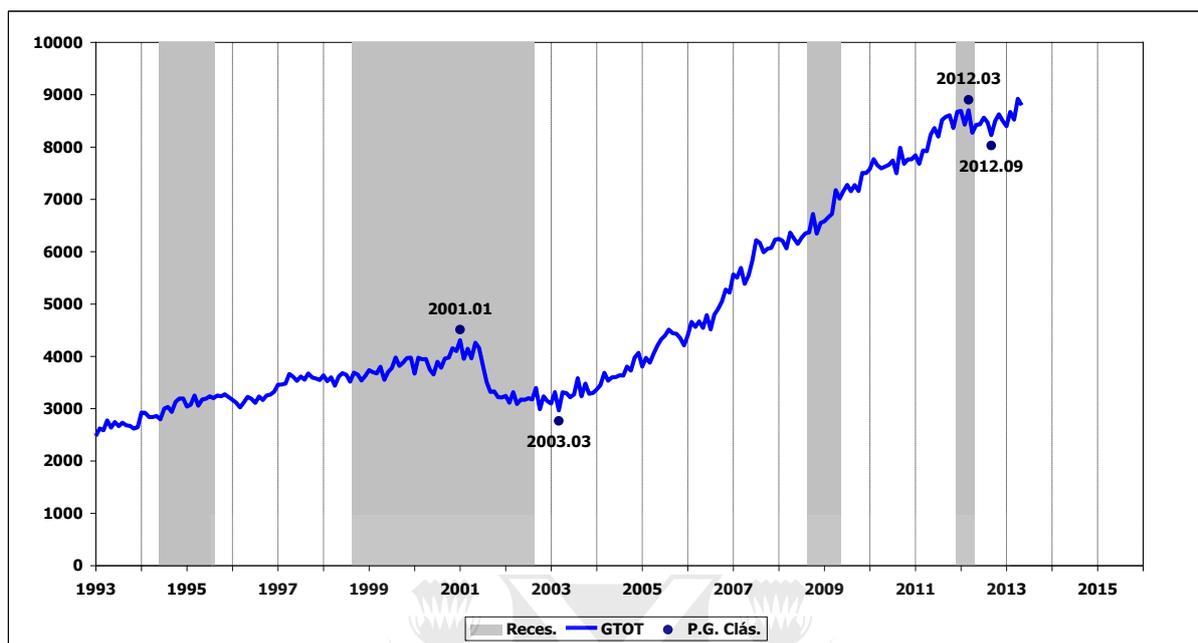
¹⁰ BRY, Gerhard, BOSCHAN, Charlotte, Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs, en "Technical Paper 20, NBER", Columbia University Press, New York, 1971.

¹¹ En la sección IV se presentan los conceptos fundamentales relacionados con los ciclos económicos.

¹² Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), dirigido por el Prof. Juan. Mario Jorrat. La metodología para la construcción del ICAE puede consultarse en Jorrat (2005).

Gráfico 1

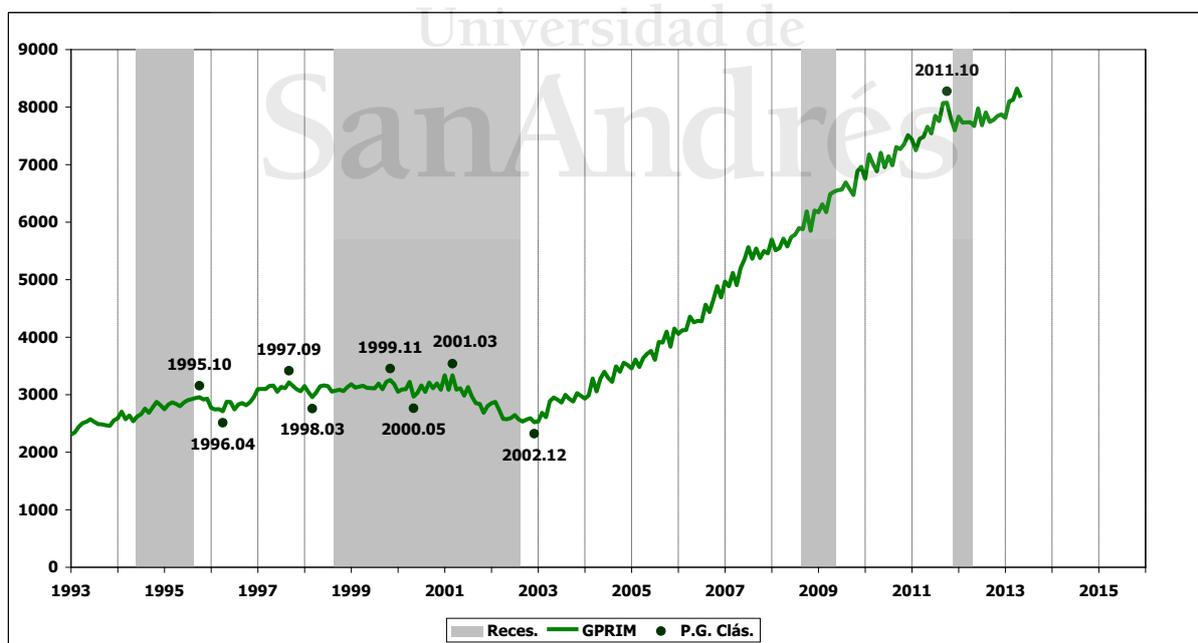
Gasto Total del Sector Público Nacional. Millones de Pesos de 1993. Serie Filtrada.



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” - UNT

Gráfico 2

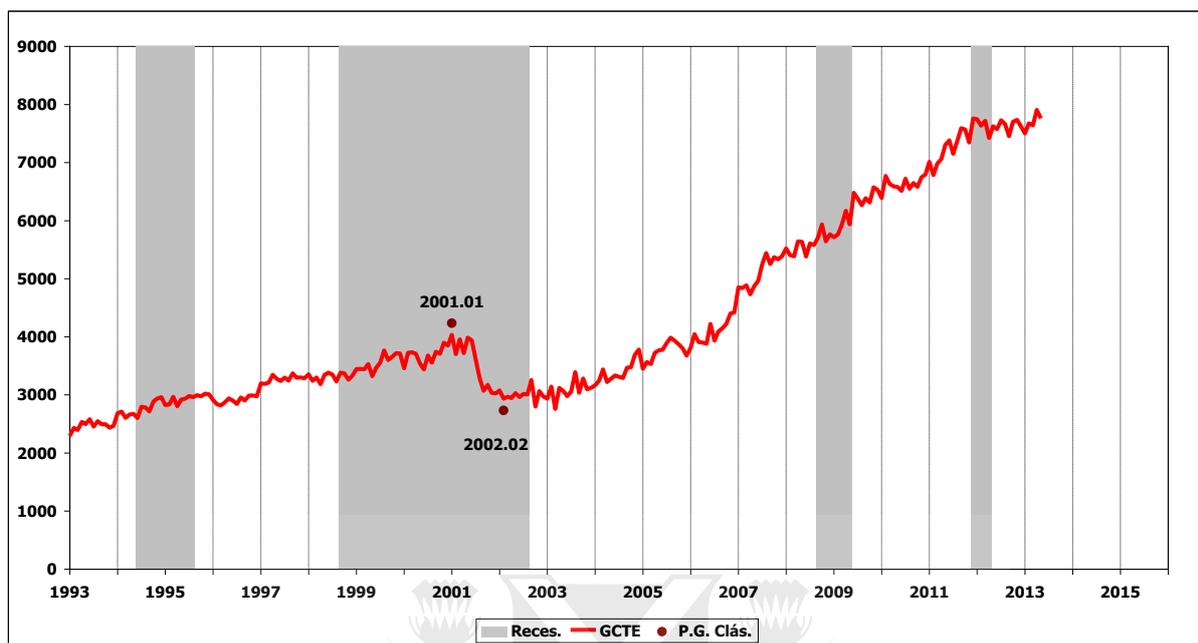
Gasto Primario del Sector Público Nacional. Millones de Pesos de 1993. Serie Filtrada.



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” - UNT

Gráfico 3

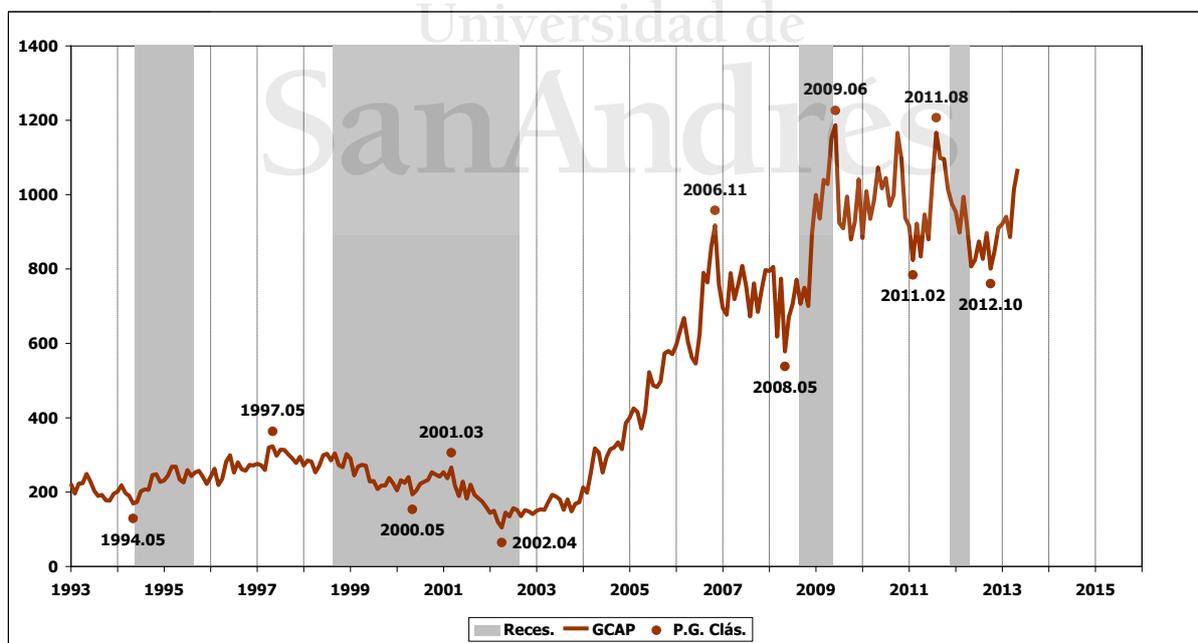
Gasto Corriente del Sector Público Nacional. Millones de Pesos de 1993. Serie Filtrada.



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” - UNT

Gráfico 4

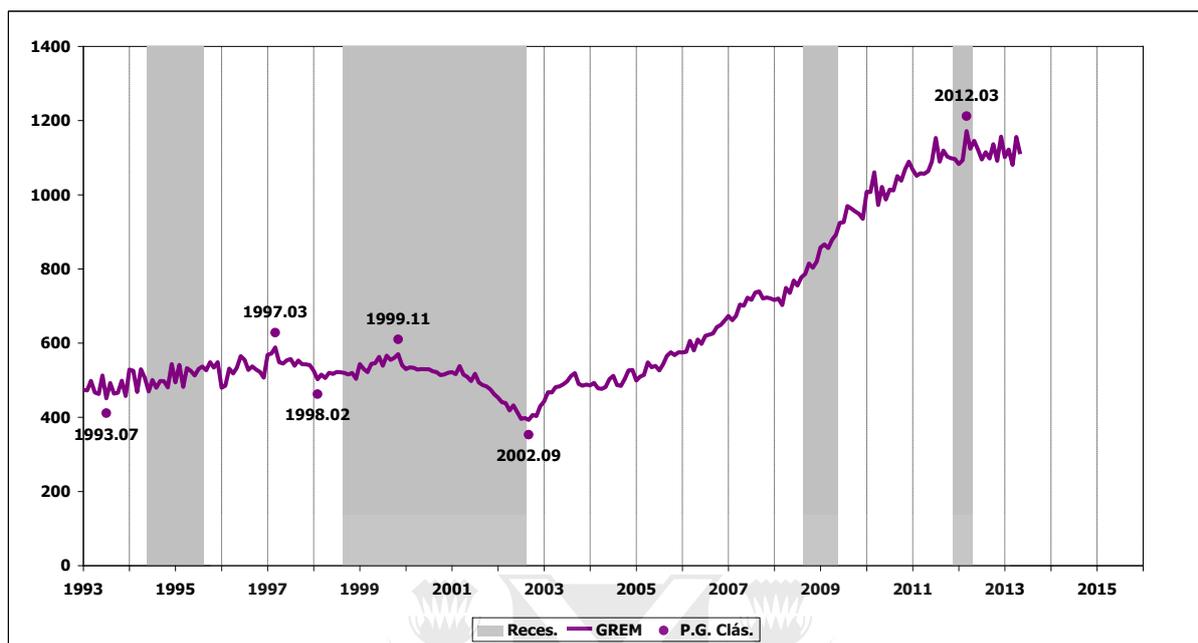
Gasto de Capital del Sector Público Nacional. Millones de Pesos de 1993. Serie Filtrada.



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” - UNT

Gráfico 5

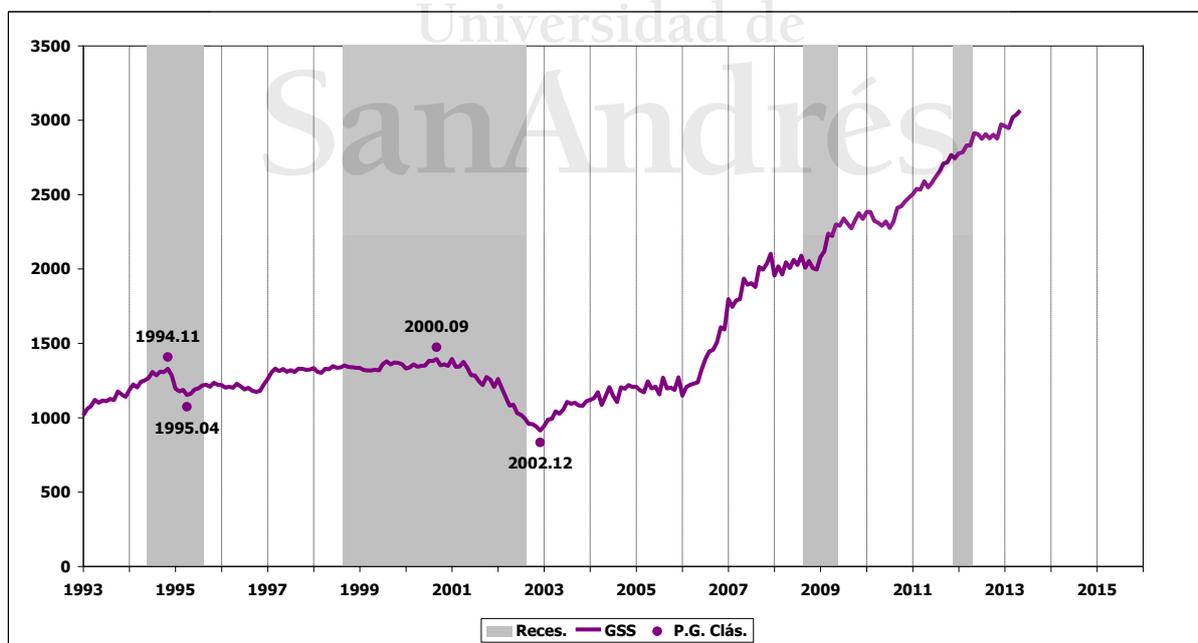
Gasto en Remuneraciones del Sector Público Nacional. Millones de Pesos de 1993. Serie Filtrada.



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” - UNT

Gráfico 6

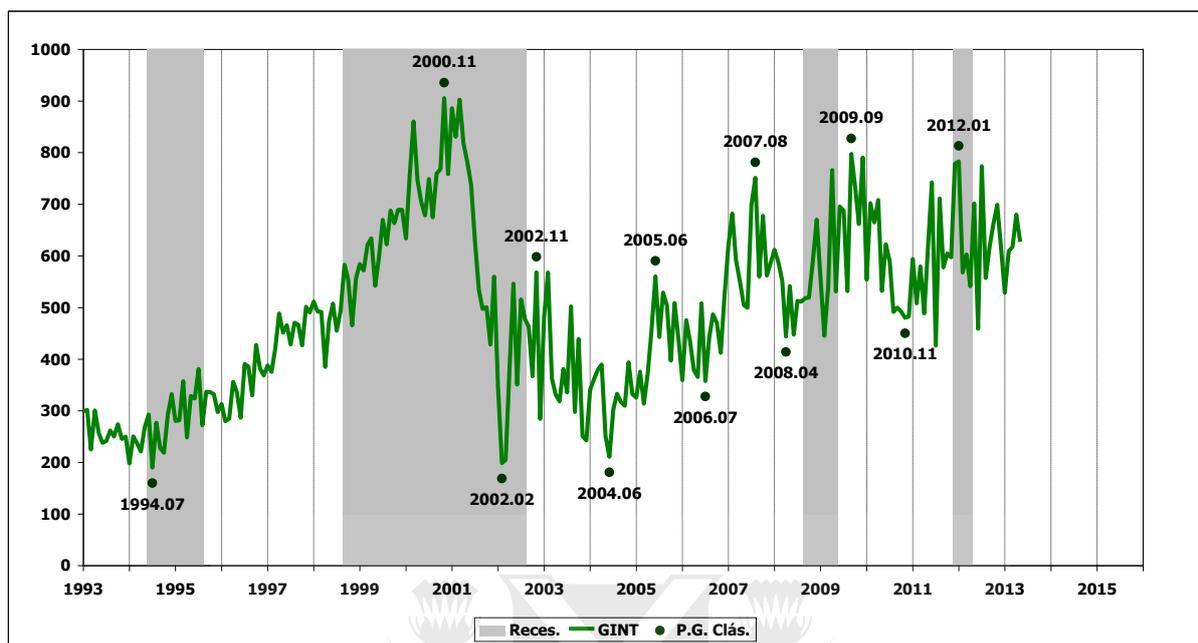
Gasto en Seguridad Social del Sector Público Nacional. Millones de Pesos de 1993. Serie Filtrada.



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” - UNT

Gráfico 7

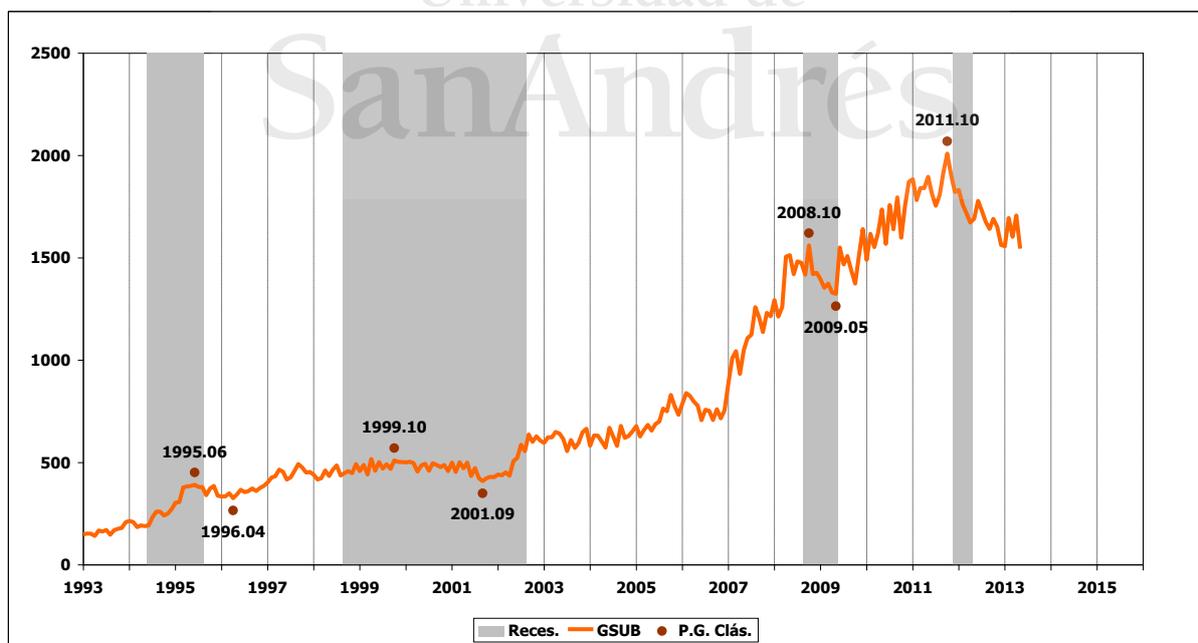
Gasto en Intereses del Sector Público Nacional. Millones de Pesos de 1993. Serie Filtrada.



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” - UNT

Gráfico 8

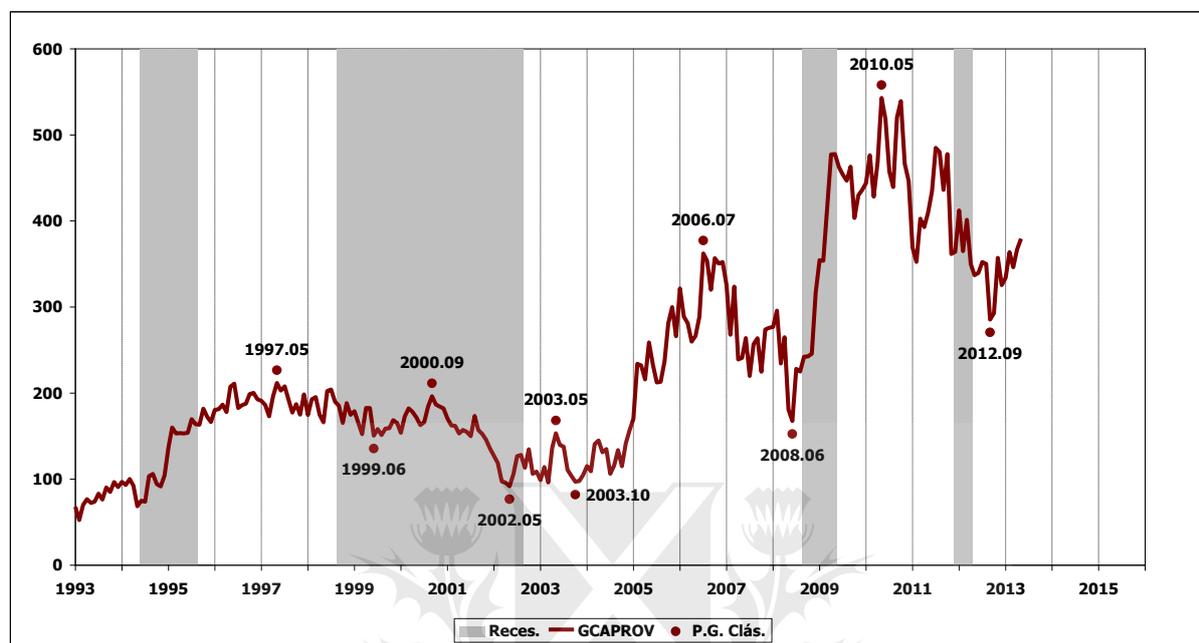
Transferencias al Sector Privado del Sector Público Nacional. Millones de Pesos de 1993. Serie Filtrada.



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” - UNT

Gráfico 9

**Transferencias de Capital a Provincias y MCBA, del Sector Público Nacional.
Millones de Pesos de 1993. Serie Filtrada.**



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" - UNT

De la observación de las series, se percibe un cambio en sus estructuras a partir de 2003, lo que se refuerza con el argumento explicado en la introducción, sobre el cambio en la política económica. Para todas las series se realizó un test t de diferencias de medias, entre los periodos 1993-2002 (I) y 2003-2012 (II), tanto en los niveles como en las variaciones interanuales, resultando, en la mayoría de los casos, nula la probabilidad de que las dos muestras procedan de poblaciones con igual media¹³. Esto convalida nuestra hipótesis del cambio estructural producido a partir de 2003.

La siguiente tabla presenta los resultados del crecimiento promedio anual (en tasas logarítmicas) del gasto público nacional y sus componentes, para el periodo completo y diferenciado por década. Este crecimiento promedio anual puede interpretarse como una medida del incremento en el tamaño del Estado.

Es claro el gran incremento que experimentó el gasto en la última década (II) en comparación al periodo 1993-2002 (I). El gasto nacional en el periodo (I) creció a una tasa promedio anual del 1.55%, mientras que creció a una tasa promedio anual del 10.64% en (II)¹⁴. La diferencia de crecimiento entre décadas es mucho más marcada cuando consideramos el gasto de capital (en gran parte impulsado por las transferencias de capital a Provincias). Se aprecia asimismo el gran crecimiento en los principales componentes del gasto corriente: remuneraciones y seguridad social.

¹³ Las únicas excepciones son los resultados para las variaciones interanuales de las Transferencias Corrientes al Sector Privado y del Gasto en Intereses, donde las probabilidades de que las medias de los dos subperiodos procedan de poblaciones con igual media son 34.4% y 66.9%, respectivamente. Sin embargo, para ambas series en sus niveles, la probabilidad de igualdad de medias es también nula.

¹⁴ Se debe destacar que los valores deprimidos de los niveles de gasto al finalizar la "gran depresión" en 2002, tiene un efecto considerable en el cálculo de las tasas promedio de la primera década, que resultan muy bajas e incluso negativas. Sin embargo, esto no desestima el enorme crecimiento del gasto en la segunda década.

Esta expansión del gasto público muestra el gran incremento del rol del Estado en la economía Argentina: el gasto público creció a tasas mucho mayores a las chinas, superando ampliamente el crecimiento del producto.

Tabla 4

Incremento en el Tamaño del Estado Nacional: Crecimiento Promedio Anual del Gasto Nacional

Gasto	1993-2012	1993-2002 (I)	2003-2012 (II)
Corriente	5.92%	1.95%	10.05%
Capital	7.55%	-4.73%	17.84%
Total	6.06%	1.55%	10.64%
Remuneraciones	5%	-1%	9%
Seguridad Social	5%	0%	11%
Tr. Sector Privado	12%	13%	11%
Intereses	6%	6%	7%
Transf. de Capital a Provs.	8%	4%	12%

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Economía.

4. ANÁLISIS CÍCLICO DE LAS SERIES DE GASTO PÚBLICO NACIONAL

Como primer paso en este análisis se van a definir los conceptos de ciclo económico, ciclo de crecimiento y componente cíclico de una serie. Siguiendo a Jorrat (2005), el **ciclo económico** (*business cycle*) se refiere a aumentos y caídas en los niveles absolutos de la actividad económica, donde se suceden periodos de expansión y recesión a lo largo del tiempo, determinados a partir del fechado de puntos de giro: picos (máximos relativos) y valles (mínimos relativos). El ciclo económico se denomina a veces **ciclo clásico**, para diferenciarlo del ciclo de crecimiento. El **ciclo de crecimiento** (*growth cycle*) analiza los desvíos de la actividad económica alrededor de su tendencia de largo plazo y, por lo tanto, sus puntos de giro determinan aceleraciones y desaceleraciones del crecimiento de la economía. Para toda serie de tiempo se puede calcular su ciclo específico: clásico (expansiones y recesiones) y de crecimiento (aceleraciones y desaceleraciones). El concepto de **componente cíclico de una serie de tiempo** está relacionado a la definición de ciclo de crecimiento, porque se lo estima una vez eliminada la tendencia (y el componente estacional e irregular de la serie); dicho de otra manera, el componente cíclico representa las fluctuaciones o desvíos alrededor de la tendencia.

En este capítulo, se usa como ciclo de referencia de la economía argentina a las expansiones y recesiones del Índice Compuesto de Actividad Económica (ICAE, Gráfico A1 del apéndice de este capítulo). Este índice refleja en gran medida el comportamiento del PIB.¹⁵

Como primera aproximación del análisis, es importante determinar el signo y significancia de la correlación entre los movimientos cíclicos del gasto y los del producto, lo que indica si la política fiscal es procíclica, contracíclica o acíclica. Una correlación positiva indica que el gasto es procíclico, negativa indica que es contracíclico, y cercana a cero indica que no existe relación con el ciclo.

¹⁵ Las ventajas de usar el ICAE en vez del PIB en la determinación de las expansiones y recesiones reside, por una lado, en que el ICAE tiene frecuencia mensual mientras que el PIB es trimestral y, por el otro, en que la publicación del dato del PIB se divulga con bastante retraso por lo que es conveniente, para comprender la coyuntura a tiempo, contar con la estimación del nivel de actividad económica a partir del ICAE.

A continuación, la Tabla 5 presenta, para el periodo completo y los subperiodos I (1993-2002) y II (2002-2013), las correlaciones entre el componente cíclico de las series de gasto público nacional y el componente cíclico del PIB Privado (PIBP)¹⁶. El componente cíclico se obtiene como el desvío de la tendencia de las series filtradas, donde la estimación de la tendencia se realiza con el filtro de Hodrick-Prescott (HP).¹⁷ La Tabla 5 muestra que, para el periodo completo, todas las correlaciones son positivas y casi todas significativas (las correlaciones significativas, según el test de Fisher, están resaltadas en la tabla). Si sólo se considera el primer periodo, las correlaciones entre las series de gasto y el PIBP son más altas y significativas, mientras que en el segundo periodo disminuyen las correlaciones, en general se tornan no significativas y en algunos casos se obtienen signos negativos (excepto para las transferencias al sector privado que presentan mayor correlación positiva en el segundo periodo). Esto indica que, en general, en la primera década considerada existía una mayor prociclicidad de la política fiscal en relación a lo sucedido a partir de 2003, lo que concuerda con las conclusiones de Frankel et al. (2013).

Tabla 5

Correlaciones entre el componente cíclico de las series de gasto y el componente cíclico del PIBP

SERIE	Coeficientes de correlación entre el componente cíclico (CY) del PIBP (PIBP_CY) y el componente cíclico de cada serie de gasto del Estado Nacional		
	1993 - 2013	I (1993-2002)	II (2003-2013)
Gasto Total Nacional_CY	0.53	0.68	0.37
Gasto Primario Nacional_CY	0.59	0.75	0.43
Gasto Corriente Nacional_CY	0.49	0.63	0.32
Gasto de Capital Nacional_CY	0.28	0.76	0.09
Gasto en Remuneraciones_CY	0.28	0.58	-0.10
Gasto en Seguridad Social_CY	0.40	0.66	0.18
Gasto en Intereses_CY	0.34	0.48	0.07
Transf. al Sector Privado_CY	0.16	0.08	0.27
Transf. de Cap. a Prov. y MCBA_CY	0.03	0.33	-0.09

Nota: El componente cíclico (CY) de cada serie se obtiene como el desvío respecto a la tendencia, y ésta se estima con el filtro de Hodrick-Prescott.

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" - UNT

¹⁶ Se utiliza el PIB Privado, porque el PIB Total incluye al sector privado y al sector público y podrían obtenerse correlaciones espurias. Su cálculo puede aproximarse con las Cuentas Nacionales definiéndolo como la diferencia entre el PIB Total y el Consumo Público.

¹⁷ Recordar que las series filtradas son series ajustadas por estacionalidad y filtradas por valores extremos, por lo que son una aproximación a la tendencia-ciclo de la serie. Al eliminar la tendencia con el filtro HP, se puede aislar el componente cíclico. Hodrick y Prescott (1997) desarrollaron un método para descomponer una serie en una tendencia y un componente estacionario. Supongamos que observamos los valores y_1 a y_T y queremos descomponer la serie en una tendencia $\{\mu_t\}$ y un componente estacionario $y_t - \mu_t$. Consideremos la suma de cuadrados:

$\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_t - \mu_t)^2 + \frac{\lambda}{T} \sum_{t=2}^{T-1} [(\mu_{t+1} - \mu_t) - (\mu_t - \mu_{t-1})]^2$, donde λ es una constante y T es el número de observaciones utilizables. El problema es seleccionar la secuencia $\{\mu_t\}$ que minimice esta suma de cuadrados. El filtro HP tiene el efecto de suprimir las fluctuaciones de muy baja frecuencia y enfatizar aquellas de frecuencia usual, que según Burns y Mitchell (1946), la frecuencia usual de un ciclo económico es entre 3 y 5 años, resultando un buen ajuste en el medio de la serie, pero no así en los extremos.

La mayoría de los trabajos que analizan el comportamiento cíclico de la política fiscal calculan el coeficiente de correlación entre el componente cíclico del gasto total del gobierno y el componente cíclico del PIB y comparan los resultados para diferentes países en ciertos periodos de tiempo. Esta investigación pretende profundizar el comportamiento cíclico de la política fiscal en Argentina, mediante un exhaustivo análisis de series de tiempo, viendo cómo se comporta a lo largo del ciclo cada componente del gasto, para entender su funcionamiento como instrumentos de política.

Para profundizar el análisis, primero se va a analizar el movimiento de las series de gasto público en las expansiones y recesiones económicas (análisis de amplitud y velocidad). Además, es relevante determinar si el gasto público se adelanta, coincide o es rezagado respecto al producto (análisis de correspondencia temporal y de correlaciones desfasadas). Si el gasto público es rezagado, se refuerza la idea de que responde al comportamiento del PIB, lo que se condice con una política fiscal procíclica consistente en gastar más en buenos tiempos y reducir el gasto en malos tiempos. De la misma manera, es importante conocer cómo es el sentido de la causalidad entre el gasto público y el producto (análisis de causalidad a la Granger). Por lo tanto, en lo que sigue de esta sección se analizará la relación de las series de gasto público nacional con el ciclo económico, mediante cuatro métodos diferentes, que se complementan entre sí para poder concluir respecto al comportamiento cíclico de la política fiscal:

4.1 Análisis de amplitud y velocidad:

Estos análisis constituyen un método sencillo y claro de presentar el comportamiento de las series en las fases del ciclo económico.

En el análisis de amplitud se calcula la variación (logarítmica) que experimenta la serie durante cada expansión y cada recesión. La comparación entre las expansiones, por un lado, y las distintas recesiones, por el otro, debe ser cuidadosa, ya que la duración de las fases no es siempre la misma.

Para que la comparación sea válida, se realiza el análisis de velocidad, en el que se corrige por la duración de cada fase, es decir, se divide la variación que experimenta la serie durante una expansión (recesión), en el número de meses que dura la expansión (recesión). Luego se anualiza, multiplicando el resultado anterior por doce. Este resultado representa la velocidad de crecimiento anual promedio durante la fase del ciclo en cuestión. También se calcula la velocidad para el promedio de las expansiones y para el promedio de las recesiones.

A continuación se presenta el análisis de amplitud y velocidad para las expansiones de todo el periodo (Gráficos 10 y 11). Se muestran las variaciones experimentadas por el ICAE (que representa el ciclo económico) y las series de gasto. Se observa que, en promedio, todas las series de gasto aumentan en las expansiones, lo que indica que el gasto es procíclico en las expansiones según este análisis. En general, esto sucede en todas las expansiones y todas las series, con pocas excepciones, como el gasto de capital y transferencias de capital a provincias que disminuyen en la expansión 2009-2011, y el gasto en remuneraciones en la expansión 1995-1998 (aunque su variación es pequeña). Por lo tanto, las excepciones destacables, que indican comportamientos contracíclicos, se producen en la segunda década o periodo (II) y se restringen a los gastos de capital.

Los gráficos 12 y 13 presentan el análisis de amplitud y velocidad para las recesiones de todo el periodo. Aquí el resultado no es tan claro. En la recesión del Tekila, todos los gastos aumentaron, con excepción de Seguridad Social, lo que indica un comportamiento contracíclico en general; pero en la recesión 1998-2002, todos los gastos disminuyeron, indicando un comportamiento procíclico, con excepción de los subsidios. Es decir, en el periodo (I), la política fiscal actuó de manera diferente en las dos recesiones que se produjeron: en el Tekila de manera contracíclica, suavizando el ciclo, pero en la gran depresión 1998-2002, acentuó el ciclo al ser procíclica, excepto con los subsidios.

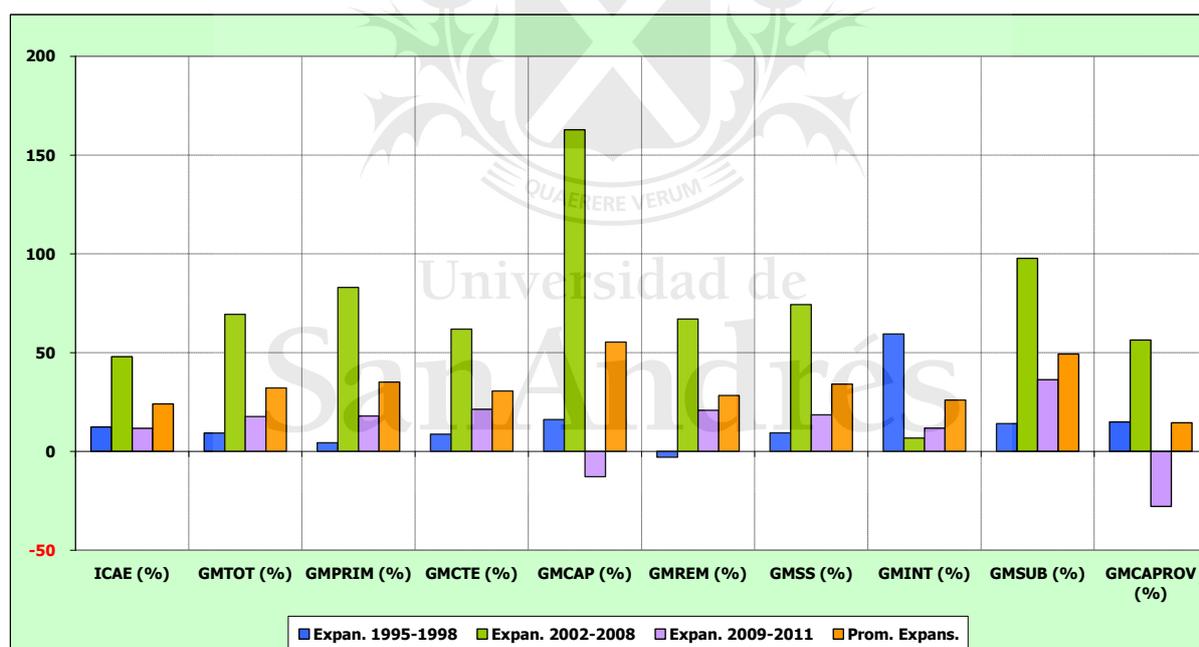
El comportamiento contracíclico se repite en la recesión 2008-2009, con excepción de los subsidios, ahora procíclicos¹⁸. Pero en la recesión 2011-2012 la mayoría de los gastos disminuye, manejándose estos, por lo tanto, de manera procíclica, excepto remuneraciones, seguridad social y por consiguiente el agregado de gastos corrientes.

La conclusión de este análisis puede resumirse así: el gasto, en términos generales, es procíclico en las expansiones. En las recesiones, el comportamiento es ambiguo, sobre todo en el manejo de conceptos clave como las transferencias al sector privado, que deberían constituir una herramienta del gobierno para resguardar al sector privado de las fluctuaciones cíclicas.

Sin embargo, puede destacarse en el segundo periodo (2003-2013) una mejora en el manejo del gasto de capital y las transferencias de capital a provincias como herramientas para hacer política fiscal contracíclica, ya que se observa un ajuste de estos conceptos en las expansiones y un aumento importante en la recesión 2008-2009.

Gráfico 10

**Análisis de Amplitud de las Series de Gasto Público Nacional en las Expansiones:
Variación en cada fase expansiva (%)**

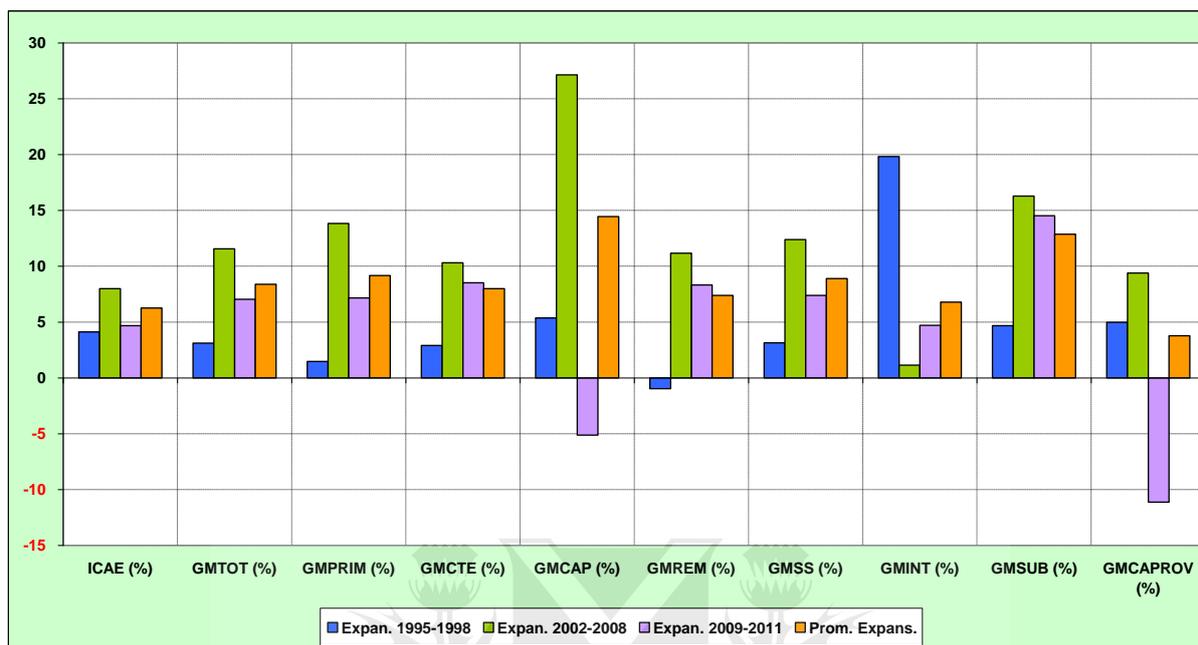


Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" - UNT

¹⁸ Aunque esta reducción, básicamente, consistió en el punta pié para eliminar subsidios que generaban importantes distorsiones en precios relativos de los servicios públicos y subsidios a sectores de altos ingresos.

Gráfico 11

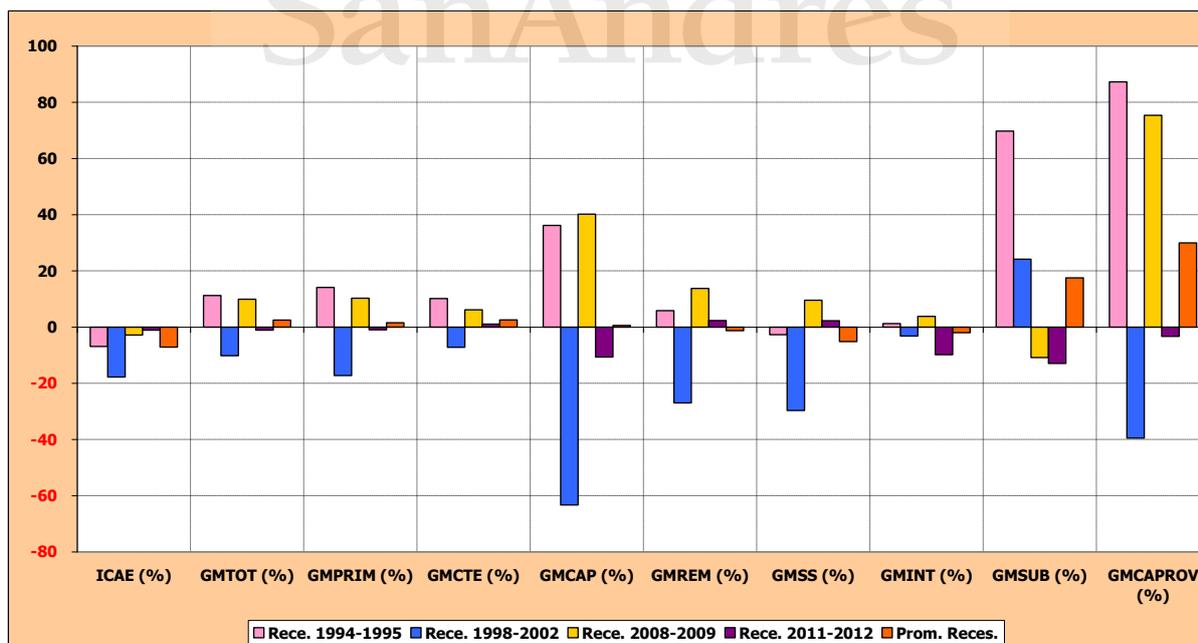
**Análisis de Velocidad de las Series de Gasto Público Nacional en las Expansiones:
Variación anualizada en cada fase expansiva (%)**



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” – UNT

Gráfico 12

**Análisis de Amplitud de las Series de Gasto Público Nacional en las Recesiones:
Variación en cada fase recesiva (%)**

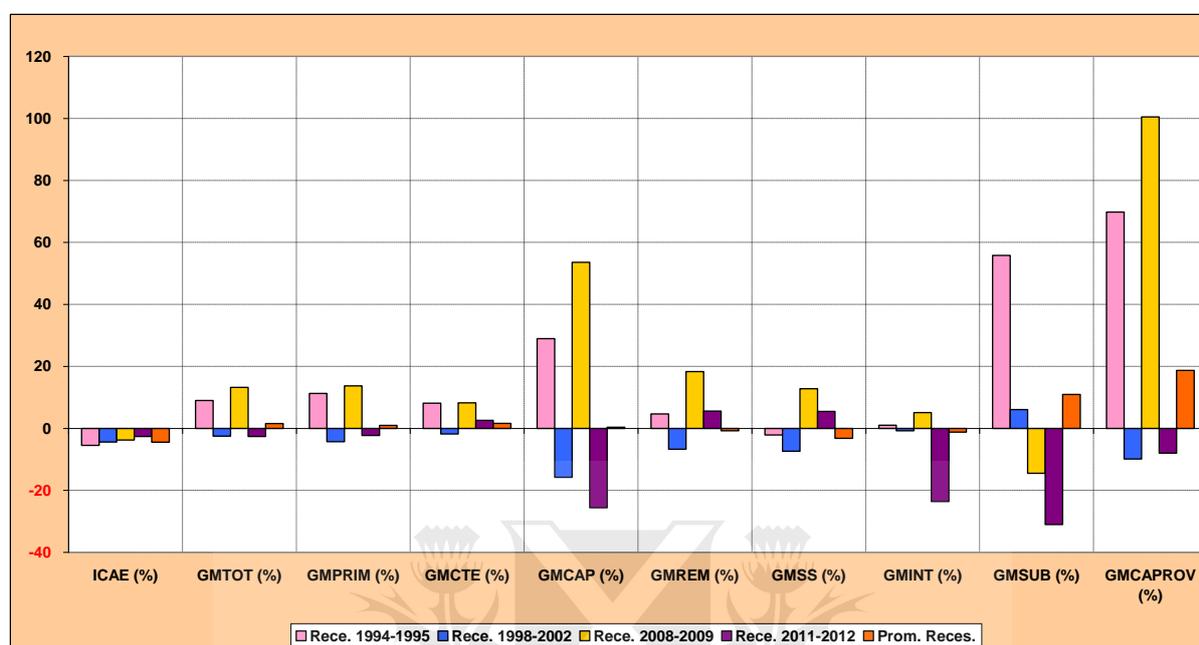


Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” - UNT

Gráfico 13

Análisis de Velocidad de las Series de Gasto Público Nacional en las Recesiones:

Variación anualizada en cada fase recesiva (%)



Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" - UNT

4.2 Análisis de correspondencia temporal:¹⁹

Una manera más específica de analizar la relación con el ciclo económico es a través de la diferencia de meses entre un pico (valle) de la serie con el pico (valle) correspondiente del ciclo de referencia, y calcular la mediana de estas diferencias de meses.

Dado que cada serie tiene ciclos específicos, no necesariamente cada punto de giro se corresponde con uno similar del ciclo económico. Por lo tanto, en el proceso de imputar temporalmente los puntos de giro de la serie a los del ciclo de referencia, quedan excluidos ciertos puntos que son extras o específicos a la serie, o puede ser que la serie no marque puntos para ciertas fases del ciclo de referencia. Se calcula entonces el porcentaje de correspondencia, o de señales correctas que da la serie, como el número de puntos de giro de cada serie que se corresponden al ciclo de referencia, sobre el total de puntos de giro de la serie y de puntos del ciclo de referencia no detectados en la serie.

A través del cálculo de la mediana de las diferencias en meses de los puntos que logran la correspondencia, se puede determinar si una serie coincide con el ciclo, lo lidera, o es rezagada. Si su valor está entre -2 y +2 meses, se puede considerar a la serie coincidente. Si el valor es menor que -2, la serie tiende a liderar, y si es mayor que +2, es rezagada. Las herramientas para realizar este análisis son los gráficos 1 a 9, donde se cotejan los puntos de giro de cada serie con el ciclo económico.

Las siguientes tablas presentan los resultados del análisis, para todo el periodo (Tabla 6), y para los periodos (I) y (II) (Tablas 7y 8, respectivamente).

¹⁹ Debe aclararse que este análisis de correspondencia de puntos de giro sería ideal para periodos de análisis de mayor longitud, ya que podrían cubrirse más fases del ciclo y habría mayor registro de puntos de giro de cada serie.

Considerando todo el periodo, el Gasto Total rezaga en 6 meses en promedio (mediana) al ciclo económico. El porcentaje de señales correctas es del 50%, siendo esta correspondencia en todos los casos rezagada, es decir, los puntos de giro del gasto, cuando se corresponden con el ciclo, se producen luego de los puntos de giro de la economía. La mayoría de las series comparten la característica de rezagadas o coincidentes, excepto el Gasto de Capital y Transferencias de Capital, que presentan características de series líderes. Sin embargo, el porcentaje de correspondencia es muy bajo para la mayoría de las series (excepto para la serie de subsidios), lo que dificulta establecer una clasificación contundente.

Tabla 6

Análisis de Correspondencia Temporal con el Ciclo Económico de Argentina (1993-2013)

Serie	Adelantos (-) o Rezagos (+) Medianos en Meses	Correspon- dencia	Correspon- dencia: Adelantos	Correspon- dencia: Coincidencias o Rezagos
Gasto Total Nacional	6.0	50%	0%	100%
Gasto Primario Nacional	4.0	21%	33%	67%
Gasto Corriente Nacional	11.5	25%	50%	50%
Gasto de Capital Nacional	-3.5	27%	75%	25%
Gasto en Remuneraciones	4.0	27%	0%	100%
Gasto en Seguridad Social	5.0	50%	25%	75%
Gasto en Intereses	-2.0	25%	50%	50%
Transf. al Sector Privado	2.0	88%	29%	71%
Transf. de Cap. a Prov. y MCBA	-9.0	29%	75%	25%

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" - UNT

Al analizar sólo la primera década, los resultados son similares al periodo completo, aunque mejora considerablemente el porcentaje de correspondencia para algunas series. Se destacan, con una correspondencia superior al 50%, los gastos en Seguridad Social y Transferencias al Sector Privado (rezagados), y los Intereses (que aquí se consideran líderes). Es mayor el número de meses de rezagos en las series con características de rezagadas, en comparación a los resultados del periodo completo.

En la última década estudiada, disminuyen los porcentajes de correspondencia para la mayoría de las series, incluso deja de existir correspondencia en algunos casos, y disminuyen los meses de rezago en comparación al periodo completo. Los subsidios mantienen alta correspondencia pero se vuelven más coincidentes.

Tabla 7

Análisis de Correspondencia Temporal con el Ciclo Económico de Argentina (1993-2002)

Serie	Adelantos (-) o Rezagos (+) Medianos en Meses	Correspondencia	Correspondencia: Adelantos	Correspondencia: Coincidencias o Rezagos
Gasto Total Nacional	18.0	50%	0%	100%
Gasto Primario Nacional	9.5	20%	0%	100%
Gasto Corriente Nacional	11.5	50%	50%	50%
Gasto de Capital Nacional	-9.5	29%	100%	0%
Gasto en Remuneraciones	3.0	29%	0%	100%
Gasto en Seguridad Social	5.0	100%	25%	75%
Gasto en Intereses	-6.0	60%	67%	33%
Transf. al Sector Privado	10.5	100%	25%	75%
Transf. de Cap. a Prov. y MCBA	-9.0	33%	100%	0%

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” – UNT

Tabla 8

Análisis de Correspondencia Temporal con el Ciclo Económico de Argentina (2003-2013)

Serie	Adelantos (-) o Rezagos (+) Medianos en Meses	Correspondencia	Correspondencia: Adelantos	Correspondencia: Coincidencias o Rezagos
Gasto Total Nacional	4.5	50%	0%	100%
Gasto Primario Nacional	-1.0	25%	100%	0%
Gasto Corriente Nacional		No presenta		
Gasto de Capital Nacional	1.5	25%	50%	50%
Gasto en Remuneraciones	4.0	25%	0%	100%
Gasto en Seguridad Social		No presenta		
Gasto en Intereses	2.0	9%	0%	100%
Transf. al Sector Privado	0.0	75%	33%	67%
Transf. de Cap. a Prov. y MCBA	-6.5	25%	50%	50%

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” – UNT

De este análisis puede distinguirse lo siguiente: el gasto total tiene características de serie rezagada, es decir, sus movimientos no preceden al ciclo, sino que responden al mismo, aunque se reducen considerablemente los meses de rezago en la segunda década; en el periodo (I) es más clara la correspondencia entre los puntos de giro de algunas series de gasto y el ciclo, mientras que en el periodo (II) es muy baja o nula la correspondencia para la mayoría de los casos, indicando que en (II) las series de gasto están menos relacionadas al ciclo. En este análisis se destaca la serie de Transferencias al Sector Privado, que tiene el mayor porcentaje de correspondencia, y pasa de ser una

serie rezagada en (I) a una serie más coincidente en (II), lo puede indicar que esta herramienta mejora en cierto sentido, al responder menos al ciclo.

Los análisis de amplitud y velocidad y de correspondencia temporal, analizan la relación del gasto con el ciclo en fases o puntos específicos. Los siguientes dos análisis tienen en cuenta una relación continua a lo largo del tiempo entre las variables en cuestión.

4.3 Análisis de correlaciones con el Producto Interno Bruto Privado (PIBP):

Previamente al análisis de correlaciones de las series de gasto con el PIBP, se realizaron tests de raíz unitaria para asegurar que las series correlacionadas sean estacionarias. Ante la evidencia de existencia de una raíz unitaria en cada serie, se consideraron las variables en primeras diferencias logarítmicas (tasa de cambio trimestral logarítmica, TCTL), tanto para el periodo completo como para los periodos (I) y (II). Los resultados de los tests de raíz unitaria para las series en niveles y en primeras diferencias se presentan en la Tabla A1, en el Apéndice de este capítulo.²⁰

En el presente análisis, se calculan los coeficientes de correlación entre la tasa de cambio (trimestral) logarítmica de cada serie y la del Producto Interno Bruto Privado (PIBP), en diferentes adelantos y rezagos. Se realiza un test de Fisher para evaluar la significancia de las correlaciones. Este análisis es complementario al anterior para clasificar las series en líderes, coincidentes o rezagadas. Los resultados de las correlaciones se presentan a continuación. Las celdas coloreadas corresponden a coeficientes de correlación significativamente diferentes de cero con un 95% de confianza. El análisis nuevamente se diferencia por periodos.

Tabla 9
Análisis de Correlaciones con el PIB Privado (PIBP): 1993-2013

SERIE	Coeficientes de correlación entre variaciones trim. logarítmicas del PIBP y variaciones trim. logarítmicas de cada serie, para distintos rezagos								
	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Gasto Total Nacional	-0.06	0.10	0.20	0.39	0.46	0.31	0.21	0.26	0.29
Gasto Primario Nacional	0.06	0.15	0.24	0.37	0.44	0.39	0.38	0.43	0.29
Gasto Corriente Nacional	-0.10	0.07	0.19	0.37	0.44	0.28	0.15	0.25	0.30
Gasto de Capital Nacional	0.14	0.13	0.19	0.23	0.27	0.31	0.29	0.22	0.08
Gasto en Remuneraciones	0.11	0.15	0.20	0.23	0.29	0.30	0.25	0.25	0.08
Gasto en Seguridad Social	-0.07	0.07	0.23	0.33	0.38	0.34	0.41	0.47	0.35
Gasto en Intereses	-0.02	0.03	0.07	0.13	0.14	0.14	-0.05	-0.04	0.05
Transf. al Sector Privado	0.07	0.07	0.02	0.12	0.07	0.06	0.04	-0.03	0.04
Transf. de Cap. a Prov. y MCBA	0.16	0.14	0.10	-0.02	0.04	0.17	0.15	0.03	0.01

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" - UNT

Al considerar el periodo completo, la mayoría de las series presenta más coeficientes significativos en los rezagos (trimestres 1, 2, 3 y 4) que en los adelantos (trimestres -1, -2, -3 y -4). Los intereses, subsidios y transferencias de capital no presentan ninguna correlación significativa.

Todas las series presentan coeficientes positivos en el trimestre cero (es decir en las variaciones contemporáneas), lo que indica que el gasto es procíclico. Hay series que presentan su máxima correlación con el PIB en el trimestre 0, lo que las caracteriza como coincidentes: Gasto Total, Primario

²⁰ En la mayoría de los casos se utiliza el test de Dickey Fuller Aumentado, pero en otros se opta por el test de Phillips-Perron, de modo que se cumple en todos los casos que las series en niveles son integradas de orden 1 y las series en primeras diferencias son estacionarias.

y Corriente. Otras, presentan la correlación más alta en algún rezago (rezagadas): Gasto de Capital, Remuneraciones y Seguridad Social.

En la primera década (Tabla 10) son más importantes las correlaciones contemporáneas para el Gasto Total, Corriente, de Capital y Seguridad Social, lo que representa un comportamiento procíclico más marcado. Particularmente el Gasto en Seguridad Social es más rezagado.

En la segunda década (Tabla 11) prácticamente desaparecen las correlaciones significativas y, aunque no significativas, algunos coeficientes de correlación contemporáneos se vuelven negativos: particularmente los gastos de capital, los intereses y las transferencias de capital (coeficientes negativos no despreciables en 0 y -1).

Si bien la no significancia general indicaría una política acíclica, puede concluirse que la disminución, de una década a otra, en la correlación de las series de gasto con el PIB, contemporánea y en los rezagos, es consistente con una política fiscal menos procíclica y que no responde al ciclo económico, lo que se condice con la conclusión del análisis anterior de correspondencia temporal.

Tabla 10

Análisis de Correlaciones con el PIB Privado (PIBP): 1993-2002

SERIE	Coeficientes de correlación entre variaciones trim. logarítmicas del PIBP y variaciones trim. logarítmicas de cada serie, para distintos rezagos								
	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Gasto Total Nacional	-0.25	-0.01	0.11	0.45	0.54	0.22	0.16	0.17	0.17
Gasto Primario Nacional	-0.19	-0.02	0.08	0.28	0.38	0.27	0.29	0.43	0.27
Gasto Corriente Nacional	-0.26	0.00	0.13	0.45	0.53	0.20	0.12	0.17	0.26
Gasto de Capital Nacional	-0.10	0.04	0.04	0.33	0.38	0.33	0.23	0.06	0.01
Gasto en Remuneraciones	-0.10	0.01	0.13	0.07	0.24	0.26	0.23	0.30	0.08
Gasto en Seguridad Social	-0.36	-0.14	0.07	0.31	0.38	0.33	0.46	0.56	0.41
Gasto en Intereses	-0.06	0.03	0.13	0.25	0.28	0.24	0.02	-0.10	0.02
Transf. al Sector Privado	0.28	0.15	0.12	0.14	0.04	0.13	0.05	-0.05	0.06
Transf. de Cap. a Prov. y MCBA	0.13	0.17	0.06	0.11	0.16	0.32	0.20	-0.01	0.05

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” – UNT

Tabla 11

Análisis de Correlaciones con el PIB Privado (PIBP): 2003-2013

SERIE	Coeficientes de correlación entre variaciones trim. logarítmicas del PIBP y variaciones trim. logarítmicas de cada serie, para distintos rezagos								
	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Gasto Total Nacional	0.05	0.05	0.10	-0.01	0.07	0.26	0.00	0.20	0.18
Gasto Primario Nacional	0.11	0.03	0.16	0.18	0.22	0.29	0.16	0.06	0.01
Gasto Corriente Nacional	-0.10	-0.06	0.06	-0.04	0.06	0.20	-0.06	0.20	0.22
Gasto de Capital Nacional	0.32	0.07	0.24	-0.06	-0.02	0.15	0.23	0.26	-0.02
Gasto en Remuneraciones	0.12	0.00	-0.05	0.14	0.01	0.02	-0.11	-0.20	-0.25
Gasto en Seguridad Social	-0.03	0.04	0.16	0.03	0.04	0.02	0.01	0.09	0.03
Gasto en Intereses	0.05	0.04	-0.04	-0.09	-0.07	-0.03	-0.19	0.05	0.10
Transf. al Sector Privado	-0.33	-0.04	-0.11	0.21	0.27	0.07	0.16	0.10	0.09
Transf. de Cap. a Prov. y MCBA	0.24	0.12	0.17	-0.21	-0.13	0.03	0.12	0.04	-0.05

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” - UNT

4.4 Análisis de Causalidad a la Granger:

Lo que propone este análisis puede resumirse así: Si un evento Y es la causa de otro evento X, entonces Y debería preceder a X:

$$x_t = c_1 + \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 x_{t-2} + \dots + \alpha_p x_{t-p} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_p y_{t-p} + u_t \quad (1)$$

Por lo tanto, debe realizarse un test de la siguiente hipótesis nula:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0 \quad (2)$$

Se utiliza un test F para determinar si Y causa a X “a la Granger”, y también se realiza en el otro sentido, para concluir respecto a si X causa a Y “a la Granger”. Cuando la hipótesis nula no se puede rechazar o se rechaza en ambos sentidos, los resultados no son concluyentes. Sólo se concluye cuando una de las dos hipótesis puede rechazarse de manera significativa. Si del test resulta que Y causa a X, esto no significa que X es el resultado o efecto de Y. Solamente se puede asegurar que Y ayuda a predecir o mejora la predicción de X. Son necesarios más supuestos para responder a la pregunta de si Y causa a X, en el sentido convencional de causalidad. En esta sección se analiza la causalidad entre el componente cíclico del PIBP y el componente cíclico de las series de gasto, calculados a partir del filtro de Hodrick-Prescott, para entender si el ciclo del producto causa al del gasto público, o si es el ciclo del gasto causa al del producto.²¹ El componente cíclico de cada serie se denota con CY. Ilzetzki y Vegh (2008) realizan también el análisis de causalidad a la Granger, entre otros análisis econométricos, lo que los ayuda a reforzar el argumento de prociclicidad de la política fiscal al encontrar una relación causal *producto a gasto*.²² En la Tabla A1 del Apéndice de este capítulo se presentan los tests de raíz unitaria de los componentes cíclicos, los que resultan ser estacionarios, por lo tanto el análisis de causalidad a la Granger puede aplicarse sin mayores inconvenientes.²³ Los tests de causalidad a la Granger se realizaron utilizando cuatro rezagos. Las tablas 12, 13 y 14 resumen los resultados, por periodos.

San Andrés

²¹ Existen diversos métodos para la eliminación de la tendencia de una serie de tiempo para evitar correlaciones espurias. Es importante destacar que la utilización de uno u otro método depende de lo que quiere medirse en la investigación. En el análisis de las correlaciones desfasadas de las series de gasto con el PIBP, se usan las diferencias logarítmicas, ya que este análisis estudia cómo afectan las variaciones de una serie a las variaciones de otra, y con cuánta anticipación o rezago estos efectos son significativos. El desfasaje de las diferencias logarítmicas es intuitivo, no lo sería así el desfasaje del componente cíclico obtenido con el filtro HP. Para el análisis de causalidad a la Granger, se considera más apropiado utilizar los componentes cíclicos obtenidos a partir del filtro HP, en lugar de las series diferenciadas. Es más clara la interpretación de la causalidad, indicándose si el ciclo de una serie ayuda a predecir el ciclo de otra. Por otro lado, si las series están cointegradas, la consideración de las primeras diferencias logarítmicas deja de lado el ajuste en el corto plazo por el desvío ocurrido en el momento inmediato anterior, lo que llevaría a subvaluar el efecto que se pretende medir.

²² Ilzetzki y Vegh (2008) utilizan una muestra de 49 países, con datos anuales desde 1960 a 2006.

²³ Para el caso del Gasto Primario en (I), Gasto Corriente en (II) y el Gasto de Capital en (I), el test de Dickey Fuller concluye que los componentes cíclicos respectivos no son estacionarios. Sin embargo, otros test alternativos establecen que estos componentes cíclicos sí son estacionarios, por lo que se consideran los resultados de estos para mantener simplificado el análisis de causalidad a la Granger.

Tabla 12

Análisis de Causalidad a la Granger: 1993-2013

Test Causalidad a la Granger						Rezagos: 4
Hipótesis Nula: Y no causa a la Granger a X						
	Y	X	Obs	F-Statistic	Probability (1)	Causalidad
1	GTOT_CY	PIBP_CY	77	0.359	0.837	PIBP_CY causa a GTOT_CY
	PIBP_CY	GTOT_CY		2.578	0.045 **	
2	GPRIM_CY	PIBP_CY	77	0.473	0.755	No concluye
	PIBP_CY	GPRIM_CY		1.705	0.159	
3	GCTE_CY	PIBP_CY	77	0.637	0.638	PIBP_CY causa a GCTE_CY
	PIBP_CY	GCTE_CY		3.133	0.020 **	
4	GCAP_CY	PIBP_CY	77	1.921	0.117	No concluye
	PIBP_CY	GCAP_CY		1.065	0.381	
5	GREM_CY	PIBP_CY	77	0.216	0.929	No concluye
	PIBP_CY	GREM_CY		0.650	0.629	
6	GSS_CY	PIBP_CY	77	0.838	0.506	PIBP_CY causa a GSS_CY
	PIBP_CY	GSS_CY		2.089	0.092 *	
7	GINT_CY	PIBP_CY	77	0.316	0.866	PIBP_CY causa a GINT_CY
	PIBP_CY	GINT_CY		4.204	0.004 ***	
8	GSUB_CY	PIBP_CY	77	2.459	0.054 *	GSUB_CY causa a PIBP_CY
	PIBP_CY	GSUB_CY		0.070	0.991	
9	GCAPROV_CY	PIBP_CY	77	1.921	0.117	No concluye
	PIBP_CY	GCAPROV_CY		1.065	0.381	

(1) Niveles de significancia: 1% (***), 5% (**), 10% (*).

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" - UNT

En el periodo 1993-2013 (Tabla 12), se encuentra una relación de causalidad a la Granger que va de PIBP a Gasto, es decir, el PIBP causa al Gasto, para Gasto Total, Corriente, Seguridad Social e Intereses. Estos resultados se condicen con una política fiscal procíclica, donde el gasto responde al PIBP. La causalidad es en el sentido inverso para el gasto en Subsidios. Los resultados no son concluyentes para Gasto Primario, Gasto de Capital, Remuneraciones y Transferencias de Capital.

Tabla 13

Análisis de Causalidad a la Granger: 1993-2002

Test Causalidad a la Granger						Rezagos: 4
Hipótesis Nula: Y no causa a la Granger a X						
	Y	X	Obs	F-Statistic	Probability (1)	Causalidad
1	GTOT_CY	PIBP_CY	36	1.123	0.366	No concluye
	PIBP_CY	GTOT_CY		0.787	0.544	
2	GPRIM_CY	PIBP_CY	36	0.164	0.955	PIBP_CY causa a GPRIM_CY
	PIBP_CY	GPRIM_CY		3.285	0.026 **	
3	GCTE_CY	PIBP_CY	36	1.010	0.420	No concluye
	PIBP_CY	GCTE_CY		0.730	0.580	
4	GCAP_CY	PIBP_CY	36	1.101	0.376	PIBP_CY causa a GCAP_CY
	PIBP_CY	GCAP_CY		2.364	0.078 *	
5	GREM_CY	PIBP_CY	36	0.814	0.527	No concluye
	PIBP_CY	GREM_CY		1.478	0.236	
6	GSS_CY	PIBP_CY	36	2.393	0.075 *	GSS_CY causa a PIBP_CY
	PIBP_CY	GSS_CY		2.066	0.113	
7	GINT_CY	PIBP_CY	36	0.861	0.500	No concluye
	PIBP_CY	GINT_CY		2.078	0.112	
8	GSUB_CY	PIBP_CY	36	1.161	0.350	No concluye
	PIBP_CY	GSUB_CY		1.119	0.368	
9	GCAPROV_CY	PIBP_CY	36	0.388	0.815	No concluye
	PIBP_CY	GCAPROV_CY		1.461	0.242	

(1) Niveles de significancia: 1% (***), 5% (**), 10% (*).

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" – UNT

En la primera década (Tabla 13), sólo se puede determinar que el PIBP causa al gasto Primario y al Gasto de Capital, mientras que el gasto en Seguridad Social causa al PIBP. Debe tenerse en cuenta que la disminución en el número de observaciones condiciona los resultados de los tests.

En la Tabla 14, que muestra la causalidad en la segunda década, es interesante notar que no hay relaciones que van del PIBP al gasto. El sentido de la causalidad se invierte para el Gasto de Capital, cuyo ciclo es determinante del ciclo del PIBP (lo causa, lo precede). También causan al ciclo del PIBP los ciclos de las Transferencias de Capital y los Subsidios.

Tabla 14:
Análisis de Causalidad a la Granger: 2003-2013

Test Causalidad a la Granger						Rezagos: 4
Hipótesis Nula: Y no causa a la Granger a X						
	Y	X	Obs	F-Statistic	Probability (1)	Causalidad
1	GTOT_CY	PIBP_CY	37	0.044	0.996	No concluye
	PIBP_CY	GTOT_CY		0.900	0.477	
2	GPRIM_CY	PIBP_CY	37	0.852	0.504	No concluye
	PIBP_CY	GPRIM_CY		0.722	0.584	
3	GCTE_CY	PIBP_CY	37	0.240	0.913	No concluye
	PIBP_CY	GCTE_CY		1.402	0.259	
4	GCAP_CY	PIBP_CY	37	2.165	0.099 *	GCAP_CY causa a PIBP_CY
	PIBP_CY	GCAP_CY		0.495	0.740	
5	GREM_CY	PIBP_CY	37	0.985	0.432	No concluye
	PIBP_CY	GREM_CY		0.071	0.990	
6	GSS_CY	PIBP_CY	37	0.233	0.917	No concluye
	PIBP_CY	GSS_CY		1.096	0.378	
7	GINT_CY	PIBP_CY	37	0.404	0.804	No concluye
	PIBP_CY	GINT_CY		2.150	0.101	
8	GSUB_CY	PIBP_CY	37	3.501	0.019 **	GSUB_CY causa a PIBP_CY
	PIBP_CY	GSUB_CY		0.165	0.955	
9	GCAPROV_CY	PIBP_CY	37	2.203	0.094 *	GCAPROV_CY causa a PIBP_CY
	PIBP_CY	GCAPROV_CY		0.758	0.561	

(1) Niveles de significancia: 1% (***), 5% (**), 10% (*).

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y
Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" – UNT

En congruencia con análisis previos, el gasto de capital y las transferencias de capital se destacan con un comportamiento diferente desde 2003, en particular, en la segunda década no respondieron al ciclo, sino que lo anticiparon o causaron. Debe recordarse que el gasto de capital fue el gasto que creció a mayores tasas en el periodo 2003 en adelante. Los resultados para los subsidios son congruentes con lo indicado en el análisis de correspondencia temporal, donde también se destacan. Aquí se observa una clara relación Subsidios a PIBP en la segunda década analizada.

5. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 1

Este capítulo analizó la evolución del gasto del sector público nacional y su relación con el ciclo económico de Argentina, con series de tiempo mensuales desde 1993 a 2013, considerando el gasto total y sus componentes.

Pudo determinarse un cambio estructural de las series, en sus niveles y en sus tasas de crecimiento, a partir del año 2003, cuando se produjo un giro en la política económica nacional. Puede observarse un enorme crecimiento en el tamaño del Estado en la última década.

Esto llevó a diferenciar el análisis cíclico en dos décadas: 1993-2002 y 2003-2012, con el objetivo de detectar si hubo una mejora en el comportamiento cíclico de la política fiscal en Argentina, como evidenciaron algunos autores para otros países emergentes.

Si se analiza el periodo completo, en términos generales, el gasto público nacional es procíclico, aunque se encuentran ciertas discrepancias entre algunos componentes del gasto para algunas situaciones particulares. Cuando el análisis se diferencia por décadas, los resultados cambian. El simple análisis de las correlaciones entre el componente cíclico del PIBP y el componente cíclico de las series de gasto muestra una reducción en la prociclicidad del gasto desde 2003. Los cuatro métodos de análisis de series de tiempo usados para estudiar el comportamiento cíclico del gasto (amplitud y velocidad, correspondencia temporal, correlaciones desfasadas con el PIBP y causalidad a la Granger), sirven para profundizar respecto a los diferentes componentes en cada periodo y determinar su uso como instrumentos de política fiscal. Los diversos métodos confirman la menor prociclicidad del gasto en la última década.

Del análisis de amplitud y velocidad puede concluirse que es más claro el comportamiento procíclico en las expansiones que en las recesiones. Pero en este punto debe tenerse en cuenta que las características de las recesiones de la primera década difieren bastante de las de la segunda década.

El análisis de correspondencia temporal y el de causalidad a la Granger sugieren que el manejo de las transferencias al sector privado puede haber mejorado en la segunda década como una herramienta del gobierno para resguardar al sector privado de las fluctuaciones cíclicas. Sin embargo, el análisis de amplitud y velocidad concluye de manera contraria respecto a los subsidios, y el análisis de correlaciones no da resultados significativos. Por lo tanto, el comportamiento de las transferencias al sector privado no es tan claro en Argentina, a pesar de la importancia que ganaron en la última década. Este componente del gasto, que es más flexible o discrecional que otros, con una instrumentación más clara, podría constituir un “colchón” que amortigüe las peripecias del ciclo económico.

En los cuatro métodos de análisis, se destaca un rol particular del gasto de capital y de las transferencias de capital a provincias. Su comportamiento cíclico en la segunda década mostró mejoras, al caracterizarse como un gasto más bien contracíclico, y ser determinante, más que una respuesta al ciclo. Estos resultados se realzan aún más si se tiene en cuenta que el gasto de capital avanzó sobre el gasto corriente en la última década, pasando de un 7% a un 11.5% del gasto total. El gasto de capital creció, en términos reales, a una tasa de crecimiento promedio anual de casi un 18%, teniendo entonces una fuerte incidencia en el comportamiento fiscal.

Puede concluirse que el gasto de capital constituyó una herramienta para suavizar el ciclo económico entre 2003 y 2012, contribuyendo a mejorar la performance cíclica de la política fiscal en relación al periodo 1993-2002. Los subsidios al sector privado también mostraron ciertos signos deseados, aunque no es tan claro que hayan sido instrumentados óptimamente. Sin embargo, a Argentina le queda mucho por recorrer en la carrera para liberarse de la prociclicidad de la política fiscal de manera consciente, implementando instrumentos para tal efecto, como ser un fondo anticíclico u otras reglas fiscales. En la segunda década estudiada se dieron las condiciones para generar algún tipo de fondo anticíclico, por los extraordinarios niveles en los términos del intercambio de Argentina, pero no se tomó ninguna medida al respecto.

Aunque se visualice una política fiscal menos procíclica, el gran incremento en el tamaño del Estado entre 2003 y 2012, marcaba que en la economía el rol del gobierno estaba avanzando sobre las decisiones privadas de consumo y producción, lo que tiene sus costos en términos de eficiencia y efectos *crowding out*.

Se plantea mantener un monitoreo permanente del comportamiento de la política fiscal en el ciclo, con los diversos métodos presentados en este capítulo, para los países latinoamericanos.

6. DISCUSIÓN

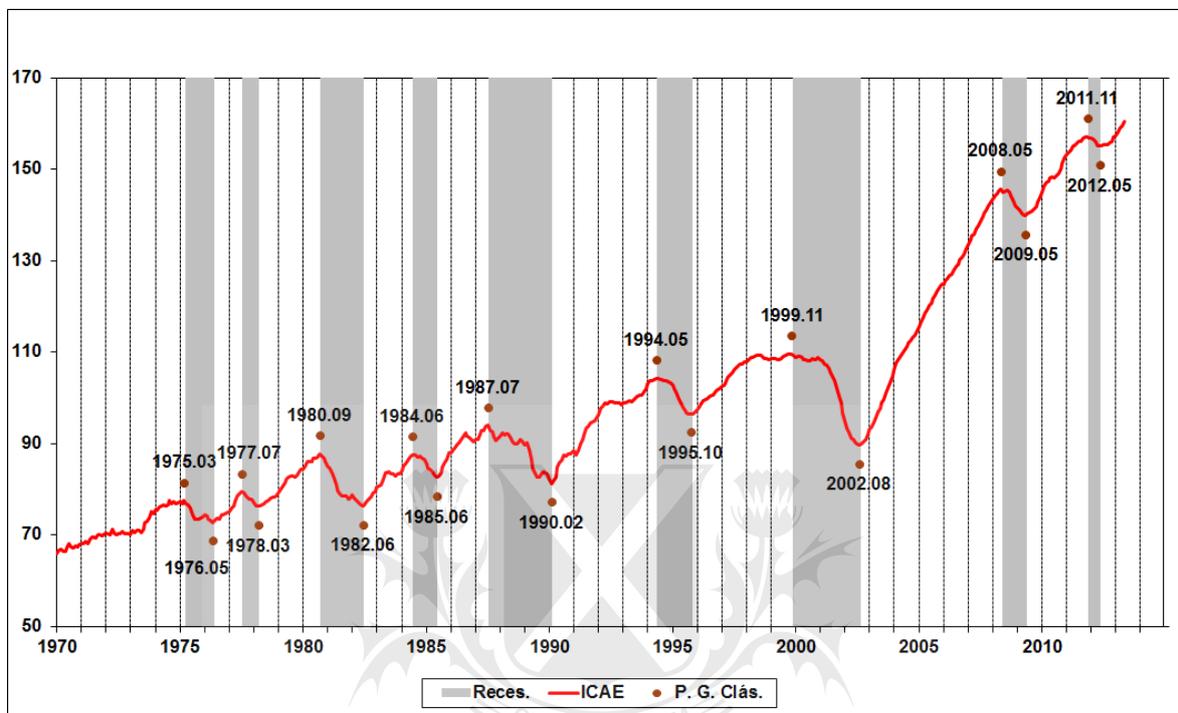
La cuestión del tamaño del Estado no es un tema menor y de su análisis pueden obtenerse implicancias en recomendaciones de política fiscal. Existen modelos de crecimiento endógeno donde la existencia de bienes y servicios públicos que impactan directamente en la función de producción de las firmas, afectan la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía. La predicción principal es que la relación entre la tasa de crecimiento del producto y la participación del gobierno G/Y (o tamaño del Estado) no es monotónica: la tasa de crecimiento del producto aumenta con G/Y cuando la participación del gobierno es pequeña, pero disminuye cuando la participación del gobierno es demasiado grande.²⁴ Esta relación en forma de parábola responde al efecto negativo de los impuestos sobre el producto marginal del capital, en conjunción con el efecto positivo de los servicios públicos en dicha productividad. Estos resultados, aunque sean de largo plazo, pueden tener implicancias para la política fiscal. Cuando el nivel de gasto es menor al óptimo, ante una recesión sería recomendable un aumento del gasto, es decir, resulta óptima una política fiscal contracíclica. Pero si el nivel de gasto es elevado, mayor gasto implicaría menor crecimiento y por lo tanto, resultaría óptimo reducir el gasto (política fiscal procíclica). En este sentido, sería interesante determinar cuáles son los niveles óptimos del gasto total y sus componentes, para juzgar el desempeño de la política fiscal. Es probable que el nivel de inversión pública o gastos de capital aún se encuentren en niveles inferiores a los óptimos, si uno piensa en la calidad de la infraestructura con la que se cuenta en nuestro país, tanto la destinada a servicios económicos como los servicios de salud y educación. Sin embargo, otros gastos, como los subsidios, pueden haber sobrepasado los niveles óptimos de Pareto. Su alto nivel reside en que el Estado no tiene en claro cómo resolver de manera genuina ciertos problemas que impiden eliminar estas transferencias al sector privado. Esos problemas, ya detectados en el periodo estudiado, que básicamente consisten en la distorsión del precio relativo de los servicios públicos, el déficit del sector energético, y la generación de empleo genuino para la gran masa de ciudadanos que viven de planes sociales, siguen vigentes y sus distorsiones se acumularon en el tiempo, haciendo cada vez más difícil la salida.

²⁴ Barro (1990, 1991, 1992).

APÉNDICE AL CAPÍTULO 1

Gráfico A1

Índice Compuesto de Actividad Económica de Argentina (Base 1993=100) y Ciclo Económico



Fuentes: Proyecto "Ciclos Económicos y Crecimiento" – UNT, dirigido por Juan Mario Jorrot

Universidad de
San Andrés

Tabla A1
Tests de Raíz Unitaria*

Serie	Series en niveles		Series en primeras diferencias		Componente Cíclico	
	Adj. t-Stat	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
PIBP (1993-2013)	2.196265	0.992957	-2.817080	0.005366	-4.371821	0.000028
PIBP (1993-2002)	-0.185350	0.612638	-3.167157	0.002350	-2.914447	0.004681
PIBP (2002-2013)	-0.159996	0.935200	-3.372248	0.018200	-3.301369	0.001571
GTOT (1993-2013)	3.619247	0.999900 (**)	-6.639101	0.000000 (**)	-2.849309	0.004881
GTOT (1993-2002)	0.054418	0.694075	-4.725661	0.000018	-2.184493	0.029549
GTOT (2002-2013)	-0.863612	0.789400	-6.609632	0.000000	-2.459212	0.015204
GPRIM (1993-2013)	1.854477	0.984145	-6.735863	0.000000	-2.716119	0.007137
GPRIM (1993-2002)	0.159670	0.726956	-6.685478	0.000000	0.142795	>0.10 (***)
GPRIM (2002-2013)	-1.119851	0.698600	-6.551679	0.000000	-2.632728	0.009778
GCTE (1993-2013)	3.565164	0.999900 (**)	-6.843428	0.000000 (**)	-2.581783	0.010386
GCTE (1993-2002)	0.040149	0.689491	-4.567168	0.000031	-2.357752	0.019604
GCTE (2002-2013)	-0.461309	0.888246 (**)	-4.889418	0.000000 (**)	-2.727213	0.007635 (**)
GCAP (1993-2013)	-0.667482	0.424460	-1.654956	0.092197	-1.924875	0.052326
GCAP (1993-2002)	-0.659028	0.425192	-5.825971	0.000000	0.187915	>0.10 (***)
GCAP (2002-2013)	0.598471	0.841500	-6.190827	0.000000	-3.318077	0.020587
GREM (1993-2013)	2.644723	0.997877 (**)	-8.825568	0.000000 (**)	-4.070891	0.000090
GREM (1993-2002)	-0.762428	0.378058	-2.832778	0.005951	-1.809231	0.067340
GREM (2002-2013)	3.489805	0.999800 (**)	-5.947738	0.000000 (**)	-2.076353	0.037866
GSS (1993-2013)	2.902494	0.998990 (**)	-4.854513	0.000003 (**)	-3.656876	0.000383
GSS (1993-2002)	-0.383953	0.539344 (**)	-3.978023	0.000210 (**)	-1.716756	0.081320
GSS (2002-2013)	2.895329	0.998600	-3.091448	0.002900	-2.583182	0.011152
GINT (1993-2013)	0.147036	0.725696	-3.337166	0.001131	-4.078027	0.000085
GINT (1993-2002)	-0.272112	0.581548	-5.794844	0.000000	-2.369548	0.019005
GINT (2002-2013)	1.410685	0.957500	-2.405134	0.017700	-3.465785	0.000961
GSUB (1993-2013)	0.249561	0.755758	-1.671226	0.089270	-2.479938	0.013590
GSUB (1993-2002)	1.772362	0.979480	-4.414702	0.000052	-3.098013	0.002824
GSUB (2002-2013)	1.642690	0.973600	-2.874367	0.005200	-1.668817	0.089466
GCAPROV (1993-2013)	-0.419530	0.528456	-2.479018	0.013774	-3.409623	0.000870
GCAPROV (1993-2002)	0.016630	0.682023	-6.354515	0.000000	-2.220904	0.027110
GCAPROV (2002-2013)	0.135493	0.719700	-5.729546	0.000000	-2.452162	0.015474

(*) Los resultados corresponden al test Augmented Dickey Fuller, a menos que se indique que se usa otro test. La **Hipótesis Nula** es que la serie tiene una raíz unitaria.

(**) Los resultados corresponden al Test de Phillips-Perron.

(***) Los resultados en este caso corresponden al Test de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), que testea la hipótesis nula de estacionariedad de la serie, en contraposición a los tests Augmented Dickey Fuller y Phillips-Perron, que testean la hipótesis nula de que existe una raíz unitaria. Tanto para GPRIM_CY1 como para GCAP_CY1, el estadístico LM resulta en un valor menor al valor crítico 0,347 con el que se rechaza la hipótesis nula de estacionariedad al 10 % de confianza, por lo que no puede rechazarse que las series son estacionarias.

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MECON y
Proyecto “Ciclos Económicos y Crecimiento” – UNT

CAPÍTULO 2

Propuesta de Fondo Anticíclico en base al PIB y Precios de los Commodities en un País Federal²⁵

RESUMEN DEL CAPÍTULO 2

Existe evidencia del efecto de los precios de los commodities en el ciclo de los países emergentes, por lo que la constitución de fondos soberanos que tengan en cuenta la volatilidad del PIB y de los precios de los commodities representativos de un país, puede favorecer la suavización del ciclo económico a través de la política fiscal. Se propone para Argentina una regla fiscal basada en el balance estructural, similar a la de Chile, con el objetivo de contribuir a resolver el problema de la prociclicidad de la política fiscal. Siendo Chile un país unitario, es más sencilla la implementación de su regla, mientras que al ser Argentina un país federal, con recaudación centralizada de los recursos, se pone de manifiesto una mayor dificultad de instrumentación del ahorro resultante, debiendo tener consideraciones de federalismo fiscal. El capítulo tiene entonces tres objetivos principales: proponer una regla fiscal, proponer la conformación de un fondo anticíclico atado a la regla, y estimar los ingresos estructurales. La regla fiscal propone que los gastos nacionales se determinen de acuerdo a los ingresos estructurales que le corresponden a la Nación, cumpliendo con una meta de balance estructural. El balance estructural resulta de la diferencia entre ingresos y gastos estructurales o ajustados cíclicamente. Se propone que la coparticipación y la asignación a fondos específicos se realicen sobre la base de la recaudación de impuestos estructural total. El fondo anticíclico se irá conformando en base a la diferencia entre los ingresos efectivos y los estructurales. Habrá ahorro o acumulación cuando los ingresos efectivos superen a los estructurales (buenos tiempos), mientras que habrá desahorro o desacumulación cuando los ingresos efectivos se encuentren por debajo de los valores estructurales (malos tiempos). En el cálculo de los ingresos estructurales, los derechos de exportación, la recaudación del impuesto a las ganancias proveniente de empresas cuya actividad está relacionada con la producción de commodities y la recaudación de impuestos a los combustibles, reciben ajuste cíclico por precios de los commodities. La mayoría de las recaudaciones recibe también un ajuste por el ciclo del PIB. Los resultados muestran que entre 1998 y 2018, los mayores ajustes cíclicos se lograron vía precios de commodities y que, con una regla fiscal similar a la de Chile, se podrían haber logrado ahorros significativos que hubieran permitido amortiguar el ciclo económico.

²⁵ Una versión previa de este capítulo fue publicada en Actas del “XXII Seminario de Federalismo Fiscal: El Federalismo Argentino a 25 años de la Reforma Constitucional. Aspectos Económicos, Fiscales, Jurídicos y Políticos” - Universidad Torcuato Di Tella – Buenos Aires, Argentina - 26 de Junio de 2019.

Propuesta de Fondo Anticíclico en base al PIB y Precios de los Commodities en un País Federal

1. INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO 2

Las **reglas fiscales** constituyen instrumentos que pueden ayudar a los países en desarrollo a corregir el problema de la **prociclicidad de la política fiscal**: ajustes en tiempos de crisis y gastos exacerbados en buenos tiempos.

Se propone para Argentina una regla fiscal basada en el **balance estructural**, similar a la de Chile, país que logró superar el problema de prociclicidad de la política fiscal y mantener disciplina fiscal gracias a esta regla. La política fiscal en Chile desde el año 2001 se guía por el compromiso de las autoridades de regirse por una meta basada en el Balance Cíclicamente Ajustado, también denominado Balance Estructural. Siendo Chile un país unitario, es más sencilla la implementación, mientras que al ser Argentina un país federal, con recaudación centralizada de los recursos, se pone de manifiesto una mayor dificultad de instrumentación del ahorro resultante en un fondo anticíclico.

Como establecen Drechsel y Tenreyro (2018), existe evidencia del efecto de los precios de los commodities en el ciclo de los países emergentes, por lo que la constitución de fondos soberanos que tengan en cuenta la volatilidad del PIB y de los precios de los commodities representativos de un país, puede favorecer la suavización del ciclo económico a través de la política fiscal. Sin embargo la cuestión del federalismo no ha sido remarcada en relación a este tema.

Cuando los ingresos y gastos se ajustan cíclicamente, se denominan ingresos estructurales y gastos estructurales, y de su diferencia resulta el balance estructural. La idea de analizar el balance estructural, y no el efectivo, reside en conocer la situación fiscal luego de controlar por los estabilizadores automáticos.

En este capítulo se realiza el cálculo de los ingresos estructurales nacionales, como base para la propuesta de la **regla fiscal: los gastos nacionales deben determinarse de acuerdo a los ingresos estructurales nacionales, en lugar de los ingresos efectivos nacionales, de modo que se cumpla la meta para el balance estructural**. Se propone que los ingresos coparticipados y con destinos específicos se determinen en base a los recursos tributarios estructurales recaudados por la Nación. De esta manera, en un país federal, las provincias quedan atadas de manera indirecta al cumplimiento de la regla fiscal, porque deberán ajustar también sus gastos a los ingresos estructurales provenientes de la Nación.

Para Argentina, los ingresos estructurales nacionales serán la suma de los ingresos tributarios nacionales cíclicamente ajustados, más los ingresos no tributarios nacionales efectivos, que no se correlacionan con PIB (y por lo tanto no se ajustan cíclicamente).

Se consideran ingresos tributarios a los que provienen de la recaudación de impuestos de la Dirección General Impositiva (DGI), la recaudación de la Dirección General de Recursos de la Seguridad Social (DGRSS) y la recaudación de la Dirección General de Aduanas (DGA). Sin embargo, no toda esta recaudación corresponde al sector público nacional ya que una parte se coparticipa a las provincias y otra se destina a fondos específicos fuera del sector público nacional. El procedimiento consistirá en ajustar cíclicamente las diferentes recaudaciones para obtener los ingresos estructurales, siguiendo la metodología de los trabajos mencionados y la metodología de Chile, pero se descontará luego la parte correspondiente a coparticipación o destinos específicos para obtener los ingresos estructurales nacionales, a los que deberá atarse el gasto nacional.

A diferencia de trabajos anteriores, que sólo consideran los derechos de exportación de Argentina recibiendo ajuste cíclico por precios de los commodities, aquí se propone que la recaudación del

impuesto a las ganancias proveniente de empresas cuya actividad está relacionada con la producción de commodities y la recaudación de impuestos a los combustibles (con algunas consideraciones específicas), también deberían ajustarse por el ciclo de los precios de commodities correspondientes, además del ciclo del PIB.

De esta manera se logra una base amplia para el fondo anticíclico, que se irá conformando en base a la diferencia entre los ingresos efectivos y los estructurales. Habrá ahorro o acumulación cuando los ingresos efectivos superen a los estructurales (buenos tiempos), mientras que habrá desahorro o desacumulación cuando los ingresos efectivos se encuentren por debajo de los valores estructurales (malos tiempos). El ciclo de los ingresos responde tanto al ciclo del PIB como al ciclo de los precios de los commodities.

Para el cálculo de los coeficientes de ajuste cíclico, se propone una estimación de elasticidades Recaudación-PIB basadas en los componentes cíclicos, estimación que corrige problemas de endogeneidad mediante el uso de una variable instrumental, y estimación por mínimos cuadrados en dos etapas. Los resultados de las elasticidades son razonables y comparables con los de los trabajos de referencia, que utilizan otros métodos de estimación.

Al comparar la recaudación efectiva con la recaudación estructural, los resultados muestran que los mayores ajustes cíclicos se lograron vía precios de commodities entre 1998 y 2018, y que con una regla fiscal similar a la de Chile, se podrían haber logrado ahorros significativos en términos del PIB para amortiguar el ciclo económico, habiéndose podido acumular un monto cercano al crédito solicitado al Fondo Monetario Internacional (FMI) en 2018.

A continuación se detalla la estructura de este capítulo. La sección 2 describe la motivación de esta propuesta. La sección 3 presenta la importancia de las reglas fiscales y la necesidad y posibilidades de instrumentación en Argentina. La sección 4 describe los conceptos para comprender la regla basada en balance estructural y las alternativas posibles para instrumentarlo en un país federal como Argentina. La sección 5 presenta la metodología y cálculo de los coeficientes de ajuste cíclico por precios de commodities y por PIB. La Sección 6 presenta los resultados de los ingresos tributarios estructurales para Argentina. La sección 7 presenta los resultados del ahorro potencial que se podría haber logrado entre 1998 y 2018, y su significancia, si los ingresos extraordinarios se hubieran ahorrado de acuerdo a la regla fiscal. La sección 8 concluye.

2. MOTIVACIÓN: EVOLUCIÓN DE LA POLÍTICA FISCAL DEL SECTOR PÚBLICO NACIONAL DE ARGENTINA

Frankel, Végh, y Vuletin (2013) muestran que a partir de los años 2000 aproximadamente, alrededor de un tercio de los países en desarrollo lograron escaparse de la política fiscal procíclica, y establecen que el rol de la calidad institucional fue clave para tal logro. Chile se presenta como el principal ejemplo, habiendo logrado también Brasil “graduarse” en materia de política fiscal en el ciclo. Argentina figura como un país que no se “graduó” aún, pero se observa una caída importante en la correlación entre el componente cíclico del gasto y el producto. Granado (2013), cuyos resultados se presentan en el primer capítulo de esta tesis, intenta profundizar las conclusiones Frankel et al (2013) para Argentina, mediante un análisis de series de tiempo del gasto público y sus componentes en relación al ciclo económico, diferenciando dos décadas: 1993-2002 y 2003-2012. Se encuentra que el gasto de capital constituyó una herramienta para suavizar el ciclo económico en la segunda década analizada, contribuyendo a mejorar la performance cíclica de la política fiscal. Sin embargo, se concluye que, aunque se visualice una política fiscal menos procíclica en 2003-2012 en comparación a 1993-2002, hubo un gran incremento en el tamaño del Estado con un gobierno avanzando sobre las decisiones privadas de consumo y producción, con los consiguientes costos en términos de eficiencia y efectos *crowding-out*. Argentina dejó pasar una oportunidad para liberarse de la prociclicidad de la

política fiscal con algún instrumento efectivo, como ser un fondo anticíclico u otra regla fiscal, y desaprovechó los extraordinarios niveles de los términos del intercambio. Los costos de aquella década serían superiores a lo considerado en ese momento, si se confirma el entramado de corrupción asociado principalmente a la obra pública. Por otra parte, en 2018 Argentina tuvo que recurrir a un crédito del Fondo Monetario Internacional ante la necesidad de financiar altos niveles de gasto y la imposibilidad de revertir el ciclo económico hacia el crecimiento. Si aquellos ingresos extraordinarios del periodo de altos términos del intercambio se hubieran ahorrado, la dependencia del crédito internacional hubiera sido menor o incluso podría no haberse necesitado.

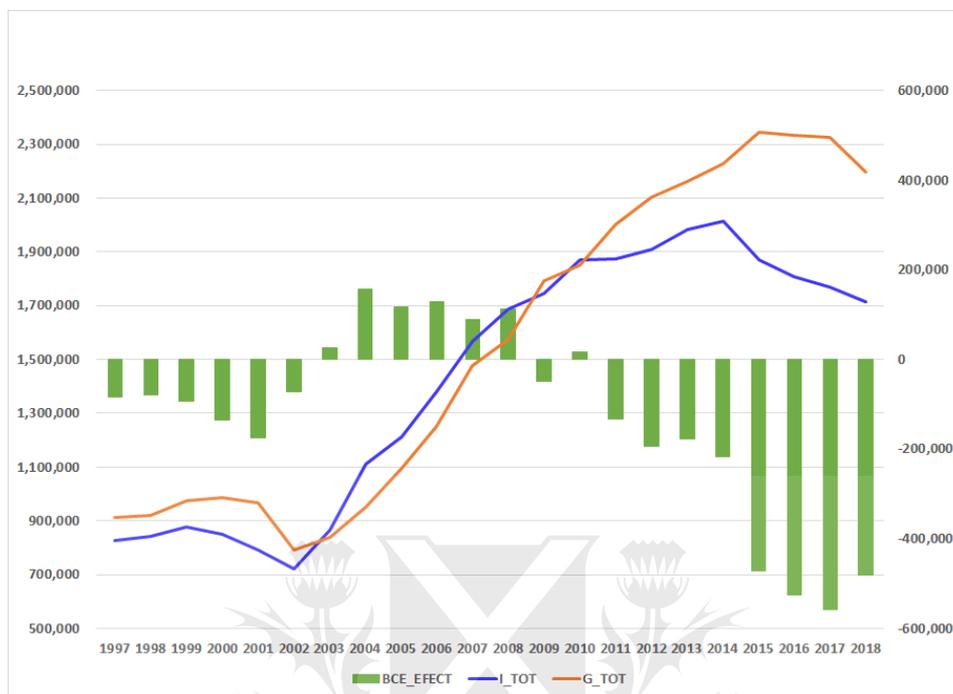
El Gráfico 1 presenta la evolución real de los Ingresos y Gastos Totales del Sector Público Nacional No Financiero, junto al balance efectivo o resultado financiero (déficit/superávit fiscal nacional), en periodo 1997-2018. Se observa un periodo deficitario entre 1997 y 2002, que se revierte a partir de 2003 hasta 2008, donde se registra superávit del sector público nacional. Como puede observarse en el Gráfico 2, este periodo superavitario corresponde con el periodo de mayor auge de los términos del intercambio en Argentina, donde los precios de nuestras exportaciones crecieron de manera extraordinaria. Luego de la crisis financiera internacional 2008-2009, sigue un periodo de permanente déficit fiscal, fruto de un fuerte crecimiento de los gastos por encima de los ingresos entre 2010 y 2015. Luego, se observa que a partir de 2016 sobreviene un periodo de ajuste con reducción del gasto público, pero los ingresos fiscales nacionales continuaron en caída, con el consecuente incremento del déficit fiscal.

La década comprendida entre 2003 y 2012 fue sin duda un periodo extraordinario en materia de precios de nuestras exportaciones, que probablemente no vuelva a repetirse en el mediano plazo en circunstancias de auge de la actividad económica mundial. Los términos del intercambio fueron altamente favorables para nuestro país en particular, y para los países exportadores de commodities, en general. Sin embargo, en materia de política fiscal, fue un tiempo desaprovechado para Argentina, que perdió una oportunidad para liberarse de la política fiscal procíclica. En 2018, se tuvo que recurrir nuevamente al ajuste del gasto y al incremento de impuestos en medio de una recesión económica. No sólo la política fiscal fue contractiva, sino también la política monetaria, reforzándose el ciclo económico, en lugar de contar con herramientas para suavizarlo.

Delgado Balardini y Fortino (2015), usando la metodología expuesta en Granado (2013), muestran cómo evolucionó la política fiscal en Chile luego de la implementación de la regla fiscal en 2001; comparando el periodo 1990-2000 con el periodo 2001-2014 encuentran un incremento en el grado de contracíclicidad de la política fiscal, contribuyendo a suavizar el ciclo económico. “La política fiscal en Chile desde el año 2001 se guía por el compromiso de las autoridades de regirse por una meta basada en el Balance Cíclicamente Ajustado, también denominado Balance Estructural”, con esta frase inicia el informe denominado Indicador del Balance Cíclicamente Ajustado - Metodología y resultados 2017, publicado en Junio de 2018 por la Dirección de Presupuestos del Gobierno de Chile.

Gráfico 1

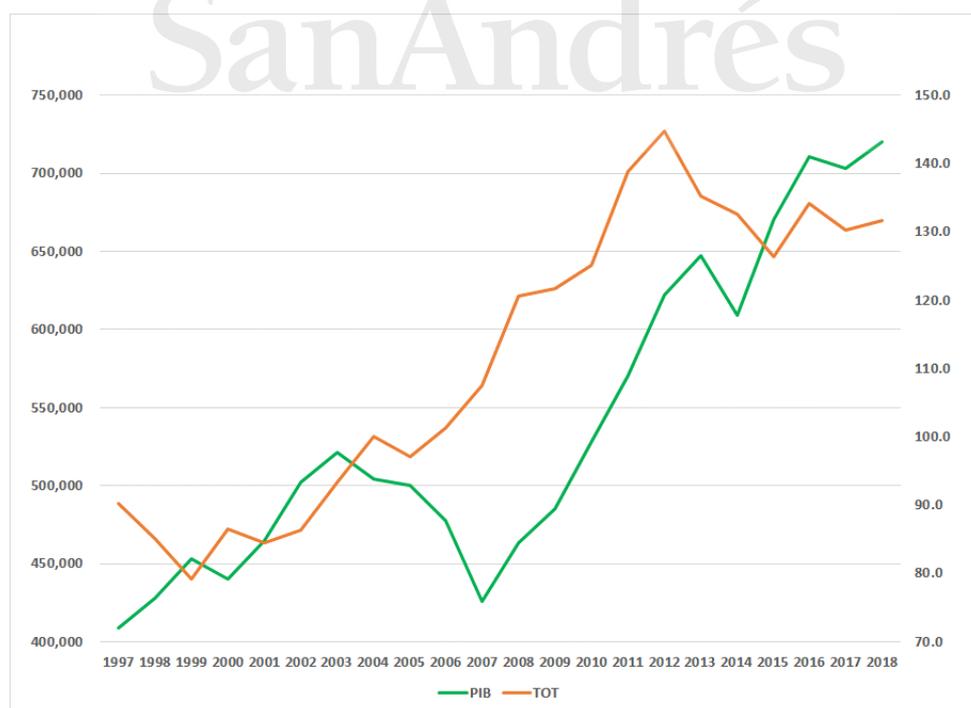
**Ingresos y Gastos (eje izq.) y Balance Efectivo (eje der.) del Sector Público Nacional
Millones de pesos constantes de Diciembre de 2016**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC.

Gráfico 2

**Producto Interno Bruto en millones de pesos de 2004 (eje izq.)
e Índice de Términos del Intercambio Base 2004=100 (eje der.)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC.

3. REGLAS FISCALES

Dada la evolución de la política fiscal nacional en Argentina, en este capítulo se propone una regla fiscal basada en el balance estructural, teniendo en cuenta la naturaleza federal de nuestro país. La propuesta se basa la regla usada en Chile, país que superó prociclicidad de la política fiscal y logró mantener disciplina fiscal con la ayuda de esta regla.

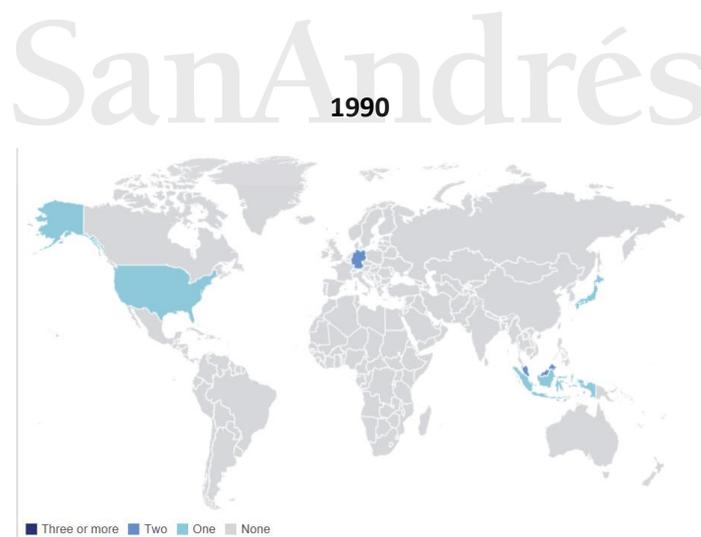
Las Reglas Fiscales son instrumentos que contribuyen a hacer sostenibles las cuentas fiscales, volver predecibles sus variables, y reducir volatilidad. Para los países en desarrollo ayudan a corregir: déficits presupuestarios persistentes, niveles de deuda insostenibles y prociclicidad de la política fiscal de gastos y de impuestos. Existen diferentes tipos de Reglas Fiscales:

- Sobre el Balance Fiscal (efectivo o estructural)
- Sobre la Deuda
- Sobre el Gasto Público
- Sobre los Ingresos Fiscales

El FMI cuenta con una base de datos para los años 1985-2015²⁶ con la evolución de las reglas fiscales, y presenta mapas donde puede apreciarse la cantidad de países sin regla (en gris), con una (en celeste), dos (azul claro), y tres o más reglas (azul oscuro), en un año particular. Es interesante ver cómo fue creciendo la cantidad de países con reglas fiscales. La siguiente Figura 1 presenta los mapas correspondientes para 1990, 2000, 2010 y 2015.

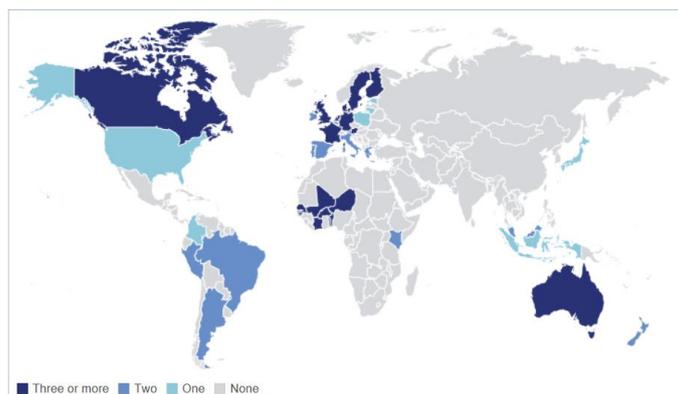
Figura 1

Países con reglas fiscales – Evolución

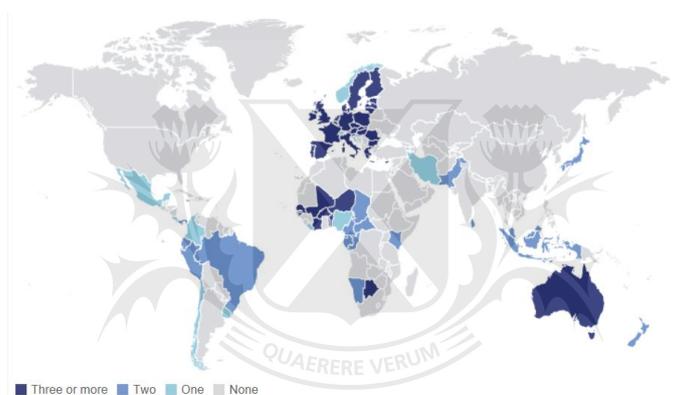


²⁶ IMF Fiscal Rule Data Set: <https://www.imf.org/external/datamapper/FiscalRules/map/index.html>

2000

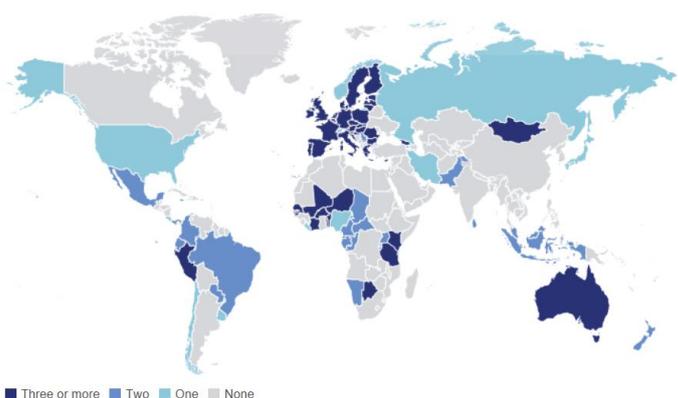


2010



Universidad de
San Andrés

2015



Fuente: IMF Fiscal Rule Data Set

3.1 Implementación de Reglas Fiscales

Llevar a cabo la implementación de una regla fiscal no es tarea sencilla. Hay varios elementos que deben tenerse en cuenta:

- *Enforcement*: deben generarse las condiciones para que la regla se cumpla. Esto puede pensarse buscando un diseño de mecanismos adecuado para que se satisfagan las restricciones de incentivos entre las partes involucradas.
- Cláusulas de Escape/flexibilidad: deben contemplarse circunstancias en las que puede ser necesario salirse de la regla, ante algún shock, de modo que pueda establecerse cómo retomarla. Esto le sucedió a Chile en ocasiones del terremoto y con la crisis internacional 2008-2009.
- Claridad/ Monitoreo: La regla debe ser clara para facilitar el monitoreo de su grado de cumplimiento.
- Momento de Implementación: Es fundamental el momento de implementación, este detalle puede ser determinante del éxito de la regla. Por ejemplo, a diferencia de Chile que tiene un única regla desde 2001, en Perú desde 1999 se sucedieron numerosas reglas fiscales, cuyos efectos no podían siquiera evaluarse porque se modificaban constantemente, siendo una posible causa del fracaso el momento de implementación. Debería iniciarse su implementación cuando el pronóstico de las circunstancias que favorecen su cumplimiento sea positivo. En Argentina, por ejemplo, es preciso salir de la recesión actual para pensar en posibilidades de ahorro en un fondo anticíclico.

3.2 Posibilidades de Instrumentación en Argentina:

El **Consejo Federal de Responsabilidad Fiscal** fue creado en Argentina en el año 2000. Este órgano puede favorecer la instrumentación de un fondo anticíclico, ya que:

- Reconoce la importancia de las reglas fiscales para reducir volatilidad y hacer predecibles las variables fiscales ante la volatilidad de precios de los commodities.
- Resalta que las reglas fiscales han evolucionado de reglas simples a reglas basadas en el balance estructural, que limitan la prociclicidad y uso de recursos extraordinarios
- Establece que países con estas reglas presentan marcos macro-fiscales más sólidos y mayor capacidad para adaptarse al nuevo contexto internacional
- Afirma que los consejos federales independientes pueden monitorear y administrar fondos de estabilización.

Por otro lado, no debería perderse de vista que, con la explotación del yacimiento Vaca Muerta, Argentina en el mediano plazo pasará a ser productora y exportadora de petróleo y gas, lo que implicará una dependencia de la volatilidad de los precios de estos commodities, además de una oportunidad de ahorro significativo proveniente de los ingresos de estas producciones relacionadas al combustible y la energía, quizás superior a los ingresos que puede proveer la producción y exportación de productos agrícolas.

En el caso de Chile, la **regla fiscal** consiste en que los gastos máximos se determinan de acuerdo a los ingresos estructurales, en lugar de los ingresos efectivos, de modo que se cumpla la meta para el balance estructural. La regla fiscal está establecida por ley desde 2001, se constituyeron dos fondos con el ahorro acumulado, uno de Estabilización Económica y Social (en marzo de 2007), y otro de Reserva de Pensiones (en diciembre de 2006), y la Ley de Responsabilidad Fiscal determina cómo se deben ir acumulando los ahorros y los informes necesarios para garantizar claridad y transparencia. Cuentan con un Comité de Expertos para las predicciones del PIB tendencial, y otro para la

determinación del precio de referencia del cobre. Para garantizar transparencia, recientemente se ha creado un Banco de Expertos, en el que profesionales con ciertos títulos y experiencia pueden postularse para participar en el cálculo del precio del cobre y el PIB tendencial, que se toman de referencia cada año para la meta de balance estructural. En Argentina, hay capital humano idóneo para realizar estas tareas de predicción. El objetivo es determinar qué es transitorio y qué es permanente, para que lo extraordinario pueda ahorrarse. En este trabajo el PIB potencial se calcula de una manera simplificada, usando el filtro H-P. El enfoque de la Función de Producción es una alternativa rigurosa para utilizar en la predicción del producto. Este método se basa en la estimación de una función de Producción Cobb-Douglas, donde el PIB potencial puede ser representado por una combinación de insumos, multiplicados por el nivel tecnológico o la *total factor productivity* (TFP). Los parámetros de la función de producción determinan las elasticidades producto de los insumos individuales²⁷.

En esta investigación se plantea una medición de los ingresos estructurales y los ahorros potenciales ex - post. Una vez que el país se comprometa a la regla fiscal, se deben procurar estimaciones ex - ante de los ingresos y balance, tanto efectivo como estructural, a partir de los valores esperados del PIB y los precios de los commodities.

4. CONSIDERACIONES PARA UNA REGLA FISCAL BASADA EN EL BALANCE ESTRUCTURAL

4.1 Definiciones y opciones para una regla en un país federal

Se denomina **balance estructural** al balance efectivo ajustado cíclicamente. El **balance efectivo** no es más que el superávit/déficit fiscal, resultante de la diferencia entre los ingresos y gastos del gobierno, siendo estos ingresos y gastos efectivos al no recibir ningún ajuste cíclico. Cuando los ingresos y gastos se ajustan cíclicamente, se denominan **ingresos estructurales y gastos estructurales**, y de su diferencia resulta el balance estructural.

La idea de analizar el balance estructural, y no el efectivo, reside en conocer la situación fiscal luego de controlar por los **estabilizadores automáticos**. Los estabilizadores automáticos son partidas de ingresos y gastos que responden automáticamente de manera anticíclica, amortiguando los efectos del ciclo en la actividad privada, sin que haya una medida discrecional por parte del gobierno en ese sentido. Por ejemplo, en fases recesivas, los programas de seguro de desempleo se amplían automáticamente ante el mayor número de desempleados, mientras estos gastos se reducen en las expansiones con el incremento del empleo; la recaudación del impuesto a las ganancias responde al movimiento automático de su base imponible que, al tratarse de un impuesto progresivo, disminuye en las recesiones proporcionalmente más que el PIB, incrementando el ingreso disponible, mientras que aumenta en las expansiones proporcionalmente más que el PIB.

La metodología de cálculo del balance estructural de la OECD, desarrollada en Girouard y André (2005) y Van der Noor (2000), ajusta cíclicamente ingresos y gastos. Esta metodología fue adaptada para América Latina por Daude, Melguizo and Neut (2011), y para Brasil por De Mello y Moccero (2006). En los países emergentes, y latinoamericanos en particular, el control por estabilizadores automáticos se hace a los ingresos, pero no a los gastos, ya que los programas de seguro de desempleo son poco importantes y no funcionan como en los países desarrollados, y en algunos casos no se cuenta con la información necesaria para esta estimación. La adaptación de la metodología para América Latina agrega además el impacto fiscal de los precios de los commodities en base a la propuesta del Fondo

²⁷ Para mayor detalle sobre este método, puede consultarse la publicación "The Production Function Methodology for Calculating Potential Growth Rates & Output Gaps", de la European Economy (2014), Economic Paper 535.

Monetario Internacional (FMI) en Vladkova y Zettelmeyer (2008). De la misma manera que Daude et.al. (2011), Alberola, Kararyniuk, Melguizo y Orozco (2016) y la Dirección de Presupuestos de Chile (DIPRES), en su publicación del Indicador del Balance Cíclicamente Ajustado, no ajustan cíclicamente los gastos, solamente los ingresos. Aquí se seguirá el mismo camino.

Por su parte, Daude et.al (2011). y Alberola et.al. (2016), analizan el balance estructural primario, mientras que la DIPRES de Chile utiliza el balance estructural total.

En el caso de Chile, la **regla fiscal** consiste en que los gastos máximos se determinan de acuerdo a los ingresos estructurales, en lugar de los ingresos efectivos, de modo que se cumpla una meta especificada para el balance estructural. Por ejemplo, en caso que los gastos igualen los ingresos estructurales, se está ante un caso de balance estructural igual a cero; en caso que los gastos superen los ingresos estructurales, el déficit estructural resultante debe adecuarse a la meta establecida para ese año, por ejemplo, un 1% del PIB.

Para la propuesta de una regla fiscal basada en el balance estructural **en un país federal** existen diferentes opciones. Aquí se plantean las siguientes posibilidades:

- i. Considerar la Regla a Nivel Consolidado: tiene como punto a favor que se cubren todos los niveles de gobierno pero tiene en contra que el resultado del balance consolidado pertenece a tres niveles de jurisdicciones (Nación, provincias y municipios) y es difícil establecer metas en este caso. Trabajos anteriores no hacen referencia al uso de datos consolidados del sector público argentino. Por otro lado, los datos a nivel consolidado en Argentina generalmente están disponibles con bastante rezago.
- ii. Considerar la Regla a Nivel Provincial (y Municipal) y Nacional por separado, requiere que cada jurisdicción esté dispuesta y materialice los esfuerzos para el cumplimiento de una regla basada en sus propios balances. Se puede constituir un fondo que provenga de los ingresos extraordinarios de las provincias que promueva la distribución regional del ingreso o suavice los ciclos provinciales, para lo que puede ser necesario determinar la correlación entre los ciclos. Se requieren esfuerzos de coordinación entre las provincias.
- iii. Considerar la Regla a Nivel Nacional, calculando los ingresos estructurales luego de que se haya repartido a las provincias su parte correspondiente de los ingresos coparticipables. Es sencillo en el sentido que requiere el compromiso de una sola jurisdicción, la nacional, pero deja abierto a que las provincias no sean responsables de sus cuentas públicas, y juegan los efectos *bail-out* que ponen en peligro el uso de los fondos ahorrados por la Nación.
- iv. Considerar la Regla a Nivel Nacional, calculando los ingresos estructurales antes de que los ingresos coparticipables se repartan a las provincias. Se calculan los ingresos tributarios estructurales ajustando cíclicamente la recaudación de impuestos que recauda la Nación. La coparticipación a provincias se determina sobre la base de los ingresos tributarios estructurales, quedando así las provincias en parte atadas a la regla nacional²⁸. Requiere coordinación de las provincias con la Nación. La parte extraordinaria de la recaudación nacional se ahorra, no se le quita a las provincias, y se puede usar en los momentos donde la recaudación efectiva es menor a la estructural, momento en que se desacumula el fondo. En esa instancia, los repartos de los montos ahorrados se hacen en la misma proporción que indica la coparticipación. De esta manera, las provincias indirectamente ahorran parte de sus

²⁸ Estarían ajustándose sus ingresos provenientes de la Nación, que son una parte importante de sus recursos fiscales, no sus recursos propios.

recursos provenientes de la Nación, y además se evitan problemas de coordinación entre provincias.

Los casos **ii** y **iv**, generan problemas de *common pool*, que pueden analizarse desde la Economía Política.

Se considera el caso **iv** como el más fácil de instrumentar en cuanto a problemas de *common pool*, y como caso atractivo en cuanto a sus propiedades respecto a la responsabilidad fiscal de los actores. Por lo tanto, la propuesta presentada en este capítulo, se basará en esta opción como una primera aproximación para medir las posibilidades de ahorro a partir de una regla fiscal en un país federal.

Existe una mayor dificultad de instrumentación de fondo anticíclico en un Estado Federal con recaudación centralizada de los recursos, como es el caso de nuestro país, pero también pone luz en la importancia de tener en cuenta de manera fundamental la cuestión del federalismo fiscal en la propuesta de fondo anticíclico para instrumentar el ahorro. Una opción viable entonces es proponer que la coparticipación o asignación a fondos específicos en t tenga de base a los ingresos estructurales en el momento t , y que el ahorro en buenos tiempos resultante de la recaudación de impuestos coparticipables y con destinos específicos, al usarse en momentos de crisis o de ingresos menores a los ordinarios, se distribuyan de la misma manera que establecen las leyes para los ingresos efectivos. **De esta manera, en un país federal, las provincias quedan atadas de manera indirecta al cumplimiento de la regla fiscal ya que, aunque la meta de la regla no recaee sobre sus balances sino sobre el balance nacional, los ingresos coparticipados se determinan en base a los recursos tributarios recaudados por la Nación estructurales.**²⁹

Puede proponerse entonces una regla fiscal similar a la de Chile, país unitario, para el gobierno nacional de Argentina, país federal, que puede complementarse con acuerdos fiscales con las provincias. En Argentina es el gobierno nacional quien recauda la mayor porción de impuestos, y quien determina la política fiscal del país; en la ejecución de los gastos hay una mayor descentralización que en la obtención de ingresos.

Los datos fiscales considerados corresponden al Sector Público Nacional no Financiero de Argentina, en complemento con los datos de Recaudación de Impuestos.³⁰ La regla fiscal propuesta se establece para el gobierno nacional, de modo que los gastos nacionales deben ajustarse a los ingresos estructurales nacionales en base al objetivo de balance estructural. Para la obtención de los ingresos estructurales se usan datos de la recaudación de impuestos nacionales, que reciben un ajuste cíclico diferenciado según tipo de impuesto. El ajuste cíclico se realizará sobre la totalidad de la recaudación tributaria, obteniéndose la recaudación tributaria estructural, que será la base para la distribución de la coparticipación a las provincias y la asignación de fondos específicos. La diferencia positiva entre los ingresos tributarios efectivos y los estructurales se ahorrará, para poder ser usada en tiempos donde

²⁹ Si bien es conocida la dificultad que implica una reforma de la Ley de Coparticipación, porque si se modifican los porcentajes una provincia estará resignando a favor de otra, en este caso el consenso debería lograrse en relación a la necesidad de ahorro, tanto de la Nación como de las provincias, que les permita un manejo disciplinado de los ingresos fiscales, que contribuya a reducir la prociclicidad. Como se demostró en el capítulo 1, los gastos de la Nación son procíclicos, pero también las provincias tienen un manejo procíclico de la política fiscal y una de las posibles razones tiene que ver con los recursos fiscales que reciben desde la Nación por Coparticipación (para mayor detalle se puede consultar Meloni (2018)).

³⁰ Debe destacarse que en los datos del esquema Ahorro-Inversión-Financiamiento del Sector Público Nacional No Financiero, hasta el año 2006 incluido, los Ingresos Tributarios registraban toda la recaudación de impuestos nacionales, incluida la parte correspondiente a Provincias por Coparticipación. También entre los gastos figuraban las Transferencias por Coparticipación a Provincias. A partir de 2007 cambia la metodología y en los ingresos tributarios sólo se registra la parte de los impuestos correspondiente a Nación, y ya no figuran las transferencias por Coparticipación a Provincias. En esta investigación, se complementa la información de los ingresos correspondientes al Sector Público Nacional con la información de la recaudación total de cada impuesto, porque es necesario un ajuste diferenciado según tipo de impuesto.

los ingresos efectivos son inferiores a los estructurales, momento en que los fondos ahorrados se distribuirán entre Nación y Provincias como indica la coparticipación. En cada periodo, el **gobierno nacional** determinará sus gastos de acuerdo a sus ingresos estructurales (tributarios estructurales correspondientes a la Nación y no tributarios).

Los **ingresos tributarios** se ajustan por el movimiento cíclico del PIB y, algunos por el ciclo de precios de los commodities, de acuerdo a la metodología que se detalla en la sección siguiente.

Se considera que los **ingresos no tributarios** no requieren un ajuste cíclico en base al movimiento del PIB ni de los precios de los commodities, de modo que los ingresos no tributarios efectivos son equivalentes a los estructurales³¹. Los ingresos no tributarios incluyen todos los ingresos (corrientes y de capital) del Sector Público Nacional No Financiero, que no figuran como ingresos tributarios o como aportes y contribuciones a la Seguridad Social en el esquema Ahorro-Inversión-Financiamiento.³² Se incluyen: ingresos no tributarios propiamente dichos, venta de bienes y servicios de la administración pública, ingresos de operación, rentas de la propiedad, transferencias corrientes y otros ingresos o ingresos extrapresupuestarios, más recursos de capital.

Respecto al **gasto público**, no recibirá un ajuste cíclico como el que se realiza a los ingresos tributarios, por lo tanto, los gastos efectivos son también estructurales.

4.2 Consideraciones para el cálculo de los ingresos estructurales en relación a la regla fiscal

Los **ingresos tributarios que recauda la Nación** provienen de la recaudación de impuestos de la Dirección General Impositiva (DGI), la recaudación de la Dirección General de Recursos de la Seguridad Social (DGRSS) y la recaudación de la Dirección General de Aduanas (DGA), todos órganos que integran la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP). Sin embargo, no toda esta recaudación corresponde al sector público nacional ya que una parte se coparticipa a las provincias y otra se destina a fondos específicos fuera del sector público nacional. El procedimiento consistirá en ajustar cíclicamente las diferentes recaudaciones completas, fuente Dirección Nacional de Investigaciones y Análisis Fiscal, Secretaría de Hacienda, Ministerio de Economía, para obtener los ingresos estructurales, siguiendo la referencia de los trabajos anteriores y la metodología de Chile. Es importante destacar que los trabajos citados no explicitan una corrección por coparticipación o destinos específicos.

A diferencia de los trabajos anteriores, que sólo consideran los derechos de exportación de Argentina recibiendo ajuste cíclico por precios, aquí se propone que la recaudación del impuesto a las ganancias proveniente de empresas cuya actividad está relacionada con la producción de commodities (en adelante, impuesto a las ganancias de sociedades *commodities relacionadas*), también debería ajustarse por el cambio en los precios de los commodities, además del ciclo en el PIB, y que la recaudación proveniente de los impuestos internos a los combustibles líquidos y gas natural, gasoil, gas licuado, naftas, también podría ser corregida por la variación de los precios de los combustibles y

³¹ La correlación de las primeras diferencias de los ingresos no tributarios con las primeras diferencias del PIB es de -0,15.

³² Es importante destacar que en el esquema Ahorro-Inversión-Financiamiento del Sector Público Nacional No Financiero, dentro de los ingresos corrientes, se diferencian los Ingresos Tributarios de los Aportes y Contribuciones a la Seguridad Social. Sin embargo, en este trabajo se los considera a todos ingresos tributarios. Y se usan directamente los datos de la recaudación de AFIP, que incluye las recaudaciones de la Dirección General Impositiva (DGI), la recaudación de la Dirección General de Recursos de la Seguridad Social (DGRSS) y la recaudación de la Dirección General de Aduanas (DGA), como ingresos tributarios sobre los que se realiza el ajuste cíclico. A este total de recursos tributarios ajustados, se le descuenta lo que va a provincias y se le suman luego los ingresos no tributarios del esquema Ahorro-Inversión-Financiamiento, para obtener los ingresos estructurales que corresponden a la Nación.

energía, al relacionarse con los precios del petróleo y gas determinados en mercados internacionales, además del ciclo del PIB.³³

Hay una diferencia fundamental entre la recaudación de derechos de exportación y las recaudaciones de ganancias e impuestos a los combustibles: los primeros no son coparticipables³⁴, mientras que los segundos se coparticipan y/o tienen asignación específica. El 100% de la recaudación del impuesto a las ganancias se distribuye según la Ley N° 23.548 de Coparticipación Federal de Impuestos, que dispone la siguiente distribución primaria entre Nación y Provincias: 42,34% al Tesoro Nacional, 56,66% a las Provincias y 1% al Ministerio del Interior (Fondo de Aportes del Tesoro Nacional a las Provincias - ATN). Respecto al impuesto sobre los combustibles líquidos y dióxido de carbono, el producido de los impuestos, para el caso de las naftas, gasolinas, solvente, aguarrás, gasoil, diésel oil y kerosene, se distribuye de la siguiente manera: 10,40% al Tesoro Nacional, 15,07% al Fondo Nacional de la Vivienda (FONAVI), 10,40% a las Provincias, 28,69% al Sistema Único de Seguridad Social, para ser destinado a la atención de las obligaciones previsionales nacionales, 4,31% al Fideicomiso de Infraestructura Hídrica, 28,58% al Fideicomiso de Infraestructura de Transporte, 2,55% a la Compensación Transporte Público. Para el fuel oil, el coque de petróleo y el carbón mineral, se distribuye de conformidad al Régimen de Coparticipación Federal de Impuestos.

Al incluir el impuesto a las ganancias de sociedades commodities relacionadas, y los impuestos a los combustibles en el ajuste por precios, se amplía la base para un fondo anticíclico y permite captar más el impacto de los términos del intercambio en una economía abierta pequeña. La inclusión del impuesto a las ganancias proveniente de las actividades relacionadas con la producción de commodities, es acorde a la regla de Chile, que ajusta por el precio del cobre la recaudación del impuesto a la renta de primera categoría de las empresas mineras privadas. Chile cuenta además con un impuesto específico a la actividad minera, que junto al impuesto adicional a las remesas al exterior, se ajustan también por el precio del cobre.

En Chile, las recaudaciones antes mencionadas no reciben ajuste cíclico por PIB. En la presente propuesta, los derechos de exportación se ajustan sólo por precios de los commodities, pero las recaudaciones de ganancias de actividades relacionadas con la producción de commodities y los impuestos a los combustibles se ajustan por precio de los commodities y por ciclo del PIB.

La recaudación de derechos de exportación sólo se ajusta por precios, ya que la base imponible son las exportaciones, que son función de los precios y de la demanda del resto del mundo, por lo tanto no se

³³ Hay dos cuestiones importantes a tener en cuenta en relación al ajuste por precios de la recaudación de los impuestos a los combustibles, que podrían tornar cuestionable este ajuste, dadas las circunstancias actuales, pero que en el futuro podrían superarse y tornar de relevancia este ajuste. Por un lado, los precios internos de los combustibles y la energía son muy regulados e intervenidos, por lo tanto no responden uno a uno a los cambios en los precios del petróleo y el gas. En segundo lugar, somos importadores netos de energía y combustibles y, si bien un aumento de sus precios generaría una recaudación efectiva extraordinaria (en caso que los precios domésticos respondan a los internacionales), esta situación indicaría una pérdida de bienestar por el deterioro de los términos del intercambio. Se espera que en el futuro, las inversiones en Vaca Muerta para la producción y exportación de combustibles y energía permita tornar este saldo energético en superavitario.

³⁴ Con excepción del periodo 2009-2018 donde se instrumentó el Fondo Federal Solidario o Fondo Soja, que implicó la asignación del 30% de lo recaudado por derechos de exportación de la soja y sus derivados, con el objetivo de financiar en Provincias y Municipios, obras que contribuyan a la mejora de la infraestructura sanitaria, educativa, hospitalaria, de vivienda o vial en ámbitos urbanos o rurales, con expresa prohibición de utilizar las sumas en gastos corrientes. Este fondo, constituido por recaudación de impuestos aduaneros, tradicionalmente no coparticipables, se distribuyó automáticamente a las provincias de acuerdo a los porcentajes establecidos en la ley de coparticipación. Este Fondo se instrumentó en 2009 por un Decreto de Cristina Fernández de Kirchner, y en 2018 se eliminó por Decreto de Mauricio Macri, con la consecuente oposición de las provincias que alegaban, violaba el Consenso Fiscal acordado en Noviembre de 2017, que aseguraba la continuidad del Fondo Soja. Por su parte, el gobierno nacional defendió esta medida, en su búsqueda de cumplimiento de metas fiscales, afirmando que cuando este fondo se creó se hizo con el fin de compensar lo que las provincias habían perdido en concepto de coparticipación ante un avance del gobierno nacional sobre las provincias, pero que ya en 2018 las provincias habían recuperado su posición en la distribución primaria original de los recursos.

ajusta por PIB. En cambio, las recaudaciones de impuesto a las ganancias commodities-relacionadas y de impuestos al combustible, además de responder a precios internacionalmente determinados, dependen del nivel de actividad económica nacional, por lo tanto se realiza el ajuste por precios de commodities y PIB. Si bien estas dos últimas variables están relacionadas, tienen ciclos diferentes. Puede suceder que la actividad económica entre en una fase recesiva aun manteniéndose los precios de commodities en niveles extraordinarios; esto provocará que el ahorro resultante de la recaudación de ganancias o combustibles sea menor, ya que se atraviesa una fase recesiva, lo que es razonable. El resto de los ingresos tributarios se ajustan por el ciclo del PIB.

5. OBTENCIÓN DE LOS COEFICIENTES DE AJUSTE CÍCLICO

5.1 Selección de commodities:

Se distinguen los impuestos relacionados a la producción de commodities, de los demás impuestos. La recaudación de los primeros se corrige por el ciclo de precios de los commodities, y en el caso de impuesto a las ganancias y combustibles, también por el ciclo del PIB. La recaudación proveniente del resto de los impuestos se corrige por el ciclo del PIB. El grado de ajuste dependerá de la elasticidad recaudación-PIB.

En esta investigación se pretende una estimación fina de los ingresos provenientes de commodities, que serán corregidos por la brecha entre el precio efectivo y el precio de referencia o potencial. Para ello se debe definir qué commodities considerar. En el caso de Chile, los ajustes se realizan a los ingresos provenientes del cobre, principal producto de exportación, producido privadamente y también por una empresa estatal (CODELCO), que representa importantes ingresos fiscales, además de los tributarios.³⁵

A partir de la selección del BCRA de las materias primas que representan el 50% de las exportaciones argentinas, y la disponibilidad de índices de precios de exportación del INDEC, se consideran los siguientes commodities³⁶, para que la recaudación que proviene de su producción/exportación se ajuste por el ciclo de sus precios:

1. Cereales
2. Semillas y frutos oleaginosos
3. Grasas y aceites
4. Residuos y desperdicios de la industria alimenticia (que comprende pellets y harinas de girasol y soja)
5. Carnes y sus preparados
6. Metales comunes y sus manufacturas
7. Combustible y Energía

5.2 Cálculo de la brecha entre precio efectivo de los commodities y su precio de referencia o potencial, que representa el ciclo de precios de los commodities:

Los índices de precios de exportación de los commodities seleccionados, miden la evolución de los precios de ciertos bienes en dólares corrientes, en relación a sus precios en el año base (2004=100). Sin embargo, esos precios en dólares no tienen poder de compra constante. Como los dólares que se

³⁵ Estos ingresos también se corregían por el precio del molibdeno, subproducto del cobre, entre 2005 y 2014.

³⁶ En Granado (2018), Tabla 1, pueden consultarse las equivalencias consideradas entre datos de BCRA e INDEC para definir los commodities a utilizar.

obtienen de ventas de productos exportados se utilizan para la compra de productos importados, también en dólares, dividiendo el índice de precios de exportación de cada rubro específico por el índice de precios de importación de Argentina, se obtiene la evolución **real** de los precios de las exportaciones. Es decir, se mide la evolución de los precios de exportación en términos de los bienes de importación alcanzables, o bien, en dólares con poder adquisitivo constante.

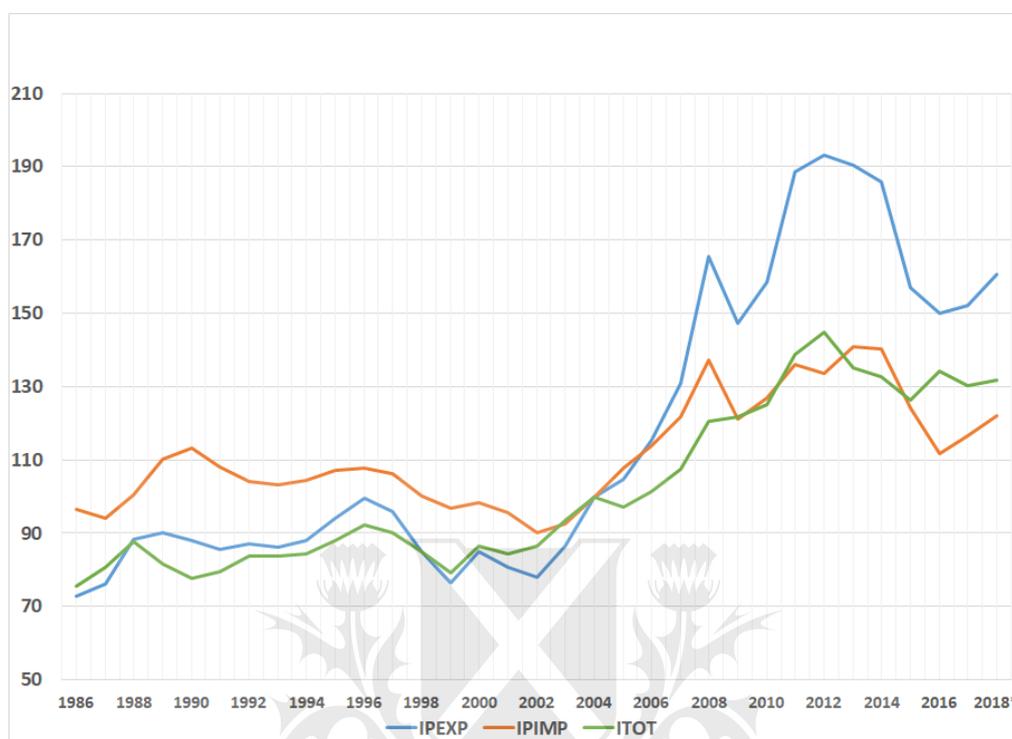
El ajuste para obtener precios reales se aproxima a lo propuesto en Drechsel y Tenreyro (2018), quienes analizan el efecto de los precios de los commodities en el ciclo económico de los países emergentes. Utilizan datos para Argentina y construyen un índice de precios de commodities, que surge de un promedio ponderado de precios de commodities específicos del Banco Mundial en dólares, deflactados por el índice de precios de importaciones de Argentina. Ellos a su vez siguen el procedimiento de Grilli y Yang (1988) y Pfaffenzeller, Newbold y Rayner (2007).

Una alternativa sería deflactar los índices de precios de exportación por algún índice de precios de Estados Unidos, por ejemplo, el índice de precios al consumidor (CPI); en este caso, los índices de precios de exportación medirían la evolución de los precios en dólares con poder adquisitivo constante, pero estarían expresados en términos de una canasta de bienes consumida por norteamericanos. Por lo tanto, resulta una alternativa superior deflactar por el índice de precios de importación de Argentina que elabora el INDEC.

En el caso de Chile y los otros trabajos para Argentina antes citados, se usan precios en dólares corrientes. Sin embargo, se considera que la propuesta aquí presentada responde al objetivo final de lograr un ahorro en tiempos en los que los **términos del intercambio** son extraordinarios. Si sólo se tienen en cuenta los precios de las exportaciones, puede ser que también estén creciendo los precios de las importaciones y por lo tanto se esté forzando un ahorro mayor al óptimo, ya que se estaría exagerando el beneficio de los precios. Si bien los precios de las importaciones para los países latinoamericanos y emergentes, al tratarse de bienes con mayor valor agregado, en general, son más estables que los de las exportaciones, ambos precios se modificaron a través del tiempo. El Gráfico 3 muestra la evolución para Argentina del índice de precios de exportación, el índice de precios de importación y el índice de términos del intercambio, que es el cociente entre los dos primeros, anuales, entre 1986 y 2017. Se observa que a partir de 2002, tanto los precios de las exportaciones como los de las importaciones crecen, aunque crecen más los primeros mejorando los términos del intercambio. Entre 2012 y 2015 caen los términos del intercambio, porque se reducen más los precios de las exportaciones en relación al precio de las importaciones, con un pequeño repunte en 2016, manteniéndose más bien estables en 2017.

Gráfico 3

**Índices de precios de exportación, importación
y términos del intercambio. Base 2004=100**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INDEC.

Para obtener el ajuste cíclico por precios, se consideran entonces como precios “efectivos” a los precios de exportación reales, que se relativizan a los precios de exportación “potenciales”.

Los precios potenciales, de referencia o de equilibrio de los commodities seleccionados se calculan como un promedio móvil de los últimos 10 años, sin incluir el año en cuestión, de los índices de precios efectivos. Chile obtenía de esta manera, pero con un promedio móvil de los últimos 7 años, el precio de referencia del molibdeno entre 2005 y 2014, bien para el cual no había un comité de expertos que determine su precio, como en el caso del precio del cobre. Daude et. al. (2011) y Alberola et. al. (2016) usan promedios móviles de 10 años, pero no aclaran que son los años anteriores.

El coeficiente de ajuste cíclico por precios de los commodities, surge de la razón entre el precio potencial y el precio efectivo en t , elevada a la elasticidad recaudación-precio:

$$\left(\frac{P_t^*}{P_t}\right)^\gamma$$

donde:

P_t representa el precio efectivo de cada commodity, y se mide por el índice de precios de exportación de cada commodity, deflactado por el índice de precios de importación nivel general, cada índice de precios Base 2004=100,

P_t^* es el precio potencial, de referencia o de equilibrio de cada commodity, que se obtiene como el promedio móvil de los últimos 10 años del índice de precios de exportación efectivo de cada commodity,

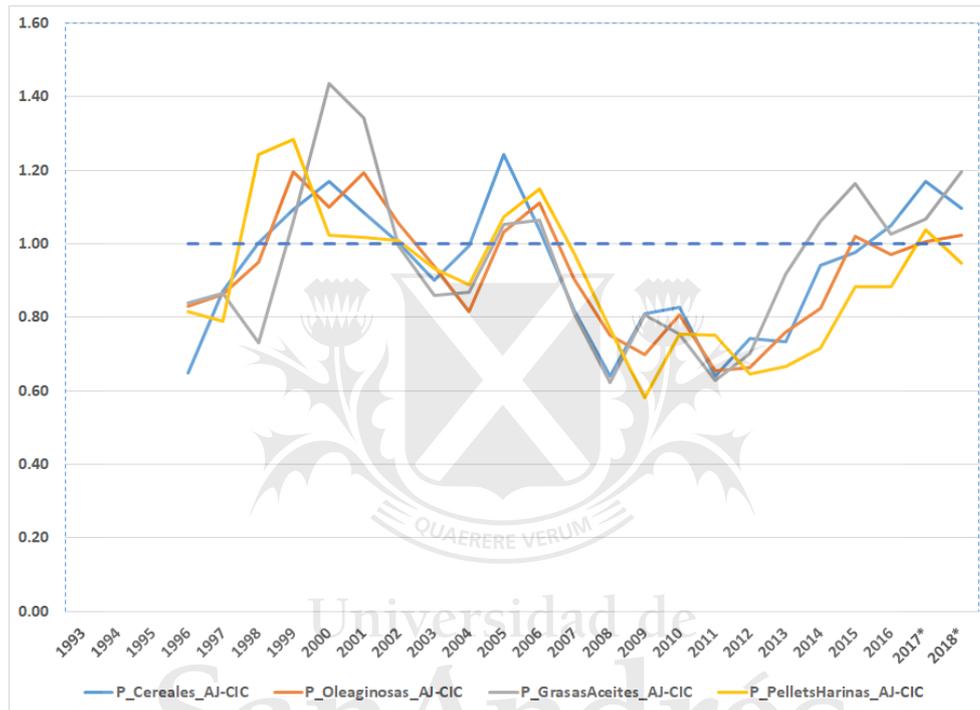
γ es la elasticidad recaudación-precio, que se supone igual a 1, es decir, la recaudación se mueve proporcionalmente con los precios, como establecen los trabajos de referencia.

Este coeficiente multiplica a la recaudación efectiva correspondiente en el periodo t^{37} y se obtiene la recaudación estructural o cíclicamente ajustada por precios.

Los gráficos siguientes presentan los coeficientes de ajuste cíclico para diferentes commodities.

Gráfico 4

**Coefficientes de Ajuste Cíclico por Precios
para Cereales, Oleaginosas, Grasas y Aceites y Pellets y Harinas**

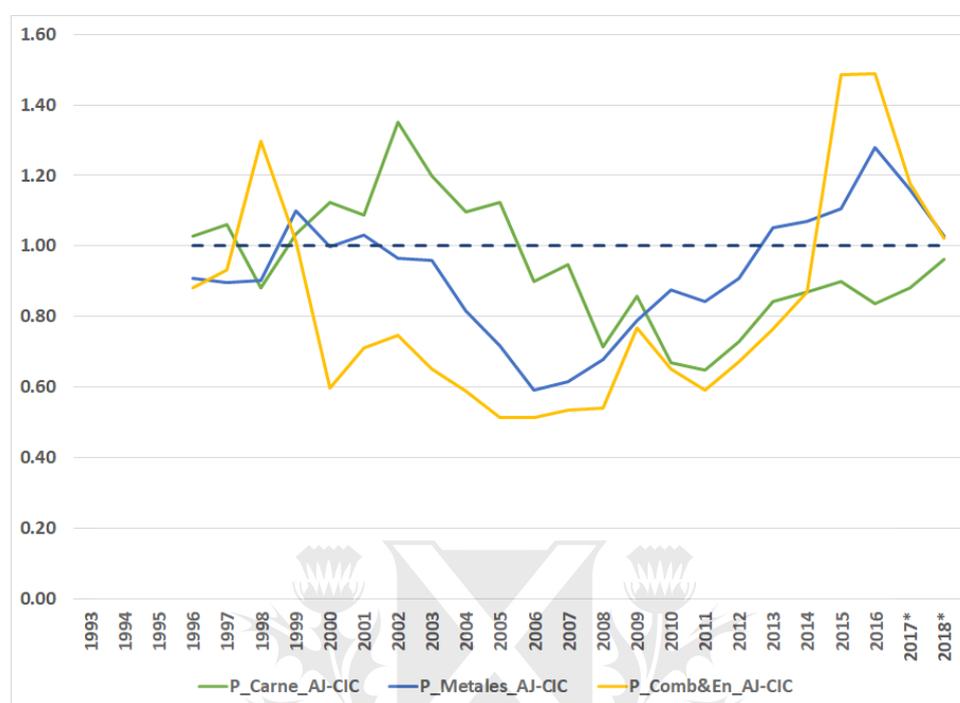


Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

³⁷ Con excepción de la recaudación de impuesto a las ganancias, que se corrige por la brecha en precios del periodo anterior, $t-1$, porque el impuesto se determina en base a la declaración de las ganancias del año anterior.

Gráfico 5

**Coefficientes de Ajuste Cíclico por Precios
para Carne, Metales y Combustibles y Energía**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

5.3 Cálculo de la brecha entre PIB y PIB potencial, que representa el ciclo del producto o ciclo económico

Se considera el PIB a precios constantes de 2004, y se estima el PIB potencial a partir del filtro de Hodrick y Prescott (H-P). Si bien el periodo aquí considerado es más corto, debido a la disponibilidad limitada de datos de recaudaciones por tipo de bienes, necesarias para realizar los cálculos de los ingresos estructurales, en la estimación del PIB potencial se toma el filtro H-P de la serie del PIB trimestral, ajustada por estacionalidad, desde 1970, de modo que la estimación de la tendencia de largo plazo, que aproxima el filtro, no está determinada por el comportamiento del PIB de los últimos años, sino que contempla un periodo suficientemente largo. Como el filtro H-P a veces presenta problemas en los extremos de las series, en este caso ese problema se resuelve al menos para el inicio de la serie considerada.

El coeficiente de ajuste cíclico por PIB, surge de la razón entre el PIB potencial y el PIB efectivo en t , elevada a la elasticidad recaudación-PIB:

$$\left(\frac{Y_t^*}{Y_t}\right)^\varepsilon$$

donde:

Y_t es el PIB real en el momento t , en millones de pesos de 2004,

Y_t^* es el PIB potencial en el momento t , que se estima a partir del filtro H-P del PIB real,

ε es la elasticidad recaudación-PIB, que varía según los impuestos.

Este coeficiente multiplica a la recaudación efectiva correspondiente en el periodo t^{38} y se obtiene la recaudación estructural o cíclicamente ajustada por PIB.

El ajuste cíclico por PIB depende fuertemente de la elasticidad recaudación-PIB considerada, por lo que en la sección siguiente se detallan alternativas para calcularlas y el criterio seguido en esta investigación.

5.4 Determinación de las Elasticidades Recaudación-PIB:

La *elasticidad Recaudación - PIB* (denotada por ε) indica el cambio porcentual en la recaudación de un impuesto ante un incremento en el PIB del 1%. El cálculo de esta elasticidad puede descomponerse en dos efectos: (1) la *elasticidad Base Imponible - PIB*, que indica la respuesta de la base imponible ante un cambio en el PIB, y (2) la *elasticidad Recaudación – Base Imponible*, que indica cómo responde la recaudación del impuesto ante la variación en su base imponible; ambos efectos difieren según el tipo de impuesto considerado.

Daude et.al. (2011) calcula las elasticidades Recaudación-PIB para Argentina (y otros países), como el resultado del producto de las elasticidades Base Imponible – PIB y Recaudación – Base Imponible, cálculo que requiere arduo trabajo con diversas bases de datos. Clasifican los impuestos en las siguientes categorías (entre paréntesis se presenta la elasticidad Recaudación-PIB que estiman para Argentina como resultado del producto entre las elasticidades mencionadas en el párrafo anterior, (1) y (2)): *Personal Income Tax* ($\varepsilon_{PIT} = 3,6 = 1,1 \times 3,3$); *Social Security Contributions* ($\varepsilon_{SSC} = 1,1 = 1,1 \times 1,0$); *Corporate income tax* ($\varepsilon_{CIT} = 0,8 = 0,8 \times 1,0$); *Indirect Taxes* ($\varepsilon_{IT} = 1$).

Estas elasticidades son las que toman dadas en el trabajo de Alberola et.al. (2016) y servirán de referencia para la determinación de elasticidades aquí usadas.

Como lo que se busca es corregir **cíclicamente** la recaudación de cada impuesto, se propone como estrategia para aproximar las elasticidades Recaudación-PIB, estimar cuál es el efecto del **ciclo** del PIB en el **ciclo** de la Recaudación. Es decir, se parte de la estimación del ciclo de las series, que se obtiene de la diferencia entre la serie y su filtro HP (con $\lambda=100$ para series anuales)³⁹, y se regresa el ciclo de cada recaudación en el ciclo del PIB:

$$\ln(REC_CY_t) = \alpha + \varepsilon \ln(PIB_CY_t) + \mu_t$$

donde:

REC_CY_t es el ciclo de cada recaudación, que se obtiene como REC_t / REC_HP_t ,

PIB_CY_t es el ciclo del PIB, que se obtiene como PIB_t / PIB_HP_t , y

ε es el coeficiente de interés que aproxima la elasticidad cíclica Recaudación-PIB.

La ecuación se estima para la recaudación de diferentes grupos de impuestos, que difieren en su naturaleza, obteniéndose un valor específico de elasticidad para cada grupo.

³⁸ Con excepción de la recaudación de impuesto a las ganancias, que se corrige por la brecha en el PIB del periodo anterior, $t-1$, que fue determinante de las ganancias que se declaran en t .

³⁹ A los fines del cálculo, se parte de una primera estimación del ciclo de la recaudación de cada impuesto, a partir del filtro HP, para obtener la elasticidad, y luego se obtendrá un ajuste cíclico más fino de la recaudación, usando la brecha de PIB, ponderada por la elasticidad obtenida en esta primera etapa.

Esta estimación tiene la ventaja de correlacionar variables estacionarias, como son los ciclos estimados a través del filtro HP, al tratarse de desvíos respecto a la tendencia de largo plazo; de modo que se elimina la posibilidad de correlaciones espurias.

Sin embargo, esta estrategia no elimina el problema de endogeneidad propio de correlacionar recaudación tributaria con PIB: el ciclo del PIB es un determinante del ciclo de la recaudación, pero la recaudación también puede afectar al PIB. En ese caso, $corr(PIB_CY_t, u_t) \neq 0$ y la estimación del coeficiente ε es inconsistente. Por lo tanto, se recurre a la estimación a través de una variable instrumental (IV), estimando la elasticidad Recaudación-PIB, por el método de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas. Se elige la variable ciclo del PIB de los Socios Comerciales⁴⁰ como variable instrumental, que instrumenta al ciclo del PIB, ya que cumple con la condición de ser una variable relevante, $corr(IV_t, PIB_CY_t) \neq 0$, y exógena, $corr(IV_t, u_t) = 0$. Es decir, el ciclo del PIB de los socios comerciales está correlacionado con el ciclo del PIB de Argentina, pero no resulta afectado por la Recaudación Tributaria de Argentina.

La estimación en dos etapas se lleva a cabo de la siguiente manera, para cada recaudación:

1era Etapa: Se regresa la variable explicativa en su instrumento, en este caso, se regresa el ciclo del PIB en el ciclo del PIB de los Socios Comerciales:

$$LN(PIB_CY_t) = a + b LN(PIB_SOC_COM_CY_t) + v_t$$

A partir de esta estimación se obtiene el ciclo del PIB estimado:

$$LN(\widehat{PIB_CY}_t) = \hat{a} + \hat{b} LN(PIB_SOC_COM_CY_t)$$

2da Etapa: Se regresa la variable dependiente en la estimación obtenida de la variable instrumentada, en este caso, se regresa el ciclo de cada recaudación en el ciclo del PIB estimado en la primera etapa:

$$LN(REC_CY_t) = \alpha + \varepsilon LN(\widehat{PIB_CY}_t) + \mu_t$$

De esta manera se resuelve el problema de la endogeneidad, con una estimación consistente de la elasticidad Recaudación-PIB.

Para la estimación de las elasticidades Recaudación-PIB, se agrupan los impuestos tributarios nacionales de Argentina a ser corregidos por el ciclo del PIB, de una manera que las elasticidades resulten comparables con la clasificación de Daude et.al. (2011), y además teniendo en cuenta la relevancia de los impuestos en el sistema tributario argentino y sus particularidades cíclicas. A continuación se presenta la clasificación de los impuestos considerada para la estimación de las elasticidades y los resultados de acuerdo al proceso de estimación bietápico usando IV:

⁴⁰ Se construye una variable similar a la variable *Real External Shock* de Jaimovich y Panizza (2007), que es el promedio ponderado del crecimiento del PIB de los socios comerciales. Aquí, la IV es el promedio ponderado del ciclo del PIB de los socios comerciales, donde la ponderación y los países considerados se basan en el Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral del BCRA.

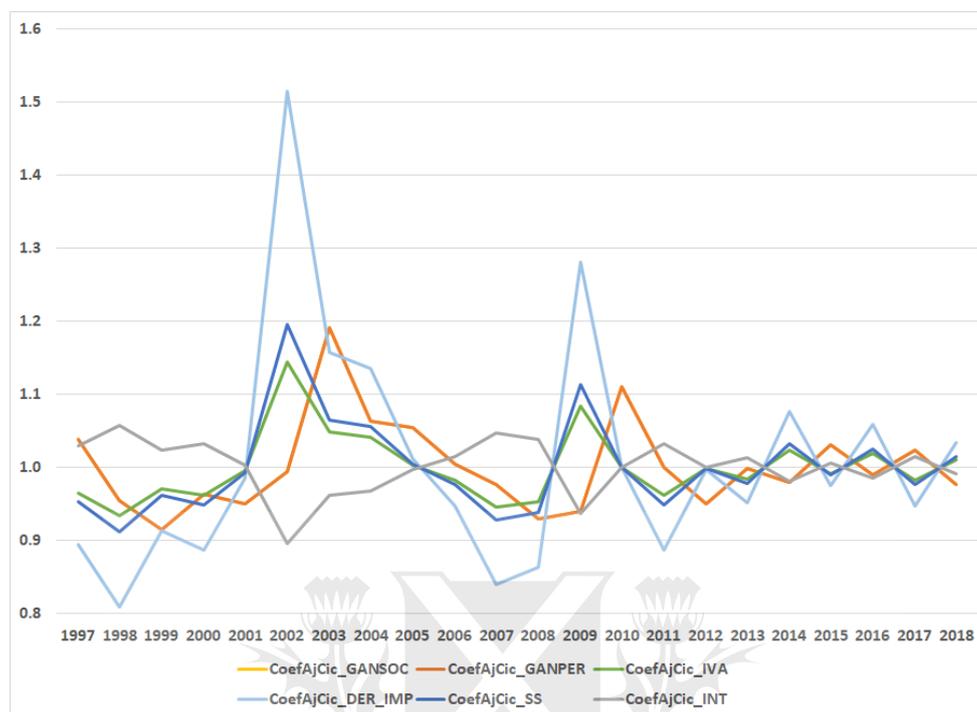
- **IVA:** Impuesto al Valor Agregado, que tiene la mayor participación en la recaudación impositiva, y es por lo tanto el impuesto indirecto más importante:
 $\epsilon_{IVA} = 1,29$
- **GANANCIAS:** Impuesto a las Ganancias, teniendo en cuenta que la recaudación de ganancias commodity-relacionadas también se ajustarán por el ciclo de precios de los commodities:
 $\epsilon_{GS} = 1,67$
- **APORTES Y CONTRIBUCIONES A LA SEGURIDAD SOCIAL:** La elasticidad calculada resulta no significativa:
 $\epsilon_{SS} = 1,71$
- **DERECHOS DE IMPORTACIÓN:** Se consideran aparte los derechos de importación ya que las importaciones constituyen una variable procíclica con alta sensibilidad al ciclo económico en Argentina, entonces se espera una elasticidad mayor que 1:
 $\epsilon_{IMPORT} = 3,96$
- **IMPUESTO A LOS COMBUSTIBLES:** Se calcula una elasticidad específica para este impuesto para ajustar su recaudación. Resulta en un valor no significativo:
 $\epsilon_{COMB} = 0,26$
- **IMPUESTOS INTERNOS Y OTROS:** Se incluyen los impuestos indirectos como impuestos internos o específicos, créditos y débitos bancarios, y otros impuestos, excluidos combustibles, elasticidad que resulta no significativa :
 $\epsilon_{INT} = -1,04.$

El impuesto a las ganancias, de sociedades y de personas físicas, así como el impuesto a los bienes personales, recaudados en el momento t , surgen de una declaración referida, respectivamente, a las ganancias y declaración de patrimonio personal del año anterior, a diferencia del resto de los impuestos que se relacionan con la actividad del año en curso. Por este motivo, para el cálculo de las elasticidades de GANANCIAS y BIENES PERSONALES, en la segunda etapa, se correlaciona el ciclo de la recaudación en el momento t , con el ciclo estimado del PIB en base al PIB de los socios comerciales correspondiente al momento $t-1$.

Una elasticidad Recaudación-PIB igual a 1 (uno) indica que la recaudación del impuesto se mueve uno a uno con el PIB, mientras que una elasticidad mayor que 1 (uno) indica que responde más que proporcionalmente al PIB y una elasticidad menor que 1 (uno) indica un ajuste cíclico menos que proporcional a los movimientos del PIB. Si la recaudación de un impuesto no está vinculada al movimiento cíclico del PIB, la elasticidad será 0 (cero), de modo que el ajuste cíclico por PIB no existirá como tal, y los ingresos estructurales serán los mismos que los efectivos. Sin embargo, es importante determinar si los resultados son estadísticamente diferentes de cero.

De la comparación de los resultados de Daude et. al.(2011), con las elasticidades aquí obtenidas con el proceso de estimación bi-etápico, se concluye que los valores obtenidos resultan razonables, y por lo tanto se utilizan estas estimaciones preliminares de las elasticidades en el cálculo de los ajustes cíclicos en base al PIB:

Gráfico 6
Coefficientes de Ajuste Cíclico por PIB por grupos de impuestos:
Razón PIB Potencial / PIB Efectivo, elevada a la elasticidad recaudación-PIB



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

En Chile, los Impuestos No Mineros y las Cotizaciones Previsionales de la Salud se ajustan cíclicamente por el PI. Son 6 categorías de impuestos, siendo las 4 primeras relacionadas al impuesto a la renta. Los valores de las elasticidades de impuestos no mineros en Chile son: Impuesto a la Renta de Declaración Anual: 1,63; Sistema de Pago, 2,39; Impuesto a la Renta de Declaración y Pago Mensual 1,82; Pagos Provisionales Mensuales 2,39, luego Impuestos Indirectos: 1,04, y otros impuestos: 1, entre los que se incluyen herencias, juegos de azar, etc. Las Cotizaciones Previsionales de la Salud, asimilables a la Recaudación de Seguridad Social, tienen una elasticidad de 1,17. Los valores estimados para Argentina pueden considerarse consistentes con los de la economía vecina.⁴¹

6. CÁLCULO DE LOS INGRESOS TRIBUTARIOS ESTRUCTURALES PARA ARGENTINA

Habiendo definido los commodities, de modo que la recaudación a ellos vinculada reciba un ajuste cíclico por precios, las brechas de precios, las brechas de PIB y las elasticidades que ponderan las brechas del PIB, se tienen todos los elementos necesarios para el cálculo de los ingresos tributarios estructurales.

En todos los casos, la recaudación tributaria estructural surgirá de multiplicar la recaudación efectiva por el coeficiente de ajuste cíclico correspondiente.

⁴¹ En Chile, las elasticidades se estiman a través de un vector autorregresivo, con una ecuación de corrección de errores. Se plantea como investigación futura trabajar con una estimación alternativa de las elasticidades aquí obtenidas para Argentina, usando el método usado por Chile.

Se considera **recaudación efectiva** a la **recaudación real**, es decir, a precios constantes. La recaudación real se obtiene de deflactar la recaudación en pesos corrientes por el Índice de Precios al Consumidor Nacional (IPC-Nac), que actualmente publica el INDEC, con Base Diciembre de 2016=100.⁴²

La disponibilidad de datos de derechos de exportación por Nomenclatura Común del Mercosur, desagregados al nivel de los commodities seleccionados (disponibles desde 2002)⁴³, y de impuesto a las ganancias de sociedades por actividad económica, desagregada a un nivel equivalente a los commodities (disponible desde 1998), restringe el horizonte de análisis.

6.1 Recaudación Estructural de los derechos de exportación:

Los Derechos de Exportación son impuestos que en nuestro país comúnmente surgen o se incrementan tras una devaluación o crisis cambiaria, ya que se espera un auge del sector exportador. A través de la historia fue cambiando la importancia de estos derechos en relación a la Recaudación Total y al PIB.

En el pasado más cercano, se destaca que durante la Convertibilidad los derechos a las exportaciones fueron prácticamente nulos, y surgieron nuevamente con la devaluación ocurrida en 2002, al imponerse las retenciones a las exportaciones. Constituyeron un importante ingreso fiscal, no sólo por la mayor competitividad del sector exportador fruto de la devaluación, sino también por el extraordinario crecimiento en los términos del intercambio entre 2002 y 2012 ocurridos principalmente fruto de la entrada de los gigantes China e India al comercio internacional.

La recaudación estructural de derechos de exportación surge de ajustar por el ciclo de precios de exportación correspondientes, la recaudación efectiva por derechos de exportación proveniente de los siete commodities seleccionados de acuerdo a la Nomenclatura Común del Mercosur (Cereales, Semillas y frutos oleaginosos, Grasas y aceites, Residuos y desperdicios de la industria alimenticia, Carnes y sus preparados, Metales comunes y sus manufacturas, Combustible y Energía), más la recaudación efectiva de derechos de exportación proveniente del resto de las exportaciones, que no reciben ajuste cíclico. Los commodities son:

$$DER_EXP_t^* = \sum_{i=1}^7 DER_EXP_Comm_{it} \cdot \left(\frac{P_{it}^*}{P_{it}}\right)^\gamma + DER_EXP_Resto_t$$

donde:

$DER_EXP_t^*$ denota la recaudación estructural de los derechos de exportación,

$DER_EXP_Comm_{it}$ es la recaudación efectiva, real, de los derechos de exportación que provienen de los commodities seleccionados, que son siete,

P_{it}^* y **P_{it}** son, respectivamente, los precios de referencia y efectivos de los commodities seleccionados, cuya construcción se detalló en una sección anterior,

γ es la elasticidad Recaudación de derechos de exportación-Precio de exportación, que se considera igual a 1, siguiendo a Daude et.al. (2011), Alberola et.al. (2016) y la Dirección de Presupuesto de Chile, y

$DER_EXP_Resto_t$ es la recaudación efectiva, real, de los derechos de exportación proveniente del resto de bienes, que no recibe ajuste cíclico.

⁴² Para la construcción de la serie de IPC Nacional confiable se sigue la metodología que detalla el BCRA para aproximar los precios domésticos en la estimación del Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral. Para mayor detalle consultar Granado (2018).

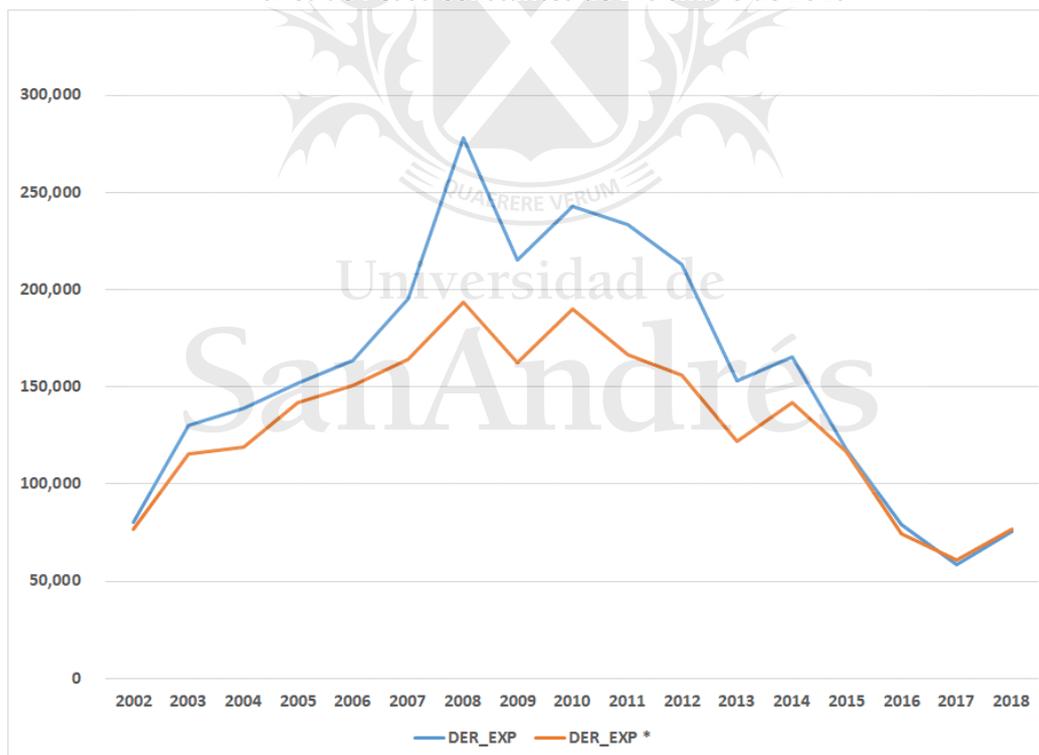
⁴³ Para los años 1999, 2000, 2001, en los Anuarios Estadísticos de AFIP, están disponibles las exportaciones por NCM pero no los derechos; de todas maneras, es prácticamente nula la recaudación de derechos de exportación para dichos años.

La fuente de información de los derechos de exportación por Nomenclatura Común del Mercosur (NCM), son los Anuarios Estadísticos de AFIP. Se consideran los derechos de exportación provenientes de los 7 grupos de commodities antes detallados, que se asemejan a categorías específicas de la NCM, que tienen su índice de precios de exportación específico elaborado por INDEC. La recaudación proveniente de la exportación de estos 7 commodities representa aproximadamente el 85% de la totalidad de los derechos de exportación.

Comparando con la economía chilena, los derechos de exportación de los commodities seleccionados jugarían, en Argentina, el rol del Impuesto Específico a la actividad minera o royalty minero en Chile, donde el principal commodity es el cobre. Además Chile ajusta por los precios del cobre al Impuesto a la Renta de Primera Categoría de las empresas mineras y a un Impuesto Adicional a la actividad minera. Estos tres tributos recaen sobre las empresas privadas productoras de cobre. Esta tributación de las empresas privadas del cobre y las ventas de CODELCO, empresa estatal del cobre, reciben el ajuste cíclico por precio del cobre.

El Gráfico 7. presenta el resultado de la estimación de derechos de exportación totales estructurales o ajustados por el ciclo de precios, denotados con un asterisco *, en relación a la recaudación efectiva.

Gráfico 7
Derechos de Exportación Efectivos vs. Estructurales
Millones de Pesos Constantes de Diciembre de 2016



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

6.2 Recaudación Estructural del Impuesto a las Ganancias de Sociedades:

A modo de ampliar la base para un fondo anticíclico, y basándose en el hecho de que en Chile la recaudación proveniente de las rentas de primera categoría de las empresas mineras se ajustan por el ciclo de precios del cobre, aquí se propone que la recaudación del impuesto a las ganancias de sociedades *con actividades relacionadas a la producción de commodities* se ajuste cíclicamente por el ciclo del PIB y el ciclo de los precios de los commodities seleccionados. Es decir, las ganancias de estas

empresas no sólo se ven afectadas por la evolución del ciclo económico sino que también reciben directamente el efecto de los cambios en los precios de los commodities, que se determinan en mercados internacionales.

Los impuestos a la renta o a las ganancias recaudados en el momento t , surgen de una declaración referida a la actividad económica del año anterior, a diferencia del resto de los impuestos. Por este motivo, la recaudación en t del impuesto a las ganancias, se corregirá en base a la razón PIB potencial / PIB efectivo correspondiente al periodo $t-1$. Esto se recomienda en la metodología de cálculo de balance estructural para Chile; no se hace referencia a este desfase en Daude et. al. (2011) y Alberola et. al. (2016).

De la misma manera, la recaudación en t del impuesto a las ganancias derivada de las actividades relacionadas a la producción de commodities, se corregirá además por la razón precio potencial / precio efectivo del commodity, correspondiente al periodo $t-1$.

Por lo tanto, la recaudación estructural del **impuesto a las ganancias de sociedades** se obtiene de la siguiente manera:

$$GANSOC_t^{**} = \sum_{i=1}^4 GANSOC_Comm_{it} \cdot \left(\frac{P_{it-1}^*}{P_{it-1}}\right)^\gamma \cdot \left(\frac{Y_{t-1}^*}{Y_{t-1}}\right)^{\varepsilon_{GANSOC}} + GANSOC_Resto_t \cdot \left(\frac{Y_{t-1}^*}{Y_{t-1}}\right)^{\varepsilon_{GANSOC}}$$

Donde

$GANSOC_t^{**}$ es la recaudación estructural de ganancias de sociedades, que surge de ajustar por ciclo de precios y ciclo de PIB la recaudación de ganancias de sociedades commodity-relacionadas, $GANSOC_Comm_{it}$, y de ajustar por ciclo del PIB la recaudación de ganancias de sociedades del resto de las actividades, $GANSOC_Resto_t$.

La información del impuesto a las ganancias diferenciada en impuesto a las ganancias de sociedades y ganancias de personas físicas y sucesiones indivisas, se encuentra disponible desde 1998 en los Anuarios Estadísticos de la AFIP.⁴⁴ Aquí también se encuentra la recaudación del impuesto a las ganancias de sociedades por actividad económica. Las actividades se clasifican según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CLANAE), pero el nivel de desagregación y agrupación varía a través de los años. Por otro lado, estas actividades no se condicen uno a uno con los productos de la Nomenclatura Común del Mercosur, para los cuales se cuenta con precios específicos, sin embargo, es posible lograr una correspondencia entre actividades, aunque se logra sólo para cuatro sectores, al limitarse el nivel de desagregación. La estrategia es la siguiente: La recaudación proveniente del impuesto a las ganancias que provienen de:

1. **Cultivos agrícolas y servicios agropecuarios**, se ajusta por el ciclo de precios que surge de un promedio entre los precios de exportación de **Cereales y de Oleaginosas**,
2. **Producción y Procesamiento de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, Aceites y Grasas**, se ajusta por el ciclo de precios que surge de un promedio entre los precios de exportación de **Carnes y despojos comestibles y de Grasas y Aceites**,
3. **Extracción de petróleo y gas y Servicios de apoyo para su extracción**, se ajusta por el ciclo de precios de exportación de **Energía y Combustible**, y
4. **Fabricación y Fundición de Metales**, se ajusta por el ciclo de precios de exportación de **Metales Comunes y sus Manufacturas**.

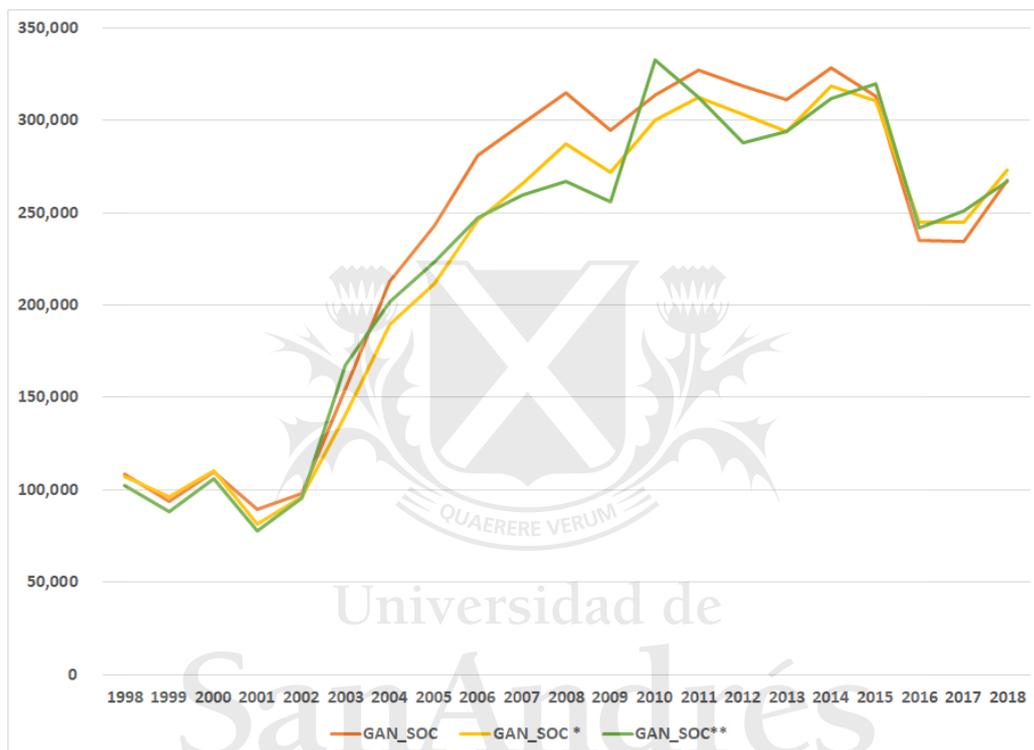
⁴⁴ La recaudación de ganancias de sociedades surge del valor del Impuesto Determinado.

El Gráfico 8 presenta la recaudación efectiva y estructural del Impuesto a las Ganancias de Sociedades, donde un asterisco (*) representa la recaudación con la primera parte del ajuste, vía ciclo de precios, y dos asteriscos (**), representa la recaudación con el ajuste total, incluido el ajuste por ciclo de PIB.

Puede observarse que el ajuste vía precios implicaría ahorro positivo para todo el periodo, pero al incluirse el ajuste por PIB, se netea parte de este ahorro, ya que tiene alto impacto el efecto del ciclo económico.

Gráfico 8

Ganancias de Sociedades Efectivas vs. Estructurales
Millones de Pesos Constantes de Diciembre de 2016



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

6.3 Recaudación Estructural de los impuestos a los Combustibles:

Otra propuesta para ampliar la base del fondo anticíclico es ajustar la recaudación de impuestos a los combustibles por el ciclo del PIB y también por el ciclo de precios de exportación de la Energía y el Combustibles que refleja el movimiento de los precios internacionales. Por lo tanto, la recaudación estructural de los impuestos a los combustibles se obtiene así:

$$COMB_t^{**} = COMB_t \cdot \left(\frac{P_i^*}{P_i}\right)^{\gamma} \left(\frac{Y_t^*}{Y_t}\right)^{E_{COMB}}$$

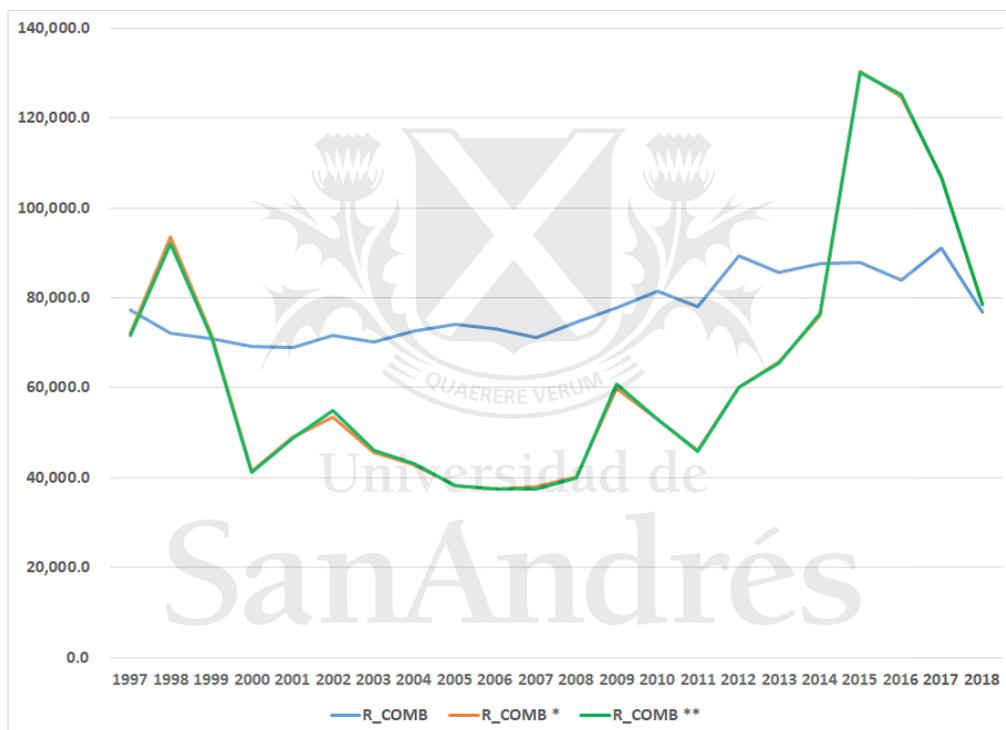
Donde

$COMB_t^{**}$ es la recaudación estructural final de los impuestos a los combustibles, que surge de ajustar la recaudación efectiva, $COMB_t$, por los precios (*), y luego por PIB usando la elasticidad de los impuestos combustibles. Como la elasticidad Recaudación de Combustibles-PIB es cercana a cero, este ajuste es mínimo. El principal ajuste de esta recaudación viene dado entonces por los precios de

exportación de los Combustibles y la Energía, como se observa en el Gráfico 9. Al observarse la serie de recaudación efectiva, no se percibe que su movimiento haya respondido a fuertemente a los precios internacionales, caso en el cual se estaría realizando un sobre-ajuste; para evaluar si el ajuste por precios corresponde, se debería profundizar en una descomposición de la base imponible de los impuestos sobre el combustible en precio y cantidad, y analizar las regulaciones en los precios internos. Además, como se mencionó antes, sería óptimo instrumentar este ajuste en el caso que Argentina llegue a ser exportadora neta de combustible y energía. Aún con estas condiciones se deja planteada la incorporación de este impuesto al ajuste por precios para ser evaluada, según la respuesta de los precios internos de los combustibles a sus movimientos internacionales, que son altamente volátiles, y según la evolución del saldo comercial en este rubro.

Gráfico 9

Recaudación de Impuestos a los Combustibles Efectiva vs. Estructurales
Millones de Pesos Constantes de Diciembre de 2016



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

6.4 Recaudación Estructural del resto de las recaudaciones que no se ajustan por precios:

El resto de los impuestos sólo se ajustan por el ciclo del PIB, y el ajuste por la brecha entre el PIB efectivo y el PIB potencial se pondera por la elasticidad Recaudación-PIB correspondiente. Estas recaudaciones se agrupan en IVA, Seguridad Social, Ganancias de Personas Físicas y Bienes Personales, Derechos de Importación e Impuestos Internos (donde se incluyen Ganancia Mínima Presunta, Impuestos a los Créditos y Débitos bancarios, y el resto de los impuestos internos excluidos combustibles). En forma general:

$$REC_{jt}^* = REC_{jt} \cdot \left(\frac{Y_t^*}{Y_t} \right)^{\varepsilon_j}$$

Donde

REC_{jt}^* es la recaudación estructural del impuesto J, que surge de ajustar la recaudación efectiva, REC_{jt} , por la brecha del PIB, ponderada por la elasticidad Recaudación-PIB correspondiente al impuesto, ε_j .

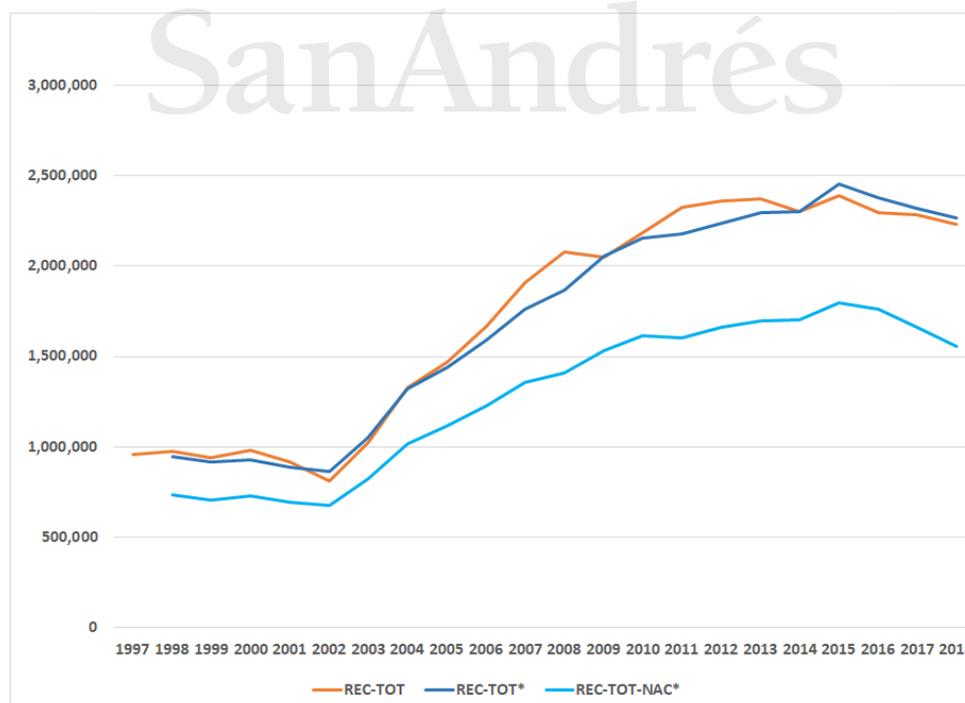
6.5 Ingresos Tributarios o Recaudación Tributaria Estructural Total

Los coeficientes de ajuste cíclico tienden a ser menores a 1 en los buenos tiempos (elevado PIB o elevados precios, en relación a los valores de referencia), de modo que la recaudación estructural resulta menor que la recaudación efectiva, y su diferencia constituye el ahorro potencial. Los coeficientes de ajuste cíclico son mayores a 1 en los malos tiempos, tendiendo a inflar la recaudación efectiva para obtener una recaudación estructural mayor, indicando un periodo de desahorro potencial ante una crisis de precios o producto.

A continuación se presenta el resultado de sumar todos los ingresos tributarios estructurales antes detallados. El Gráfico 10 presenta esta Recaudación Estructural Total (serie azul) que resulta de ajustar cíclicamente los ingresos tributarios por el ciclo de los precios de los commodities y por el ciclo del PIB, y se compara con la Recaudación Efectiva Total (serie naranja). Cuando la recaudación efectiva supera a la estructural indica que una parte de los ingresos tributarios que se recaudan es extraordinaria, por el efecto conjunto del ciclo del PIB y de los precios, y por lo tanto esa diferencia no se debería gastar, sino ahorrarse acumulándose en un fondo. Cuando la recaudación efectiva es menor a la recaudación estructural, se puede hacer uso del fondo acumulado. Se presenta también la estimación de la Recaudación Estructural que corresponde a la Nación (serie celeste), luego de descontar lo que corresponde a las provincias por coparticipación y asignación a fondos específicos.

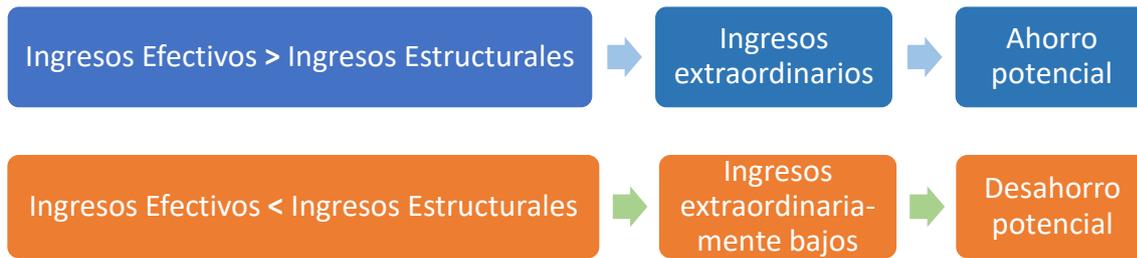
Gráfico 10

Recaudación Tributaria Efectiva Total vs. Recaudación Tributaria Estructural Total y Recaudación Tributaria Estructural Nacional Estimada
Millones de Pesos Constante de Diciembre de 2016.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

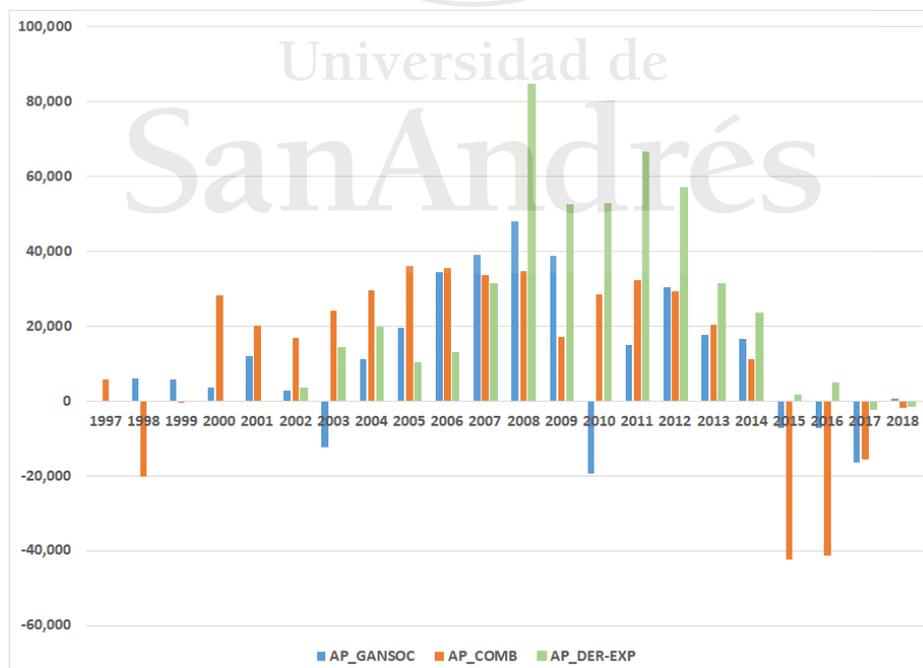
7. CÁLCULO DEL AHORRO POTENCIAL TOTAL



La diferencia entre los ingresos efectivos y los estructurales se denomina ahorro potencial.⁴⁵ Se usa el término ahorro o desahorro **potencial** ya que el ahorro o desahorro que se concrete efectivamente, ante la presencia de una regla fiscal, dependerá de los gastos.

Del resultado de los ajustes cíclicos por Precios y por PIB de todos los impuestos, presentados en la sección 5, puede observarse que el mayor ajuste es vía precios para el periodo considerado, al tratarse de tiempos de precios de exportaciones extraordinarios. Los Gráficos 11 y 12 presentan los ahorros potenciales provenientes de las diferentes recaudaciones (recaudación efectiva menos estructural); el Gráfico 13 presenta el ahorro según provenga de impuestos que reciben ajuste por precios y por PIB, o sólo ajuste por PIB, y el Gráfico 14 presenta el ahorro potencial total, diferenciando lo que pertenece a la Nación de lo que pertenece a Provincias.

Gráfico 11
Ahorro/Desahorro Potencial
IMPUESTOS CON AJUSTE CÍCLICO PRECIOS + PIB
Millones de Pesos Constantes de Diciembre de 2016

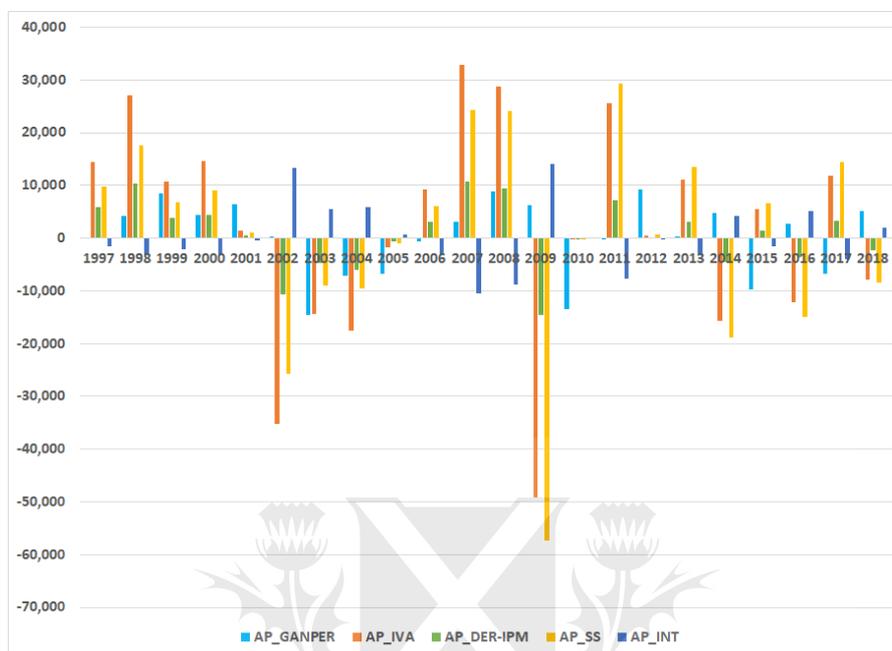


Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

⁴⁵ En este caso, como los ingresos no tributarios no se ajustan cíclicamente, la diferencia entre los ingresos efectivos (ingresos tributarios y no tributarios) frente a los ingresos estructurales, es igual a la diferencia entre la recaudación tributaria efectiva y la recaudación tributaria estructural.

Gráfico 12

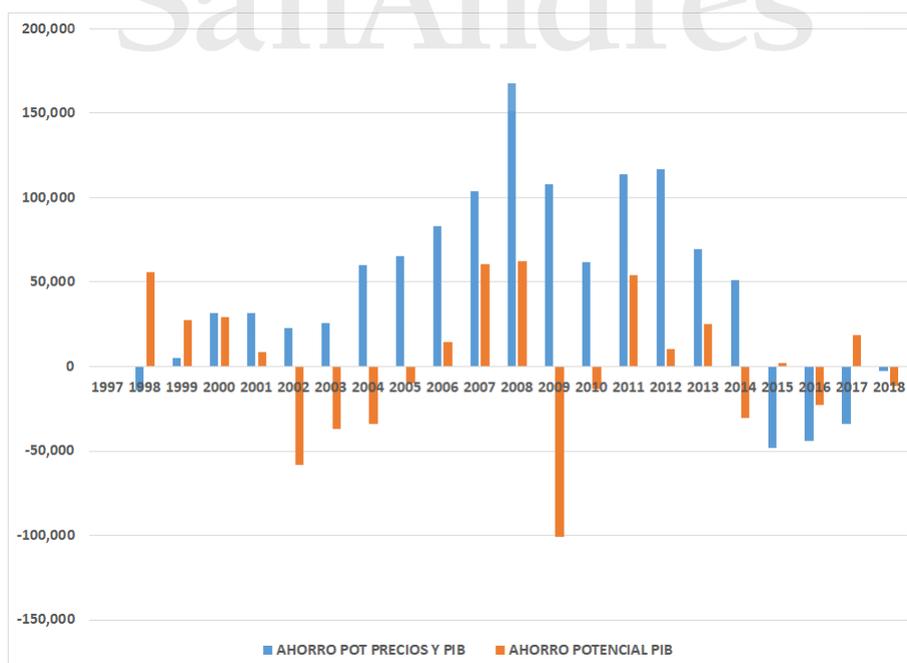
**Ahorro/Desahorro Potencial
IMPUESTOS SÓLO CON AJUSTE CÍCLICO PIB
Millones de Pesos Constantes de Diciembre de 2016**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

Gráfico 13

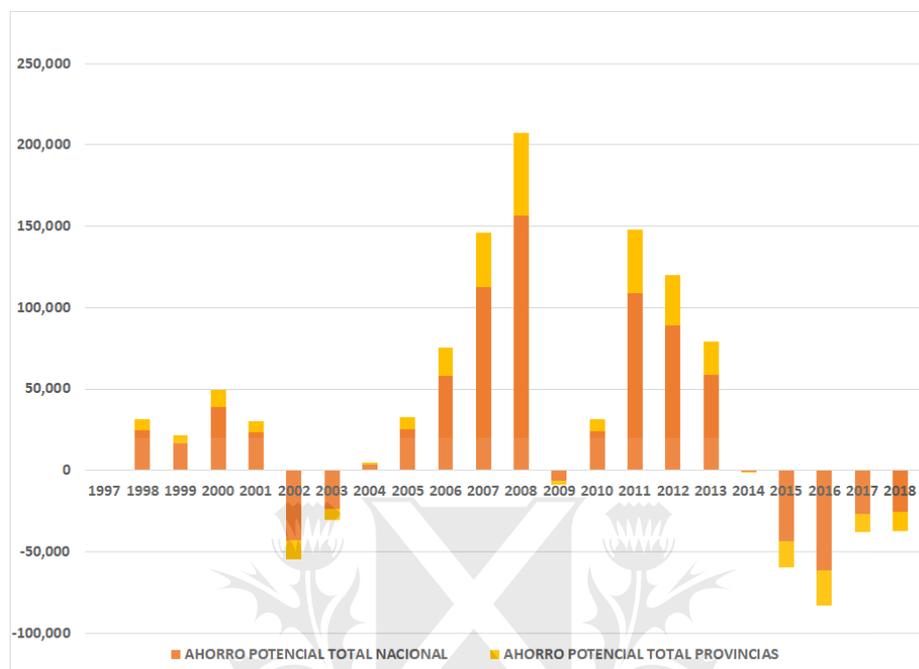
**Ahorro/Desahorro Potencial
IMPUESTOS CON AJUSTE CÍCLICO PRECIOS + PIB vs. IMPUESTOS CON AJUSTE CÍCLICO PIB
Millones de Pesos Constantes de Diciembre de 2016**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

Gráfico 14

**Ahorro/Desahorro Potencial TOTAL, diferenciando lo correspondiente a Nación y a Provincias
Millones de Pesos Constantes de Diciembre de 2016**

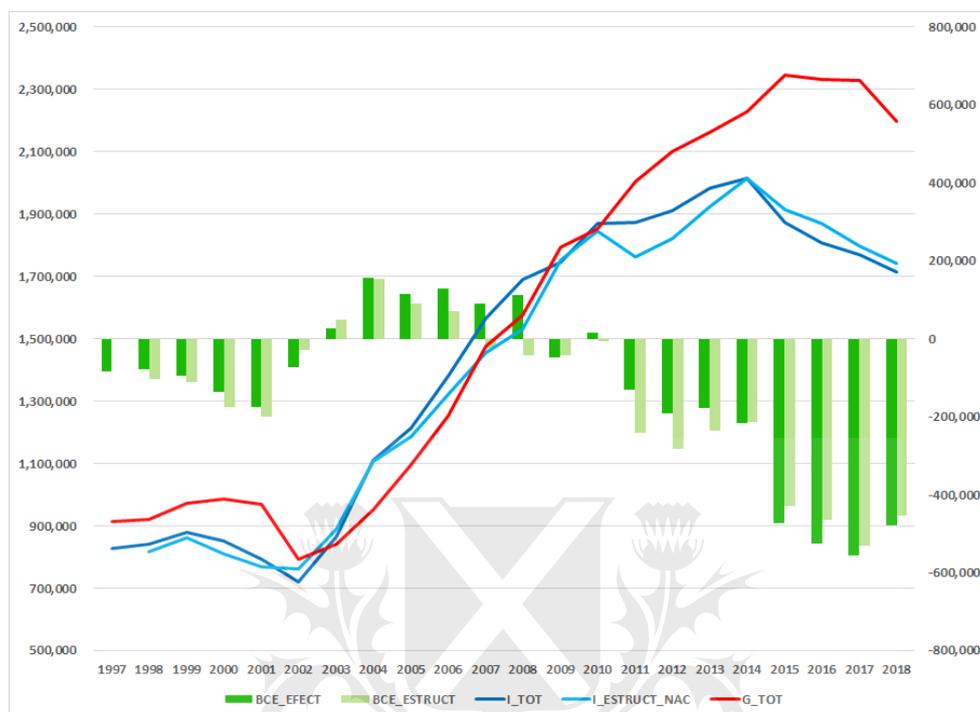


Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

De este ahorro potencial total, sólo una parte le corresponde a la Nación. La regla fiscal propuesta establece que los gastos máximos de la Nación deberán ajustarse a los ingresos estructurales nacionales. Como este es un estudio contrafáctico, se pudo aproximar cómo hubieran sido los ingresos estructurales, ajustando cíclicamente a los ingresos efectivos. Los gastos, si hubiera existido regla fiscal, hubieran estado contenidos y limitados por los ingresos estructurales nacionales, hasta cierto valor de balance estructural fijado para cada año. Sin embargo, ante la ausencia de una regla, los gastos estuvieron muy alejados de los ingresos estructurales, motivo por el cual se sucedieron periodos con altos déficits fiscales, sobre todo a partir de 2009, como se observa en el Gráfico 15, que complementa al Gráfico 1, presentando los ingresos estructurales nacionales junto a los ingresos efectivos nacionales y la estimación del balance estructural junto al balance efectivo. Los gastos deberían haberse ajustado a los ingresos estructurales, de modo tal que se cumpla cierta meta de balance estructural.

Gráfico 15

**Ingresos Estructurales Nacionales, Gastos Nacionales (eje izq.)
y Balance Estructural (eje der.) (sin regla) del Sector Público Nacional**
Millones de pesos constantes de Diciembre de 2016



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

Por este motivo, una manera más clara de ilustrar la potencialidad de la regla fiscal es a través de los ahorros que se podrían haber llevado a cabo y acumulado en un fondo.

Con una base amplia del fondo anticíclico, donde reciben ajuste por precios de los commodities no sólo los derechos de exportación sino también parte del impuesto a las ganancias y los combustibles, se obtiene un ahorro potencial significativo. La Tabla 1 presenta, relativizados al PIB: el ahorro total potencial y lo que corresponde al gobierno nacional, el ahorro potencial proveniente de los impuestos que se ajustan por PIB y Precios y el ahorro resultante de las recaudaciones que se ajustan sólo por PIB. Por ejemplo, en el año 2008, el ahorro potencial total representa un 3,3 % del PIB, y lo correspondiente al Sector Público Nacional representa un 2,5% del PIB. Debe tenerse en cuenta que estos ahorros se acumulan a lo largo de fases expansivas, y pueden ser usados en las fases recesivas para aminorar sus efectos.

Tabla 1

Ahorro Potencial Total y Nacional, y Ahorro Proveniente de Ajuste por Precios y PIB y de Ajuste por PIB, en porcentaje del PIB

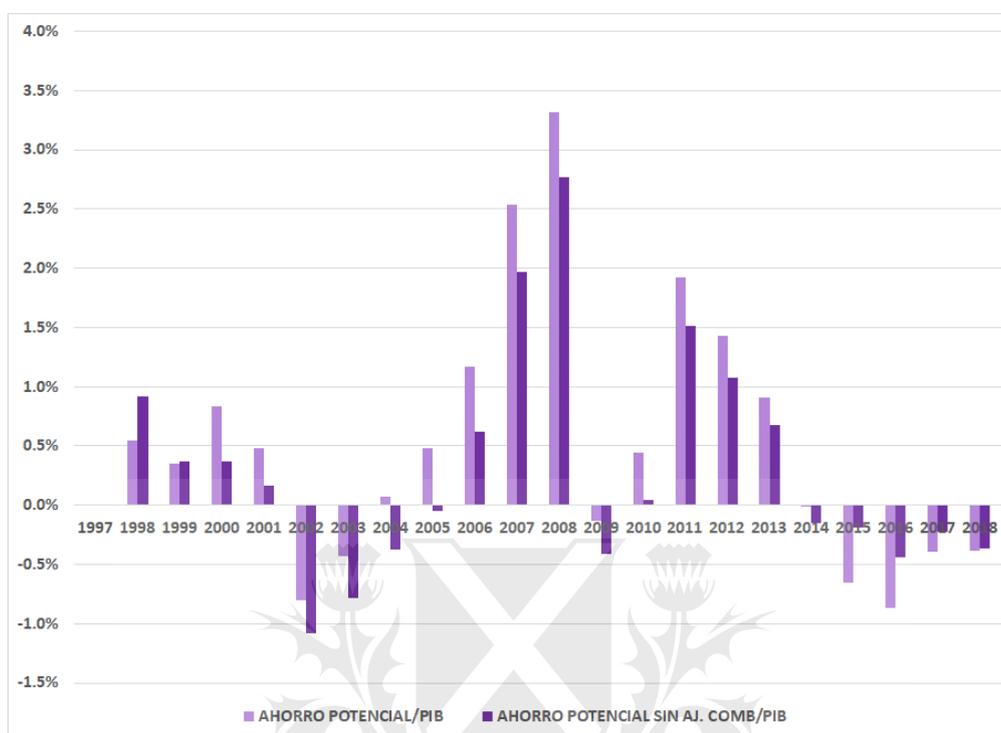
Año	AHORRO POTENCIAL TOTAL	AHORRO POTENCIAL NACIONAL	AHORRO POTENCIAL, AJUSTE PRECIOS Y PIB	AHORRO POTENCIAL, AJUSTE PIB
	En % del PIB			
1998	0.5%	0.4%	-0.2%	1.0%
1999	0.4%	0.3%	0.1%	0.5%
2000	0.8%	0.7%	0.5%	0.5%
2001	0.5%	0.4%	0.5%	0.1%
2002	-0.8%	-0.6%	0.3%	-0.9%
2003	-0.4%	-0.3%	0.4%	-0.5%
2004	0.1%	0.1%	0.9%	-0.5%
2005	0.5%	0.4%	1.0%	-0.1%
2006	1.2%	0.9%	1.3%	0.2%
2007	2.5%	2.0%	1.8%	1.0%
2008	3.3%	2.5%	2.7%	1.0%
2009	-0.1%	-0.1%	1.7%	-1.5%
2010	0.4%	0.3%	0.9%	-0.2%
2011	1.9%	1.4%	1.5%	0.7%
2012	1.4%	1.1%	1.4%	0.1%
2013	0.9%	0.7%	0.8%	0.3%
2014	0.0%	0.0%	0.6%	-0.4%
2015	-0.7%	-0.5%	-0.5%	0.0%
2016	-0.9%	-0.6%	-0.5%	-0.2%
2017	-0.4%	-0.3%	-0.4%	0.2%
2018	-0.4%	-0.3%	0.0%	-0.1%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

El Gráfico 16 compara el ahorro potencial total, y el ahorro sin incluir el ajuste por precios en la recaudación de los impuestos a los combustibles, por las consideraciones ya mencionadas en relación a este ajuste. Puede concluirse que, aún sin incluir este ajuste, el ahorro tiene significancia económica.

Gráfico 16

Ahorro Potencial Total y Ahorro Potencial excluido el Ajuste por Precios a la Recaudación de los Impuestos a los Combustibles, en porcentaje del PIB



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AFIP e INDEC.

Es interesante hacer un cálculo simple de la constitución del fondo, acumulando las diferencias entre ingresos efectivos y estructurales, es decir, acumulando los ahorros y desahorros potenciales a través de años consecutivos. Debería computarse, además, un rendimiento de la inversión de este fondo. Aun considerando un rendimiento de cero, se obtienen los siguientes resultados de la acumulación correspondiente al Sector Público Nacional, considerando todos los ajustes propuestos (los valores están expresados en millones de pesos de diciembre de 2016) y se obtiene:

- ❑ Acumulación entre 1998-2001: 103,841.30 millones de pesos reales
- ❑ Desacumulación 2002-2003: -66,578 millones de pesos reales (desahorro)
 - 37,263.2 millones de pesos reales al inicio de 2004
- ❑ Acumulación 2004-2008: 356,286.50 millones de pesos reales
 - 393,549.70 millones de pesos reales al inicio de 2009
- ❑ Desacumulación 2009: -6566.20 millones de pesos reales (desahorro)
 - 386,983.50 millones de pesos reales al inicio de 2010
- ❑ Acumulación 2010-2013: 280,266.60 millones de pesos reales
 - 667,250.10 millones de pesos reales al inicio de 2014

- Desacumulación 2014-2018: -158,785.10 millones de pesos reales (desahorro)
 - 508,465.01 millones de pesos reales al inicio de 2019

Es de relevancia calcular lo que se hubiera acumulado al inicio del año 2018, año de una gran crisis en el que Argentina tuvo que recurrir a un préstamo del Fondo Monetario Internacional para hacer frente a los gastos del gobierno nacional. Al inicio de 2018 se hubieran contado con 534,840.61 millones de pesos constantes de 2016 acumulados, lo que representan 810,720.35 millones de pesos corrientes que, al tipo de cambio de inicios de 2018, 18 pesos/dólar, representan 45,040.02 millones de dólares, comparables con el crédito solicitado al FMI en el mes de Junio de 2018, por un monto de 50 millones de dólares. Es decir, **si en el periodo estudiado, desde el año 1998 el gobierno nacional hubiera ahorrado sus ingresos extraordinarios, ajustando sus gastos a los ingresos estructurales, en el año 2018, en lugar de tener que solicitar al FMI un préstamo de gran envergadura por 50 millones de dólares, el gobierno nacional hubiera contado con un fondo acumulado de un monto similar. Este cálculo expone la relevancia de un fondo anticíclico para lograr una menor dependencia del crédito internacional, además de la relevancia de contar con un ahorro de este tipo para enfrentar crisis.** Un fondo anticíclico hubiera permitido enfrentar las crisis siguientes de una mejor manera, como la crisis de pandemia en 2020 y la crisis de guerra en 2022, como pudo hacerlo Chile en diversas crisis exógenas en los últimos años.

8. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 2

Se logra una propuesta de Regla Fiscal Nacional teniendo en cuenta el Federalismo Fiscal.

Se formula la acumulación de un Fondo anticíclico, con base amplia: los derechos de exportación, la recaudación del impuesto a las ganancias proveniente de empresas cuya actividad está relacionada con la producción de commodities, y la recaudación proveniente de los impuestos internos a los combustibles líquidos y gas natural, gas licuado, naftas, deben ser ajustados cíclicamente de acuerdo a la variación de los precios de commodities correspondientes. La mayoría de las recaudaciones también recibe un ajuste por el ciclo del PIB.

Se propone un ajuste por precios reales de las exportaciones, en términos de la canasta de bienes importados.

Se propone una estimación de elasticidades Recaudación-PIB basadas en los efectos cíclicos, estimación que corrige problemas de endogeneidad mediante el uso de una variable instrumental (ciclo del PIB de los socios comerciales), y estimación por mínimos cuadrados en dos etapas.

Al comparar la recaudación efectiva con la estructural, los resultados muestran que los mayores ajustes se lograron vía precios entre 1998 y 2018, y que con una regla fiscal similar a la de Chile se podrían haber logrado ahorros significativos en términos del PIB para amortiguar el ciclo económico y hacer frente de una mejor manera a las crisis.

La acumulación del fondo estimado a principios de 2018, implica valores cercanos a los fondos solicitados al FMI en 2018, lo que da un fuerte indicio de que una política de este tipo permitiría una menor dependencia del crédito internacional, además de garantizar una política fiscal sostenible.

Conocer el ahorro potencial permite aproximar las posibilidades que puede generar una regla fiscal y evaluarla seriamente.

Es necesario avanzar en el análisis de la posible instrumentación del fondo de ahorro y la regla fiscal vinculada: Momento, Monitoreo, Administración del Fondo, Posibilidades de Inversión.

Como una extensión posible, se plantea llevar a cabo un monitoreo de los ingresos fiscales estructurales para los países de la región, que permita ir actualizando las posibilidades de ahorro de una regla fiscal que determine el gasto público en función de los ingresos estructurales.

La propuesta es de relevancia actual:

Constituye una posible salida de la trampa de prociclicidad que no le permite a Argentina resolver los problemas fiscales estructurales y lograr una senda de crecimiento sostenido.

Puede poner a la luz la necesidad de reemplazar ciertos impuestos distorsivos actuales (como las retenciones a las exportaciones) por otros menos distorsivos con el objetivo fiscal de contribuir a la constitución del fondo.

Avistando que en el futuro próximo, si se concretan las inversiones en infraestructura necesarias, nuestro país no sólo será un exportador de commodities agrícolas, sino que a partir de la explotación de Vaca Muerta, tiene la posibilidad de convertirse en un país productor y exportador de petróleo y gas a alto nivel, es clara la necesidad de un fondo que aísle de la volatilidad de los precios del petróleo y gas, fondo que tendría una relevancia económica aún mayor⁴⁶.



⁴⁶ La difusión de este capítulo generó un trabajo de Consultoría Privada para el Gobierno de Neuquén, que consistió en la Propuesta de un Fondo Anticíclico para la provincia de Neuquén, a partir de los recursos fiscales provenientes de Vaca Muerta, basada en la metodología aquí desarrollada, teniendo en cuenta las particularidades propias de la provincia y de su estructura de recursos fiscales. En Noviembre de 2020, se aprobó la Ley Provincial de constitución de un fondo anticíclico, por el consenso de las fuerzas políticas de aquella provincia sobre la necesidad de un instrumento que mitigue los efectos de los precios del petróleo y gas en la economía. Esta propuesta culminó con la publicación: Soberanía y sustentabilidad de la Provincia del Neuquén - Informe Global - Diciembre de 2019 (en Coautoría).

CAPÍTULO 3

Política fiscal óptima sobre recursos no renovables y commodities agrícolas en un modelo con políticos *self-interested*⁴⁷

Resumen del Capítulo 3

Este paper busca determinar la política fiscal óptima en un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico para una economía abierta pequeña, sujeta a shocks en el precio de su commodity, donde el gobierno se compone de políticos que actúan de acuerdo a su propio interés (*self-interested*). El modelo se basa en el trabajo de Yared (2010), en su versión con horizonte infinito y mercados completos. Se obtiene un equilibrio político-económico donde, además de las condiciones de equilibrio económico eficiente, se contemplan las restricciones de sustentabilidad política. El juego entre ciudadanos y políticos se construye mediante restricciones de compatibilidad de incentivos, cuya “tirantez” está determinada tanto por elementos de corto plazo como por elementos estructurales o de largo plazo. En su dinámica de corto plazo, el modelo teórico predice una mayor preponderancia de un comportamiento procíclico de la política fiscal en gastos y tasas impositivas ante shocks en los precios de los commodities, con una respuesta diferenciada según el commodity sea agrícola o un recurso no renovable. Tanto los niveles de reservas de los recursos no renovables como variables institucionales, vinculadas al castigo del político por desviarse y al beneficio que le genera el recambio político al ciudadano, afectan los límites del gasto público y las tasas impositivas y generan predicciones que pueden reforzar o contrarrestar los efectos de los precios. La deuda no tiene un comportamiento cíclico definido, aunque existe más posibilidad de un manejo contracíclico en el caso de economías exportadoras de recursos no renovables, lo que puede representar una mayor propensión a la generación de fondos anticíclicos. Las predicciones del modelo permiten racionalizar ciertos aspectos relevantes de la evidencia empírica de las principales economías latinoamericanas que dependen fuertemente de sus commodities, diferenciándose aquellas cuyo commodity principal es un recurso no renovable (Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia), de aquellas cuyo principal bien de exportación es un producto agrícola (Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay). Este paper contribuye a la literatura sobre comportamiento cíclico de la política fiscal, generando endógenamente una política fiscal procíclica aun con mercados financieros completos, debido a la presencia de políticos

⁴⁷ Versiones previas de este capítulo fueron presentadas en la Conferencia de Doctorandos en Economía de la Universidad de San Andrés (Noviembre 2021), el Ciclo de Seminarios Permanentes del Departamento de Economía de la Universidad de San Andrés (Marzo 2022) y la Reunión de Discusión del Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán (Junio 2022).

self-interested. Logra predecir respuestas más pronunciadas de la política fiscal ante shocks en precios de los commodities en los países que dependen de recursos no renovables en relación a los países que dependen de commodities agrícolas. Además, ilustra el rol que pueden jugar las instituciones para atenuar la prociclicidad.



Universidad de
San Andrés

Política fiscal óptima sobre recursos no renovables y commodities agrícolas en un modelo con políticos *self-interested*

1. INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO 3

Los países latinoamericanos son altamente dependientes de los commodities, en lo que respecta a su participación en las exportaciones, y además tienen una fuerte dependencia fiscal, que se materializa a través de impuestos que gravan la explotación privada de commodities, y de la explotación estatal o pública de commodities, generalmente en el caso de recursos no renovables. Por lo tanto, los ingresos fiscales están sujetos a la volatilidad propia de los precios de los productos primarios. En épocas de altos precios, se esperaría que se ahorren los ingresos extraordinarios para hacer frente a las necesidades fiscales en épocas de bajos precios, siempre que los shocks sean transitorios⁴⁸. Sin embargo, se observa que ante shocks positivos en precios, los países dependientes de commodities tienen, en general, dificultades en concretar un ahorro, y se generan en buenos tiempos incrementos en el gasto público o caídas en las tasas impositivas, sufriendo las consecuencias de la prociclicidad de la política fiscal, que acentúa el ciclo económico y genera efectos negativos en la sustentabilidad fiscal a largo plazo. A su vez, la volatilidad en el precio de los commodities varía según el tipo de bien, observándose una mayor volatilidad en los precios de los commodities que son recursos no renovables (energía y minería), versus los commodities agrícolas. En la producción de los recursos no renovables, además, tienen un rol fundamental las reservas del recurso, lo que plantea cuestiones adicionales vinculadas a la sustentabilidad.

Este paper intenta determinar la política fiscal óptima en un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico, en una economía abierta pequeña, sujeta a shocks en precios de los commodities, donde el gobierno se compone de políticos que actúan de acuerdo a su propio interés (*self-interested*). El modelo se basará en el trabajo de Yared (2010), en el tratamiento de la distorsión política. Se obtendrá un equilibrio político-económico, donde además de las condiciones de equilibrio económico eficiente deben tenerse en cuenta las restricciones de sustentabilidad política. Los ciudadanos remueven al gobierno de turno si lleva a cabo una política extractiva que maximiza sus rentas, mientras que lo mantienen en el poder si la política se encuentra en un rango aceptable. El gobierno decide sus políticas teniendo en cuenta el costo que le significaría ser removido del poder. Este juego se construye mediante restricciones de incentivos. Aun con mercados completos, el modelo predice una mayor preponderancia de un comportamiento procíclico de la política fiscal en gastos y tasas impositivas ante shocks en los precios de los commodities: aumento de gasto y caída de tasas ante subas en precios, y caída del gasto y aumento de tasas ante caídas en los precios, con una respuesta diferenciada según el commodity sea agrícola o un recurso no renovable.

Si bien los modelos normativos indican una política fiscal acíclica o contracíclica, existe una amplia literatura que presenta evidencia empírica sobre el comportamiento procíclico de la política fiscal en países emergentes, en contraposición a un comportamiento fiscal contracíclico o acíclico que llevan a cabo las economías desarrolladas. Kaminsky, Reinhart y Végh (2004) revelan que este comportamiento no se limita a la política fiscal sino también a la política monetaria y los flujos de capitales internacionales. Frankel, Végh, y Vuletin (2013) presentan evidencia respecto a la prociclicidad del gasto público, donde muestran que en la década del 2000-2009, en su trabajo original, alrededor de

⁴⁸ Ante shocks persistentes o permanentes, puede ser óptimo aumentar el gasto o reducir tasas impositivas distorsivas ante buenos precios de los commodities. Luego se hará referencia a las dificultades que implica determinar si un shock es transitorio o permanente.

un tercio de los países en desarrollo lograron escaparse de la política fiscal procíclica, enfatizando que el rol de la calidad institucional fue clave para tal logro. Granado (2013), desarrollado en el capítulo 1, profundiza las conclusiones de estos autores para Argentina, diferenciando dos décadas: 1993-2002 y 2003-2012, no observándose un gran avance para graduarse de la prociclicidad en este país. Végh y Vuletin (2015) muestran evidencia de política fiscal procíclica en tasas impositivas en los países emergentes, en contraposición a los desarrollados, con políticas generalmente acíclicas (aunque encuentran cierta prociclicidad en política de tasas en algunas naciones europeas).

Una política fiscal procíclica no es deseable porque tiende a reforzar el ciclo económico, agudizando sus fases. Sin embargo, en algunos contextos una política fiscal procíclica resulta óptima. Existen modelos teóricos que intentan dar condiciones a las economías para que resulte endógenamente una política fiscal procíclica, motivo por el cual esta formulación se encuadra primeramente en esta literatura. Se distinguen dos ramas principales que predicen una política fiscal procíclica: la primera se basa en imperfecciones en los mercados de capitales internacionales (se logra la predicción aún con gobiernos benevolentes), y la segunda se basa en distorsiones de economía política (se logra la predicción aún con mercados completos), pudiendo combinarse factores de ambas. Además, dentro de cada rama hay formas alternativas de introducir la distorsión, y algunos modelos pueden predecir en relación a las tasas, otros en relación al gasto y otros predicen sobre ambos instrumentos de política fiscal, según la estructura subyacente.

Dentro de la primera rama, Aizenman, Gavin y Hausmann (2000) enfatizan el rol de la falta de acceso al crédito internacional de los países en desarrollo en períodos de recesión: el costo de endeudarse en fases recesivas es tan alto, que estas economías deben aumentar las tasas impositivas y reducir sus gastos; la explicación de Riascos y Végh (2005) está relacionada con la anterior, indicando que los países en desarrollo se enfrentan con mercados de crédito que son incompletos en relación a los que enfrentan los países industriales, lo que llevaría a tasas impositivas más procíclicas. En Cuadra, Sanchez y Sapriza (2010), se introduce riesgo de default soberano; si el gobierno benevolente decide hacer default en malos tiempos, se lo excluye del mercado de capitales por lo que recurre a impuestos; si no hace default, se hace muy caro el costo de endeudamiento y resulta conveniente aumentar tasas para financiar el gasto. Fernández, Guzman, Lama y Végh (2021) demuestran que la forma más simple de fricción de mercado, los mercados incompletos, son suficientes para generar política fiscal procíclica del lado del gasto, mientras que las tasas son procíclicas si se cumple que la razón consumo privado a público se mueve positivamente con el ciclo económico, evidencia soportada por los datos. Bauducco y Caprioli (2014) introducen *limited commitment* en una economía abierta pequeña con un gobierno benevolente que se financia de impuestos, deuda doméstica y transferencias internacionales, a través de contratos que se pueden abandonar; el problema de compromiso limitado sólo es activo en economías emergentes, no en desarrolladas; esta distorsión se traduce en una incompletitud endógena de mercados que lleva a una política fiscal procíclica.

El modelo desarrollado en este paper se diferencia marcadamente de los primeros modelos referidos de la primera rama, donde las fricciones financieras y el rol del endeudamiento externo son clave, mientras que aquí se suponen mercados completos y cuenta corriente saldada, con lo cual el país no es ni acreedor ni deudor del resto del mundo. La contribución reside en que se ha generado endógenamente una política fiscal procíclica aun en una situación donde no existen imperfecciones en los mercados financieros internacionales y no hay deuda externa, con la introducción de una distorsión política. Se plantea, como extensión posible del modelo, resolverlo para el caso de mercados incompletos, para luego poder medir qué tipo de distorsión resulta más relevante empíricamente. Por otra parte, el modelo se acerca al de Bauducco y Caprioli (2014) en el sentido que también genera una incompletitud endógena de mercados. Mientras ellos basan el modelo en un gobernante benevolente,

con acceso a deuda contingente doméstica y a transferencias internacionales, donde los contratos están sujetos a *limited commitment* y generan la prociclicidad, en este paper, la incompletitud endógena de mercados surge por la distorsión política, ya que los instrumentos financieros se usan de manera subóptima, para satisfacer los incentivos de los políticos y ciudadanos.

Al poner énfasis en el vínculo entre la cuestión fiscal y la economía política, dejando de lado flujos financieros internacionales, este modelo complementa a los de la literatura de la segunda rama, basada en distorsiones políticas e institucionales, incorporando políticos *rent-seeking*. Las primeras contribuciones en esta rama establecen que las fluctuaciones de la base imponible son muy altas en los países en desarrollo, por lo que el *tax-smoothing* total implicaría grandes superávits presupuestarios en buenos tiempos y grandes déficits en malos tiempos. Sin embargo, la posibilidad de grandes superávits en los buenos tiempos se ve obstaculizada por presiones políticas para aumentar el gasto. Talvi y Végh (2005) capturan la idea asumiendo que las presiones sobre el gasto aumentan cuando hay superávit fiscal. Tornell y Lane (1999), con su "*voracity effect*", muestran que, como resultado de un problema de *common pool*, shocks positivos en los términos del intercambio pueden llevar a un aumento más que proporcional en el gasto público. Céspedes y Velasco (2014) analizan la respuesta de la política fiscal a un shock positivo en los ingresos del gobierno. En la formulación, no se modela explícitamente al sector privado, pero se obtiene la política óptima en un contexto de muchos *policymakers* que interactúan estratégicamente, generándose el renombrado *voracity effect*.

Una segunda generación de modelos, dentro de la rama de economía política, analizan la determinación de la política fiscal óptima en el contexto de modelos de equilibrio general, dinámicos y estocásticos, con restricciones sobre el accionar político, donde el resultado es un equilibrio político-económico, que es un equilibrio markoviano perfecto. Se destaca el modelo de Battaglini y Coate (2007), que presenta una teoría dinámica del gasto público, los impuestos y la deuda, usando como base el enfoque de *tax-smoothing* de Barro (1979), incorporando la provisión de un bien público, gastos no productivos por parte del gobierno y el proceso de negociación de legisladores de distintas jurisdicciones. Yared (2010) entra en esta literatura, y basa su modelo en la economía con mercados completos de Lucas y Stokey (1983) y pone el proceso de *policymaking* en manos de políticos que persiguen intereses propios; predice que los impuestos responden persistentemente a shocks, aún con mercados completos, y que las tasas impositivas a largo plazo no son cero, ineficiencia que surge con la necesidad de satisfacer las restricciones de sustentabilidad política. Estas restricciones corresponden al mismo proceso político que plantean Acemoglu, Golosov y Tsivinsky (2008), quienes estudian la provisión de incentivos dinámicos a políticos *self-interested* que controlan la asignación de recursos y la imposición en modelos de crecimiento neoclásicos, donde se busca el equilibrio en un juego donde los políticos deciden un rango de políticas y los ciudadanos pueden sacarlos del poder si están insatisfechos con su performance. Barseghyan, Battaglini and Coate (2013), con el objetivo de estudiar el comportamiento de la política fiscal a lo largo del ciclo económico, basan la estructura política en Battaglini y Coate (2007) y reemplazan los shocks en el gasto por shocks de productividad persistentes. Modelan el costo marginal de los fondos públicos de manera que responden a una submartingala, tanto en recesiones como expansiones; predicen una política fiscal contracíclica en términos de deuda pública, pero procíclica en términos de gasto público y tasas impositivas. Estos autores calibran el modelo para la economía de Estados Unidos, pero sólo encuentran soporte para sus predicciones sobre el comportamiento cíclico de la deuda, no para el gasto y las tasas impositivas. Alesina, Campante y Tabellini (2008), plantean un problema de agencia entre el político y los ciudadanos que está directamente vinculado a la corrupción por parte de los políticos. Encuentran rentas o gasto improductivo del gobierno procíclico, aunque no encuentra resultados claros en el comportamiento cíclico del gasto y las tasas. Estos autores, al igual que en el presente modelo, tratan de aislarse de las imperfecciones de mercado para enfatizar el conflicto político, consideran que no hay riesgo de default

por lo que no hay prima de riesgo y se considera dado el precio de mercado del bono. Como ya se mencionó, la presente propuesta se encuadra en esta generación de modelos, basando sus distorsiones políticas y dinámica del equilibrio en la metodología de Yared (2010).

Con la estructura del juego político-económico, el modelo contribuye a explicar el conflicto distributivo de los ingresos de commodities entre los ciudadanos y el gobierno en países dependientes de commodities. Cuando los precios de los commodities son bajos (altos), la restricción de compatibilidad de incentivos del político (ciudadano) es *binding*, mientras que cuando los precios de los commodities son altos (bajos), la restricción de compatibilidad de incentivos del político (ciudadano) se relaja. Por lo tanto, el modelo permite racionalizar, por ejemplo, la tolerancia de la sociedad al *rent-seeking* de los políticos en momentos de boom de precios de commodities: están aseguradas suficientes rentas y aumenta el gasto público.

Yared (2010) presenta un modelo de economía cerrada con shocks en la productividad del gasto público. En el presente modelo, como se mencionó, la economía es abierta y pequeña y está sujeta a shocks en los precios de los commodities. Además, las reservas del commodity, en caso que sea un recurso no renovable, constituyen una variable de estado física que afecta los resultados del modelo. Estas diferencias con el modelo de Yared conducen a un vínculo con la literatura que enfatiza el rol de los precios de los commodities como determinante del ciclo económico de los países emergentes, otra que pone de relevancia el rol de reglas e instituciones fiscales para mejorar la performance fiscal en estos países, además de la literatura que estudia la imposición óptima sobre recursos no renovables.

Los canales por los que los precios de los productos primarios afectan el ciclo de los países emergentes son varios: i) las exportaciones dependen principalmente de estos productos; ii) la recaudación del gobierno se ve afectada ante cambios en los precios de los commodities ya que la base imponible de ciertos impuestos aumenta de manera extraordinaria ante un boom en estos precios; iii) el Estado suele tener parte de la propiedad de los recursos, sobre todo en el caso de commodities que son recursos no renovables, lo que constituye otra fuente de ingresos fiscales dependiente de estos precios; iv) los cambios en los precios de los commodities afectan de manera indirecta el spread que pagan los países emergentes. Drechsel y Tenreyro (2018) aportan sobre este último punto en un modelo de equilibrio general con dos sectores, uno que produce un bien final y otro productor de commodities, los que pueden usarse para la producción del bien final o exportarse. Estos autores resaltan la importancia de los precios de los commodities como una variable exógena determinante del ciclo económico de los países dependientes de productos primarios que, al no ser manipulable por intereses políticos, puede ser la base de políticas contingentes que sirvan para mitigar el ciclo, como la constitución de fondos de riqueza soberanos.

En las últimas décadas, diversas situaciones históricas llevaron a importantes cambios en los precios de los commodities y se observaron fuertes efectos en las economías emergentes. El caso de Chile se destaca como un caso emblemático ya que logró instrumentar una regla fiscal que consiste en un fondo anticíclico basado en el precio del cobre, donde el gasto del gobierno se ajusta a los ingresos estructurales, mientras que los ingresos extraordinarios que provienen de incrementos en el precio del cobre se ahorran en un fondo que permite suavizar el ciclo. Es decir, con esta regla Chile logró independizarse de los vaivenes del precio de su principal bien de exportación y aprovecharlo para amortiguar el ciclo.⁴⁹ Villafuerte, López Murphy y Ossowsky (2010) analizan el comportamiento fiscal de los países exportadores de recursos naturales no renovables, diferenciando a los exportadores de

⁴⁹ Con esta regla Chile estabilizó indicadores macroeconómicos, y logró disciplina fiscal y una senda sostenida de crecimiento, aunque aparentemente la política de redistribución del ingreso por parte de los gobiernos no logró responder a ciertas demandas de la sociedad, desatándose en los últimos años fuertes reclamos sociales.

recursos mineros frente a los exportadores de energía, en sus respuestas al shock de precios de los commodities en la década del 2000. Estos autores no encuentran claras diferencias entre los exportadores de minería y petróleo. Para estos autores, la existencia de fondos anticíclicos y reglas fiscales, si bien son recomendables, no fueron determinantes del buen manejo fiscal ante el shock de precios de commodities analizado, aunque se debe destacar que analizan un único episodio, por lo que este análisis debería complementarse con otros a través del tiempo. Resaltan la importancia de considerar la sustentabilidad fiscal, vinculada a la deuda y las reservas del recurso. Frankel (2011) expone la relevancia de reglas fiscales y fondos anticíclicos en países exportadores de commodities, particularmente de recursos no renovables, resaltando los logros de Chile e indicando que, en casos de instituciones débiles, sería útil aplicar variantes del mecanismo chileno adaptadas a las circunstancias de cada economía. Destaca las dificultades en determinar la permanencia de un shock en precios y su relevancia en la determinación de los presupuestos de los países, sobre todo cuando están atados a una regla fiscal. García –Cicco y Kawamura (2015), en un modelo de equilibrio general con cuatro sectores, donde uno es el sector de commodities, que los consumidores reciben como dotación, buscan evaluar desde un punto de vista del bienestar, tres reglas que usan los países para enfrentar los efectos de la *Dutch-disease*, otra consecuencia relevante de los movimientos de precios del commodity. Cabe destacar en este punto, que la sola existencia de reglas fiscales no significa que se logren los objetivos para los que se crean; los países difieren en sus grados de institucionalización, y si no existen basamentos institucionales fuertes que garanticen el compromiso de los actores con las reglas, estas pueden no generar los efectos deseados, o incluso ser desfavorables, por lo que es relevante considerar los canales formales políticos en los que se lleva a cabo el proceso de policymaking.⁵⁰

Al igual que en García –Cicco y Kawamura (2015), en el presente modelo, la estructura tributaria cuenta con dos tasas impositivas: una tasa que recae sobre los ingresos laborales (τ), y otra que recae sobre los ingresos de las ventas del commodity (τ^{CO}). Básicamente, τ^{CO} es un impuesto a las exportaciones del commodity, porque el commodity no se consume domésticamente. Se utiliza este impuesto a las ventas para simplificar y resumir, en un único impuesto, la carga fiscal que recae sobre las explotaciones de recursos naturales no renovables y agrícolas. Estas cargas fiscales son importantes en los países de latinoamericanos y los instrumentos impositivos difieren entre países, según el tipo de recurso y según sea el estrato del sector público (nacional o provincial) que impone la carga. Por ejemplo, en Argentina, los commodities están sujetos a retenciones a las exportaciones, a diferentes tasas según el tipo de bien, y los productores pagan además impuestos generales a las ganancias o rentas. Tanto las retenciones como los impuestos a las ganancias son tributos al gobierno nacional, siendo los primeros no coparticipables⁵¹ y los segundos coparticipables; pero también existen regalías, petroleras, de gas y mineras, impuestas por los estados provinciales. Kawamura (2018) presenta un modelo basado en Yared (2010), pero con cuatro sectores productivos, donde se analizan las políticas llevadas a cabo en los sectores de petróleo y gas de Argentina, donde modela los sectores *upstream* y *downstream*. Usa la tecnología de Deacon (1993) y diferencia los impuestos y regulaciones impuestas por el gobierno nacional, de los tributos que establece el gobierno provincial, con el correspondiente juego político entre jurisdicciones. En Chile, las empresas mineras pagan al gobierno nacional un impuesto específico a la actividad minera o *royalty* minero, además del impuesto a las rentas de primera categoría y un impuesto adicional. En Perú, hay un entramado de impuestos y cargas que pagan los productores de energía y minería en su cadena de producción: impuestos a las transacciones,

⁵⁰ Una discusión profunda sobre estas cuestiones se desarrollan en Braun y Tommasi (2004), Scartascini y Tommasi (2012) y Caruso, Scartascini y Tommasi (2015).

⁵¹ Con excepción del periodo 2009-2018 donde se instrumentó el Fondo Federal Solidario o Fondo Soja. Para un mayor detalle, consultar nota al pie N° 34, correspondiente al capítulo 2.

impuestos a la riqueza, compensación por la explotación de recursos naturales (royalties y derechos contractuales, impuestos a las rentas y otros). Cooper y Morón (2012) analizan la legislación tributaria vigente en Perú y analizan cómo diferentes regímenes fiscales afectan los planes óptimos de las empresas productoras de recursos no renovables, usando también en su modelo la tecnología de Deacon (1993). Con toda esta descripción de la complejidad de las estructuras tributarias que se dan en los países latinoamericanos, se justifica que, para un modelo general de política fiscal óptima que enfatiza en distorsiones de economía política, es conveniente simplificar la estructura tributaria, con un único impuesto que resuma la carga fiscal sobre la explotación de commodities.

El cobre y otros productos mineros, el petróleo y el gas, se caracterizan por ser recursos no renovables, por lo tanto, en sus funciones de producción juegan un rol fundamental las reservas del recurso. Los vaivenes del ciclo por shocks en precios de productos primarios constituyen también un tema fundamental en economías cuyo principal bien de exportación es un commodity que no es un recurso no renovable, sino que es un producto agrícola. No se ha dado aún una discusión profunda en la literatura sobre los aspectos que pueden diferenciar a los países que dependen fuertemente de commodities, según el producto sea agrícola o un recurso no renovable. En términos generales, los recursos no renovables como principal commodity caracterizan a las economías latinoamericanas andinas (Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela), mientras que Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay tienen productos agrícolas entre sus principales bienes de exportación, principalmente soja. Esta investigación constituye una contribución en este sentido, al modelar conjuntamente la política fiscal en economías que pueden exportar recursos no renovables o commodities agrícolas, haciendo uso de la tecnología que utiliza Deacon (1993) para modelar la producción de petróleo, pero permitiendo, a través de un artificio, anular el rol de las reservas en la función de costos de producción cuando el producto es agrícola.

El modelo predice una política fiscal óptima principalmente procíclica en respuesta a shocks de los precios de los commodities, para satisfacer las restricciones de compatibilidad de incentivos, es decir, el gasto y la política de tasas impositivas resultan procíclicas, con movimientos más pronunciados en las tasas impositivas cuando los commodities son recursos no renovables. El manejo de la deuda no muestra una respuesta definida ante los shocks en precios, aunque se predice una mayor probabilidad de un manejo contracíclico de los instrumentos de deuda en el caso de recursos no renovables. Tanto los niveles de reservas de los recursos no renovables como variables institucionales, vinculadas al castigo del político por desviarse y al beneficio que le genera el recambio político al ciudadano, afectan los límites del gasto público y las tasas impositivas y generan predicciones que pueden reforzar o contrarrestar los efectos de los precios. Esto último permite ilustrar el rol potencial de las instituciones para atenuar la prociclicidad de la política fiscal en los países latinoamericanos, quienes se encuentran fuertemente afectados por la volatilidad de los precios de sus commodities.

A continuación, se presenta la estructura de este capítulo. La sección 2 presenta la motivación de esta investigación a partir de la evidencia empírica que caracteriza al ciclo económico, las exportaciones y la política fiscal de los países latinoamericanos seleccionados para el análisis: países andinos exportadores de recursos no renovables y países del Mercosur exportadores de commodities agrícolas. Las secciones restantes presentan el *set-up*, desarrollo y resultados del modelo teórico: la sección 3 caracteriza el ambiente económico y político del modelo, desarrollando las restricciones económicas relevantes: restricciones presupuestarias del consumidor y del gobierno, y la restricción de recursos agregada de la economía, así como el *timing* de las decisiones económicas y políticas; en la sección 4 se presenta el concepto de equilibrio sostenible políticamente y se obtienen las restricciones de compatibilidad de incentivos para los políticos y para los ciudadanos, y la sección 5 presenta los equilibrios sostenibles eficientes, a partir de la formulación recursiva del problema, donde se obtiene

el equilibrio político-económico, detallando a través de proposiciones, los resultados del modelo en la dinámica del equilibrio de corto plazo y largo plazo. La sección 6 concluye.

2. MOTIVACIÓN Y EVIDENCIA EMPÍRICA⁵²

Los ciclos económicos de los países latinoamericanos se han visto afectados en las últimas décadas por fuertes movimientos en los precios de los commodities, bienes de los que dependen sus economías. Mirando solo las dos últimas décadas, se detectan varios sucesos de relevancia a nivel mundial que afectaron los mercados internacionales de bienes y servicios en general, y los de bienes primarios en particular, cuyos precios tienen una volatilidad relativamente mayor que los precios de los bienes con mayor valor agregado. Existe evidencia que muestra que el boom de precios de los commodities en la década del 2000 tuvo un efecto diferenciado en América Latina. López y Romero (2021) encuentran que, en general, los países de América Central redujeron la concentración de sus exportaciones de commodities, logrando una mayor industrialización, mientras que los países de América del Sur aumentaron la participación de productos básicos *post boom*, por lo que continúan siendo fuertemente dependientes de los commodities.⁵³

De acuerdo a las observaciones previas, en este capítulo se analizarán los datos de los nueve principales países de América del Sur: por un lado Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, que se llamarán países del Mercosur, y por el otro, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, que se llamarán países andinos.⁵⁴

Estas nueve economías de América del Sur, que cubren casi la totalidad de su territorio, se dividen en estos dos grupos de acuerdo al principal tipo de commodity que exportan: los países del Mercosur exportan principalmente commodities agrícolas, siendo la soja y sus derivados el principal producto, (aunque a veces cobraron preponderancia la materia prima agrícola y la carne en algunos países), mientras que los países andinos exportan principalmente recursos no renovables (cobre: Chile y Perú, gas: Bolivia, petróleo: Ecuador y Colombia).

A continuación se presenta evidencia empírica que resulta relevante para los fundamentos en los que se basa el modelo teórico, así como para sus predicciones. Así como varios autores presentan los resultados clave que diferencian el ciclo económico de los países emergentes vs. los países desarrollados, aquí se comparan los resultados para los países dependientes de commodities agrícolas (Mercosur) vs. los que dependen de recursos no renovables (andinos).⁵⁵ En la mayoría de los casos, se presentan los datos desde 1980 a 2019, y se dividen en dos subperiodos, 1980-1999 y 2000-2019, para captar cambios en la dinámica a partir del 2000, cuando los mercados internacionales vieron afectada su caracterización por la incorporación de China al comercio mundial. Los resultados más relevantes se resumen como *facts*.⁵⁶

⁵² Agradezco a Lic. Pablo Fernández, Lic. Dana Sofía Olguín y Lic. Ricardo Gabriel López por su valiosa colaboración en la recopilación de la información para la base de datos utilizada en esta sección.

⁵³ En su trabajo analizan una muestra de 16 países de América Central y del Sur en los años 1990-2018.

⁵⁴ Se excluye a Venezuela por la limitada confiabilidad y disponibilidad de datos en el último tramo histórico.

⁵⁵ Se destaca con color verde a los países del Mercosur, y con color marrón claro a los países andinos.

⁵⁶ Los datos usados para esta sección están disponibles para quien los requiera.

Volatilidad del PIB frente a la volatilidad de los términos del intercambio

Los cálculos se realizan sobre las variaciones logarítmicas de las series, que aproximan al componente cíclico cuando la tendencia de la serie es estocástica, por lo que se elimina la tendencia diferenciando a la serie. De acuerdo a Uribe (2017), existen diversas maneras de estimar el componente cíclico de las series, siendo las más usadas el *detrending* lineal o log-cuadrático, que deberían usarse en el caso de tendencias determinísticas, el filtro de Hodrick y Prescott, las primeras diferencias y el filtro de paso de banda.

La volatilidad se calcula como el desvío estándar de las variaciones logarítmicas en un periodo dado. Los valores para los grupos de países son promedios simples.

Las Tablas 1 y 2 presentan las volatilidades del PIB y de los Términos del Intercambio. La Tabla 3 presenta la razón de volatilidad de los Términos del Intercambio en relación a la del PIB.

Tabla 1
Volatilidad del PIB

Volatilidad PIB	1980-2019	1980-1999	2000-2019	Variación Superperiodos
Argentina	5.42%	5.03%	5.92%	0.89%
Brasil	3.23%	3.71%	2.77%	-0.93%
Uruguay	4.68%	5.43%	3.93%	-1.50%
Paraguay	3.38%	3.56%	3.25%	-0.31%
Chile	3.93%	5.16%	2.14%	-3.02%
Bolivia	2.66%	3.15%	1.28%	-1.87%
Perú	5.27%	6.81%	2.38%	-4.44%
Ecuador	2.47%	2.41%	2.52%	0.11%
Colombia	2.03%	2.31%	1.69%	-0.61%
MERCOSUR	4.18%	4.43%	3.97%	-0.46%
ANDINOS	3.27%	3.97%	2.00%	-1.97%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del World Bank.

Fact 1: Los países del Mercosur presentan, en promedio, una mayor volatilidad en su PIB en relación a los países andinos. La volatilidad del ciclo económico de los países andinos muestra, en promedio, una caída casi a la mitad, entre los dos subperiodos considerados.

Tabla 2
Volatilidad de los Términos del Intercambio

Volatilidad TOT	1980-2019	1980-1999	2000-2019	Variación Superiodos
Argentina	6.69%	7.73%	5.23%	-2.49%
Brasil	8.97%	11.72%	5.48%	-6.24%
Uruguay	7.55%	9.78%	4.71%	-5.08%
Paraguay	14.91%	17.97%	11.72%	-6.24%
Chile	10.77%	9.79%	10.28%	0.49%
Bolivia	11.26%	11.46%	11.05%	-0.40%
Perú	10.20%	10.09%	9.25%	-0.84%
Ecuador	12.40%	12.85%	11.25%	-1.60%
Colombia	11.22%	11.75%	10.72%	-1.03%
MERCOSUR	9.53%	11.80%	6.79%	-5.01%
ANDINOS	11.17%	11.19%	10.51%	-0.68%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del World Bank.

Fact 2: Los términos del intercambio en los países andinos son más volátiles que en los países del Mercosur, en promedio. Se observa una caída significativa en la volatilidad de los términos del intercambio en los países del Mercosur a partir del 2000.

Tabla 3
Razón de Volatilidades: $\sigma_{TOT} / \sigma_{PIB}$

$\sigma_{TOT} / \sigma_{PIB}$	1980-2019	1980-1999	2000-2019
Argentina	1.2	1.5	0.9
Brasil	2.8	3.2	2.0
Uruguay	1.6	1.8	1.2
Paraguay	4.4	5.0	3.6
Chile	2.7	1.9	4.8
Bolivia	4.2	3.6	8.6
Perú	1.9	1.5	3.9
Ecuador	5.0	5.3	4.5
Colombia	5.5	5.1	6.3
MERCOSUR	2.3	2.7	1.7
ANDINOS	3.4	2.8	5.2

Fuente: Elaboración propia en base a datos del World Bank.

Fact 3: En todos los casos, la volatilidad de los términos del intercambio supera a la volatilidad del PIB. La razón de volatilidades era similar entre los grupos en el primer subperiodo, pero a partir del 2000 la razón volatilidad TOT a volatilidad PIB, se reduce 1 punto para los países del Mercosur y aumenta más de 2 puntos para los países andinos.

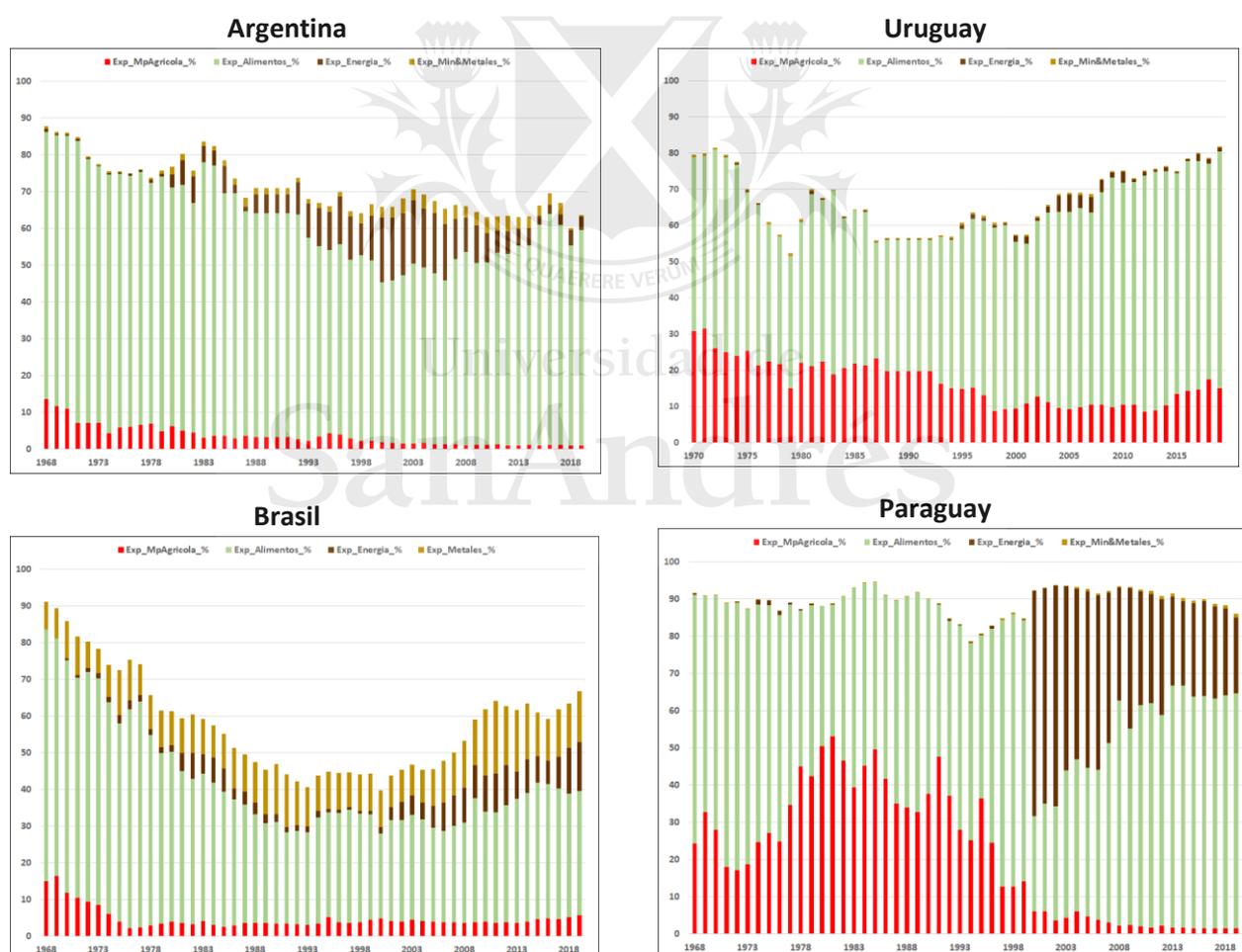
Considerando a los términos del intercambio una variable exógena para los países latinoamericanos (precio de exportaciones/precio de importaciones), estos hechos llevan a analizar la concentración de exportaciones, como un posible determinante de la mayor volatilidad de los TOT en los países andinos.

Concentración de exportaciones

De acuerdo a los *World Development Indicators* del Banco Mundial, los Grandes Rubros de Exportaciones de Bienes pueden clasificarse en: (1) Materia Prima Agrícola, (2) Alimentos, (3) Minerales y Metales, (4) Energía y (5) Industria (excluidos derivados de los recursos naturales). Los cuatro primeros rubros contienen a las exportaciones de commodities y sus derivados⁵⁷. Los siguientes gráficos muestran cómo evolucionó la concentración de las exportaciones de los países desde 1968 a 2019. Se muestra el porcentaje que los cuatro primeros rubros representan en el total de exportaciones de bienes. El color verde se refiere a exportación de commodities que son productos alimenticios, principalmente agrícolas, el rojo se refiere a materia prima agrícola, el marrón oscuro se refiere a energía (petróleo, gas, hidrocarburos) y el marrón claro se refiere a metales (cobre, oro, plata, etc.). La zona no cubierta de los gráficos representa las exportaciones industriales propiamente dichas. Por lo tanto, cuanto más altas son las barras, mayor concentración de exportaciones tiene el país en los primeros cuatro rubros, mientras que barras más bajas dan lugar a una mayor proporción de exportaciones de productos industriales.⁵⁸

Gráfico 1

Concentración de exportaciones de bienes en países del Mercosur, 1968-2019

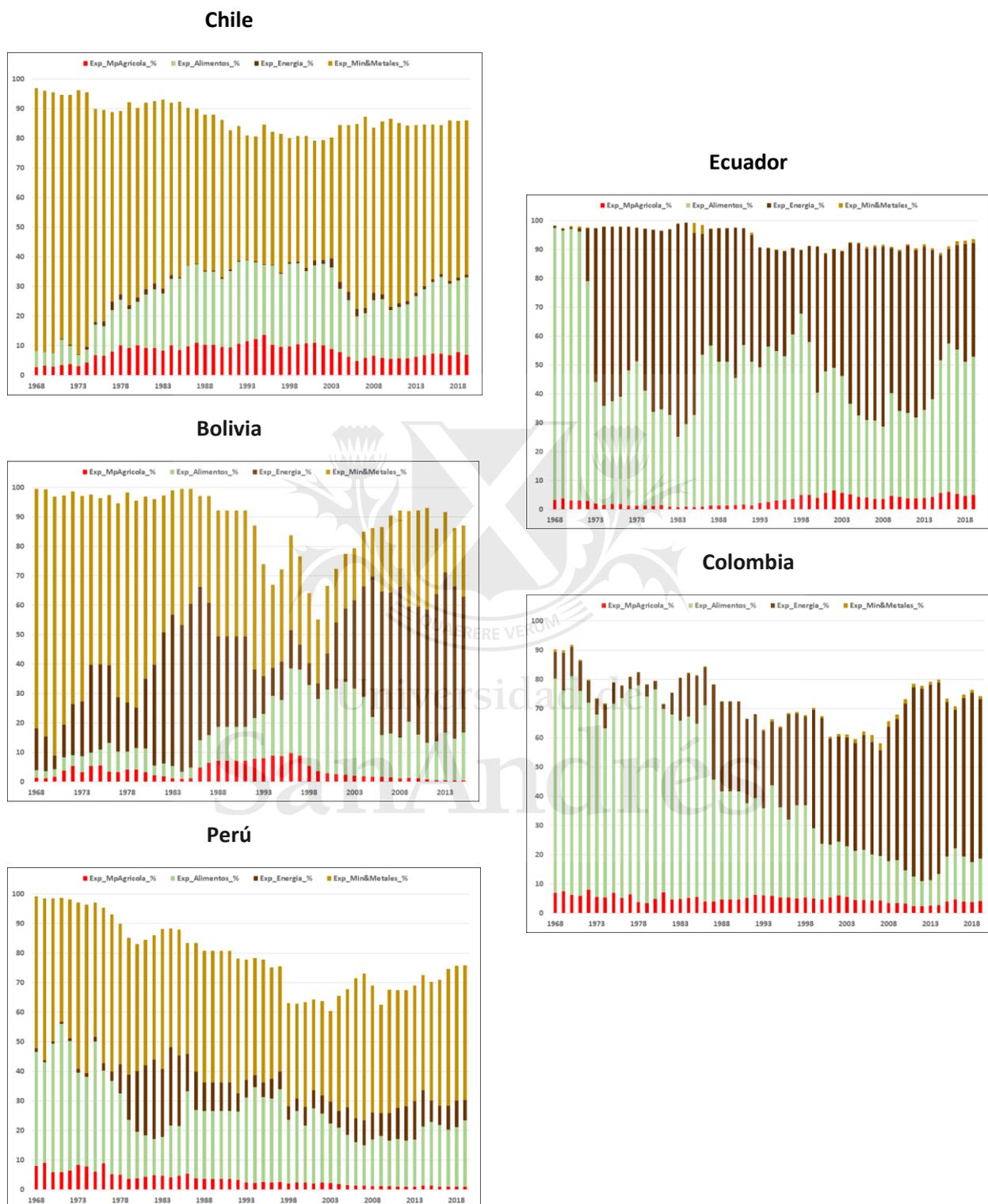


Fuente: Elaboración propia en base a World Development Indicators – World Bank

⁵⁷ En el rubro de exportaciones de alimentos, si bien están incluidos los productos de la industria alimenticia, en la mayoría de los casos tienen mayor preponderancia los productos primarios.

⁵⁸ Por ejemplo México, que es un país exportador de petróleo, exporta principalmente productos industriales, es decir, el gráfico correspondiente presenta barras bajas, y por eso no se lo considera en el análisis.

Gráfico 2
Concentración de exportaciones de bienes en países andinos, 1968-2019.



Fuente: Elaboración propia en base a World Development Indicators – World Bank

El Gráfico 1 muestra que los países del Mercosur exportan principalmente productos alimenticios. En base a la información que brinda el Observatorio de Complejidad Económica y el Atlas de Complejidad Económica de la Universidad de Harvard, dentro de los productos alimenticios, los productos primarios tienen la mayor proporción, como se mencionó antes.⁵⁹ Brasil presenta el mayor grado de industrialización en sus exportaciones dentro de los países del Mercosur.

El Gráfico 2 muestra que los países andinos exportan principalmente energía (Colombia, Ecuador, Bolivia) y productos minerales y metales (Chile y Perú), es decir exportan commodities que son recursos no renovables. Perú y Colombia, si bien dependen fuertemente de productos primarios, muestran una mayor proporción de exportaciones industriales que el resto de los países andinos.

En una publicación del año 2012, el Fondo Monetario Internacional, define como países ricos en recursos naturales a aquellos países de ingreso bajo o ingreso medio, cuyos recursos naturales no renovables, o agotables, comprenden al menos 20% del total de exportaciones, o bien, si el 20% del total de los ingresos fiscales provienen de la explotación de recursos naturales. Esta definición se vincula a la dependencia del país con el recurso, tanto por la entrada de divisas como por los ingresos fiscales que genera, y por lo tanto puede extenderse a recursos naturales renovables a los fines de caracterizar esta dependencia. La Tabla 4 presenta el ranking de concentración de exportaciones en el commodity principal de los países considerados. En todos los países, con excepción de Brasil y Uruguay, el commodity principal representa más del 20% del total de exportaciones, en promedio desde 2010, presentando Chile la mayor concentración con exportaciones del cobre y sus derivados, superior al 50%.

Tabla 4
Ranking de concentración de exportaciones en un Commodity Principal

Ranking	País	Commodity Principal	Concentración exportaciones, prom. desde 2010
1°	Chile	Cobre	50%
2°	Ecuador	Petróleo	45%
3°	Bolivia	Gas	43%
4°	Colombia	Petróleo	39%
5°	Paraguay	Soja	38%
6°	Perú	Cobre	26%
7°	Argentina	Soja y deriv.	26%
8°	Uruguay	Soja, Carne	13%
9°	Brasil	Soja y deriv.	12%

Fuente: Elaboración propia en base a López & Romero (2021), Frankel (2011), Observatorio de Complejidad Económica y Atlas de Complejidad Económica de la Univ. de Harvard.

Fact 4: Los países del Mercosur exportan principalmente commodities agrícolas, mientras que los países andinos exportan principalmente recursos no renovables. Los países andinos presentan una

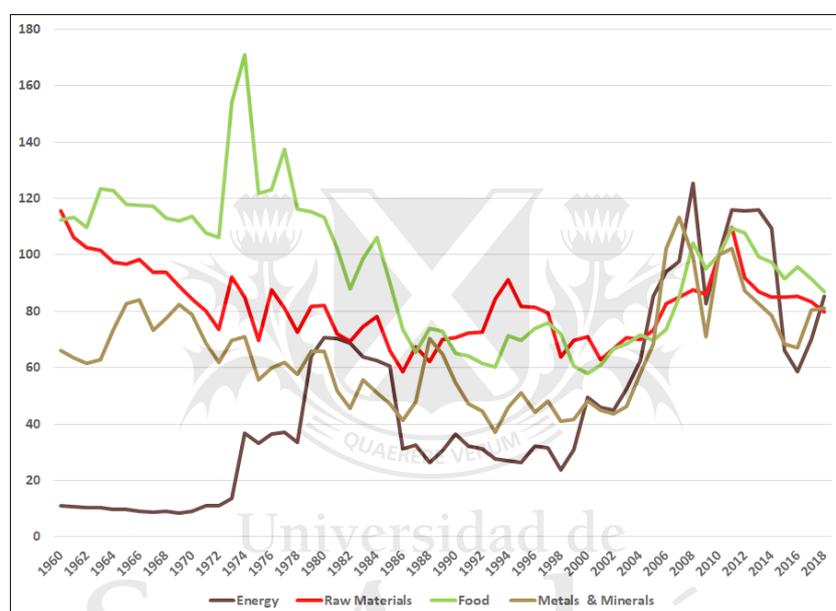
⁵⁹ En los últimos años Paraguay aumentó sus exportaciones de energía eléctrica, que exporta a Argentina y Brasil, con quienes comparte las centrales hidroeléctricas de Yacretá e Itaipú, respectivamente.

mayor concentración de sus exportaciones en su commodity principal, en relación a los países del Mercosur.

Volatilidad de los precios de los commodities

La volatilidad de los precios difiere según el tipo de commodity. El Gráfico 3 presenta la evolución de los precios de los commodities en cuatro rubros: materias primas, alimentos, minerales y metales, y energía, desde 1960 a 2019. Entre 1960 a 1980 se perciben saltos bruscos en los precios de los alimentos y la energía. A partir de los 80 se aprecia una menor volatilidad en los precios de los alimentos y materias primas en relación a la energía y los minerales y metales.

Gráfico 3
Índices de Precios de Commodities - Rubros Principales - Base 2010=100 -
Precios en US dólares reales de 2010.



Fuente: Elaboración propia en base a World Bank Commodity Price Data (The Pink Sheet)

A continuación se analiza la volatilidad de las series a partir del desvío estándar de las variaciones logarítmicas de los índices de precios. Para comparar con el análisis del PIB y los TOT, se presenta el periodo 1980-2019, dividido en dos subperiodos.

Tabla 5
Volatilidad en los precios de los Commodities por Rubros de Exportación

Volatilidad Precios de Commodities, por rubros	1980-2019	1980-1999	2000-2019
IP Materia Prima Agrícola	9.17%	10.41%	7.86%
IP Alimentos	9.51%	10.48%	7.79%
IP Metales y Minerales	17.22%	16.31%	18.08%
IP Energía	21.78%	19.84%	23.27%

Fuente: Elaboración propia en base a World Bank Commodity Price Data (The Pink Sheet)

Los precios de la energía presentan la mayor volatilidad en todos los periodos, llegando casi a triplicar la volatilidad de los precios de la materia prima y los alimentos desde el 2000. Los precios de los metales y minerales son menos volátiles que los de la energía, pero prácticamente duplican a la volatilidad de los precios de la materia prima y los alimentos. Mientras se observa una caída en la volatilidad de los precios de los commodities que exportan los países del Mercosur, entre los dos subperiodos, se registra un aumento en la volatilidad de los precios de los commodities que exportan los países andinos.

La Tabla 6 presenta la volatilidad en los precios de los principales commodities que exportan las economías de América del Sur, complementando los resultados de la Tabla 5.

Tabla 6
Volatilidad en los precios de los Commodities Principales

Volatilidad Precios de Commodities, principal bien de export	1980-2019	1980-1999	2000-2019
P Carne	10.15%	9.72%	9.54%
P Poroto de Soja	13.05%	13.17%	12.58%
P Harina de Soja	15.43%	16.25%	14.07%
P Aceite de Soja	20.84%	23.30%	18.05%
P Soja Prom	16.44%	17.57%	14.90%
P Cobre	19.06%	16.50%	20.88%
P Gas Natural	21.50%	15.09%	27.03%
P Petróleo Crudo	24.01%	23.93%	23.62%

Fuente: Elaboración propia en base a World Bank Commodity Price Data (The Pink Sheet)

Tomando el periodo completo, la mayor volatilidad la presenta el precio del petróleo, seguido por el gas y el cobre. El precio de la soja y sus derivados presentan, en promedio, una volatilidad menor que las anteriores, aunque debe destacarse que el aceite de soja presentó una alta volatilidad, sobre todo entre 1980 y 1999, cercana a la volatilidad del petróleo en esa misma época. El precio de la carne, que en algunos periodos es el commodity principal de Uruguay, presenta la menor volatilidad.

Fact 5: Los precios de los commodities que exportan los países andinos son más volátiles que los precios de los commodities que exportan los países del Mercosur, ampliándose la brecha en volatilidad a partir del 2000.

Esto hecho presenta un *caveat* a tener en cuenta, ya que, sumado a la mayor concentración de exportaciones de commodities, llevaría a pensar que los ciclos de los países andinos deberían haberse tornado más volátiles, sin embargo, el *Fact 1* enuncia justamente lo contrario. Una posible explicación podría ser un mejor manejo contracíclico de las políticas económicas por parte de los países andinos, en comparación a los países del Mercosur en el último tramo. La alta volatilidad del PIB y los precios de los commodities entre 1980-1999 podrían haber despertado la necesidad en los gobiernos de generar ciertas reglas o instituciones que permitan aislar el ciclo económico de los vaivenes de los precios de sus productos de exportación. Otra explicación podría ser que, más allá de las fuentes de volatilidad exógenas del ciclo económico como los precios de los commodities, las mismas políticas económicas hayan sido llevadas a cabo, por parte de los países del Mercosur, de una manera procíclica, intensificando el ciclo en lugar de estabilizarlo.

Política Fiscal en el ciclo económico

Para analizar el comportamiento cíclico de la política fiscal de gastos, se calcula la correlación entre las variaciones logarítmicas del gasto público y las variaciones logarítmicas del PIB. Correlaciones positivas indican una política fiscal procíclica, que acentúa el ciclo económico.

Tabla 7
Correlación entre los componentes cíclicos del Gasto Público y del PIB

Correlación GASTO-PIB	1980-2019	1980-1999	2000-2019
Argentina	0.65	0.51	0.74
Brasil*	0.30	#N/A	0.32
Uruguay	0.59	0.61	0.57
Paraguay	0.25	0.44	-0.06
Chile	0.14	0.35	-0.44
Bolivia	0.06	-0.03	0.38
Perú	0.27	0.24	0.23
Ecuador*	0.48	#N/A	0.63
Colombia	0.15	0.17	0.21
MERCOSUR	0.45	0.52	0.39
ANDINOS	0.22	0.18	0.20

* Datos disponibles desde 1997 (Brasil) y desde 1996 (Ecuador)

Fuente: Elaboración propia en base a World Bank y fuentes oficiales domésticas

Fact 6: La política fiscal de gastos es, en promedio, más procíclica en los países del Mercosur en relación a los países andinos. A partir de 2000, se destaca una fuerte política contracíclica por parte de Chile.

Por otro lado, los datos analizados indican que los países del Mercosur tienen, en promedio, una volatilidad del gasto público similar a la volatilidad de sus ingresos fiscales ($\sigma_G/\sigma_{IF} \sim 1$), mientras que los países andinos presentan, en promedio, una menor volatilidad del gasto relativo a la volatilidad de los ingresos fiscales ($\sigma_G/\sigma_{IF} \sim 0.7$).⁶⁰

Dependencia Fiscal de Commodities

Es interesante vincular los resultados anteriores con alguna medición que indique cuánto dependen los ingresos fiscales de los commodities que cada economía exporta.

Una opción es medir la correlación entre los ingresos fiscales y el precio del principal commodity: mayor correlación indica una mayor dependencia. Las correlaciones se calculan entre las variaciones

⁶⁰ En el periodo 2000-2019, Argentina presenta $\sigma_G/\sigma_{IF} = 1.4$, el mayor ratio, mientras que Chile presenta $\sigma_G/\sigma_{IF} = 0.5$, el menor ratio.

logarítmicas de las series. De acuerdo a la Tabla 8, se observan mayores correlaciones para los países andinos, sobre todo desde 2000.

Tabla 8
Correlación Ingresos Fiscales – Precios de Commodities

Correlación (IF, Pcio. Princ.Commodity)	1980-2019	1980-1999	2000-2019
Argentina	0.03	-0.12	0.27
Brasil*	0.42	#N/A	0.48
Uruguay	-0.14	-0.08	-0.27
Paraguay	-0.15	-0.06	-0.17
Chile	0.45	0.13	0.65
Bolivia	-0.02	-0.11	0.15
Perú	0.17	-0.21	0.51
Ecuador*	-0.09	#N/A	-0.12
Colombia	0.07	-0.17	0.46
MERCOSUR	0.04	-0.09	0.08
ANDINOS	0.12	-0.09	0.33

* Datos disponibles desde 1997 (Brasil) y desde 1996 (Ecuador)

Fuente: Elaboración propia en base a World Bank y fuentes oficiales domésticas

Otro hecho fundamental que afecta la dependencia fiscal de los commodities es la existencia de una empresa pública que explote el commodity principal. Los beneficios de las empresas públicas, si los hubiera, pasan a incrementar las arcas fiscales.⁶¹ La Tabla 9 indica que ningún país del Mercosur tiene una empresa pública que produzca soja o carne⁶², mientras que los países andinos, excepto Perú, tienen empresas estatales que explotan el recurso no renovable.

⁶¹ Debe destacarse que, sobre todo en el caso de servicios públicos, las empresas estatales suelen generar pérdidas. Sin embargo, en el caso del sector *upstream* de los recursos no renovables, se espera que sean más eficientes. En el modelo se supondrá que la producción estatal se optimiza para maximizar los beneficios netos de la explotación, de la misma manera que en las explotaciones privadas de recursos no renovables

⁶² Todos los países sí tienen una empresa estatal productora y/o comercializadora de hidrocarburos.

Tabla 9
Empresas Públicas que explotan el commodity principal

PAÍS	EXPLOTACIÓN ESTATAL DEL COMMODITY PRINCIPAL	EMPRESA ESTATAL
Argentina	NO	-
Brasil*	NO	-
Uruguay	NO	-
Paraguay	NO	-
Chile	SI	CODELCO
Bolivia	SI	YPFB, EBIH
Perú	NO	-
Ecuador*	SI	PETROAMAZONAS EP, PETROECUADOR, FLOPEC
Colombia	SI	ECOPETROL
MERCOSUR	0 DE 4 PAÍSES	
ANDINOS	4 DE 5 PAÍSES	

Fuente: Elaboración propia en Sitios Oficiales de cada país

Fact 7: Los países andinos presentan una mayor dependencia fiscal de los commodities que exportan.

Instituciones Fiscales y Calidad Institucional

La capacidad de las economías de suavizar sus ciclos económicos, aislándose de la volatilidad propia de los precios de los bienes que exportan o llevando a cabo políticas fiscales contracíclicas, depende de instituciones o reglas que puedan comprometer a los gobiernos para estos fines. La tabla 10 contabiliza la existencia de fondos de estabilización y reglas fiscales de balance, deuda y gasto con los que cuentan, o no, los países bajo estudio.

Tabla 10

Fondos de Estabilización y Reglas Fiscales en los países de América del Sur

	FONDO DE ESTABILIZACIÓN	REGLAS FISCALES *
Argentina	Fondo para garantizar Jub&Pens	BBR, ER (no vigentes)
Brasil	NO (anulado en 2018)	DR, ER
Uruguay	NO	BBR
Paraguay	Proyecto	BBR, DR
Chile	SI	BBR
Bolivia	Fondo para Industrializar	-
Perú	SI	BBR
Ecuador	SI	ER
Colombia	SI	BBR

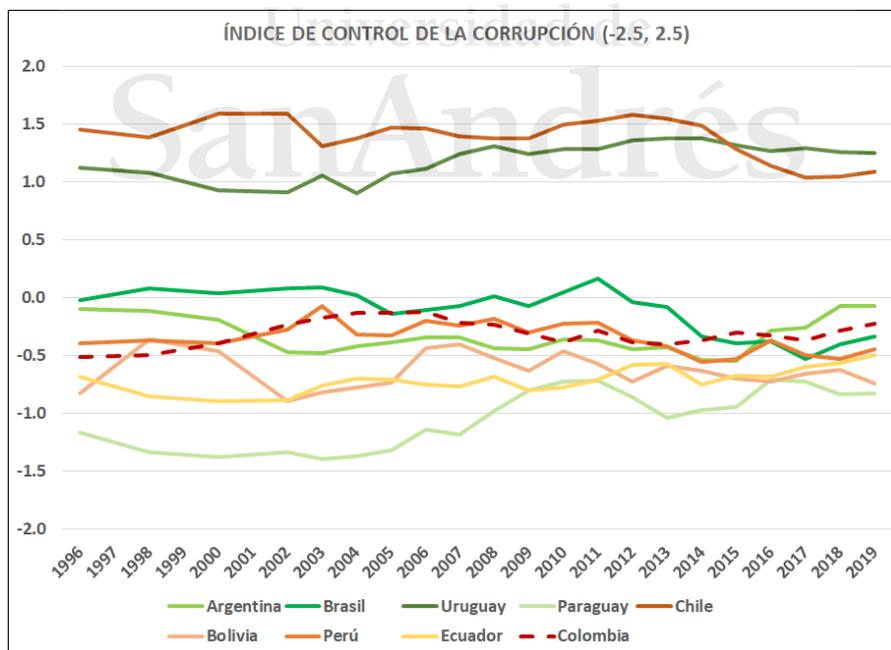
* Regla de balance del presupuesto (BBR); Regla de deuda (DR); Reglas de gastos (ER)

Fuente: Elaboración propia en base a IMF y sitios oficiales de cada país

Se observa una mayor propensión a la creación de fondos anticíclicos y reglas fiscales en países dependientes de commodities no renovables, que puede ser el resultado de una mayor volatilidad en precios de los commodities, mayor concentración de exportaciones, mayor dependencia fiscal y consecuente mayor incertidumbre respecto a los recursos fiscales. Sin embargo, como se muestra en la Tabla 7, sólo se han logrado avances significativos en la reducción de la prociclicidad en Chile.

La existencia de reglas fiscales por sí mismas pueden no significar un compromiso real para los políticos, y por lo tanto pueden no generar los efectos deseados, o incluso ser desfavorables, si no existen instituciones fuertes que favorezcan el no desviarse. A continuación se presentan mediciones de variables que pueden aproximar los niveles de institucionalidad en los países. El Gráfico 4 presenta un índice de control de la corrupción elaborado por el Banco Mundial, cuyos valores pueden estar entre -2.5 y 2.5. Mayores valores indican un mayor control de la corrupción. Esto indicaría que un país tiene mayor capacidad de contener la búsqueda de rentas de los políticos y evitar gastos improductivos, así como el respeto por las leyes y reglas. Con excepción de Chile y Uruguay, que se destacan con un nivel superior, el resto de los países andinos y del Mercosur se ubican en una zona de valores intermedios, donde se mezclan sus trayectorias, indicando que no se pueden diferenciar a los países en base a esta variable. La Tabla 11 presenta el ranking de los indicadores de Derechos Políticos y Libertades Civiles, que elabora *Freedom House*, y que constituyen un estatus de libertad; sus valores van de 1 a 7, donde 1 indica un estatus de libertad máximo, y 7 indica que no hay libertad. Nuevamente se destacan Chile y Uruguay sobre el resto de los países, y el ranking no muestra un ordenamiento claro entre países andinos y del Mercosur, cuyas posiciones van variando en el tiempo. Se presenta el ranking correspondiente al promedio de los valores de 1990 a 2019.

Gráfico 4
Índice de Control de la Corrupción



Fuente: Elaboración propia en base a Worldwide Governance Indicators. Worl Bank.

Tabla 11
Calidad Institucional: derechos políticos y libertades civiles

Derechos Políticos - Status de Libertad (1 , max; 7, min). Promedio 1990-2019								
Uruguay	Chile	Argentina	Brazil	Bolivia	Ecuador	Peru	Colombia	Paraguay
1.1	1.5	2.0	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2	3.3

Libertades Civiles - Status de Libertad (1 , max; 7, min). Promedio 1990-2019								
Uruguay	Chile	Argentina	Brazil	Paraguay	Bolivia	Ecuador	Peru	Colombia
1.3	1.4	2.4	2.7	3.0	3.0	3.0	3.4	3.8

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Freedom House

Fact 8: Los países andinos presentan una mayor propensión a la creación de fondos de estabilización y reglas fiscales en relación a los países del Mercosur. Sin embargo, la existencia de reglas no garantiza una mejor performance. No se observa una distinción clara entre los dos grupos de países en cuanto a la calidad institucional. Chile y Uruguay se destacan en este punto, con un nivel significativamente superior a sus pares de América del Sur.

A partir de la evidencia empírica presentada, las siguientes secciones de este capítulo presentan un modelo teórico de equilibrio general dinámico, donde la variable sujeta a shocks es el precio del commodity que se exporta, que puede ser agrícola o un recurso no renovable. El objetivo es predecir la política fiscal óptima en un ambiente económico donde las políticas fiscales están en manos de políticos que buscan su propio interés. A partir de las restricciones de compatibilidad de incentivos del político incumbente y del ciudadano representativo, se obtendrá un equilibrio económico-político, cuya dinámica de corto plazo estará determinada principalmente por los shocks en los precios, pero también estará determinado por las variables institucionales que capturan el costo del desvío para los políticos y los ciudadanos.

3. MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL DINÁMICO Y ESTOCÁSTICO, CON POLÍTICOS SELF-INTERESTED

3.1. Ambiente Económico

El ambiente económico es similar al de Yared (2010), ambiente que es idéntico al de Lucas y Stockey (1983), bajo preferencias cuasilineales y con la modificación de que el gobierno puede financiar rentas que son benéficas para los políticos. Además, la economía de Yared es cerrada, mientras que el ambiente aquí es de una economía abierta. En esta economía hay dos bienes: un bien de consumo que es transable y un commodity exportable. El commodity exportable puede ser agrícola o un recurso no renovable, dependiendo, en este último caso, la cantidad producida de las reservas del recurso. El bien de consumo puede producirse localmente o importarse, y es un bien numerario (su precio es igual a un dólar: $p_t = 1 \frac{\text{dólar}}{\text{unid. bien consumo}}$). El precio en dólares del commodity, p_t^{CO} , se determina en el mercado internacional y está sujeto a shocks, lo que afecta a la economía que depende del commodity. La aleatoriedad del modelo vendrá de la realización de los shocks en el precio de los commodities.

De la misma manera que en Yared (2010), existen infinitos períodos de tiempo discreto $t = \{0, \dots, \infty\}$ y un estado de la naturaleza estocástico $s_t \in S \equiv \{1, \dots, N\}$, que sigue un proceso de Markov

de primer orden. S representa en este modelo el conjunto de posibles estados de la naturaleza, que debe ser finito en este tipo de procesos. Los diferentes estados afectan directamente al precio de los commodities, llevándolo a valores más bajos o más altos. En su definición, el estado no se asocia directamente al precio por ser este una variable continua. Sin embargo, a lo largo del análisis se hablará de estados con bajos o altos precios, o si los precios aumentan o crecen al pasar de un estado a otro. El estado inicial s_0 está dado. Sea $s^t = \{s_0, \dots, s_t\} \in S^t$ la historia hasta t , y sea $\pi(s^k | s^t)$ la probabilidad de la historia s^k condicional a s^t para $k \geq t$.

Los mercados son completos: los consumidores y el gobierno puede endeudarse o ahorrar en t con bonos/activos contingentes a un periodo, para cada posible estado de la naturaleza en $t+1$.

3.1.1. Consumidores

Existe un continuo de masa 1 de consumidores idénticos que derivan la siguiente utilidad de la actividad económica:

$$E_0 \left(\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, n_t, g_t) \right), \text{ con } \beta \in (0,1)$$

La función de utilidad de los consumidores depende del bien de consumo (c) positivamente, de las horas trabajadas (n) negativamente y del gasto productivo del gobierno (g) positivamente, con la siguiente forma funcional de preferencias:

$$u(c_t, n_t, g_t) = c_t - \eta \frac{n_t^\gamma}{\gamma} + \theta \frac{g_t^\alpha}{\alpha} \quad \text{con } 0 < \alpha < 1 < \gamma \quad (1)$$

siendo u una función cuasi-lineal similar a la de Yared, diferenciándose en que θ , parámetro que indica la productividad del gasto del gobierno, no es estocástico en este caso.⁶³

De acuerdo a las derivadas de primer y segundo orden de la función de utilidad en cada uno de sus argumentos, la utilidad aumenta uno a uno con el bien de consumo, la utilidad decrece a tasa creciente cuando aumentan las horas trabajadas, y crece a tasa decreciente cuando aumenta el gasto público productivo del gobierno.

Los consumidores obtienen sus ingresos laborales en el sector no-commodity de la economía, normalizándose los salarios de los consumidores a un dólar por unidad de trabajo n_t . Los consumidores son también propietarios de la producción de commodities, por lo que reciben los beneficios provenientes de esta explotación. Los beneficios de esta explotación, en el caso que el commodity sea un recurso no renovable, son compartidos entre los consumidores y el Estado, que también es propietario de parte de la explotación de estos recursos. Los ingresos de los consumidores que se generan de la explotación de commodities están sujetos a shocks en los precios internacionales: p_t^{CO} .

Estos ingresos de commodities de los consumidores siguen de manera aproximada a Kawamura (2018) y García Cicco y Kawamura (2015), quienes suponen que los consumidores, además de la dotación de tiempo para trabajar, reciben un monto aleatorio de dotaciones de commodities exportables, siendo estas dotaciones no consumidas por los consumidores y exportadas al precio internacional p_t^{CO} . En el presente modelo, los consumidores reciben como dotación en cada periodo, además del tiempo, la participación en la explotación de commodities.

⁶³ En Yared (2010) la aleatoriedad del modelo proviene de los diferentes estados de la naturaleza que se sintetizan en alta o baja productividad del gasto público.

Los consumidores pagan dos tipos de impuestos: τ que es proporcional a las fuentes de ingresos que no provienen de commodities, es decir, los ingresos laborales, y τ^{CO} que es proporcional a los ingresos generados por la venta de commodities.⁶⁴

Siguiendo Kawamura (2018), el trabajador puede trabajar tanto como quiera y producir el bien de consumo usando función de producción lineal, con productividad marginal igual al salario de mercado (normalizado a 1). El bien de consumo también puede importarse. Esto tiene como objetivo simplificar la producción vinculada al bien de consumo y poner foco en la producción del bien commodity, que es el que generará los ingresos sujetos a shocks de precios.⁶⁵

Los consumidores, además, pueden endeudarse o ahorrar en bonos contingentes a un periodo.

3.1.2. Gobierno

El gobierno no es benevolente, sino que sus políticas están llevadas a cabo por políticos *self-interested* (Yared, 2010). Parte del gasto del gobierno es productivo y otra parte es no productivo. El gasto productivo, en este modelo, incrementa la utilidad de los consumidores explícitamente, siendo θ el parámetro que indica cuán productivo es el gasto público para el consumidor. El gasto no productivo está dado por las rentas propias con las que se quedan los políticos. El gobierno recauda impuestos de los consumidores, gravando los ingresos laborales y los ingresos de la venta de commodities. Además, posee parte de la propiedad de los commodities que son recursos no renovables, lo que genera una fuente extra de ingresos fiscales. El gobierno también puede endeudarse o ahorrar en bonos contingentes a un periodo.

Existe un número grande de potenciales e idénticos *self-interested politicians*, que derivan la siguiente utilidad, condicional a estar en el poder, que depende básicamente de sus propias rentas, las que representan gastos improductivos para los ciudadanos, x_t :

$$E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t v(x_t) \right\}$$

$v(x_t)$ es creciente en las rentas x_t y débilmente cóncava. Por simplicidad se asume $v(x_t) = x_t$, de la misma manera que Yared. El político que está fuera del poder recibe rentas iguales a cero.

3.1.3. Producción de commodities

Como se estableció antes, los consumidores reciben en cada periodo como dotación la participación en la explotación de commodities. Esta idea es solo aproximada a la de Kawamura (2018) y García Cicco y Kawamura (2015), ya que no reciben dotaciones del commodity sino explotaciones. Se puede pensar que los consumidores reciben en cada periodo tierras dotadas con un bien agrícola, pero deberán incurrir en un costo de cosecha para obtener el commodity, costo que dependerá de la cantidad que se decida cosechar, o reciben suelos con recursos no renovables, pero para poder contar con el recurso se requiere un costo o esfuerzo de extracción, que dependerá de la cantidad a extraer, pero que

⁶⁴ Básicamente, τ^{CO} es un impuesto a las exportaciones del commodity, porque el commodity no se consume domésticamente. Se utiliza este impuesto a las ventas para simplificar y resumir, en un único impuesto, la carga fiscal que recae sobre las explotaciones de recursos naturales no renovables y agrícolas, como se explicó en la introducción.

⁶⁵ Bauducco Y Capriolli (2014) también usan una función de producción lineal en el trabajo, con productividad estocástica que se igual al salario de mercado al ser competitivo el mercado laboral.

también depende de las reservas del recurso: cuanto más reservas hay es menos costoso extraer. Los commodities agrícolas no se agotan, los no renovables sí pueden agotarse eventualmente, pero se requiere un esfuerzo de exploración para detectar las zonas productivas y poder incrementar los niveles de reservas. La dinámica del corto plazo supondrá que el nivel de reservas es suficientemente alto para estar alejados del momento de agotamiento, por lo cual es apropiado usar un horizonte infinito en el análisis.

Para el caso de commodities agrícolas se considera que la producción es llevada a cabo por una industria privada, con explotaciones representativas propiedad de los consumidores (generalmente no se observan explotaciones estatales de commodities agrícolas). Cuando se trata de un commodity que es un recurso no renovable, la producción la realiza una industria de propiedad mixta, con explotaciones representativas privadas (propiedad de los consumidores) y una explotación o empresa pública (propiedad del Estado).

La producción total de commodities será entonces:

$$y_t = y_t^c + \nu \cdot y_t^g$$

Donde y_t^c es la producción privada de commodities, y_t^g es la producción estatal de commodities, con $\nu = 1$ cuando el commodity es un recurso no renovable, y $\nu = 0$ cuando el commodity es agrícola. De esta manera se realiza un aporte modelando conjuntamente estos dos tipos de producciones.

El problema de maximización de un operador representativo es maximizar el *cash flow* o beneficio neto por periodo, que se llamará B_t y que consiste en los ingresos netos de impuestos menos los costos de operación o producción (que serían equivalentes al costo de extracción para los no renovables o costo de la cosecha para los commodities agrícolas) y menos los costos asociados con los esfuerzos de exploración para incorporar nuevas fuentes de recursos para los sectores no renovables, es decir, para incrementar los niveles de reservas. Para los commodities agrícolas se supone que no hay reservas necesarias para la producción.⁶⁶

La tecnología de producción se basa en la que usa Deacon (1993) para representar a la producción de petróleo, que puede aplicarse a otros recursos no renovables sin modificaciones, como Cooper y Morón (2012) que la usan para el sector petróleo y minero, y que se aplica en este caso a la producción de commodities agrícolas usando el artificio ν . Esta tecnología está representada a través de tres funciones: una función que representa los costos de producción $C(\cdot)$, otra que representa los costos de exploración $D(\cdot)$ y una función cóncava de adiciones de reservas acumuladas $F(\cdot)$, con $F' > 0$ y $F'' < 0$, que depende del esfuerzo de exploración acumulado (W) y, combinada con la función de producción acumulada, determina el nivel de reservas para cada periodo:

$$R_t = F(W_t) - Y_t \quad (2)$$

Por lo tanto, las tres funciones se definen de la siguiente manera:

$$C(y_t, R_t) = \vartheta y_t^\epsilon R_t^{(1-\epsilon)\nu} \quad C_y(\cdot) > 0, C_R(\cdot) < 0, \epsilon > 1 \quad (3)$$

⁶⁶ Alternativamente, los costos de exploración podrían traducirse a costos de cultivo para los commodities agrícolas (adquisición y preparación de tierras para cultivo, plantación, fertilización del suelo, etc.), aunque se debería diferenciar el agotamiento de los recursos no renovables, frente al agotamiento de la tierra para cultivo, lo que podría formularse con diferentes tasas de agotamiento de reservas. Por simplicidad suponemos que no hay reservas para los recursos agrícolas, lo que implica una tasa de agotamiento del suelo agrícola de 0.

⁶⁷ $\epsilon > 1$ es necesario para que los incrementos en reservas reduzcan el costo de producción. Costo marginal y costo medio crecen a tasa creciente en los niveles de producción y_t .

$$D(w_t) = \Gamma w_t + \delta w_t^2 \quad D_w(\cdot) > 0 \quad (4)$$

$$F(W_t) = Y(1 - \exp(-\rho W_t)) \quad (5)$$

En este caso, la función de costos de producción en (3) sólo depende de la cantidad que se decida cosechar (y_t) en el caso de commodities agrícolas ($v = 0$), mientras que en el caso de recursos no renovables depende positivamente de lo que se decida extraer (y_t) pero también depende negativamente del nivel de reservas: a más reservas, menos cuesta extraer. La función de costos de exploración (y perforación) en (4), se asume cuadrática porque implica un intercepto positivo para el costo marginal, es decir, un costo positivo para el primer pie de perforación emprendido en un determinado año. Las características de la forma de la función de adiciones de reservas acumuladas en (5) responde a que se espera que los exploradores racionales buscarán y encontrarán primero depósitos de bajo costo de extracción, y se moverán a aquellos reservorios de mayores costos sólo cuando las fuentes de menores costos hayan sido agotadas. La función $F(W_t)$ es una fórmula usada frecuentemente para modelar el proceso de descubrimiento del petróleo: las adiciones de reservas acumuladas se aproximan a Y asintóticamente a medida que la exploración acumulada crece. El parámetro ρ es positivo y está relacionado a la eficiencia de la exploración. Las funciones F y D sólo entran en juego en el caso de recursos no renovables.

Las ecuaciones de transición del esfuerzo exploratorio acumulado (W) y de la producción acumulada (Y) son:

$$W_t + w_t = W_{t+1}$$

$$Y_t + y_t = Y_{t+1}$$

El esfuerzo de exploración total en t se compone del esfuerzo privado y público:

$$w_t = w_t^c + w_t^g$$

Las reservas son comunes a la industria y el nivel de reservas total entra en la función de costos de producción de la misma manera en la explotación privada y en la pública.

Para determinar la producción y esfuerzo de exploración óptimo en cada t , se hará un supuesto simplificador, que servirá para tener dado un valor de ingresos provenientes de commodities para los consumidores al momento de realizar sus asignaciones de consumo y trabajo. Este supuesto simplifica la dinámica del modelo y se fundamenta en la naturaleza de “dotación de explotaciones” que reciben los consumidores. Se supondrá que el operador de una explotación (privada o pública) maximizará el *cash flow* o beneficio neto **en cada momento del tiempo**, aislándose de la naturaleza intertemporal del proceso productivo⁶⁸. Aquí viene la pregunta, ¿por qué no suponer directamente una dotación de commodities? La respuesta es que explicitando una tecnología de producción, aunque las decisiones de producción y exploración se realicen en cada momento del tiempo, entran a jugar las reservas del recurso no renovable, y se pueden establecer conclusiones en relación a sus efectos en la dinámica de equilibrio. Es importante destacar que las ecuaciones de transición de la producción acumulada y del

⁶⁸ Este es un fuerte supuesto simplificador, sin embargo es razonable si consideramos que los consumidores reciben en cada periodo una explotación diferente como dotación. También, el horizonte del político en el poder puede considerarse de corto plazo. Si las explotaciones se asignaran desde el momento 0 en adelante, un consumidor o gobierno tendría siempre la misma explotación, se requeriría necesariamente formular el problema de optimización dinámico (para una explotación privada, este problema sería $\max E_0 \{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t B_t^c \}$ s.a. $W_t^c + w_t^c = W_{t+1}^c$, $Y_t^c + y_t^c = Y_{t+1}^c$; la misma forma tendría para la explotación estatal).

esfuerzo acumulado siguen siendo válidas (van acumulando lo que se optimiza en cada periodo t) y determinan el nivel de reservas con el que se inicia cada periodo. Aunque las decisiones óptimas no contemplen todo el horizonte esperado, las adiciones de reservas siguen respondiendo al principio de eficiencia ya que es esperable que se vayan explotando primero los yacimientos de bajo costo de extracción hasta que se agoten y luego los de altos costos.

3.1.3.1. Explotación privada:

La explotación privada representativa tendrá entonces el siguiente problema de decisión:

$$\max B_t^c = (1 - \tau^{CO})p_t^{CO}y_t^c - \vartheta y_t^{c\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)v} - v(\Gamma w_t^c + \delta w_t^{c2}) \quad (6)$$

Es decir, se deben maximizar los beneficios de la explotación, netos de impuestos, siendo las variables de decisión la cantidad producida del commodity (cosechada o extraída) y el esfuerzo de exploración.

Notar que los costos de exploración sólo aparecen en el caso de los recursos no renovables.

Se obtienen las elecciones óptimas de extracción y exploración:

$$y_t^c = R_t^v \left[\frac{(1-\tau^{CO})p_t^{CO}}{\vartheta\epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} \quad (7)$$

$$w_t^c = -\frac{\Gamma}{2\delta} \quad (8)$$

La ecuación (7) indica que en el caso de recursos no renovables, el nivel de producción depende positivamente de las reservas ($v = 1$), mientras que las reservas no juegan un rol cuando el commodity es agrícola ($v = 0$). La producción aumenta con el precio del commodity.

Llamando, a partir de esta instancia, B_t^c a los beneficios **máximos** de la explotación privada, que surgen de reemplazar en la función de beneficio las elecciones óptimas de y_t^c y de w_t^c , se obtiene que:

$$B_t^c = R_t^v [(1 - \tau^{CO})p_t^{CO}]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \cdot f(\vartheta, \epsilon) + \frac{v\Gamma^2}{4\delta} \quad (9)$$

$$\text{con } f(\vartheta, \epsilon) = \left[\left(\frac{1}{\vartheta\epsilon} \right)^{\frac{1}{\epsilon-1}} - \vartheta \left(\frac{1}{\vartheta\epsilon} \right)^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \right]$$

B_t^c son los beneficios, netos de impuestos, que recibirá el consumidor representativo, como fuente de ingresos proveniente del sector de commodities.

En el Apéndice se obtienen las elecciones óptimas de y_t^c y de w_t^c y también del beneficio máximo B_t^c .

3.1.3.2. Explotación estatal o pública:

Por su parte, la explotación estatal tendrá el siguiente problema de maximización:

$$\max B_t^g = p_t^{CO}y_t^g - \vartheta y_t^{g\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)v} - v(\Gamma w_t^g + \delta w_t^{g2}) \quad (10)$$

Maximizando respecto a la cantidad producida y al esfuerzo de exploración, se obtienen las elecciones óptimas de extracción y exploración públicas:

$$y_t^g = R_t^v \left[\frac{p_t^{CO}}{\vartheta\epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} \quad (11)$$

$$w_t^g = -\frac{\Gamma}{2\delta} \quad (12)$$

El esfuerzo de exploración público óptimo es el mismo que el privado: $w_t^g = w_t^c$

Llamando, a partir de esta instancia, B_t^g a los beneficios **máximos** de la explotación de commodities por parte de la empresa estatal representativa, se obtiene que:

$$B_t^g = R_t^v [p_t^{CO}]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \cdot f(\vartheta, \epsilon) + \frac{v\Gamma^2}{4\delta} \quad (13)$$

con $f(\vartheta, \epsilon)$ definida como en la explotación privada.

B_t^g son los beneficios que recibe el fisco, como fuente de ingresos proveniente de la explotación pública de commodities.

En el Apéndice se obtienen las elecciones óptimas de y_t^g y de w_t^g y también del beneficio máximo B_t^g .

3.1.3.3. Producción Total de commodities:

A partir de las producciones óptimas de la explotación representativa privada y la explotación representativa estatal, se obtiene la producción total de commodities en t , que será sólo producción privada en el caso de commodities agrícolas ($v = 0$), mientras que será la suma de la producción privada y pública en el caso de commodities no renovables ($v = 1$):

$$y_t = R_t^v \left[\frac{(1 - \tau^{CO}) p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} + v \cdot R_t^v \left[\frac{p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}}$$

$$y_t = R_t^v \left[\frac{p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} \left[(1 - \tau^{CO})^{\frac{1}{\epsilon-1}} + v \right] \quad (14)$$

3.1.4. Timing económico y Resource Constraint de la Economía

La decisión de producción de commodities, tanto privada como pública, se considera “previa” a las decisiones o asignaciones que hacen los consumidores de consumo, trabajo y endeudamiento, pero contemporánea a la determinación que hace el gobierno de tasas impositivas, gasto público, rentas y endeudamiento. Este *timing* económico se detalla con mayor detalle junto al *timing* político en las secciones 3.2 y 4.1. Si bien todas las decisiones son contemporáneas al tiempo t en que se observa la realización del shock s_t , existe un orden de sucesión de hechos y decisiones “intratemporal” que simplifica el análisis: en primer lugar se produce la realización del shock, luego se manifiesta la decisión de reemplazo de los políticos por parte de los ciudadanos, a partir de eso se toman las decisiones de producción de commodities privadas y públicas y el gobierno establece sus políticas de impuestos, gastos, rentas y endeudamiento y, finalmente, los consumidores toman sus decisiones de asignación de consumo, trabajo y endeudamiento. Por lo tanto:

En cada periodo t , la asignación óptima del consumidor $\omega_t = \{y_t^c, c_t, n_t, \{b_t^c(s_{t+1})\}_{s_{t+1} \in S}\}$ debe satisfacer su restricción presupuestaria dinámica, en la cual ya se supone maximizado el beneficio neto

de impuestos que proviene de la explotación de commodities, o sea, sus asignaciones consideran que ya se optimizó el esfuerzo de explotación y de exploración para maximizar B_t^c .⁶⁹

Este *timing* descansa en la idea de trabajos previos que formulan una dotación exógena de commodities, al considerar dados los ingresos provenientes de la explotación de commodities para las decisiones de los consumidores, aunque en este caso, existe un proceso de optimización en las explotaciones de commodities “heredadas” por los consumidores en cada periodo, que se produce en una instancia previa a la asignación de consumo, trabajo y deuda.

Por su parte, en cada periodo t , el gobierno define su producción de commodities (si son recursos no renovables) y sus políticas óptimas:

$\rho_t = \{y_t^g, \tau_t, \tau_t^{CO}, g_t, x_t, \{b_t^g(s_{t+1})\}_{s_{t+1} \in S}\}$, políticas que deben satisfacer su restricción presupuestaria dinámica, donde los beneficios provenientes de la explotación pública de commodities, B_t^g , entran de modo tal que están optimizadas las decisiones de explotación, y_t^g , y exploración, w_t^g .⁷⁰

En el caso del sector público, todas las decisiones son contemporáneas dentro del “*timing intrateporal*” planteado.

Habiendo definido este *timing* y los ingresos privados y públicos provenientes de la explotación directa de commodities, se pueden establecer las restricciones presupuestarias dinámicas de los consumidores y del gobierno y, a partir de ellas, obtener la *resource constraint* o restricción de recursos de la economía.

3.1.4.1. Restricción Presupuestaria del consumidor representativo

En cada periodo t , la asignación óptima del consumidor $\omega_t = \{y_t^c, c_t, n_t, \{b_t^c(s_{t+1})\}_{s_{t+1} \in S}\}$ debe satisfacer la restricción presupuestaria dinámica del consumidor:

$$c_t(s_t) + b_{t-1}^c(s_t) = n_t(s_t) - \tau_t(s_t)n_t(s_t) + B_t^c(s_t) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^c(s_{t+1}) \quad (15)$$

donde $c_t(s_t)$ es el gasto en consumo de equilibrio del bien de consumo, cuyo precio es 1 dólar; $n_t(s_t)$ representa los ingresos laborales, al normalizarse el salario a 1 dólar; $\tau_t(s_t)n_t(s_t)$ representa el pago de impuestos al gobierno por los ingresos laborales, y $B_t^c(s_t)$ representa los beneficios, netos de impuestos, de la explotación de commodities que obtiene el consumidor representativo. Además, los mercados son completos, y el consumidor puede entonces poseer deuda contingente en t para cada posible estado de la naturaleza en $t+1$. Así, $b_t^c(s_{t+1})$ representa la deuda que posee el consumidor en t , que paga una unidad de consumo en $t+1$, condicional a la realización del estado s_{t+1} , siendo $q_t(s_{t+1})$ su precio en t . El signo de $b_t^c(s_{t+1})$ puede ser positivo, cero o negativo. $b_t^c(s_{t+1}) > 0$ indica deuda a un periodo; $b_t^c(s_{t+1}) < 0$ indica activos financieros a un periodo. En el lado izquierdo de la igualdad aparece $b_{t-1}^c(s_t)$ que, si es positivo, representa el pago que debe realizarse de la deuda adquirida en $t-1$ condicional al estado actual s_t . En caso de ser negativo, significa que se cobran los derechos sobre

⁶⁹Dentro del conjunto de asignación óptima del consumidor, ω_t , sólo aparece explícitamente y_t^c , y se omite el esfuerzo de exploración óptimo, w_t^c , sólo para simplificar la exposición. Este esfuerzo sólo está presente en el caso de explotación de commodities no renovables y es básicamente una constante, ya que es función de los parámetros Γ y δ , por lo que su omisión no genera mayores inconvenientes.

⁷⁰De la misma manera que en ω_t , también en ρ_t sólo aparece explícitamente y_t^g , y se omite el esfuerzo de exploración estatal óptimo, w_t^g , sólo para simplificar la exposición, por ser una constante.

los activos, reduciendo el lado de los gastos o, de manera indistinta, incrementando los ingresos en s_t . Cada término de la restricción del consumidor está expresado en dólares.

La restricción debe estar sujeta, además, a que $n_t \geq 0$ (condición de no negatividad del esfuerzo laboral).

3.1.4.2. Restricción Presupuestaria del gobierno

En cada periodo t , las políticas óptimas del gobierno, $\rho_t = \{y_t^g, \tau_t, \tau_t^{CO}, g_t, x_t, \{b_t^g(s_{t+1})\}_{s_{t+1} \in S}\}$, deben satisfacer la restricción presupuestaria dinámica del gobierno:

$$g_t(s_t) + x_t(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = \tau_t(s_t)n_t(s_t) + \tau^{CO}(s_t)p_t^{CO}(s_t)y_t^c(s_t) + \nu B_t^g(s_t) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^g(s_{t+1}) \quad (16)$$

donde $g_t(s_t)$ representa el gasto productivo del gobierno, $x_t(s_t)$ son las rentas de los políticos *self-interested*, $\tau_t(s_t)n_t(s_t)$ es la recaudación del gobierno que se genera por gravar los ingresos laborales de los consumidores, $\tau^{CO}(s_t)p_t^{CO}(s_t)y_t^c(s_t)$ es la recaudación que surge de gravar los ingresos que provienen de la explotación privada de commodities, $B_t^g(s_t)$ son los beneficios que obtiene el gobierno de la explotación de commodities que es propiedad estatal (que aparecen sólo en el caso que $\nu = 1$). Además, los mercados son completos, y el Estado puede entonces emitir deuda contingente (o adquirir activos contingentes) en t para cada posible estado de la naturaleza en $t+1$. Así, $b_t^g(s_{t+1})$ se define de manera equivalente a la deuda o activos del sector privado, $b_t^c(s_{t+1})$, antes definidos. En el lado izquierdo de la restricción, aparece $b_{t-1}^g(s_t)$, que representa pago de deuda que el gobierno debe realizar si es positivo, o mayores ingresos, en el caso que sea negativo y represente, por lo tanto, activos a cobrar en t ante la realización del estado s_t . Cada término de la restricción del gobierno está expresado en dólares.

La restricción debe estar sujeta, además, a que $g_t \geq 0$ y $x_t \geq 0$ (restricciones de no negatividad en gastos y en rentas).

3.1.4.3. Resource Constraint Agregada

En una economía cerrada como la de Yared (2010) se cumple que la oferta neta de bonos es cero:

$$b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = 0$$

En este caso estamos en la presencia de una economía abierta. Por lo tanto, el saldo de la cuenta corriente indica cómo cambia la posición deudora o acreedora de la economía ante el resto del mundo. Hay dos caminos posibles a seguir:

- Cuenta corriente saldada:** Puede suponerse que $b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = 0$, con el fin de simplificar las expresiones. Este supuesto conlleva al fuerte supuesto de que la cuenta corriente está saldada.⁷¹

Así, explicitando en la Restricción Presupuestaria del consumidor los beneficios netos de impuestos de la explotación de commodities, y reemplazando lo que pagan de impuestos los consumidores por la recaudación de impuestos que surge de la Restricción Presupuestaria del gobierno, se obtiene:

⁷¹ Hay diversas combinaciones posibles en las que $b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = 0$. Por ejemplo, puede darse que el sector público tenga una deuda a pagar al resto del mundo, pero que esté compensada por activos externos netos del sector privado a cobrar del resto del mundo, o viceversa. En el apéndice se presenta el saldo de la cuenta corriente con mercados completos. Con este supuesto, los resultados del modelo podrían compararse con los de una economía cerrada, con shocks de productividad en la producción de commodities, que supla a los shocks en los precios internacionales de los commodities.

$$\begin{aligned}
& c_t(s_t) + b_{t-1}^c(s_t) \\
&= n_t(s_t) - \left[g_t(s_t) + x_t(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) - vB_t^g(s_t) - \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^g(s_{t+1}) \right] \\
&+ p_t^{CO}y_t^c - \vartheta y_t^{c\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)v} - v(\Gamma w_t^c + \delta w_t^{c2}) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^c(s_{t+1})
\end{aligned}$$

Usando la condición $b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = 0$ y llamando $B_t(s_t)$ a los beneficios brutos de la explotación de commodities, que serán sólo beneficios privados en el caso de commodities agrícolas ($v = 0$), mientras que serán beneficios mixtos en el caso de commodities no renovables ($v = 1$), se llega a la siguiente expresión de la *resource constraint* de la economía:

$$c_t(s_t) + g_t(s_t) + x_t(s_t) = n_t(s_t) + B_t(s_t) \quad (17a)$$

donde:

$$B_t(s_t) = p_t^{CO}y_t^c - \vartheta y_t^{c\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)v} - v(\Gamma w_t^c + \delta w_t^{c2}) + v \left[p_t^{CO}y_t^g - \vartheta y_t^{g\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)v} - v(\Gamma w_t^g + \delta w_t^{g2}) \right]$$

que, al reemplazar por las elecciones óptimas de producción y exploración privadas y públicas, resulta en el siguiente valor:

$$B_t(s_t) = R_t^v [p_t^{CO}]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \left[\left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} [(1 - \tau^{CO})^{\frac{1}{\epsilon-1}} + v] - \vartheta \left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} [(1 - \tau^{CO})^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} + v] \right] + v(1 + v) \frac{\Gamma^2}{2\delta} \quad (18)$$

En el Apéndice se desarrolla la obtención de la fórmula (17a).

Por lo tanto, cuando $b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = 0$, la restricción de recursos agregada establece que los gastos de la economía en consumo privado, gasto productivo del gobierno y rentas que se llevan los políticos, deben igualar a los ingresos de la economía que provienen del trabajo y de la explotación de commodities.

- b) **Cuenta Corriente con saldo positivo o negativo:** en este caso la economía puede acumular o desacumular activos externos netos, respectivamente.

En el caso que $b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) > 0$ el país debe pagar, ante la realización del estado s_t , la deuda neta adquirida en t-1 frente al resto del mundo. En el caso que $b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) < 0$ el país tiene que cobrar del resto del mundo, ante la realización del estado s_t , los activos financieros netos contingentes adquiridos en t-1. La posición de activos externos netos de la economía al final del periodo t, es la que se encuentra reflejada en las expresiones del lado derecho de la restricción de recursos agregada: $\sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1}) [b_t^c(s_{t+1}) + b_t^g(s_{t+1})]$ que, en el caso de ser positiva indica financiamiento externo neto de los gastos en t, o adquisición neta de activos externos, en el caso de ser negativa.

En este caso, la *resource constraint* agregada tiene la forma:

$$c_t(s_t) + g_t(s_t) + x_t(s_t) + b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = n_t(s_t) + B_t(s_t) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1}) [b_t^c(s_{t+1}) + b_t^g(s_{t+1})] \quad (17b)$$

Evaluando la opción a) y b), se opta por la opción a), simplificadora, para poner énfasis de una manera más clara y directa en el vínculo entre la cuestión fiscal y de economía política, dejando de lado flujos financieros internacionales.⁷²

Debe destacarse en este punto que para una rama de la literatura que analiza el comportamiento cíclico de la política fiscal, el supuesto de mercados incompletos y el rol del endeudamiento externo son clave para sus predicciones respecto a gasto público y tasas impositivas. Aquí, en cambio, se simplifica considerando mercados completos y cuenta corriente saldada, para hacer énfasis en las distorsiones de economía política. La contribución está en que se logran predicciones en el mismo sentido, con una base teórica alternativa.

3.1.5. Condiciones de equilibrio en los mercados

Bajo el supuesto de oferta neta de bonos igual a cero:

$$b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = 0$$

se genera una balanza en cuenta corriente saldada.

En este caso, se exporta la producción total del commodity al precio internacional p_t^{CO} , y el valor de las exportaciones se iguala al valor de las importaciones, que son la parte del bien de consumo que no se produce domésticamente⁷³. Teniendo en cuenta que la producción del bien de consumo es lineal en el trabajo, con productividad marginal igual al salario de mercado, que está normalizado a 1, el balance comercial puede expresarse:

$$tb_t(s_t) = p_t^{CO}(s_t)y_t(s_t) - (c_t(s_t) - n_t(s_t))$$

Por Ley de Walras, el equilibrio en el mercado de bienes y el mercado de bonos, asegura que el mercado de trabajo esté también en equilibrio.

3.1.6. Condición de No Ponzi Game

Se considera la deuda inicial del gobierno exógena: $b_{-1}^g(s^0)$.

Los siguientes límites de deuda en cada periodo/estado dejan fuera la posibilidad de estructuras de Ponzi:

$$b_t^g(s_{t+1}) \in [\underline{b}^g, \overline{b}^g]$$

⁷² En el caso de suponer que la cuenta corriente no está saldada, se podría resumir la restricción de recursos agregada de la economía, de la ecuación (17b), con un término que resuma las expresiones de los bonos y que representaría a la balanza comercial. Es importante destacar que, este hecho no afecta fundamentalmente a las restricciones de compatibilidad de incentivos de las que dependen los resultados de equilibrio económico y político, por lo que, en principio, las predicciones del modelo no deberían modificarse, pero sí debe tenerse en cuenta que se presenta una dificultad en formular la versión recursiva, que hace uso de la expresión simplificada de la restricción de recursos de la economía, (17a), para formular la maximización del bienestar más alto posible para los consumidores, neto de la corriente de rentas.

⁷³ Las importaciones del bien de consumo se incluyen para tener la contrapartida necesaria de las exportaciones de commodities en la balanza comercial.

Siendo \underline{b}^g lo suficientemente bajo y \overline{b}^g lo suficientemente alto para que la ecuación previa no sea vinculante. \overline{b}^g es el límite natural de deuda t , de modo que $\overline{b}^g = \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) FR^{max}$, que representa el valor esperado de los FR^{max} o nivel máximo de ingresos fiscales que puede obtener el gobierno (de recaudación tributaria y beneficios de la explotación de commodities), porque más no se podría pagar.

Al estar saldada la cuenta corriente, los límites sobre la deuda del gobierno limitan también a la deuda del sector privado.

3.2. Ambiente y *Timing* Político

Seguendo a Yared (2010), los ciudadanos controlan a los políticos removiéndolos potencialmente del cargo.

Sea $P_{t+1} = \{0,1\}$ la decisión del ciudadano de remover al político incumbente en el periodo t . Cuando $P_{t+1} = 0$ se reemplaza al político, cuando $P_{t+1} = 1$ se lo mantiene en el poder.

La interacción entre ciudadanos y políticos es un juego con el siguiente *timig* político en cada momento t , que facilita la exposición de resultados:

1. La naturaleza elige el estado s_t
2. Los ciudadanos toman la decisión de reemplazo o no: P_{t+1}
3. Se toma la decisión de producción de commodities privada y pública y el político incumbente elige las políticas de gasto, impuestos, renta y endeudamiento.
4. Los mercados se abren y vacían, a la vez que los consumidores realizan sus asignaciones de consumo, trabajo y endeudamiento.
5. Si $P_{t+1} = 0$, el incumbente es reemplazado. Caso contrario, se mantiene en el poder.

Es decir, el político incumbente llevó a cabo políticas en $t-1$, que son las determinantes de la decisión de reemplazo o no a inicios del periodo t . Si $P_{t+1} = 0$ los ciudadanos deciden reemplazar a partir de $t+1$ al político, quien elegirá las políticas en t , conociendo esta decisión ciudadana. Si $P_{t+1} = 1$ los ciudadanos deciden mantener en $t+1$ al político, quien elegirá las políticas en t , conociendo esta decisión ciudadana. En este caso, las políticas elegidas por el político en t serán las determinantes de la decisión de reemplazo de los ciudadanos en $t+1$ (P_{t+2}).

Es importante destacar que, en cada momento t del juego, las decisiones económicas de los ciudadanos (ω_t) son independientes, mientras que las decisiones políticas (reemplazo del político, P_{t+1}) se toman en forma conjunta. Los ciudadanos son idénticos y no hay conflicto de intereses entre ellos, lo que permite simplificar asumiendo que la decisión es tomada por el mismo ciudadano, único y representativo. De acuerdo a Yared (2010), este tipo de decisiones políticas conjuntas pueden alcanzarse con la formalización de procesos de protestas o elecciones; en este caso, el procedimiento de considerar la decisión del ciudadano representativo es idéntico a la decisión que es tomada vía elecciones mayoritarias con votación sincera.

Los políticos y ciudadanos derivan pagos asociados con la decisión P_{t+1} :

- Si $P_{t+1} = 0$, el político incumbente sufre, desde t en adelante, un costo de $\frac{\chi^P(1-\beta)}{\beta} > 0$. χ^P representa el costo del político de ser removido del poder, parametriza la fuerza de las instituciones políticas, captura las restricciones institucionales sobre los políticos, puede estar vinculada a medidas de control de la corrupción (se esperan más castigos en países menos

corruptos), o ciertas leyes o instituciones que limitan el *rent-seeking*; estas variables varían mucho entre las sociedades y son, empíricamente, importantes determinantes de la actividad económica en el mundo.⁷⁴

- Si $P_{t+1} = 0$, los ciudadanos reciben en t un beneficio exógeno $\chi^C(1 - \beta) \geq 0$. χ^C parametriza el beneficio social del recambio político, que está relacionado con el hecho de que, incluso aunque todos los candidatos políticos sean idénticos, los ciudadanos pueden derivar beneficios no pecuniarios del reemplazo.

χ^P alto indica que el castigo del político por desviarse (intentar obtener rentas máximas) es alto, por ejemplo, en países con instituciones fiscales como una regla fiscal o un fondo anticíclico (que exige ahorrar excedentes, y por lo tanto, limita las rentas), se espera que el costo de desviarse sea mayor.

χ^P bajo indica que el castigo del político por desviarse no será alto, y es lo que se espera en países en los que no hay instituciones que regulan el comportamiento fiscal.

Por lo tanto, χ^P estará vinculado al equilibrio de largo plazo que una economía pueda lograr. Incluso χ^P podría vincularse al tipo de commodity del que depende el país, si se verificara una mayor propensión a reglas fiscales y fondos de ahorros en países con commodities no renovables que buscan resguardarse de la volatilidad en sus precios.

Al considerar los incentivos políticos y ciudadanos en este juego, se debe tener en cuenta que es un juego *without commitment*:

- Si los ciudadanos mantienen en el poder al incumbente, no pueden controlar sus políticas.
- Si el incumbente lleva a cabo una política donde limita las rentas y provee bienes públicos (gasta productivamente), no puede controlar las decisiones de reemplazo futuro de los ciudadanos.

De acuerdo a la planteado, se puede intuir que siempre que los ciudadanos decidan reemplazar al político, éste siempre llevará a cabo políticas lo más extractivas posibles (máximos impuestos y mínimo gasto público para maximizar las rentas) en el periodo que le resta actuar en el poder, porque ya no estará más. Ahora bien, aun si los ciudadanos deciden no reemplazar al político, el político no puede comprometerse y puede querer también tomar las rentas máximas, caso en el que se decidirá removerlo en el periodo siguiente y tendrá un periodo más para llevar a cabo la política más extractiva posible.

Por otro lado, los ciudadanos tampoco se comprometen a mantener en el poder al político aunque su política no sea extractiva, porque tienen un beneficio del recambio. En caso que el ciudadano decida reemplazar al político aunque haya limitado la renta, cuando se decida su reemplazo el político sí tomará la política más extractiva.

Lo antes descrito llevará a que aumente para los ciudadanos el valor de mantener al político en el poder, para evitar la política más extractiva; y para los políticos, como al tomar rentas máximas deja de obtener rentas en adelante, se alcanzará un equilibrio con rentas positivas en el que se mantiene al político en el poder, sin reemplazo.

⁷⁴ En Alesina, Campante y Tabellini (2008), el problema de agencia que plantea entre el político y los ciudadanos está directamente vinculado a la corrupción por parte de los políticos.

4. EQUILIBRIOS SOSTENIBLES

A partir de esta sección se procederá en la búsqueda de un equilibrio político-económico, donde se satisfacen: condiciones de **equilibrio económico** eficiente y restricciones de **sustentabilidad política** (restricciones de compatibilidad de incentivos). En el juego político, los ciudadanos remueven al gobierno de turno cuando éste busca llevarse rentas máximas y, de acuerdo a los beneficios que le genera el recambio político, decide si lo mantiene en el poder cuando la política se encuentra en un rango aceptable. El gobierno decide sus políticas teniendo en cuenta el costo que le significaría ser removido vs. mantenerse en el poder. Se obtendrá que la “tirantez” de las restricciones de incentivos estará determinada por el estado de la naturaleza (shocks en precio del commodity), elementos estructurales o de largo plazo, y el tipo de commodity exportado, afectando las implicancias de política fiscal.

Siguiendo a Yared (2010), quien se basa en Chari y Kehoe (1993 a, b), se define un equilibrio sostenible en el que los consumidores individuales son anónimos y no estratégicos en su comportamiento de mercado privado, pero el ciudadano representativo es estratégico en su decisión de reemplazo; y el político en el poder es estratégico en su elección de políticas, pero debe asegurar que la restricción presupuestaria del gobierno dinámica sea satisfecha dado el comportamiento de mercado anónimo de los consumidores.

4.1. Definiciones:

A partir del *timing* político ya descrito, se definen los siguientes conceptos:

Historias:

$h_t^0 = \{s^t, P^t, \rho^{t-1}\}$, que representa la historia de shocks, decisiones de reemplazo y políticas después de la realización de s_t .

$h_t^1 = \{s^t, P^{t+1}, \rho^{t-1}\}$, que suma a la historia h_t^0 la decisión de reemplazo en t .

$h_t^2 = \{s^t, P^{t+1}, \rho^t\}$ que suma a la historia h_t^1 las decisiones óptimas de producción de commodities privada y pública y las decisiones de política en t .

Estrategias y decisiones:

Una estrategia de reemplazo de un ciudadano representativo Y asigna una decisión de reemplazo para cada h_t^0 .

La estrategia del político incumbente σ asigna decisiones de política para cada h_t^1 .

Secuencias y asignaciones:

Una secuencia de asignaciones de un consumidor representativo f adjudica una asignación para cada h_t^2 .

Una secuencia de precios de estado (*state prices* o precios de los activos Arrow-Debreu)⁷⁵ ζ asigna un vector de precios de estado para cada h_t^2 .

Estrategias y secuencias de continuación:

Sea $Y|_{h_t^0}$ la estrategia de continuación del ciudadano representativo en h_t^0 .

⁷⁵ El precio de estado es el precio del activo Arrow-Debreu, o activo contingente, que paga en el caso que se realice un estado particular de la naturaleza, de allí su nombre.

Sea $\sigma|_{h_t^1}$ la estrategia de continuación del político incumbente en h_t^1 .

Sea $f|_{h_t^2}$ la secuencia de asignaciones de continuación del consumidor representativo en h_t^2 .

Sea $\zeta|_{h_t^2}$ la secuencia de precios de estado de continuación en h_t^2 .

Condiciones para el equilibrio sostenible

La estrategia de reemplazo del ciudadano representativo Y resuelve el problema del ciudadano representativo si a cada h_t^0 , la estrategia de continuación $Y|_{h_t^0}$ maximiza el bienestar del consumidor dadas $\{\sigma, f, \zeta\}$.

La estrategia del político incumbente σ resuelve el problema del político incumbente si a cada h_t^1 , la estrategia de continuación $\sigma|_{h_t^1}$ maximiza el bienestar del político incumbente dadas $\{Y, f, \zeta\}$ y dada la restricción presupuestaria secuencial del gobierno.

La secuencia de asignación del consumidor representativo f resuelve el problema del consumidor representativo si a cada h_t^2 , la asignación de continuación $f|_{h_t^2}$ maximiza el bienestar del consumidor dadas $\{Y, \sigma, \zeta\}$ y dada la restricción presupuestaria secuencial del consumidor. Notar que, al ser los consumidores anónimos, las decisiones públicas no están condicionadas a su asignación.

Una secuencia de precios de estado ζ es de equilibrio si a cada h_t^2 la secuencia de continuación $\zeta|_{h_t^2}$ implica $b^c + b^g = 0$, dadas $\{Y, \sigma, f\}$.

Estas cuatro condiciones de optimización deben valer para todas las historias, incluso aquellas que ocurren con probabilidad igual a cero.

Definición: Un *equilibrio sostenible* es una *cuádrupla* $\{Y, \sigma, f, \zeta\}$ para la cual Y resuelve el problema del ciudadano representativo, σ resuelve el problema del político incumbente, f resuelve el problema del consumidor y ζ mantiene saldada la cuenta corriente.

Los equilibrios serán sostenibles si y sólo si son competitivos y además cumplen las restricciones de compatibilidad de incentivos, por eso la sección siguiente caracterizará los equilibrios competitivos.

4.2. Equilibrios competitivos:

La trayectoria de equilibrio de un dado equilibrio sustentable está caracterizada por:

$$\xi = \{y(s^t), c(s^t), n(s^t), g(s^t), x(s^t)\}_{t=0}^{\infty}$$

que es factible si $n(s^t)$, $g(s^t)$ y $x(s^t)$ son no negativas $\forall s^t$.

En esta sección se revisan las condiciones necesarias y suficientes para una secuencia de equilibrio económico competitivo, y en la siguiente sección se consideran las condiciones adicionales requeridas para la sustentabilidad política.

En un equilibrio competitivo, la asignación de equilibrio del consumidor $\omega = \{\omega(s^t)\}_{t=0}^{\infty}$ maximiza su utilidad como una función de las tasas impositivas de equilibrio $\tau = \{\tau(s^t)\}_{t=0}^{\infty}$ y $\tau^{CO} = \{\tau^{CO}(s^t)\}_{t=0}^{\infty}$, de los precios de los commodities $p^{CO} = \{p^{CO}(s^t)\}_{t=0}^{\infty}$ y de los precios de estado $q = \{q(s^{t+1}|s^t)\}_{t=0}^{\infty}$, para $q(s^{t+1}|s^t)$ que representa el precio de un bono comercializado en s^t con pago condicional en s^{t+1} . La solución del problema del consumidor llevará a la definición de equilibrio competitivo.

Se definen las recaudaciones del gobierno:

$r(\mathbf{n}(s^t)) = \tau(s^t)\mathbf{n}(s^t)$, que es la recaudación generada por la asignación de trabajo n , elegida óptimamente, independiente del consumo debido a la neutralidad en el riesgo del consumo (que aparece linealmente en la función de utilidad cuasilineal). En el apéndice se demuestra que, omitiendo la dependencia de los estados, τ puede expresarse en función de la asignación óptima de n (condición de implementabilidad) de la siguiente manera:

$$\tau(n) = 1 - \eta n^{\gamma-1} \quad (19a)$$

Por lo tanto, la recaudación proveniente de los ingresos laborales es:

$$r(n) = n - \eta n^{\gamma} \quad (19b)$$

$r(y^c(s^t)) = \tau^{CO}(s^t)p^{CO}(s^t)y^c(s^t)$, que es la recaudación que proviene de la venta de commodities, cuya producción está optimizada para maximizar los beneficios de la explotación privada. En el apéndice se demuestra que, omitiendo la dependencia de los estados, τ^{CO} puede expresarse en función de la producción óptima y^c , de la siguiente manera:

$$\tau^{CO} = 1 - \frac{\vartheta \epsilon}{p^{CO}} \left(\frac{y^c}{RV} \right)^{\epsilon-1} \quad (20a)$$

y, por lo tanto, la recaudación proveniente de la venta de commodities es:

$$r(y^c) = p^{CO} y^c - \vartheta \epsilon \left(\frac{1}{RV} \right)^{\epsilon-1} y^{c\epsilon} \quad (20b)$$

Proposición 1: (Equilibrio competitivo) ξ es un equilibrio competitivo si y solo si es factible y satisface:

$$c(s^t) + g(s^t) + x(s^t) = n(s^t) + B(s^t) \quad \forall s^t \quad (21)$$

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) [r(n(s^t)) + r(y^c(s^t)) + v B_t^g(s_t) - g(s^t) - x(s^t)] = b_{-1}^g(s^0) \quad (22a)$$

para $r(n)$ y $r(y^c)$ definidas en (19b) y (20b).

La ecuación (21) es la restricción de recursos agregada de la economía (*resource constraint*).

La ecuación (22a) es el valor presente de la restricción presupuestaria del gobierno. Esta establece que el valor actual del gasto público y de las rentas de políticos y la deuda inicial del gobierno, son servidos por el valor actual de los ingresos fiscales totales, que incluyen los ingresos tributarios y los beneficios de la explotación estatal de commodities.

En el apéndice se demuestra que $\beta \pi(s^{t+1} | s^t) = q_t(s^{t+1} | s^t)$, lo que significa que $\beta^t \pi(s^t | s^0) = q_t(s^{t+1} | s^0)$, lo que permite llegar a la expresión de la ecuación (22a).

Junto con la ecuación (21), la ecuación (22a) implica la satisfacción del valor presente de la restricción presupuestaria de los consumidores:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) [n(s^t) - \tau(s^t) \cdot n(s^t) + B^c(s^t) - c(s^t)] = b_{-1}^c(s^0) \quad (22b)$$

Esta ecuación establece que el valor presente de los ingresos totales de los consumidores, que incluye los ingresos laborales netos de impuestos y los beneficios netos de impuestos de la explotación de commodities, deben cubrir el valor presente del consumo y la deuda inicial privada.

En el apéndice se detalla la obtención de las ecuaciones (22a) y (22b).

Debido a la completitud de los mercados financieros, la satisfacción de las ecuaciones (21) y (22a) es suficiente para implicar la satisfacción del valor presente de la restricción presupuestaria del gobierno en el futuro:

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) \left[r(n(s^k)) + r(y^c(s^k)) + vB_t^g(s_t) - g(s^k) - x(s^k) \right] = b^g(s^t | s^{t-1}) \quad \forall s^t \dots (23a)$$

con $b^g(s^t | s^{t-1})$ representado un bono comercializado en s^{t-1} con pago condicional en s^t .

Esta igualdad indica que, desde cualquier momento t /historia s^t en adelante, el valor actual de los ingresos fiscales debe cubrir la deuda inicial en aquel momento t /historia s^t , y los gastos y rentas en adelante.

La ecuación equivalente para los consumidores es:

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) \left[n(s^k) - \tau(s^k) \cdot n(s^k) + B^c(s^k) - c(s^k) \right] = b^c(s^t | s^{t-1}) \quad \forall s^t \dots (23b)$$

Lo que indica que, desde un momento t /historia s^t en adelante, el valor actual de los ingresos netos de impuestos (laborales y de commodities) de los consumidores debe cubrir la deuda privada inicial en aquel momento t /historia s^t y el consumo en adelante.

Estas expresiones de valores actuales en t servirán luego para obtener valores de continuación.

Se definen las variables:

Fiscal Revenues, $FR(s^t) = r(n(s^t)) + r(y^c(s^t)) + vB_t^g(s_t)$, que representa los ingresos fiscales del gobierno que provienen de la recaudación de impuestos que gravan el trabajo y la explotación privada de commodities, y de los beneficios de la explotación estatal de commodities, en el caso de recursos no renovables.

Consumer Revenues, $CR(s^t) = n(s^t) - \tau(s^t) \cdot n(s^t) + B^c(s^t)$, que representa los ingresos del consumidor netos de impuestos, provenientes del trabajo y de la explotación de commodities.

Estas variables se usarán en las restricciones de compatibilidad de incentivos de la sección siguiente y, además, permiten obtener las siguientes expresiones sintéticas de las ecuaciones (23a) y (23b):

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) \left[FR(s^k) - g(s^k) - x(s^k) \right] = b^g(s^t | s^{t-1}) \quad \forall s^t \dots (23aS)$$

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) \left[CR(s^k) - c(s^k) \right] = b^c(s^t | s^{t-1}) \quad \forall s^t \dots (23bS)$$

4.3. Equilibrios sostenibles: en búsqueda de las restricciones de compatibilidad de incentivos

Una secuencia competitiva ξ y una regla de reemplazo $P = \{P(s^t)\}_{t=0}^{\infty}$, con $P(s^t)$ representado la elección P_{t+1} en s^t , no necesitan ser sostenibles. Un político *self interested* puede buscar llevar a cabo la política más extractiva (máximos impuestos, máximo endeudamiento y mínimos gastos), o el ciudadano puede elegir echar del poder al político incumbente, aunque sus políticas no sean extractivas, y a todos los políticos futuros siempre. Puede calcularse el valor que implica esa decisión tanto para el político como para el ciudadano, que representan “valores de desvío”, \underline{V} y \underline{U} ,

respectivamente. Estas situaciones pueden ser de equilibrio pero serán las que menor valor generan, por eso \underline{V} y \underline{U} serán los límites inferiores de los valores de continuación de equilibrio $V(\cdot)$ y $U(\cdot)$.

Por ejemplo, en cualquier periodo dado el político incumbente puede maximizar sus rentas eligiendo las tasas impositivas τ^{max} y τ^{COmax} , que maximizan los ingresos tributarios, para un dado p^{CO} . A partir de (19b) y (20b) puede notarse que la recaudación máxima $r(n)^{max}$ dependerá exclusivamente de la asignación que el consumidor haga de n ante la máxima tasa impositiva (n^{max}), mientras que el máximo valor de $r(y^c)$ que el gobierno puede obtener no sólo depende de la decisión de producción de commodities que realice la firma privada representativa ante la máxima tasa impositiva (y^{cmax}), sino también del precio del commodity, que claramente no está bajo el control del político, y del nivel de reservas. Por lo tanto, a diferencia de $r(n)^{max}$, $r(y^c)^{max}$ variará en cada periodo y estado dependiendo de la realización de $p^{CO}(s^t)$ y del nivel de reservas en el caso de recursos no renovables.

Por su parte, la explotación pública de commodities no puede acelerarse para aumentar los beneficios de la explotación, porque, al ser un recurso no renovable, depende del nivel de reservas del recurso. La decisión de producción también depende del precio del commodity, pero no puede manipularse esta decisión de la misma manera que se puede decidir aumentar una tasa impositiva al máximo. Por lo tanto, el político, aunque pretenda llevar a cabo la política más extractiva posible, sólo cuenta con los beneficios corrientes de esta explotación.

Además, el político puede establecer gastos iguales a cero, repagar la deuda corriente $b^g(s^t|s^{t-1})$ ⁷⁶ y pedir prestado el máximo monto de deuda \bar{b}^g , que debe igualar al valor actual de los ingresos fiscales máximos, ya que más no se podría pagar. Dado que el gobierno está máximamente endeudado, en el futuro el gasto público y las rentas son cero para siempre (porque todos los recursos serán para pagar la deuda). Se puede pensar en una especie de equivalencia ricardiana, donde tomar deuda máxima es equivalente a recaudar lo máximo posible en adelante.

Como la función de bienestar del político es $v(x_t) = x_t$, su valor de continuación o bienestar de continuación está representado por el valor actual de sus rentas menos el valor actual del castigo o costo que recibe por ser sacado del poder, χ^P (recordar que desde t en adelante paga un costo de $\frac{\chi^P(1-\beta)}{\beta}$ cuando la decisión del ciudadano es echarlo).

Como se demuestra en el apéndice, puede obtenerse que, si el político es desplazado del poder en el periodo siguiente, su bienestar de continuación hoy es:

$$\begin{aligned} \underline{V} & \left(b^g(s^t|s^{t-1}), R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) \\ & = \frac{r(n)^{max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{max}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + vB_t^g(s^t) \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) \\ & \quad - b^g(s^t|s^{t-1}) - \chi^P \end{aligned}$$

Si el político lleva a cabo la política más extractiva posible, buscará obtener la máxima renta posible, que podrá lograr recaudando el valor presente de las recaudaciones resultantes de aplicar máximas tasas: en el caso de $r(n)^{max}$, al ser una constante, el valor presente se iguala a $\frac{r(n)^{max}}{(1-\beta)}$, mientras que

⁷⁶ En este modelo se supone que el gobierno siempre paga la deuda. La posibilidad de default introduciría una discontinuidad que no cambiaría la esencia de los resultados. Yared (2010), en la sección 6, plantea los resultados de la extensión del modelo con default. Al conjunto de políticas ρ_t que decide el gobierno, se suma la decisión respecto a hacer default, $D_t = \{0,1\}$. En sus decisiones de ahorro los ciudadanos tienen en cuenta sus expectativas sobre futuro default, lo que será importante para caracterizar tanto la desviación óptima como el castigo óptimo para el político. Como los resultados del modelo descansan en la distorsión política que implica que grandes posiciones de activos financieros por parte del gobierno son costosas porque serán desviadas a altas rentas, este principio no resulta afectado porque el gobierno tenga la posibilidad de no pagar la deuda.

en el caso de la $r(y^c)^{max}$, al depender también de p^{CO} y de las reservas, corresponde su valor esperado, EV, ante la máxima tasa sobre los commodities, $EV[r(y^c)^{max}]$.⁷⁷ A las recaudaciones máximas se sumarán los beneficios de la explotación estatal de commodities en s^t (no se pueden adelantar los beneficios futuros), menos los gastos que se establecen igual a cero, menos la deuda a pagar que es $b^g(s^t|s^{t-1})$.

Este bienestar de continuación al llevar a cabo las políticas más extractivas tiene como variables de estado o variables fuera del control del político a: la deuda a pagar, porque se supone que no hay default en este modelo, las reservas del commodity en caso de recursos no renovables porque no se puede acelerar la producción del commodity, y el precio del commodity que es el shock al que está expuesto el político y es determinante del beneficio que el estado puede obtener de la explotación en s^t y determinante de la recaudación sobre commodities.⁷⁸

Análogamente, en cualquier periodo dado, el ciudadano representativo puede echar del poder al político incumbente, y el político saliente maximizará sus rentas corrientes usando las políticas antes descritas. Dado que el gasto público y las rentas son cero y los impuestos son máximos para siempre, independientemente de las decisiones de reemplazo, el ciudadano representativo echará del poder a todos los futuros políticos y recibirá χ^C para siempre.

Para calcular el valor actual del consumo, que es igual al valor actual de los ingresos netos de impuestos del consumidor menos la deuda que el consumidor debe pagar hoy, en este caso de políticas extractivas que llevará a cabo el político incumbente y los sucesivos políticos que serán echados, los ingresos del consumidor netos de impuestos serán mínimos, porque los impuestos serán máximos. Los ingresos laborales mínimos netos de impuestos sólo dependen de la asignación n^{max} que resulta de la imposición de τ^{max} , pero los beneficios mínimos netos de impuestos que provienen de la explotación de commodities, además de depender de la asignación y^{cmax} ante la imposición de la tasa τ^{COmax} , dependen de la realización de los precios de commodities en cada periodo y estado, además de depender de los niveles de reservas.

Por lo tanto, el valor actual del consumo será

$$\frac{n^{max} - r(n)^{max}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) - b^c(s^t|s^{t-1}) \text{ donde:}$$

$$EV[B^{cmin}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) =$$

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k|s^t) [p^{CO}(s^k) y^{cmax}(s^k) - r(y^c)^{max} - Total Cost(y^{cmax}(s^k))].^{79}$$

⁷⁷ $EV[r(y^c)^{max}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) =$

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k|s^t) r(y^c)^{max} = \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k|s^t) \left[p^{CO}(s^k) y^{cmax}(s^k) - \vartheta \epsilon \left(\frac{1}{R^v(s^k)} \right)^{\epsilon-1} y^{cmax}(s^k)^\epsilon \right]$$

⁷⁸ Este valor del desvío (llevar a cabo la política más extractiva) difiere según se esté en presencia de un recurso no renovable o de un commodity agrícola. En el primer caso, se suma al valor actual de los ingresos tributarios máximos, el beneficio de la explotación estatal del commodity en el último periodo en el poder. En el caso de los commodities agrícolas, sólo se incluye el valor actual de la recaudación tributaria maximizada. Igualmente, luego interesará la relación entre el valor de continuación del desvío y el valor de continuación en el caso de seguir en el poder, y se verá que el beneficio de la explotación estatal en s^t aparecerá en ambos valores de continuación y por lo tanto se cancelará.

⁷⁹ $Total Cost(y^{cmax})$ resume las expresiones del costo de producción o extracción y del costo de exploración cuando la asignación de producción privada responde a un impuesto máximo sobre la venta de commodities.

Como la función de bienestar del consumidor es $u(c_t, n_t, g_t) = c_t - \eta \frac{n_t^\gamma}{\gamma} + \theta \frac{g_t^\alpha}{\alpha}$, para obtener el bienestar de continuación del consumidor se calcula el valor actual de esta utilidad. Como se demuestra en el apéndice, el valor de continuación para el consumidor en caso de echar al político es:

$$\begin{aligned} & \underline{U}(b^c(s^t|s^{t-1}), R_t^\gamma(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \\ &= \frac{n^{max} - r(n)^{max} - \frac{\eta n^{max\gamma}}{\gamma}}{(1 - \beta)} + EV[B^{cmin}](R_t^\gamma(s^t), p_t^{CO}(s^t)) - b^c(s^t|s^{t-1}) + \chi^c \end{aligned}$$

que es equivalente a:

$$\begin{aligned} & \underline{U}(b^g(s^t|s^{t-1}), R_t^\gamma(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \\ &= \frac{n^{max} - r(n)^{max} - \frac{\eta n^{max\gamma}}{\gamma}}{(1 - \beta)} + EV[B^{cmin}](R_t^\gamma(s^t), p_t^{CO}(s^t)) + b^g(s^t|s^{t-1}) + \chi^c \end{aligned}$$

A diferencia de lo que sucede con el valor de \underline{V} , en el caso de \underline{U} no hay diferencias en la expresión del valor de continuación de desvío en el caso que se trate de un commodity no renovable vs. un commodity agrícola. Sí juegan un rol las reservas en la determinación del nivel de producción y^{cmax} , pero no hay cambio de forma en uno u otro caso, no se suma ningún término extra.

Estos hechos implican un límite inferior al **valor de continuación de equilibrio** para el político y para el ciudadano representativo. Es decir, los resultados obtenidos \underline{V} y \underline{U} dan el valor del “desvío” para el político *self interested* que lleva a cabo la política más extractiva y para el ciudadano que elige echar del poder al político incumbente, aunque sus políticas no sean extractivas, y a los políticos futuros siempre (ante el desvío del ciudadano, el político incumbente decidirá la política extractiva máxima, lo que incluye tomar la máxima deuda, lo que implica que no se proveerán bienes públicos y los impuestos serán máximos en adelante para poder pagar la deuda; por lo tanto, siempre el ciudadano decidirá remover a cada político).

Estas situaciones pueden ser de equilibrio pero serán las que menor valor generan, por eso serán los límites inferiores de los valores de continuación de equilibrio. Específicamente, sean $V(\{\xi, P\}|_{s^t})$ y $U(\{\xi, P\}|_{s^t})$ el bienestar de continuación de equilibrio para el político y los ciudadanos, respectivamente, implicados por $\{\xi, P\}$ en la historia s^t .

Lema 1 (Peor Castigo): Si $\{\xi, P\}$ es un equilibrio sostenible, entonces $V(\{\xi, P\}|_{s^t}) \geq \underline{V}(b^g(s^t|s^{t-1}), R_t^\gamma(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \forall s^t$ y $U(\{\xi, P\}|_{s^t}) \geq \underline{U}(b^g(s^t|s^{t-1}), R_t^\gamma(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \forall s^t$.

El Lema 1 implica que no puede haber un equilibrio sostenible en el cual el incumbente reciba un bienestar menor que aquél que recibiría de las políticas máximamente extractivas y reemplazo, y en el cual el ciudadano representativo espere un bienestar menor a aquél que él podría recibir de echar al gobierno corriente y a todos los futuros.

Estas observaciones permiten proveer **condiciones necesarias y suficientes para un equilibrio sostenible** usando los métodos desarrollados por Abreu (1988).

Proposición 2: (Equilibrio Sostenible) $\{\xi, P\}$ es un equilibrio sostenible si y solo si es competitivo y $\{\xi, P\}$ satisface:

$$V(\{\xi, P\}|_{s^t} \geq \underline{V}(b^g(s^t|s^{t-1}), R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \forall s^t, \text{ es decir:}$$

$$\frac{r^{(n)max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{max}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + v B_t^g(s^t) \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) - b^g(s^t|s^{t-1}) - \chi^P \forall s^t \quad (24)$$

$$U(\{\xi, P\}|_{s^t} \geq \underline{U}(b^g(s^t|s^{t-1}), R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \forall s^t, \text{ es decir:}$$

$$U(\{\xi, P\}|_{s^t} \geq \frac{n^{max} - r^{(n)max} - \eta^{max\gamma}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + b^g(s^t|s^{t-1}) + \chi^C \forall s^t \quad (25)$$

para $b^g(s^t|s^{t-1})$ determinada en la ecuación (23a)

Las ecuaciones (24) y (25) son las restricciones de compatibilidad de incentivos (*incentive compatibility constraints*) del político incumbente y del ciudadano representativo, que llamaremos ICC^P e ICC^C , respectivamente, por sus siglas en inglés. La ICC^P representa el mejor equilibrio desde la perspectiva de los ciudadanos, ya que busca que los políticos no elijan extraer las rentas máximas. La ICC^C representa el mejor equilibrio desde la perspectiva de los políticos, ya que busca que los ciudadanos decidan mantenerlo en el poder.

A diferencia de Yared (2010), el lado derecho de las ICC no sólo depende de la deuda a pagar en s^t , sino también del nivel de reservas en s^t en el caso de commodities que son recursos no renovables, y de los precios de los commodities, dado que en este modelo la realización del shock en p^{CO} será determinante de los ingresos del gobierno y de los consumidores.

De acuerdo a lo que establecen las ecuaciones (24) y (25), si el político recibe un alto nivel de rentas en equilibrio, es menos probable que se desvíe, ya que esto incrementa el valor de cooperación (o, alternativamente, lo mismo sucede si la deuda del gobierno es alta, al reducirse el valor de desviación \underline{V}). Recordando que la diferencia entre ingresos fiscales y gastos productivos del gobierno son usados para pagar deuda o van a rentas, la restricción de compatibilidad de incentivos sobre los políticos se traducirá en límites inferiores a los impuestos y límites superiores al gasto público. A su vez, la restricción de compatibilidad de incentivos sobre los ciudadanos se traducirá en límites superiores a los impuestos y límites inferiores al gasto público. Dado que las ICC son afectadas por el estado de la naturaleza, estos límites serán estado-dependientes.

La Proposición 2 implica que los límites inferiores sobre las utilidades de continuación establecidos en el Lema 1 no son sólo condiciones necesarias para un equilibrio sostenible, sino que cuando son combinadas con las ecuaciones (21) y (22a) son suficientes.

Más específicamente, las ecuaciones (24) y (25) surgen de la siguiente **estrategia de castigo**: cada vez que el político incumbente y el ciudadano representativo se desvíen de las políticas prescriptas y reglas de reemplazo, el político y el ciudadano representativo revierten hacia un equilibrio en el cual el incumbente es echado, los impuestos son máximos, el gasto público es cero y la deuda es máxima para siempre. Las condiciones (24) y (25) garantizan que toda desviación por parte del político o por parte del ciudadano representativo será débilmente dominada, es decir, en general no se elegirá.

Notar, también, que las ecuaciones (24) y (25) ilustran los límites de deuda endógenos generados por la presencia de intereses políticos. La deuda del gobierno no puede ser muy baja, porque esto ajusta

la ICC^P, proveyendo al político incumbente más recursos para apropiarse potencialmente (a mayor \underline{V} , más cuesta que se cumpla (24)). La deuda del gobierno no puede ser muy alta, porque esto ajusta la ICC^C, reduciendo para el ciudadano representativo el costo de echar del poder al político (a mayor \underline{U} , más cuesta que se cumpla (25)). Por lo tanto, la combinación de ambas ICC lleva a una acotación de los niveles de deuda.

Debe tenerse en cuenta que si χ^P es muy alto, la ICC^P no es vinculante (al ser muy alto el castigo, ningún político elegirá desviarse). De la misma manera, si χ^C es muy bajo, la ICC^C no es vinculante (al no haber beneficios del recambio, los ciudadanos elegirán mantener en el poder al político). Si se dan estas dos condiciones juntas, el equilibrio será equivalente al del gobernante benevolente, en donde las restricciones de compatibilidad de incentivos no juegan ningún rol. En cambio, si χ^P es bajo, al ser menor el castigo por la desviación, ésta es posible. Lo mismo sucede si χ^C es alto, al ser el beneficio del reemplazo alto, es posible que los ciudadanos se desvíen, echando al político en cualquier circunstancia.

Los shocks en precios y los niveles de reservas afectan ambos lados de las desigualdades de las restricciones de compatibilidad de incentivos, es decir, tanto el valor de continuación como el valor de desvío, de los políticos y de los ciudadanos. En la sección siguiente, con la versión recursiva de las ICC se verá más claro su efecto.

Definimos a Λ como el conjunto de secuencias de equilibrios sostenibles $\{\xi, P\}$.

5. EQUILIBRIOS SOSTENIBLES EFICIENTES

Habiendo caracterizado el conjunto completo de equilibrios sostenibles, se selecciona aquél que es **eficiente**, para comparar esta economía de políticos *self interested* con aquella bajo un gobernante benevolente.

5.1. Definición de Equilibrio Eficiente

Definición 2: (Equilibrio Eficiente) $\{\xi, P\} \in \Lambda$ es un equilibrio eficiente si $\nexists \{\xi', P'\} \in \Lambda$ tal que:

$$U(\{\xi', P'\}_{s,0}) > (\geq) U(\{\xi, P\}_{s,0}) \quad \text{y} \quad V(\{\xi', P'\}_{s,0}) > (\geq) V(\{\xi, P\}_{s,0})$$

Esta definición ignora el bienestar de los políticos candidatos y considera sólo el bienestar del político incumbente en el periodo 0. **Un equilibrio eficiente resuelve:**

$$\max_{\xi, P} U(\{\xi, P\}_{s,0}) \text{ sujeto a } V(\{\xi, P\}_{s,0}) \geq V_0 \quad \text{y} \quad \{\xi, P\} \in \Lambda \quad (26)$$

Es decir, el equilibrio eficiente maximiza el valor de continuación del ciudadano representativo en 0 sujeto a un valor de continuación o promesa de rentas al político en 0, cumpliéndose las condiciones de ser un equilibrio sostenible (es decir, equilibrio competitivo y en el cual se cumplen las ICC de ambos actores).

En comparación, el problema con un gobierno benevolente establece $x(s^t) = 0 \quad \forall s^t$ e ignora las restricciones (24) y (25). Por esta razón, frecuentemente se considera el caso especial de $V_0 = 0$.

Supuesto 1. La solución a la ecuación (26) requiere $P(s^t) = 1 \quad \forall s^t$.

Como un ejemplo, el Supuesto 1 es siempre satisfecho si $\chi^C = 0$, dado que el beneficio para el ciudadano representativo de sacar del poder a un político es nulo y dado que es óptimo mantener el

mismo político en el poder para siempre, de modo que se minimice el monto de rentas requerido para inducir su cooperación.

Si el Supuesto 1 no es satisfecho, entonces un político incumbente que enfrenta reemplazo elegiría las políticas extractivas descritas en 4.3. Así, estamos efectivamente ignorando equilibrios en los cuales tales políticas son elegidas (equilibrios que tengan en cuenta el bienestar de los candidatos políticos, podría incluir reemplazo). En la práctica, los políticos podrían ser reemplazados por razones exógenas como límites en los términos de mandato.

5.2. Programa Recursivo

En esta sección se buscará simplificar el problema planteado en la ecuación (26) para expresarlo de manera recursiva, reduciendo el problema a uno que envuelve una única variable de estado endógena, que se llamará z . Si bien este modelo difiere en relación al de Yared (2010) en aspectos importantes como los shocks en precios de commodities y la existencia de reservas en el caso de recursos no renovables, igualmente esta simplificación es posible, ya que la variable z a usar como variable de estado endógena representa el mismo concepto y es la que importa para definir un punto de partida en un valor de continuación. Dado el *timing* económico y político definido, al momento de la asignación de consumo y trabajo, la decisión de producción privada ya fue tomada, en función de las reservas, los precios y la tasa impositiva sobre la venta de commodities. Esto hace que los niveles de reservas y los precios de los commodities entren como determinantes del valor esperado de recaudación máxima de commodities y del valor esperado de los beneficios mínimos de la explotación privada de commodities, pero no como determinantes de un punto de partida para un valor de continuación. Además, veremos, en la reformulación de la ICC^P , que el beneficio estatal de la explotación de commodities, que es función de las reservas y de los precios, se cancelará y, por lo tanto, tampoco jugarán un papel las reservas y los precios directamente a través de $B_t^g(s^t)$.

$$\text{Sea } z(s^t|s^{t-1}) = b^g(s^t|s^{t-1}) + \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k|s^t) x(s^k) \quad (27)$$

donde $z(s^t|s^{t-1})$ recibe la denominación “deuda neta de rentas”.

Un gobernante benevolente establece $z(s^t|s^{t-1}) = b^g(s^t|s^{t-1})$, ya que no se queda con rentas.

De acuerdo a la ecuación (23a) y (23aS), $z(s^t|s^{t-1})$ es equivalente al valor actual de los ingresos fiscales menos los gastos productivos.

Sea $n = \{n(s^t)\}_{t=0}^{\infty}$, y defínanse análogamente las secuencias de c, g, x e y .

Lema 2: $\{n, g, y\}$ resuelve (26) sujeto a $b_{-1}^g(s^0) = b^g$ y $V(\{\xi, P\}|_{s^0} = V$ si y solo si $\{n, g, y\}$ resuelve (26) sujeto a $b_{-1}^g(s^0) = b^g + V$ y $V(\{\xi, P\}|_{s^0} = 0$.⁸⁰

El Lema 2 establece que las secuencias de impuestos y gasto público que son eficientes sujetas a una deuda inicial b^g y una utilidad prometida V al político, también son eficientes sujetas a una deuda inicial de $b^g + V$ y una utilidad prometida igual a 0 al político. Este resultado es útil dado que se puede escribir el programa recursivo como una función de una variable de estado única (z), correspondiente al valor de la deuda más el valor de continuación del político (o valor actual de sus rentas).

⁸⁰ Teniendo en cuenta la *resource constraint* de la economía de la ecuación (21), al asignar n, g e y (éste último determina B), quedan c y x para definirse uno en función de otro, y dada la linealidad de las preferencias en el consumo, se facilitará la expresión en términos de z .

Este lema y la definición de z permiten obtener expresiones alternativas de las restricciones de compatibilidad de incentivos del político y del ciudadano definidas en las ecuaciones (24) y (25).

Como se estableció antes, la ecuación (23a) junto a la (27) permiten obtener la siguiente expresión para z :

$$z(s^t|s^{t-1}) = \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k|s^t) [FR(s^k) - g(s^k)] \quad \forall s^t \quad (28)$$

Combinando la ecuación (24) con la definición de z , se obtiene una nueva expresión para la *incentive compatibility constraint* del político (ICC^P) que es función de $z(s^t|s^{t-1})$:

$$z(s^t|s^{t-1}) \geq \frac{r^{(n)max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{max}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + vB_t^g(s^t) \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) - \chi^P \quad \forall s^t \quad (29a)$$

que es una reformulación de la ICC^P .

Como en la definición de $z(s^t|s^{t-1})$ entra el valor actual de los ingresos fiscales, y dentro de los ingresos fiscales están los beneficios de la explotación estatal de commodities en el caso de recursos no renovables, entonces el término $vB_t^g(s^t) \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right)$ está en ambos miembros de la desigualdad, por lo que se cancelará: desaparece este término del lado derecho y, del lado izquierdo, los beneficios de la explotación estatal de commodities deberían empezar a contabilizarse desde s^{t+1} , pero al tratarse de una suma infinita de ingresos fiscales, ese valor sería insignificante en la suma total, por lo cual se seguirá definiendo al término de la izquierda como $z(s^t|s^{t-1})$. Por lo tanto, la ICC^P queda simplificada a:

$$z(s^t|s^{t-1}) \geq \frac{r^{(n)max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{max}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) - \chi^P \quad \forall s^t \quad (29b)$$

De este modo, la expresión de la ICC^P tiene la misma forma tanto para recursos no renovables como para commodities agrícolas.

A partir de la definición de z expresada en la ecuación (28), la ICC^P indica límites inferiores a los ingresos fiscales (no deberían ser menores a cierto valor) y límites superiores al tamaño del gasto público (no debería ser mayor a cierto valor), para garantizar un valor de z lo suficientemente alto. En cada momento, los ingresos fiscales disponibles se destinan a pagar deuda, a rentas y a gastos productivos. Cuanto mayor es la deuda, menor el margen para rentas. A menor deuda o activos a cobrar, más margen para rentas.

Debe tenerse en cuenta que, dentro de los ingresos fiscales, los ingresos que provienen de la explotación estatal de commodities en el caso de recursos no renovables no son manipulables por políticas, sino que dependen del precios del commodity y del nivel de reservas; a diferencia de los ingresos tributarios que dependen, además, de las tasas impositivas definidas por el político.

Combinando la ecuación (25) con la definición de z , usando además la ecuación (21) para reemplazar el valor de c en la función de utilidad en términos de x , y poder separar el valor actual de las rentas, se obtiene una nueva expresión para la *incentive compatibility constraint* del ciudadano (ICC^C) que es función de $z(s^t|s^{t-1})$:

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k|s^t) u[n(s^k) + B(s^k) - g(s^k), n(s^k), g(s^k)] - z(s^t|s^{t-1}) \geq \frac{n^{max} - r^{(n)max} - \eta n^{max\gamma}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + \chi^C \quad \forall s^t \quad (30)$$

que es una reformulación de la ICC^C .

A partir de la definición de z expresada en la ecuación (28), la ICC^C impone límites superiores a los ingresos fiscales (no pueden superar cierto valor) y límites inferiores al tamaño del gasto público (no puede ser menor a cierto valor), es decir, los incentivos de los ciudadanos son opuestos a los de los políticos. Cuanto mayor es la deuda, mayor es el valor de z y se torna más difícil el cumplimiento de la ICC^C , facilitando el desvío del ciudadano.

De la ecuación (30) se puede obtener:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) u[n(s^t) + B(s^t) - g(s^t), n(s^t), g(s^t)] - z_{-1}(s^0) + b_{-1}^g(s^0) \quad (31)$$

que representa el valor de continuación o bienestar de los consumidores en el periodo 0.⁸¹

En el apéndice puede consultarse la obtención de (28), (29a), (29b), (30) y (31).

Analizando las versiones recursivas de las restricciones de compatibilidad de incentivos, (29b) y (30), se observa una dependencia de los niveles de reservas y de los precios de los commodities en ambos lados de las desigualdades. Por ejemplo, en la ecuación (29b) un aumento en el precio de los commodities o un mayor nivel de reservas afectarán positivamente el valor de z y también positivamente el valor de $EV[r(y^c)^{max}]$. Pero el efecto será mayor en el lado izquierdo de la desigualdad, porque z incluye el valor actual de los ingresos fiscales, tanto recaudación de ingresos laborales e ingresos de commodities como explotación estatal del commodity en caso de no renovables, mientras que $EV[r(y^c)^{max}]$ representa el valor esperado actual de la recaudación de commodities en el caso que se aplique la tasa máxima impositiva, lo que sin duda es menor. Por lo tanto, el efecto neto de un aumento (caída) en los precios del commodity o en las reservas en la ICC^P , será el de aumentar (disminuir) el valor de continuación del político. En la ecuación (30), en el lado izquierdo, un aumento en el precio de los commodities o un mayor nivel de reservas afectarán positivamente el valor de z (que entra negativamente) y al valor de los beneficios brutos de la explotación total de commodities, B , que entran positivamente en el nivel de utilidad linealmente (al ser la función de utilidad lineal en el consumo). En el lado derecho de la ecuación (30), un aumento en el precio de los commodities o un mayor nivel de reservas afectarán positivamente el valor de $EV[B^{cmin}]$, que representa el valor esperado actual de los beneficios mínimos de la explotación privada de commodities, cuando se les aplica la máxima tasa impositiva, efecto que es menor al efecto en el valor esperado de B del lado izquierdo. Por lo tanto, basta comparar, en el lado derecho el efecto remanente o neto positivo en B con el efecto positivo en z . Dada la definición de z y su signo negativo, se espera que sea más importante su efecto. Por lo tanto, el efecto neto de un aumento (caída) en los precios del commodity o en las reservas en la ICC^C , será el de disminuir (aumentar) el valor de continuación para el ciudadano.

El Lema 2 es una consecuencia de que la secuencia óptima $\{n, g, y\}$ que maximiza la ecuación (31) sujeta a las ecuaciones (28) a (30) sólo depende de $z_{-1}(s^0)$. Notar que dada esta única secuencia óptima $\{n, g, y\}$, cualquier secuencia $\{c, x\}$ que satisfice la restricción de recursos de la economía y la ecuación (27) en el periodo 0 es óptima.⁸²

La razón para esta flexibilidad es que el político ha invertido en los activos usados para pagar por sus rentas (o se ha endeudado), y los consumidores han invertido en los activos usados para pagar por su

⁸¹ Al sumar $b_{-1}^g(s^0)$, este se cancela con el $b_{-1}^g(s^0)$ que forma parte de $z_{-1}(s^0)$, quedando sólo el valor actual de las rentas x , por lo que la expresión es equivalente a: $\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) u[n(s^t) + B(s^t) - g(s^t) - x(s^t), n(s^t), g(s^t)]$, que es lo mismo que: $\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) u[c(s^t), n(s^t), g(s^t)]$, su expresión más pura.

⁸² $z_{-1}(s^0)$ es elegido para minimizar $V(\{\xi, P\})_{s^0}$ sujeto a factibilidad y $V(\{\xi, P\})_{s^0} \geq \max\{V_0, \underline{V}(b_{-1}^g(s^0))\}$.

consumo (o se han endeudado). Consecuentemente, es posible relajar la ecuación (24) incrementando rentas (es decir, el valor de cooperación) mientras se mantiene deuda constante, o incrementando deuda (es decir, el castigo por la desviación), mientras se mantienen rentas constantes. Debido a la neutralidad en el riesgo, ambos métodos son equivalentes desde una perspectiva de bienestar y tienen las mismas implicancias para la secuencia compatible con incentivos del trabajo, gasto público, producción de commodities, y deuda neta de rentas (z). Análogos argumentos valen con respecto a la relajación de la ecuación (25).

Una implicancia del Lema 2 es que la ecuación (26) puede ser escrita recursivamente (esta simplificación es una consecuencia de la cuasilinealidad de las preferencias; en la presencia de preferencias cóncavas, el programa relevante tendría cuatro variables de estado: s, R, b y V , aquí se resumen a z).

Yared (2010) en su representación recursiva, solo hace depender del estado de la naturaleza s a θ , que es quien está sujeto a shocks. En el presente modelo, B dependerá explícitamente de s , porque los precios de los commodities afectan directamente los beneficios privados y públicos de la explotación de commodities. Dadas las ecuaciones (28) a (31), y estableciendo $\pi_{ks} = Pr\{s_{t+1} = k | s_t = s\}$, se puede escribir:

$$J(s, z) = \max_{n, g, y, \{z_k\}_{k \in S}} n + B(s) - g - \eta \frac{n^\gamma}{\gamma} + \theta \frac{g^\alpha}{\alpha} + \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} J(k, z_k) \quad (32)$$

sujeto a

$$z = FR(n, y) - g + \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} z_k \quad (33)$$

$$z_k \geq \frac{r(n)^{\max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{\max}](R^v, p^{CO}) - \chi^P \quad \forall k \in S \quad (34)$$

$$J(k, z_k) - z_k \geq \frac{n^{\max} - r(n)^{\max} - \eta n^{\max \gamma}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}](R^v, p^{CO}) + \chi^C \quad \forall k \in S \quad (35)$$

$J(s, z)$ representa el bienestar más alto posible para los consumidores, neto de la corriente de rentas, que puede ser alcanzado condicional al estado s y al valor de la deuda neta de rentas, z .

n, g, y representan las asignaciones de trabajo, gasto público, y producción de commodities de hoy.

La variable z se encuentra implícita en la definición de $J(s, z)$.

z_k representa el valor de la deuda neta de rentas condicional a la realización del estado k que sigue al estado s .

La ecuación (32) representa el programa que propone la ecuación (26), escrito de manera recursiva. Recordar que la ecuación (26) implicaba maximiza el valor de continuación del ciudadano representativo en 0 sujeto a un valor de continuación o promesa de rentas al político en 0, cumpliéndose las condiciones de ser un equilibrio sostenible (es decir, equilibrio competitivo y en el cual se cumplen las ICC de ambos actores). La formulación recursiva permite resumir el problema en dos periodos resumidos en el presente y el futuro, por eso la función $J(s, z)$ presenta el retorno o utilidad instantánea neta de rentas más el “paquete de felicidad del futuro”, descontado.

La ecuación (33) asegura que el valor de deuda neta de rentas es z .

Las ecuaciones (34) y (35) representan las versiones recursivas de las ecuaciones (29b) y (30), respectivamente.

Se puede caracterizar a $J(s, z)$:

Lema 3: $J(s, z)$ está definida sobre un intervalo compacto $[z_s, \bar{z}_s]$, es estrictamente cóncava y es continuamente diferenciable en $z \in (z_s, \bar{z}_s)$.

Los límites en z estarán vinculados a los límites estado dependientes de g y de las tasas impositivas impuestos por las ICC.

Observación 1: La solución al problema de un gobierno benevolente, es una solución a las ecuaciones (32)-(33).

Sean λ , $\beta\pi_{ks}\phi_k$ y $\beta\pi_{ks}\psi_k$ los multiplicadores de Lagrange para las ecuaciones (33), (34) y (35), respectivamente:

$$\begin{aligned} \mathcal{L} = & n + B(s) - g - \eta \frac{n^\gamma}{\gamma} + \theta \frac{g^\alpha}{\alpha} + \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} J(k, z_k) + \lambda \left[FR(n, y) - g + \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} z_k - z \right] \\ & + \phi_k \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} \left[z_k - \frac{r(n)^{\max}}{(1-\beta)} - EV[r(y^c)^{\max}](R^v, p^{CO}) + \chi^P \right] \\ & + \psi_k \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} \left[J(k, z_k) - z_k - \frac{n^{\max} - r(n)^{\max} - \frac{\eta n^{\max \gamma}}{\gamma}}{(1-\beta)} - EV[B^{c\min}](R^v, p^{CO}) - \chi^C \right] \end{aligned}$$

Las FOC (*first order conditions*) y la *envelope condition* producen:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial n} = 0 \Rightarrow \quad \eta n^{\gamma-1} = \frac{1+\lambda}{1+\lambda\gamma} \quad (36)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial g} = 0 \Rightarrow \quad \theta g^{\alpha-1} = 1 + \lambda \quad (37)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial y^c} = 0 \Rightarrow \quad y^c = R^v \left[\frac{p^{CO}}{\vartheta \epsilon} \left(\frac{1+\lambda}{1+\lambda\epsilon} \right) \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} \quad (38 \text{ a})$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial y^g} = 0 \Rightarrow \quad y^g = R^v \left[\frac{p^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} \quad (38 \text{ b})$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial z_k} = 0 \Rightarrow \quad J_z(k, z_k) = -\frac{\lambda + \phi_k - \psi_k}{1 + \psi_k} \quad (39 \text{ a})$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial z} = 0 \Rightarrow \quad J_z(s, z) = -\lambda \quad (39 \text{ b})$$

z se encuentra implícito en la definición de $J(s, z)$, que representa, como se mencionó, el bienestar más alto posible que los consumidores pueden alcanzar, neto de la corriente de rentas. Por lo tanto, la derivada $J_z(s, z)$ está antecedida por un signo negativo.

La obtención de estas condiciones (36) a (39b) se detalla en el Apéndice.

Notar que solo en la ecuación (39 a) juegan los multiplicadores de las restricciones de incentivos.

De la ecuación (38b), puede observarse que el valor de y^g que surge de esta formulación recursiva coincide con el valor óptimo de producción estatal de commodities obtenido en el proceso de maximización de beneficios de la explotación estatal representativa, que depende de p^{CO} y de R^v .

Las ecuaciones (36), (37) y (38a) definen a n , g e y^C como una función de λ .

y^C depende, además, de p^{CO} y de R^v .

Combinando las ecuaciones (36) y (38a) con las ecuaciones (19a) y (20a) se obtiene:

$$1 - \tau = \frac{1 + \lambda}{1 + \lambda\gamma} \qquad 1 - \tau^{CO} = \frac{1 + \lambda}{1 + \lambda\epsilon}$$

por lo que τ y τ^{CO} también se definen en función de λ .

Notar también que las ecuaciones (39a) y (39b) muestran que la pendiente de la ecuación $J(\cdot)$, $\partial J/\partial z$, sólo cambia entre un estado y otro si una restricción de compatibilidad de incentivos *binds*, es decir si su multiplicador es diferente de cero. Por lo tanto, bajo un gobernante benevolente, la respuesta de $J(\cdot)$ ante un cambio en z nunca cambia, es igual a $-\lambda$, tanto en el estado s como en el estado k , para todo s y k .

Un gobierno benevolente suaviza la pérdida de peso muerto de la generación de ingresos fiscales manteniendo constantes las tasas impositivas, y también suaviza el gasto público.⁸³

Por lo tanto puede establecerse:

Observación 2: La solución para un gobierno benevolente es:

$$g(s^t) = g(s^{t-1}), \quad \tau(s^t) = \tau(s^{t-1}), \quad \text{y} \quad \tau^{CO}(s^t) = \tau^{CO}(s^{t-1}) \quad \forall s^t$$

A continuación, se analizará cómo las distorsiones políticas alteran las predicciones encontradas para el caso de un gobierno benevolente.

5.3. Dinámica del equilibrio en el corto plazo

En la sección anterior, a partir de las FOC referidas a las asignaciones de n , g , y^g e y^C , se concluyó que en la solución del gobierno benevolente se suaviza el gasto g , la tasa que recae sobre los ingresos laborales τ , y la tasa que recae sobre los ingresos de commodities τ^{CO} , a través del tiempo y sus correspondientes estados. Sin embargo se debe recordar que, al obtener las ICC, se estableció que éstas entraban poniendo límites al gasto público y los impuestos. Particularmente, la restricción de compatibilidad de incentivos sobre los políticos impone límites inferiores a los impuestos y límites superiores al gasto público. A su vez, la restricción de compatibilidad de incentivos sobre los ciudadanos impone límites superiores a los impuestos y límites inferiores al gasto público. Ahora, es importante destacar que **estos límites son estado-dependientes, ya que las ICC se van modificando**

⁸³ Si bien la neutralidad en el riesgo del consumo indica que los consumidores no valoran su suavización, el gobierno benevolente sí valora suavizar sus instrumentos fiscales. Como el gasto público productivo entra en la función de utilidad, no linealmente, sino que presenta una utilidad marginal decreciente, al buscar maximizar el bienestar de los consumidores el gobierno benevolente buscará suavizar el gasto público para no introducir distorsiones intertemporales. Las tasas impositivas ya introducen una distorsión intratemporal para los consumidores, tanto en sus asignaciones de trabajo como en sus decisiones de producción en las explotaciones de commodities, por lo tanto, el gobierno benevolente evitará introducir una distorsión intertemporal suavizando tasas impositivas.

según los estados. La dinámica del equilibrio a corto plazo, teniendo en cuenta las ICC, tendrá como base de análisis la modificación de esos límites a través del tiempo y sus estados, y generará predicciones en el movimiento del gasto y las tasas impositivas de modo que se maximice J sujeto a las ecuaciones (33), (34) y (35). Básicamente, mientras el gasto y las tasas se mantengan dentro de los límites al pasar de un estado a otro, la premisa es la suavización, pero como los límites cambian al cambiar los estados, si los valores previos de g o de τ o τ^{CO} quedan fuera de los límites que establece el nuevo estado, se producirá un salto en el gasto o las tasas impositivas.

Los límites pueden diferir, según se trate de recursos no renovables o agrícolas, porque dentro de los ingresos fiscales están (o no) los beneficios de la explotación estatal de commodities, por lo tanto, esto afectará los límites para las tasas τ y τ^{CO} .

Como la diferencia entre ingresos fiscales y gastos productivos del gobierno son usados para pagar deuda o van a rentas, la dinámica del equilibrio de corto plazo generará también predicciones sobre la deuda.

Para las proposiciones siguientes es importante recordar la definición de la variable z en la ecuación (27) (deuda a pagar más valor actual de las rentas de los políticos) y su interpretación alternativa en la ecuación (28) (valor actual de ingresos fiscales menos gasto público).

También es importante recordar las ICC de la formulación regresiva, expresadas en términos de z , ecuaciones (34) y (35). **A mayor z , la ICC^P es más fácil de cumplirse, mientras que cuesta más que se cumpla la ICC^C. Mientras que, a menor z , la ICC^P se vuelve más “tirante”, y la ICC^C es más “floja”.**

¿De qué manera entonces las ICC imponen límites sobre los impuestos y gastos?

Para que se satisfaga la ICC^P en un estado s , z debe ser mayor a cierto valor y , y por lo tanto, los gastos no pueden ser mayores a cierto valor (\bar{g}), y los ingresos fiscales no pueden ser menores a cierto valor (\underline{FR}). Ahora bien, el gobierno sólo tiene el control completo sobre el gasto g y la recaudación proveniente de ingresos laborales, a través de τ . Sin embargo, la recaudación proveniente de los commodities, depende de la tasa τ^{CO} que determina el gobierno, pero además depende explícitamente del precio de los commodities (variable sujeta a shocks), y del nivel de reservas, en el caso de recursos no renovables. Por su parte, en el caso de recursos no renovables, los ingresos fiscales que son los beneficios de la explotación estatal de commodities, B^g , dependen de los precios de los commodities y las reservas del recurso, no dependen de decisiones políticas y por lo tanto no pueden imponerse límites sobre su valor. Por lo tanto:

La ICC^P impone un límite superior en el gasto $\bar{g}(s)$ e impone un límite inferior en los ingresos fiscales $\underline{FR}(s)$.

Dado $\underline{FR}(s)$, $\forall s$ se pueden encontrar:

$$\begin{cases} \underline{\tau}(s), \text{ para un valor dado de } r(y^c(p^{CO}, R^v, s)) + vB^g(p^{CO}, R^v, s) \\ \underline{\tau}^{CO}(p^{CO}, R^v, B^{g^v}, s), \text{ para un valor dado de } r(n(s)) \end{cases}$$

Es decir, dados los ingresos fiscales provenientes de commodities (recaudación y beneficios de la explotación estatal en caso de recursos no renovables), se puede encontrar la mínima tasa impositiva sobre los ingresos laborales que genera los ingresos fiscales mínimos para que se satisfaga la ICC^P. De la misma manera, dada la recaudación proveniente de los ingresos laborales, y dado el precio de los commodities, el nivel de reservas y los beneficios de la explotación estatal de commodities, se puede

encontrar la mínima tasa que grava los ingresos privados de commodities y que genera los ingresos mínimos para que se satisfaga la ICC^P.

Ahora bien, hay que destacar, que la ICC^P es *binding* cuando es bajo el precio de los commodities (si es alto p^{CO} , están asegurados los ingresos fiscales mínimos). Entonces, se debe prestar atención al límite inferior para los impuestos cuando baja p^{CO} . En ese caso se ve afectada negativamente la recaudación de impuestos sobre la explotación privada de commodities, $r(y^c(p^{CO}, R^v, s))$, y se ven afectados negativamente los beneficios de la explotación estatal de commodities, $B^g(p^{CO}, R^v, s)$. **Esto lleva a que se requieran tasas mínimas mayores, tanto mayor $\underline{\tau}(s)$ como mayor $\underline{\tau}^{CO}$, para compensar la caída de ingresos que genera el shock negativo en precios, lo que muestra que los límites son estado-dependientes. Además, en el caso de commodities no renovables, deben aumentar más las tasas mínimas para compensar la caída de ingresos de la explotación estatal de commodities y garantizar el nivel mínimo de ingresos fiscales que satisfagan la ICC^P. Por su parte, para satisfacer los incentivos de los políticos, es también necesario que se reduzca el límite superior sobre el gasto, $\overline{g}(s)$, para facilitar, desde el lado del gasto, que se cumple la ICC^P.**

Para que se satisfaga la ICC^C en un estado s, z debe ser menor a cierto valor y , por lo tanto, los gastos no pueden ser menores a cierto valor (\underline{g}), y los ingresos fiscales no pueden ser mayores a cierto valor (\overline{FR}). Teniendo en cuenta las variables de política que el gobierno puede manejar, se concluye que:

La ICC^C impone un límite inferior en el gasto $\underline{g}(s)$ e impone un límite superior en los ingresos fiscales $\overline{FR}(s)$.

Dado $\overline{FR}(s)$, $\forall s$, se puede encontrar:

$$\begin{cases} \overline{\tau}(s), \text{ para un valor dado de } r(y^c(p^{CO}, R^v, s)) + vB^g(p^{CO}, R^v, s) \\ \overline{\tau}^{CO}(p^{CO}, R^v, B^{g^v}, s), \text{ para un valor dado de } r(n(s)) \end{cases}$$

Es decir, dados los ingresos fiscales provenientes de commodities, se puede encontrar la máxima tasa impositiva sobre los ingresos laborales que genera los ingresos fiscales máximos para que se satisfaga la ICC^C. De la misma manera, dada la recaudación proveniente de los ingresos laborales, y dado el precio de los commodities, el nivel de reservas y los beneficios de la explotación estatal de commodities, se puede encontrar la máxima tasa que grava los ingresos privados de commodities y que genera los ingresos máximos para que se satisfaga la ICC^C.

Ahora bien, hay que destacar, que la ICC^C es *binding* cuando es alto el precio de los commodities (si es bajo p^{CO} , son bajos los ingresos fiscales y están asegurados los ingresos fiscales máximos que requiere la ICC^C). Entonces, se debe prestar atención al límite superior para los impuestos cuando aumenta p^{CO} . En ese caso, se ve afectada positivamente la recaudación de impuestos sobre la explotación privada de commodities, $r(y^c(p^{CO}, R^v, s))$, y se ven afectados positivamente los beneficios de la explotación estatal de commodities, $B^g(p^{CO}, R^v, s)$. **Esto lleva a que los ciudadanos toleren tasas máximas menores, tanto menor $\overline{\tau}(s)$ como menor $\overline{\tau}^{CO}$, por el aumento de ingresos que genera el shock positivo en precios, lo que muestra que los límites son estado-dependientes. Además, en el caso de commodities no renovables, ante los ingresos extras de la explotación estatal de commodities, los ciudadanos tolerarán tasas máximas aún menores, suficientes para garantizar el máximo nivel de ingresos fiscales que permita que se satisfaga la ICC^C. Por su parte, para**

satisfacer los incentivos de los ciudadanos, es también necesario que se incremente el límite inferior sobre el gasto, $\underline{g}(s)$, para facilitar, desde el lado del gasto, que se cumple la ICC^C.

Habiendo definido los límites sobre gastos e impuestos que imponen las restricciones de compatibilidad de incentivos, la proposición siguiente caracteriza la trayectoria en el tiempo del gasto público y de las tasas impositivas.

Proposición 3 (Dinámica de corto plazo de la Política Óptima) Las secuencias únicas g , τ y τ^{CO} que resuelven la ecuación (26) tienen la siguiente propiedad:

$$g(s^t) = \begin{cases} \bar{g}(s_t) & \text{si } g(s^{t-1}) > \bar{g}(s_t) \Rightarrow g \text{ salta a un nivel menor} \\ g(s^{t-1}) & \text{si } g(s^{t-1}) \in [\underline{g}(s_t), \bar{g}(s_t)] \Rightarrow g \text{ se mantiene constante} \\ \underline{g}(s_t) & \text{si } g(s^{t-1}) < \underline{g}(s_t) \Rightarrow g \text{ salta a un nivel mayor} \end{cases} \quad (40)$$

Para un dado valor de $r(y^c(p^{CO}, R^v, s)) + vB^g(p^{CO}, R^v, s)$:

$$\tau(s^t) = \begin{cases} \bar{\tau}(s_t) & \text{si } \tau(s^{t-1}) > \bar{\tau}(s_t) \Rightarrow \tau \text{ salta a un nivel menor} \\ \tau(s^{t-1}) & \text{si } \tau(s^{t-1}) \in [\underline{\tau}(s_t), \bar{\tau}(s_t)] \Rightarrow \tau \text{ se mantiene constante} \\ \underline{\tau}(s_t) & \text{si } \tau(s^{t-1}) < \underline{\tau}(s_t) \Rightarrow \tau \text{ salta a un nivel mayor} \end{cases} \quad (41)$$

Para un dado valor de $r(n(s))$:

$$\tau^{CO}(s^t) = \begin{cases} \overline{\tau^{CO}}(s_t) & \text{si } \tau^{CO}(s^{t-1}) > \overline{\tau^{CO}}(s_t) \Rightarrow \tau^{CO} \text{ salta a un nivel menor} \\ \tau^{CO}(s^{t-1}) & \text{si } \tau^{CO}(s^{t-1}) \in [\underline{\tau^{CO}}(s_t), \overline{\tau^{CO}}(s_t)] \Rightarrow \tau^{CO} \text{ se mantiene constante} \\ \underline{\tau^{CO}}(s_t) & \text{si } \tau^{CO}(s^{t-1}) < \underline{\tau^{CO}}(s_t) \Rightarrow \tau^{CO} \text{ salta a un nivel mayor} \end{cases} \quad (42)$$

Las ecuaciones (40), (41), y (42) son ecuaciones dinámicas que caracterizan la trayectoria en el tiempo del gasto público y de las tasas impositivas.

La proposición establece que la suavización perfecta del gasto y de las tasas impositivas, que corresponde a la política óptima del gobierno benevolente, toma lugar sólo si $g(s^{t-1})$, $\tau(s^{t-1})$ y $\tau^{CO}(s^{t-1})$ están dentro de intervalos sostenibles que dependen de s_t . En el caso de τ , el análisis se hace para dado valor de $r(y^c(p^{CO}, R^v, s)) + vB^g(p^{CO}, R^v, s)$, y en el caso de τ^{CO} , el análisis se hace para dado valor de $r(n(s))$. La suavización perfecta implica $g(s^t) = g(s^{t-1})$, $\tau(s^t) = \tau(s^{t-1})$ y $\tau^{CO}(s^t) = \tau^{CO}(s^{t-1})$. De otro modo, $g(s^t) \neq g(s^{t-1})$, $\tau(s^t) \neq \tau(s^{t-1})$, y $\tau^{CO}(s^t) \neq \tau^{CO}(s^{t-1})$, y $g(s^t)$, $\tau(s^t)$ y $\tau^{CO}(s^t)$ saltan al límite superior o al límite inferior estado-dependiente del rango de política sostenible. Por ejemplo, si $g(s^{t-1}) > \bar{g}(s_t)$, $\tau(s^{t-1}) < \underline{\tau}(s_t)$ y $\tau^{CO}(s^{t-1}) < \underline{\tau^{CO}}(s_t)$, entonces $g(s^t)$ salta a $\bar{g}(s_t)$, $\tau(s^t)$ salta a $\underline{\tau}(s_t)$ y $\tau^{CO}(s^t)$ salta a $\underline{\tau^{CO}}(s_t)$, por lo tanto el gasto cae y las tasas impositivas aumentan entre los estados s^{t-1} y s^t .

En resumen, la Proposición 3 establece que las restricciones de compatibilidad de incentivos generan que no sea posible lograr una suavización perfecta de g , τ y τ^{CO} . Esto sucede sólo en ciertas circunstancias particulares y, en otros casos, se producen saltos en los valores de g , τ y τ^{CO} entre un estado y otro, y en el caso de τ y τ^{CO} , sus saltos dependen del tipo de commodity (recurso no renovable o agrícola), porque los límites difieren.

Esta Proposición pone de relevancia la imposición de límites estado-dependientes en el gasto y las tasas impositivas generados por la presencia de restricciones de compatibilidad de incentivos en el caso de políticos *self-interested*, en contraposición a un gobierno benevolente.

A continuación se analiza cómo tales límites son afectados por el estado de la naturaleza y por otras variables estructurales, y por lo tanto se podrá concluir sobre qué situaciones planteadas en las ecuaciones (40) a (42) son más probables de suceder según cambie el estado de la naturaleza.

5.3.1. Efectos de los shocks en precios de commodities en los valores límites de gasto e impuestos:

Si bien los shocks en esta economía recaen sobre los precios de los commodities y, por lo tanto, afectan directamente el lado de los ingresos fiscales, tanto las tasas impositivas como los gastos resultan volátiles, por la existencia de las distorsiones políticas que mueven sus valores límites posibles, llevando a saltos en sus valores si el valor previo no encaja en el nuevo intervalo estado-dependiente. A su vez al existir intervalos de valores posibles, existe la posibilidad de zonas superpuestas que lleven a una suavización entre algunos estados, lo que implica un comportamiento, además de volátil, persistente. Es decir, tanto las tasas como los gastos del gobierno responden persistentemente a los shocks y son suavizados en la medida que las ICC futuras lo permitan. Esta persistencia no sólo suaviza las distorsiones económicas que vienen por delante, sino también relaja las ICC futuras a través del cambio implicado en la deuda neta de rentas. La deuda neta de rentas está siempre dentro de los límites estado-dependientes asociados con límites asociados a los ingresos fiscales y el gasto público:

$$z(s^t | s^{t-1}) \in [\underline{z}(s_t), \bar{z}(s_t)] \quad (43)$$

Ahora se analiza cómo se relacionan **los límites sobre el gasto** con el estado de la economía:⁸⁴

Un aumento en p^{CO} genera un incremento en la recaudación de commodities y en los beneficios de la explotación estatal de commodities, por lo tanto se produce un incremento de ingresos fiscales. Esto provoca una relajación de la ICC^P , mientras que la ICC^C se vuelve más tirante, más difícil de cumplir. Se estableció antes que la ICC^C pone un límite inferior en el gasto. **Por lo tanto, ante un aumento en p^{CO} , se debe aumentar el límite inferior en el gasto, porque el ciudadano requiere más incentivos.**

Una caída en p^{CO} genera una disminución en la recaudación de commodities y en los beneficios de la explotación estatal de commodities, por lo tanto se produce una caída en los ingresos fiscales. Esto provoca una relajación de la ICC^C , mientras que la ICC^P se vuelve más tirante, más difícil de cumplir. Se estableció antes que la ICC^P pone un límite superior en el gasto. **Por lo tanto, ante una caída en p^{CO} , se debe disminuir el límite superior en el gasto, porque el político requiere más incentivos.**

⁸⁴ En Yared (2010), como el shock se produce sobre los gastos, se analizan los límites sobre la tasa impositiva en relación con estado de la naturaleza. Aquí se analizarán los efectos del shock en los límites sobre el gasto pero también se harán inferencias sobre los límites de las tasas impositivas.

Proposición 4 (Intervalos de gasto i.i.d.): Si $\pi_{ks} = \pi_k \forall k, s \in S$, y si $p^{CO}(s) < p^{CO}(k)$, entonces $\underline{g}(s) < \underline{g}(k)$ y $\bar{g}(s) < \bar{g}(k)$.

Esto significa que, bajo shocks independientes idénticamente distribuidos (i.i.d.), el límite inferior y superior para el rango sostenible de gastos serán crecientes en los precios de los commodities.⁸⁵

Intuitivamente, cuando aumenta p^{CO} , aumentan los *fiscal revenues*, FR, y esto ajusta la ICC^C , dado que el gasto debe aumentar en el futuro, para generar soporte para el gobierno, es decir, para que el ciudadano no eche del poder al político. Cuando cae p^{CO} , los FR caen y esto ajusta la ICC^P , ya que el gasto debe caer en el futuro para que el gobierno tenga suficientes rentas, es decir, para que no busque la política más extractiva. Dada la Proposición 3 sobre g , esto significa que es más probable que el gasto de equilibrio crezca (decrezca) mañana si p^{CO} aumenta (disminuye) mañana.

Específicamente en la ecuación (40), ante un aumento en p^{CO} al pasar del periodo/estado s^{t-1} a s^t , el intervalo de valores posibles para g se “correrá a la derecha” (aumentan el límite inferior y superior del gasto en relación al estado anterior). Por lo tanto, es probable que se dé la situación $g(s^{t-1}) < \underline{g}(s_t)$ en (40), y es improbable que se dé la situación $g(s^{t-1}) > \bar{g}(s_t)$ ⁸⁶. También es probable que se dé la situación intermedia de suavización, $g(s^t) = g(s^{t-1})$, si, al moverse el intervalo ante el shock hacia la derecha, se mantienen zonas de superposición entre ambos intervalos.⁸⁷ De manera equivalente, ante una caída en p^{CO} , será improbable que el gasto salte a un nivel mayor, mientras que es probable que el gasto salte a un nivel menor o se mantenga constante si existe alguna zona de superposición en los intervalos. Cuanto más *binding* sean las restricciones de compatibilidad de incentivos del político y los ciudadanos, más se correrán los intervalos, reduciéndose así la probabilidad de que $g(s^{t-1})$ se encuentre en una zona superpuesta (que llevaría a una suavización del gasto o respuesta acíclica del gasto al shock en p^{CO}) y preponderando las situaciones de respuestas procíclicas del gasto público. Todo esto, sumado a la improbabilidad de respuestas contracíclicas del gasto, se establece en la siguiente proposición.

Proposición 5 (Gasto Público Procíclico): A diferencia de la suavización del gasto en el caso del gobierno benevolente, ante la presencia de las restricciones de compatibilidad de incentivos de políticos y ciudadanos, las proposiciones 3 y 4 indican que es más probable una política fiscal procíclica en gastos ante shocks i.i.d. en los precios de los commodities, es decir, es más probable que el gasto público aumente en buenos tiempos y que disminuya en malos tiempos.

Para tener en cuenta, tanto en esta proposición como en las siguientes, en este modelo los **buenos tiempos** hacen referencia a periodos de alto precio del commodity, mientras que los **malos tiempos** son periodos de baja en el precio del commodity.

Ahora se analiza cómo se relacionan **los límites sobre la tasa impositiva τ** con el estado de la economía:

⁸⁵ Notar que si bien la proposición se basa en el paso de un estado s a otro estado k , donde el precio en k es mayor que en s , se podría pensar que es posible concluir solo respecto al límite inferior del gasto, porque al aumentar el precio se torna vinculante la ICC^C . Sin embargo, $\bar{g}(s)$ y $\bar{g}(k)$ no pueden ser iguales porque el estado s es un estado de menor precio que el estado k . Como la probabilidad de pasar al estado s no depende de donde se parte, debe establecerse que el límite superior sobre el gasto en ese estado de menor precio será menor, al hacerse vinculante la ICC^P .

⁸⁶ Al aumentar el límite superior que limitaba a $g(s^{t-1})$ por arriba, $g(s^{t-1})$ nunca será mayor a $\bar{g}(s_t)$. Se excluye entonces la posibilidad de que, ante un aumento en p^{CO} , el gasto salte a un nivel menor.

⁸⁷ Habrá una zona superpuesta si, ante un aumento en p^{CO} , $\underline{g}(s_t) \leq \bar{g}(s_{t-1})$.

Como se mencionó, un aumento en p^{CO} genera un incremento en la recaudación de commodities y en los beneficios de la explotación estatal de commodities, por lo tanto se produce un incremento de ingresos fiscales. Esto provoca una relajación de la ICC^P , mientras que la ICC^C se vuelve más tirante, más difícil de cumplir. Se estableció antes que la ICC^C pone un límite superior en los ingresos fiscales FR, asociado con un límite superior en la tasa τ , para dado valor de $r(y^c(p^{CO}, R^v, s)) + vB^g(p^{CO}, R^v, s)$. Dado el incremento de los ingresos fiscales provenientes de commodities, **ante un aumento en p^{CO} , el límite superior sobre la tasa τ debe bajar, y de esta manera se satisface al ciudadano que requiere más incentivos en esta situación.**

En el caso de commodities no renovables, ante los ingresos extras de la explotación estatal de commodities, los ciudadanos tolerarán tasas máximas aún menores, suficientes para garantizar el máximo nivel de ingresos fiscales que permita que se satisfaga la ICC^C .

Una caída en p^{CO} genera una disminución en la recaudación de commodities y en los beneficios de la explotación estatal de commodities, por lo tanto se produce una caída en los ingresos fiscales. Esto provoca una relajación de la ICC^C , mientras que la ICC^P se vuelve más tirante. Se estableció antes que la ICC^P pone un límite inferior en los ingresos fiscales FR, asociado con un límite inferior en la tasa τ , para dado valor de $r(y^c(p^{CO}, R^v, s)) + vB^g(p^{CO}, R^v, s)$. Dada la caída de los ingresos fiscales provenientes de commodities, **ante una caída en p^{CO} , el límite inferior sobre la tasa τ debe aumentar, y de esta manera se satisface al político que requiere más incentivos en esta situación.**

En el caso de commodities no renovables, deben aumentar más las tasas mínimas para compensar la caída de ingresos de la explotación estatal de commodities y garantizar el nivel mínimo de ingresos fiscales que satisfagan la ICC^P .

Proposición 6 (Intervalos de tasa impositiva τ i.i.d.): Si $\pi_{ks} = \pi_k \quad \forall k, s \in S$, y si $p^{CO}(s) < p^{CO}(k)$, entonces $\underline{\tau}(s) > \underline{\tau}(k)$ y $\bar{\tau}(s) > \bar{\tau}(k)$.

Esto significa que, bajo shocks independientes idénticamente distribuidos (i.i.d.), tanto el límite inferior como el superior para el rango sostenible de la tasa impositiva τ serán decrecientes en los precios de los commodities.⁸⁸

Intuitivamente, cuando aumenta p^{CO} , aumentan los *fiscal revenues*, FR, y esto ajusta la ICC^C , dado que τ debe disminuir en el futuro, para generar soporte para el gobierno, es decir, para que el ciudadano no eche del poder al político. Cuando cae p^{CO} , los FR caen y esto ajusta la ICC^P , ya que τ debe aumentar en el futuro para que el gobierno tenga suficientes rentas. Dada la Proposición 3 sobre τ , esto significa que es más probable que el τ de equilibrio disminuya (aumente) mañana si p^{CO} aumenta (cae) mañana.

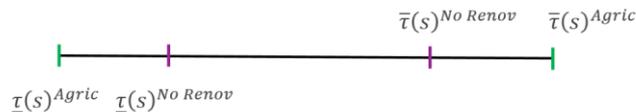
Específicamente en la ecuación (41): Ante un aumento en p^{CO} al pasar del periodo/estado s^{t-1} a s^t , el intervalo de valores posibles para τ se “correrá a la izquierda” (disminuyen el límite inferior y superior de τ en relación al estado anterior). Por lo tanto, es probable que se dé la situación $\tau(s^{t-1}) > \bar{\tau}(s_t)$ en (41), y es improbable que se dé la situación $\tau(s^{t-1}) < \underline{\tau}(s_t)$ ⁸⁹. También es probable que se dé la situación intermedia de suavización, $\tau(s^t) = \tau(s^{t-1})$, si, al moverse el intervalo ante el shock hacia la izquierda, se mantienen zonas de superposición entre ambos intervalos. El salto de la tasa a un nivel menor será más amplio en el caso de commodities no renovables, porque el límite superior

⁸⁸ Vale una aclaración en el mismo sentido que la nota al pie que sigue a la Proposición 4.

⁸⁹ Al bajar el límite inferior que limitaba a $\tau(s^{t-1})$ por abajo, $\tau(s^{t-1})$ nunca será menor a $\underline{\tau}(s_t)$. Se excluye entonces la posibilidad de que, ante un aumento en p^{CO} , la tasa τ salte a un nivel mayor.

$\bar{\tau}(s_t)$ es menor en este caso. De manera equivalente, ante una caída en p^{CO} , será improbable que la tasa τ salte a un nivel menor, mientras que es probable que la tasa salte a un nivel mayor o se mantenga constante si existe alguna zona de superposición en los intervalos. El salto a un nivel mayor será de mayor amplitud en el caso de commodities no renovables, porque el límite inferior $\underline{\tau}(s_t)$ es mayor en este caso.

Gráficamente, el intervalo correspondiente al estado s para la tasa que recae sobre los ingresos laborales difiere según se esté en la presencia de un commodity agrícola o recurso no renovable, por la existencia en este último caso de ingresos fiscales provenientes de la explotación estatal del commodity.



Es decir, ante la presencia de commodities no renovables, los intervalos son más reducidos, aumentando la probabilidad de saltos entre estados. Por el contrario, cuando los commodities son agrícolas, los intervalos son más amplios, aumentando la probabilidad de superposición.

Como se verá más adelante, lo mismo sucede con los intervalos de la tasa que recae sobre los ingresos de commodities.

Proposición 7 (Tasa Impositiva sobre ingresos laborales Procíclica y diferenciada según tipo de commodity): A diferencia de la suavización de τ predicha en el caso del gobierno benevolente, ante la presencia de las restricciones de compatibilidad de incentivos en el caso de políticos self-interested, las proposiciones 3 y 6 indican que es más probable una política fiscal procíclica en la tasa impositiva τ ante shocks i.i.d. en los precios de los commodities, es decir, es más probable que en buenos tiempos se baje la tasa y en malos tiempos se aumente la tasa sobre los ingresos laborales. Los cambios en la tasa τ ante shocks en precios son más pronunciados cuando se trata de commodities no renovables.

Ahora se analiza cómo se relacionan **los límites sobre la tasa impositiva τ^{CO}** con el estado de la economía:

Nuevamente, un aumento en p^{CO} provoca una relajación de la ICC^P, mientras que la ICC^C se vuelve más difícil de cumplir. La ICC^C pone un límite superior en los ingresos fiscales FR, asociado con un límite superior en la tasa $\bar{\tau}^{CO}(p^{CO}, R^v, B^{g^v}, s)$, para dado valor de $r(n(s))$. Si bien se ha determinado que ante el aumento en precios de commodities la tasa sobre los ingresos laborales cae, lo que implica una menor recaudación $r(n(s))$,⁹⁰ se considera que será más importante el efecto directo positivo del aumento de precios en la recaudación de ingresos de commodities y en los beneficios de la explotación estatal de commodities. Por lo tanto, dado el incremento de los ingresos fiscales provenientes de commodities, **ante un aumento en p^{CO} , el límite superior sobre la tasa τ^{CO} debe bajar, y de esta manera se satisface al ciudadano que requiere más incentivos en esta situación.**

⁹⁰ Para τ se supone que no estamos en la zona decreciente de una curva de Laffer donde la recaudación aumente al disminuir la tasa, o la recaudación cae al aumentar la tasa, sino que estamos en la zona creciente donde la recaudación aumenta si se incrementa la tasa o cae si se disminuye la tasa, lo que normalmente sucede cuando las tasas no son demasiado elevadas.

En el caso de commodities no renovables, ante los ingresos extras de la explotación estatal de commodities, los ciudadanos tolerarán tasas máximas aún menores, suficientes para garantizar el máximo nivel de ingresos fiscales que permita que se satisfaga la ICC^C.

Una caída en p^{CO} produce una caída en los ingresos fiscales, relajando la ICC^C, y volviendo más tirante la ICC^P, restricción que pone un límite inferior en los ingresos fiscales FR, asociado con un límite inferior en la tasa $\underline{\tau}^{CO}(p^{CO}, R^v, \pi^{g^v}, s)$, para dado valor de $r(n(s))$. Si bien se ha determinado que ante la caída en precios de commodities la tasa sobre los ingresos laborales aumenta, lo que implica una mayor recaudación $r(n(s))$, se considera que será más importante el efecto directo negativo de la caída de precios en la recaudación de ingresos de commodities y en los beneficios de la explotación estatal de commodities. Por lo tanto, dada la caída de los ingresos fiscales provenientes de commodities, **ante una caída en p^{CO} , el límite inferior sobre la tasa τ^{CO} debe aumentar, y de esta manera se satisface al político que requiere más incentivos en esta situación.**

En el caso de commodities no renovables, deben aumentar más las tasas mínimas para compensar la caída de ingresos de la explotación estatal de commodities y garantizar el nivel mínimo de ingresos fiscales que satisfagan la ICC^P.

Proposición 8 (Intervalos de tasa impositiva τ^{CO} i.i.d.): Si $\pi_{ks} = \pi_k \quad \forall k, s \in S$, y si $p^{CO}(s) < p^{CO}(k)$, entonces $\underline{\tau}^{CO}(s) > \underline{\tau}^{CO}(k)$ y $\bar{\tau}^{CO}(s) > \bar{\tau}^{CO}(k)$.

Esto significa que, bajo shocks independientes idénticamente distribuidos (i.i.d.), el límite inferior y superior para el rango sostenible de la tasa impositiva τ^{CO} serán decrecientes en los precios de los commodities.

Intuitivamente, cuando aumenta p^{CO} , aumentan los *fiscal revenues*, FR, y esto ajusta la ICC^C, dado que τ^{CO} debe disminuir en el futuro, para generar soporte para el gobierno, es decir, para que el ciudadano no eche del poder al político. Cuando cae p^{CO} , los FR caen y esto ajusta la ICC^P, ya que τ^{CO} debe aumentar en el futuro para que el gobierno tenga suficientes rentas. Dada la Proposición 3 sobre τ^{CO} , esto significa que es más probable que el τ^{CO} de equilibrio disminuya (aumente) mañana si p^{CO} aumenta (cae) mañana.

Específicamente en la ecuación (42): Ante un aumento en p^{CO} al pasar del periodo/estado s^{t-1} a s^t , el intervalo de valores posibles para τ^{CO} se “correrá a la izquierda” (disminuyen el límite inferior y superior de τ^{CO} en relación al estado anterior). Por lo tanto, es probable que se dé la situación $\tau^{CO}(s^{t-1}) > \bar{\tau}^{CO}(s_t)$ en (42), y es improbable que se dé la situación $\tau^{CO}(s^{t-1}) < \underline{\tau}^{CO}(s_t)$. También es probable que se dé la situación intermedia de suavización, $\tau^{CO}(s^t) = \tau^{CO}(s^{t-1})$, si, al moverse el intervalo ante el shock hacia la izquierda, se mantienen zonas de superposición entre ambos intervalos. De manera equivalente, ante una caída en p^{CO} , será improbable que la tasa τ^{CO} salte a un nivel menor, mientras que es probable que la tasa salte a un nivel mayor o se mantenga constante si existe alguna zona de superposición en los intervalos. Nuevamente, surge una diferencia en la amplitud del movimiento de la tasa según se trate de un commodity agrícola o un recurso no renovable. Ante un aumento en p^{CO} , si la tasa τ^{CO} salta a un nivel menor, la amplitud del salto es mayor en el caso de recursos no renovables, porque el límite superior $\bar{\tau}^{CO}(s_t)$ es más bajo en este caso. Cuando cae p^{CO} , si la tasa τ^{CO} salta a un nivel mayor, este salto tiene mayor amplitud cuando el recurso es no renovable, porque el límite inferior $\underline{\tau}^{CO}(s_t)$ es más alto en este caso.

Proposición 9 (Tasa Impositiva sobre ingresos de commodities Procíclica y diferenciada según tipo de commodity): A diferencia de la suavización de τ^{CO} predicha en el caso del gobierno benevolente, ante la presencia de las restricciones de compatibilidad de incentivos en el caso de políticos self-

interested, las proposiciones 3 y 8 indican que es más probable una política fiscal procíclica en la tasa impositiva τ^{CO} ante shocks i.i.d. en los precios de los commodities, es decir, es más probable que en buenos tiempos se baje la tasa y en malos tiempos se aumente la tasa sobre los ingresos de commodities. Los cambios en la tasa τ^{CO} ante shocks en precios son más pronunciados cuando se trata de commodities no renovables.

Las proposiciones 5, 7 y 9, representan la contribución central de este paper, en el sentido que se ha obtenido una política fiscal procíclica endógenamente, tanto en gasto público como en tasas impositivas en un modelo de economía abierta, aún sin presentar distorsiones y fricciones en el mercado de crédito internacional en las que muchos autores basan sus predicciones de política fiscal procíclica. Aquí, aun con mercados completos, se ha logrado esta predicción sobre la política fiscal que se observa en las economías emergentes poniendo el foco en distorsiones políticas, vinculadas en este caso a la existencia de políticos que buscan apropiarse de rentas y ciudadanos que tratan de controlar el accionar político. Se logra además, una predicción diferenciada según el commodity principal sea agrícola o no renovable, encontrando posibilidades de respuestas más procíclicas en el caso de recursos no renovables.

Una nota en relación a los tipos de shocks:

Es relevante discutir respecto a la naturaleza de los shocks. Existe amplia literatura respecto a los ciclos económicos y las fuerzas que los determinan. Una literatura de gran relevancia discute qué tipos de shocks son los que afectan a los países emergentes, diferenciándolos de los países desarrollados. Aguiar y Gopinath (2007), a través de estrategias de identificación a partir del comportamiento de los agregados macroeconómicos, establecen que los países emergentes están sujetos a shocks extremadamente volátiles en la tendencia estocástica, y que esto los diferencia de los países desarrollados, situación que puede modelarse como un shock agregado a la productividad con un componente no estacionario grande. Por su parte, García-Cicco, Panrazi y Uribe (2010), enfatizan el rol de las fricciones financieras y de la política en la determinación de las fluctuaciones económicas en los países emergentes. Utilizando series con datos desde 1900 para Argentina y México, encuentran poco soporte a la hipótesis de que los ciclos están principalmente determinados por shocks permanentes en la productividad, mientras que sí encuentran soporte a su modelo ampliado con fricciones financieras. Drechsel y Tenreyro (2018), utilizan datos de Argentina para el periodo de García-Cicco et.al. (2010), y enfatizan el rol de los shocks en precios de los commodities en el ciclo de los países emergentes, encontrando un valor intermedio, relativo a los dos papers anteriores, para la contribución de los shocks permanentes sobre la productividad.

Una extensión posible de este paper es trabajar en la identificación de la persistencia de los shocks que afectan a los precios de los commodities que exportan los países de América del Sur, haciendo uso de series a largo plazo. Un primer *insight* se presenta en la Tabla 12, donde se exponen las correlaciones de primer orden de las series de índices de precios de commodities por rubros y las series de precios de los commodities principales que exportan los países analizados en la sección 2. Todas las series en niveles presentan una alta correlación de primer orden. Las series en primeras diferencias logarítmicas, en la mayoría de los casos presentan correlaciones de primer orden cercanas a cero, lo

que sería consistente con shocks i.i.d., sin embargo, se observa cierta persistencia en el índice de precios de materias primas, en el precio del cobre y en algunos derivados de la soja.⁹¹

Tabla 12
Correlaciones seriales de primer orden
de las series de precios de commodities

Correlación Serial 1er orden (1960-2019)	NIVELES	PRIMERAS DIF. LOG.
IP Materia Prima Agrícola	0.75	-0.19
IP Alimentos	0.88	0.07
IP Metales y Minerales	0.82	0.07
IP Energía	0.91	0.03

Correlación Serial 1er orden (1960-2019)	NIVELES	PRIMERAS DIF. LOG.
P Carne	0.87	-0.011
P Poroto de Soja	0.80	-0.028
P Harina de Soja	0.64	-0.116
P Aceite de Soja	0.72	0.059
P Soja Prom	0.81	0.042
P Cobre	0.86	0.086
P Gas Natural	0.89	0.001
P Petróleo Crudo	0.90	-0.001

Fuente: Elaboración propia en base a datos del World Bank.

Otra opción de análisis, como las que proponen Frankel (2011) y Granado (2019) (expuesto en el capítulo 2), es calcular el ciclo de los precios de los commodities en base al desvío de una tendencia calculada como un promedio móvil de 10 años, u otras opciones de promedios móviles.

En el presente modelo teórico, en presencia de shocks independientes idénticamente distribuidos en precios de los commodities, se espera un alto movimiento y volatilidad de los intervalos del gasto y las tasas, a través del movimiento de sus límites, y, de acuerdo a las Proposiciones 5, 7 y 9, se predice una política fiscal procíclica, con posibilidades de aciclicidad si hay zonas de superposición entre los intervalos. En el caso de shocks i.i.d., donde la probabilidad de llegar a un estado es independiente del estado del que se parte, los cambios en el precio del commodity son transitorios. Si los precios de los commodities siguen un proceso estocástico tal que sus cambios sean más persistentes, donde la probabilidad de llegar a un estado sí dependa del estado anterior, se espera una menor volatilidad en los intervalos, con mayor presencia de zonas de superposición, aumentando la persistencia de las tasas impositivas y del gasto. En caso de shocks permanentes en los precios del commodity, esta última situación será la preponderante. Dadas las condiciones de sustentabilidad política (ICC), al menos el límite que se vuelva *binding* con los cambios en el precio del commodity se moverá en el sentido establecido en las proposiciones 4, 6 y 8. Este análisis implica que la existencia de distorsiones políticas en este modelo predice endógenamente un comportamiento procíclico de la política fiscal, cuando los shocks son transitorios, con posibilidades de aciclicidad. La posibilidad de un comportamiento acíclico de la política fiscal aumenta cuando los shocks se tornan más persistentes y permanentes. No se predice

⁹¹ Este análisis debería complementarse con la determinación del proceso estocástico de las series a partir del análisis de sus funciones de autocorrelación total y parcial.

política fiscal contracíclica, sea cual fuere la naturaleza estocástica de los shocks. Estas afirmaciones son ciertas para valores constantes de χ^P y χ^C .

5.3.2. Otros factores que afectan los límites de gastos e impuestos (χ^P , χ^C y R)

Los límites estado-dependientes para el gasto público y los impuestos son también una función de los parámetros exógenos en el ambiente, como son el valor del castigo a los políticos por llevar a cabo políticas extractivas (χ^P) y el beneficio del ciudadano por reemplazar al político incumbente (χ^C). Por ejemplo, una reducción en χ^P hace más difícil satisfacer la ICC^P y pone presión a la baja en el límite superior para el gasto público y pone presión a la suba en el límite inferior para los ingresos fiscales a través de los límites inferiores para sus tasas, para satisfacer los incentivos del político. Además, un incremento en χ^C , hace más difícil satisfacer la ICC^C y pone presión a la suba en el límite inferior para el gasto público y a la baja en el límite superior para las tasas impositivas, para satisfacer los incentivos del ciudadano.

En el caso que χ^P sea un valor suficientemente alto, los costos de los políticos de ser echados del poder son muy grandes y por lo tanto los límites que impone la ICC^P nunca son *binding*: el límite superior en el gasto $\bar{g}(s)$ y el límite inferior en los ingresos fiscales $\underline{FR}(s)$, a través de $\underline{\tau}(s)$ y $\underline{\tau}^{CO}(s)$, no son vinculantes.

En el caso que χ^C sea lo suficientemente bajo, los beneficios del ciudadano de reemplazar al incumbente son bajos, de modo que los límites que impone la ICC^C nunca son *binding*: el límite inferior en el gasto $\underline{g}(s)$ y el límite superior en los ingresos fiscales $\overline{FR}(s)$, a través de $\overline{\tau}(s)$ y $\overline{\tau}^{CO}(s)$ no son vinculantes.

Proposición 10 (Solución del benevolente ante límites sobre gasto público e ingresos fiscales no vinculantes): Cuando χ^P es suficientemente alto y χ^C es suficientemente bajo, de modo que los límites que imponen las ICC sobre el gasto público y los ingresos fiscales no son vinculantes, entonces la solución del equilibrio sostenible eficiente equivale a la solución del gobierno benevolente, donde g , τ y τ^{CO} se suavizan.

A diferencia de los shocks en precios de commodities, los valores de χ^P y de χ^C son más bien estructurales y no cambian en el corto plazo, por lo que serán determinantes en las predicciones de largo plazo sobre la política fiscal.

Mientras los límites para impuestos y gasto público son independientes de las condiciones iniciales, los niveles de $\tau(s^0)$, $\tau^{CO}(s^0)$ y $g(s^0)$ están determinados por la condición inicial $z_{-1}(s^0)$, que depende de $b_{-1}^g(s^0)$ y V_0 .

El rol de las reservas de los recursos no renovables:

Como se explicó en la sección 5.2, de la misma manera que las restricciones de compatibilidad de incentivos se ven afectadas por cambios en los precios del commodity, se ven afectadas también por cambios en los niveles de reservas. Sin embargo, se analiza aparte el efecto de las reservas por ser una variable de naturaleza diferente a los precios, que son exógenos y están sujetos a shocks estocásticos. Las reservas del recurso no renovable constituyen una variable de estado física, similar al capital, que responde a una ley de formación y se determina en este modelo, a partir de la decisión de exploración (que suma reservas) y la decisión de producción (que las va agotando). En cada s^t , el nivel de reservas será el resultado de estas decisiones en el periodo/estado previo. Es conveniente recordar que, de

acuerdo a la tecnología de Deacon (1993) descrita en la sección 3.1.3, $R_t = F(W_t) - Y_t$, donde F es la función de adiciones de reservas acumuladas, con W_t representando el esfuerzo exploratorio acumulado e Y_t representando la producción acumulada, stocks que a través del tiempo se van conformando de la siguiente manera: $W_t + w_t = W_{t+1}$, $Y_t + y_t = Y_{t+1}$, con w_t representando esfuerzo de exploración total en t , e y_t la producción total del commodity en t . Se considera dado el nivel inicial de reservas del recurso.⁹²

En el caso de commodities que son recursos no renovables, un mayor nivel de reservas aumenta el valor de continuación del político y reduce el valor de continuación del ciudadano, por lo cual, mayores niveles de reservas hacen menos *binding* la ICC^P y más *binding* la ICC^C , poniendo así presión a la suba en el límite inferior para el gasto público y a la baja en el límite superior para las tasas impositivas para satisfacer los incentivos del ciudadano.

Un menor nivel de reservas, por su parte, disminuye el valor de continuación del político y aumenta el valor de continuación del ciudadano, por lo cual, menores niveles de reservas hacen más “tirante” la ICC^P y más floja la ICC^C , poniendo así presión a la baja en el límite superior para el gasto público y presión a la suba en el límite inferior para los ingresos fiscales para satisfacer los incentivos del político.

Por lo tanto, manteniéndose constantes las otras variables que afectan las restricciones de compatibilidad de incentivos, se puede concluir que si se comparan países que exportan recursos no renovables, aquellos con mayores niveles de reservas tenderán a tener ICC^C más tirantes, llevando a mayores niveles de gastos y menores niveles de impuestos, mientras que los países con menores niveles de reservas tendrán ICC^P relativamente más “tirantes”, con menores niveles de gastos y mayores niveles de impuestos.

Es también interesante pensar en este punto en la evolución en el tiempo de las reservas del recurso no renovable. En general, cuando se analizan recursos no renovables se espera que, a largo plazo, las reservas se agoten. En ese caso, a medida que las reservas del recurso de un país se van agotando, la ICC^P se vuelve más tirante y la ICC^C más floja, llevando a una dinámica con mayores impuestos y menor gasto público. Sin embargo, es importante destacar que el largo plazo no necesariamente está relacionado con el agotamiento del recurso. Pueden descubrirse más yacimientos o surgir técnicas de extracción que impliquen un mayor nivel de reservas disponibles del recurso. En ese caso, se volverá *binding* la ICC^C , llevando a una dinámica de largo plazo con menores impuestos y mayor gasto público.

A partir de este razonamiento se puede enunciar la siguiente proposición:

Proposición 11 (Rol de las reservas de los recursos no renovables en el equilibrio): *Manteniendo constantes las otras variables exógenas que afectan las restricciones de compatibilidad de incentivos (p^{CO} , χ^P , χ^C), mayores niveles de reservas llevan a una dinámica con menores impuestos y mayor gasto público (para satisfacer los incentivos de los ciudadanos), mientras que menores niveles de reservas llevan a una dinámica con mayores impuestos y menor gasto público (para satisfacer los incentivos del político), siendo las reservas del recurso una variable de estado física.*

⁹² Cabe recordar que las decisiones de producción de commodities y exploración se hacen maximizando el *cash flow* neto en cada periodo/estado, no respondiendo estas decisiones a una maximización dinámica que contemple todo el horizonte. Sin embargo, las ecuaciones de transición van acumulando lo que se elige óptimamente de y_t y w_t en cada periodo, dando lugar a una conformación de niveles de reservas que, por lo tanto, es una variable de estado física que afectará las decisiones en cada periodo/estado t .

5.3.3. Resumen de la tensión que generan las diversas variables en los intervalos de gasto y tasas impositivas

Lo establecido en las secciones 5.3.1 y 5.3.2 puede resumirse en la siguiente tabla que indica cómo se ve modificada la tensión sobre los límites inferiores y superiores del gasto y las tasas impositivas, de modo que el equilibrio sea políticamente sustentable, es decir, que se cumplan las restricciones de compatibilidad de incentivos.

Gasto:

El límite inferior sobre el gasto público es *binding* según cuán vinculante sea la ICC^C, restricción que se ajusta o se pone tirante cuando:

- ✓ aumenta z , por aumentos del precio del commodity o por aumentos de reservas en el caso de recursos no renovables,
- ✓ aumenta el beneficio del ciudadano de cambiar al político.

En estos casos se les debe dar incentivos a los ciudadanos para que no se desvíen y obtengan \underline{U} , aumentándose el \underline{g} .

El límite superior sobre el gasto público es *binding* según cuán vinculante sea la ICC^P, restricción que se ajusta o se pone tirante cuando:

- ✓ cae z , por caídas del precio del commodity o por menores niveles de reservas en el caso de recursos no renovables,
- ✓ disminuye el castigo al político cuando lleva a cabo políticas extractivas.

En estos casos se le debe dar incentivos al político para que no se desvíe y obtenga \underline{V} , reduciéndose el \bar{g} .

Tasas impositivas:

El mismo razonamiento vale para la tasa que recae sobre los ingresos laborales como para la tasa que recae sobre los ingresos de commodities.

El límite inferior sobre las tasas impositivas es *binding* según cuán vinculante sea la ICC^P. Cuando esta restricción se ajusta o pone tirante (por los mismos motivos mencionados para el gasto), se le debe dar incentivos al político para que no se desvíe y obtengan \underline{V} , aumentándose $\underline{\tau}$.

El límite superior sobre las tasas impositivas es *binding* según cuán vinculante sea la ICC^C. Cuando esta restricción se ajusta o pone tirante (por los mismos motivos mencionados para el gasto), se les debe dar incentivos a los ciudadanos para que no se desvíen y obtengan \underline{U} , reduciéndose $\bar{\tau}$.

Tabla 13

Tensión (en rojo) y relajación (en verde) de los límites del gasto público y de las tasas impositivas, ante variaciones en p^{CO} , R , χ^C y χ^P , manteniendo las demás variables constantes.

$\uparrow p^{CO}$:	$\rightarrow [\underline{g}(s_t), \bar{g}(s_t)] \leftarrow$	$\leftarrow [\underline{\tau}(s_t), \bar{\tau}(s_t)] \leftarrow$
$\downarrow p^{CO}$:	$\leftarrow [\underline{g}(s_t), \bar{g}(s_t)] \leftarrow$	$\rightarrow [\underline{\tau}(s_t), \bar{\tau}(s_t)] \rightarrow$
$\uparrow R$:	$\rightarrow [\underline{g}(s_t), \bar{g}(s_t)] \rightarrow$	$\leftarrow [\underline{\tau}(s_t), \bar{\tau}(s_t)] \leftarrow$
$\downarrow R$:	$\leftarrow [\underline{g}(s_t), \bar{g}(s_t)] \leftarrow$	$\rightarrow [\underline{\tau}(s_t), \bar{\tau}(s_t)] \rightarrow$
$\uparrow \chi^C$:	$\rightarrow [\underline{g}(s_t), \bar{g}(s_t)]$	$[\underline{\tau}(s_t), \bar{\tau}(s_t)] \leftarrow$
$\downarrow \chi^C$:	$\leftarrow [\underline{g}(s_t), \bar{g}(s_t)]$	$[\underline{\tau}(s_t), \bar{\tau}(s_t)] \rightarrow$
$\uparrow \chi^P$:	$[\underline{g}(s_t), \bar{g}(s_t)] \rightarrow$	$\leftarrow [\underline{\tau}(s_t), \bar{\tau}(s_t)]$
$\downarrow \chi^P$:	$[\underline{g}(s_t), \bar{g}(s_t)] \leftarrow$	$\rightarrow [\underline{\tau}(s_t), \bar{\tau}(s_t)]$

Fuente: Elaboración propia.

En este análisis debe tenerse en cuenta la naturaleza diferente de cada variable, siendo los precios variables exógenas sujetas a shocks i.i.d., con cambios transitorios, las reservas del recurso no renovable como variable de estado física endógena que sigue una ley de movimiento en base a la exploración y producción, y χ^C y χ^P , variables estructurales exógenas, que pueden tener cambios permanentes, por ejemplo con algún shock institucional como una ley o regla fiscal, y que serán determinantes de la dinámica y niveles de gasto y tasas impositivas a largo plazo.

De acuerdo a las Propositiones 5, 7 y 9, cuando $\uparrow p^{CO}$ o $\downarrow p^{CO}$, se generan saltos en los límites del gasto y las tasas impositivas, en un sentido procíclico de la política fiscal. Además, los saltos en τ y τ^{CO} son más acentuados cuando se modifican los ingresos fiscales provenientes de la explotación estatal del commodity. Sin embargo, como puede apreciarse en la tabla, la prociclicidad (y mayor prociclicidad cuando se exportan recursos no renovables), puede verse morigerada por movimientos en los valores de χ^C y χ^P . Particularmente un menor valor de χ^C y un mayor valor de χ^P relajan los límites en el sentido contrario a la tensión que generan los movimientos de precios.

De acuerdo a la Proposición 10, si se da un valor lo suficientemente bajo de χ^C y un valor lo suficientemente alto de χ^P , que afloje las restricciones y torne ambos límites no vinculantes, se obtiene la solución del gobierno benevolente, con suavización de gasto y tasas.

$$\leftarrow [\underline{g}(s_t), \bar{g}(s_t)] \rightarrow$$

$$\leftarrow [\underline{\tau}(s_t), \bar{\tau}(s_t)] \rightarrow$$

5.3.4. Efectos de los límites en gastos e impuestos sobre la deuda:

A partir de las ICC se obtuvieron límites en gastos e impuestos. Se debe recordar que z representa la deuda a pagar hoy más el valor actual de las rentas de los políticos, por este motivo se analizan los efectos del shock de precios en el gasto y tasas futuros y se produce un efecto en las ICC futuras.

Mientras el motor de la persistencia en volatilidad de gastos y tasas en esta economía es el conflicto entre políticos y ciudadanos, operacionalmente la persistencia surge porque el gobierno en esta economía efectivamente sub-asegura, y esto lleva a la economía más cerca de una economía con mercados incompletos, donde no hay deuda contingente disponible.

Se analiza la restricción presupuestaria del gobierno que debe cumplirse en cada periodo/estado. Particularmente, se considera la restricción en s^{t-1} y en s^t :

$$g(s^{t-1}) + x(s^{t-1}) + b^g(s^{t-1}|s^{t-2}) = FR(s^{t-1}) + \sum_{s^t \in S^t} q(s^t) b^g(s^t|s^{t-1}) \quad (43)$$

$$g(s^t) + x(s^t) + b^g(s^t|s^{t-1}) = FR(s^t) + \sum_{s^{t+1} \in S^{t+1}} q(s^{t+1}) b^g(s^{t+1}|s^t) \quad (44)$$

Calculando la diferencia entre (44) y (43) se obtiene:

$$g(s^t) - g(s^{t-1}) + x(s^t) - x(s^{t-1}) + b^g(s^t|s^{t-1}) - b^g(s^{t-1}|s^{t-2}) = FR(s^t) - FR(s^{t-1}) + \sum_{s^{t+1} \in S^{t+1}} q(s^{t+1}) b^g(s^{t+1}|s^t) - \sum_{s^t \in S^t} q(s^t) b^g(s^t|s^{t-1}) \quad (45)$$

Esta expresión se simplifica en el caso de un gobernante benevolente, ya que, de acuerdo a la Observación 2, los gastos y las tasas impositivas se suavizan, además las rentas se igualan a cero en este caso. Los ingresos si se modifican de acuerdo a la variación en los precios de los commodities entre un periodo/estado y otro. Se obtiene entonces:

$$-\left[FR(s^t) - FR(s^{t-1})\right] = \sum_{s^{t+1} \in S^{t+1}} q(s^{t+1}) b^g(s^{t+1}|s^t) - \sum_{s^t \in S^t} q(s^t) b^g(s^t|s^{t-1}) - [b^g(s^t|s^{t-1}) - b^g(s^{t-1}|s^{t-2})] \quad (46)$$

La ecuación (46) indica que, en el caso del gobierno benevolente, si los ingresos fiscales aumentan (lo que sucederá si aumenta p^{CO}), el lado izquierdo será negativo y, por lo tanto, la variación en la deuda emitida entre s^{t-1} y s^t es menor a la variación en la deuda a pagar entre s^{t-1} y s^t o variación en la amortización. Por lo tanto, la deuda disminuye entre s^{t-1} y s^t cuando aumenta p^{CO} . Si los ingresos fiscales disminuyen (lo que sucederá si cae p^{CO}), el lado izquierdo será positivo y, por lo tanto, la variación en la deuda emitida entre s^{t-1} y s^t es mayor a la variación en la deuda a pagar entre s^{t-1} y s^t . Por lo tanto, la deuda aumenta entre s^{t-1} y s^t cuando cae p^{CO} .

Ahora se analizará la ecuación (45) en el caso de políticos *self-interested*, cuando cuentan las restricciones de compatibilidad de incentivos. Para ello se usarán los resultados de las proposiciones 4, 6 y 8.

5.3.4.1. Análisis del efecto en la deuda si $p^{CO}(s^t) > p^{CO}(s^{t-1})$:

Si entre s^{t-1} y s^t se produce un aumento en el precio de los commodities, la Proposición 4 indica que es más probable que el gasto aumente, $g(s^t) > g(s^{t-1})$, mientras que las Proposiciones 6 y 8 indican que es más probable que las tasas impositivas decrezcan: $\tau(s^t) < \tau(s^{t-1})$ y $\tau^{CO}(s^t) < \tau^{CO}(s^{t-1})$.

Debe determinarse qué es lo que sucede con los ingresos fiscales al disminuir las tasas, ya que son estos los que aparecen en la restricción presupuestaria del gobierno. En el análisis de los límites que imponen las ICC para determinar los movimientos de g , τ y τ^{CO} , se supuso que al caer τ , la recaudación tributaria que grava los ingresos laborales también cae, $r(n(s^t)) < r(n(s^{t-1}))$; pero la recaudación tributaria que proviene de los ingresos de la explotación privada de commodities aumenta, $r(y^c(s^t)) > r(y^c(s^{t-1}))$, al considerarse más importante el efecto de un mayor precio p^{CO} que el efecto de una menor tasa τ^{CO} . Además, se esbozó que la caída en la recaudación $r(n)$ era de menor importancia, por lo que podría establecerse que $|\Delta r(y^c)| > |\Delta r(n)|$. En el caso de commodities agrícolas, los ingresos fiscales son sólo estas recaudaciones y, por lo tanto, se puede establecer que ante un aumento en p^{CO} , los ingresos fiscales aumentan.

En el caso de commodities que son recursos no renovables se suma a las recaudaciones el beneficio de la explotación estatal del commodity que, ante un aumento de precio, se incrementa; por lo tanto, con el aumento del total de recaudaciones y de B^g , se espera que el efecto de un aumento en p^{CO} en los ingresos fiscales sea positivo y más pronunciado en el caso de recursos no renovables, en relación a commodities agrícolas.

Con estos resultados podemos obtener signos en la ecuación (45) para el caso de un aumento en p^{CO} .

Ante un aumento en p^{CO} se espera que las rentas de los políticos aumenten (la ICC^P se relaja indicando que los políticos recibirán suficientes rentas). Aumentan los gastos y los ingresos fiscales. Reorganizando la ecuación (45) queda:

$$g(s^t) - g(s^{t-1}) + x(s^t) - x(s^{t-1}) - [FR(s^t) - FR(s^{t-1})] = \sum_{s^{t+1} \in S^{t+1}} q(s^{t+1})b^g(s^{t+1}|s^t) - \sum_{s^t \in S^t} q(s^t)b^g(s^t|s^{t-1}) - [b^g(s^t|s^{t-1}) - b^g(s^{t-1}|s^{t-2})] \quad (45')$$

El lado izquierdo de la ecuación (45') será positivo, sólo en el caso que el incremento en gastos y rentas supere el incremento en ingresos fiscales. Si el incremento en los ingresos fiscales supera el incremento en gastos y rentas, el lado izquierdo de la ecuación tiene signo negativo. Esto es más probable en el caso de recursos no renovables, donde los ingresos fiscales aumentan más.

Si el lado izquierdo es positivo, la variación en la deuda emitida entre s^{t-1} y s^t es mayor a la variación en la deuda a pagar entre s^{t-1} y s^t . Por lo tanto, es más probable que la deuda aumente entre s^{t-1} y s^t cuando aumenta p^{CO} .

Si el lado izquierdo es negativo, la variación en la deuda emitida entre s^{t-1} y s^t es menor a la variación en la deuda a pagar entre s^{t-1} y s^t . Por lo tanto, es más probable que la deuda disminuya entre s^{t-1} y s^t cuando aumenta p^{CO} . Esta situación es más probable en el caso de commodities no renovables.

5.3.4.2. Análisis del efecto en la deuda si $p^{CO}(s^t) < p^{CO}(s^{t-1})$:

Si entre s^{t-1} y s^t se produce una caída en el precio de los commodities, la Proposición 4 indica que es más probable que el gasto caiga, $g(s^t) < g(s^{t-1})$, mientras que las Proposiciones 6 y 8 indican que es más probable que las tasas impositivas aumenten: $\tau(s^t) > \tau(s^{t-1})$ y $\tau^{CO}(s^t) > \tau^{CO}(s^{t-1})$. En el análisis de los límites que imponen las ICC para determinar los movimientos de g , τ y τ^{CO} , se supuso que al aumentar τ , la recaudación tributaria que grava los ingresos laborales también aumenta, $r(n(s^t)) > r(n(s^{t-1}))$; pero la recaudación tributaria que proviene de los ingresos de la explotación

privada de commodities cae, $r(y^c(s^t)) < r(y^c(s^{t-1}))$, al considerarse más importante el efecto de un menor precio p^{CO} que el efecto de una mayor tasa τ^{CO} . Además, se indicó que el aumento en la recaudación $r(n)$ era de menor importancia, por lo que podría establecerse que $|\Delta r(y^c)| > |\Delta r(n)|$. En el caso de commodities agrícolas, los ingresos fiscales son sólo estas recaudaciones y, por lo tanto, se puede establecer que ante una caída en p^{CO} , los ingresos fiscales caen.

En el caso de commodities que son recursos no renovables se suma a las recaudaciones el beneficio de la explotación estatal del commodity que, ante una caída de precio, disminuye; por lo tanto, con la caída en el total de recaudaciones y de B^g , se espera que el efecto de una caída en p^{CO} en los ingresos fiscales sea negativo y más pronunciado en el caso de recursos no renovables, en relación a commodities agrícolas.

Se analiza la ecuación (45') para el caso de una caída en p^{CO} .

Ante una caída en p^{CO} se espera que las rentas de los políticos caigan (la $ICCC$ se relaja indicando que los ciudadanos tendrán suficiente utilidad neta de rentas). Disminuyen los gastos y los ingresos fiscales.

El lado izquierdo de la ecuación (45') será negativo, sólo en el caso que la caída en gastos y rentas sea más importante que la caída en ingresos fiscales. Si la caída en los ingresos fiscales supera la caída en gastos y rentas, el lado izquierdo de la ecuación (45') tendrá signo positivo. Esto es más probable en el caso de recursos no renovables, donde los ingresos fiscales caen más.

Si el lado izquierdo es negativo, la variación en la deuda emitida entre s^{t-1} y s^t es menor a la variación en la deuda a pagar entre s^{t-1} y s^t . Por lo tanto, es más probable que la deuda disminuya entre s^{t-1} y s^t cuando cae p^{CO} .

Si el lado izquierdo es positivo, la variación en la deuda emitida entre s^{t-1} y s^t es mayor a la variación en la deuda a pagar entre s^{t-1} y s^t . Por lo tanto, es más probable que la deuda aumente entre s^{t-1} y s^t cuando cae p^{CO} . Esta situación es más probable en el caso de commodities no renovables.

5.3.4.3. Incompletitud endógena de mercados

Con políticos *self-interested*, ante un aumento en p^{CO} se produce un aumento de los gastos y de los ingresos fiscales, con los que se debe pagar, además, deuda existente y rentas que satisfagan los incentivos de los políticos. Si el aumento en gastos y rentas supera el aumento en ingresos fiscales, en buenos tiempos se incrementa el nivel de deuda, lo que implica que el gasto público de buenos tiempos se financia con impuestos futuros. Si el aumento en ingresos fiscales supera el aumento en gastos y rentas, en buenos tiempos, se disminuye el nivel de deuda. Esta situación es más probable con commodities que son recursos no renovables, porque los ingresos fiscales aumentan más por la explotación estatal del commodity.

Si se hiciera un uso óptimo del mercado completo de bonos, en buenos tiempos se esperaría que se ahorren los ingresos extraordinarios que genera el aumento de precios⁹³, es decir, que se adquieran activos que generen ingresos en los malos tiempos de bajos precios de commodities (esto implicaría que en malos tiempos, el gasto se financie con impuestos pasados), que se pague la deuda emitida en malos tiempos y que el gasto en buenos tiempos se financie con ingresos corrientes. Sin embargo, ante

⁹³ Esto es lo que se esperaría óptimamente sin distorsiones políticas o financieras, ante un shock transitorio en precios: Ante shocks persistentes o permanentes, puede ser óptimo aumentar el gasto o reducir tasas distorsivas.

la existencia de las restricciones de incentivos, particularmente ICC^P , el gobierno no puede entrar en dado estado con demasiados activos porque el político desviaría esos activos hacia rentas.

Ante una caída en p^{CO} , se produce una caída en los gastos y en los ingresos fiscales, con los que se debe además pagar deuda existente y rentas que satisfagan los incentivos de los políticos. Si la caída en gastos y rentas supera la caída en ingresos fiscales, en malos tiempos, disminuye el nivel de deuda. Si la caída en ingresos fiscales supera la caída en gastos y rentas, en malos tiempos, se aumenta el nivel de deuda a pagar en el futuro, lo que implica que el gasto público de malos tiempos se financia con impuestos futuros. Esta situación es más probable con commodities que son recursos no renovables, porque los ingresos fiscales caen más ante una baja de precios de commodities por la explotación estatal.

Si se hiciera un uso óptimo del mercado completo de bonos, en lugar de tener que pagar deudas en malos tiempos, se podría hacer uso de los activos adquiridos en el periodo anterior (de mayor precio de commodities), activos que constituyen un seguro ante la posible caída en p^{CO} , lo que permitiría que los gastos del momento del shock negativo se financien con impuestos pasados. En caso que el ahorro no existiera o no fuera suficiente, se emitiría deuda para financiar los gastos del periodo de bajos precios de los commodities, es decir, los gastos se financiarían con impuestos futuros. Sin embargo, ante la existencia de las restricciones de incentivos, particularmente ICC^C , yendo hacia adelante los impuestos no pueden ser muy altos (y el gasto público no puede ser muy bajo), porque los ciudadanos querrán reemplazar al incumbente.

Por lo tanto, el manejo de la deuda obtenido pone de manifiesto que la presencia de políticos *self-interested* genera una **utilización subóptima del mercado completo de bonos, lo que equivale a una incompletitud endógenamente generada en el modelo, por la presencia de las restricciones de compatibilidad de incentivos.**⁹⁴

Cuando los commodities son no renovables y los beneficios de la explotación estatal tienen mucho peso en la ecuación presupuestaria, un aumento en p^{CO} puede generar una caída en la deuda, y una caída en p^{CO} puede generar un aumento en la deuda. Estas predicciones resultan acordes a una mejor utilización del mercado completo de bonos y pueden traducirse en la instrumentación de fondos anticíclicos en un ambiente con restricciones de compatibilidad de incentivos.

Un **fondo anticíclico** puede instrumentarse a través de una regla fiscal que indique un ahorro del gobierno en tiempos de altos precios de commodities mediante la adquisición de activos que paguen en los tiempos de bajos precios de commodities. Además, en buenos tiempos puede pagarse la deuda emitida en malos tiempos de bajos precios de commodities. En tiempos de bajos precios de commodities se puede hacer uso de los ahorros o activos adquiridos en buenos tiempos, si existen, o se puede emitir deuda para que sea pagada en buenos tiempos. Para la definición de una regla fiscal es relevante el tipo de shock que recae sobre los precios. Bajo shocks transitorios, vale la premisa de ahorro en tiempos de altos precios y desahorro o endeudamiento en tiempos de bajos precios. Ante shocks persistentes o permanentes, puede ser óptimo aumentar el gasto o reducir tasas distorsivas ante buenos precios. Determinar si un aumento de los precios es transitorio o permanente no es sencillo, y es fundamental para las estimaciones de presupuesto que requiere una regla fiscal. Particularmente, el gobierno de Chile cuenta con un panel de expertos independientes que tienen la tarea de indicar si un shock es transitorio o permanente. Frankel (2011) presenta razones por las cuales los precios de los recursos no renovables pueden seguir un proceso cíclico estacionario (vinculadas a las elasticidades de oferta y demanda, política monetaria y burbujas especulativas). Advierte que es difícil rechazar que los cambios en los precios de los productos básicos siguen un camino aleatorio (lo

⁹⁴ Bauducco y Caprioli (2014) también obtienen una incompletitud endógena de mercados, donde la razón en aquel paper es el *limited commitment* con los contratos de transferencias internacionales.

que indicaría que los shocks son permanentes) cuando las series de tiempo abarcan pocas décadas. Tomando series largas, concluye que el cambio en el precio del cobre es una serie estacionaria con cambios transitorios.

Cuando los recursos son no renovables suele haber una fuerte dependencia fiscal de los gobiernos de los beneficios de la explotación estatal de commodities, como es el caso de Chile, país icónico en América Latina que hace uso de una regla fiscal y un fondo anticíclico.

En conclusión, de acuerdo a la dinámica del equilibrio en el corto plazo desarrollada en la sección 5.3, el modelo predice una política fiscal óptima principalmente procíclica en respuesta a shocks de los precios de los commodities, para satisfacer las restricciones de compatibilidad de incentivos: gasto y tasas impositivas procíclicas, con movimientos más pronunciados en las tasas impositivas cuando los commodities son recursos no renovables. El modelo no predice un comportamiento definido de la deuda a lo largo del ciclo, aunque sí se puede inducir mayor posibilidad de un manejo contracíclico de la deuda en el caso de recursos no renovables.

Además, deben tenerse en cuenta los elementos estructurales que afectan la “tirantez” de las restricciones de compatibilidad de incentivos, que pueden tornarse no vinculantes y llevar, en consecuencia, a la política del gobierno benevolente.

La siguiente tabla resume la dinámica de la política fiscal en el corto plazo, es decir, las respuestas de los instrumentos de política fiscal ante shocks de precios de los commodities, según el tipo de commodity, comparando el caso *benchmark* del gobierno benevolente con el de políticos *self-interested* donde rigen las restricciones de compatibilidad de incentivos.

Tabla 14
Respuestas de los instrumentos de política fiscal a shocks en los precios de commodities

	Gobierno Benevolente		Políticos <i>Self-Interested</i> (ICC)*	
	Commodity Agrícola	Commodity No Renovable	Commodity Agrícola	Commodity No Renovable
p^{CO} <i>aumenta</i>				
g	<i>se suaviza</i>	<i>se suaviza</i>	<i>salta a un valor mayor</i>	<i>salta a un valor mayor</i>
τ	<i>se suaviza</i>	<i>se suaviza</i>	<i>salta a un valor menor</i>	<i>salta a un valor menor</i>
τ^{CO}	<i>se suaviza</i>	<i>se suaviza</i>	<i>salta a un valor menor</i>	<i>salta a un valor menor</i>
B^g	-	<i>aumenta</i>	-	<i>aumenta</i>
FR	<i>aumenta</i>	<i>aumenta</i>	<i>aumenta</i>	<i>aumenta más</i>
<i>deuda</i>	<i>disminuye</i>	<i>disminuye</i>	<i>puede aumentar o disminuir</i>	<i>puede aumentar o disminuir (+probable)</i>
			<i>Si el aumento en g y x supera el aumento en FR la deuda aumenta</i>	<i>Si el aumento en g y x supera el aumento en FR la deuda aumenta</i>
			<i>Si el aumento en FR supera la suba en g y x la deuda cae</i> <i>(x son las rentas de los políticos)</i>	<i>Si el aumento en FR supera la suba en g y x la deuda cae, siendo esta situación más probable porque los FR aumentan más</i>
p^{CO} <i>disminuye</i>				
g	<i>se suaviza</i>	<i>se suaviza</i>	<i>salta a un valor menor</i>	<i>salta a un valor menor</i>
τ	<i>se suaviza</i>	<i>se suaviza</i>	<i>salta a un valor mayor</i>	<i>salta a un valor mayor</i>
τ^{CO}	<i>se suaviza</i>	<i>se suaviza</i>	<i>salta a un valor mayor</i>	<i>salta a un valor mayor</i>
B^g	-	<i>disminuye</i>	-	<i>disminuye</i>
FR	<i>disminuye</i>	<i>disminuye</i>	<i>disminuye</i>	<i>disminuye más</i>
<i>deuda</i>	<i>aumenta</i>	<i>aumenta</i>	<i>puede disminuir o aumentar</i>	<i>puede disminuir o aumentar (+probable)</i>
			<i>Si la caída en g y x supera la caída en FR la deuda disminuye</i>	<i>Si la caída en g y x supera la caída en FR la deuda disminuye</i>
			<i>Si la caída en FR supera la caída en g y x la deuda aumenta</i>	<i>Si la caída en FR supera la caída en g y x la deuda aumenta, siendo esta la situación más probable porque los FR caen más</i>

* En este caso, las predicciones sobre las variables fiscales indican movimientos más probables, no ciertos.

Fuente: Elaboración propia.

5.4. Dinámica de largo plazo

De acuerdo a la Proposición 3, es más probable que el gasto público y las tasas impositivas converjan si los intervalos sostenibles tienen una región superpuesta al pasar de un estado a otro. Un nivel de gasto g o tasas τ y τ^{CO} en esta región satisfacen todas las ICC bajo todos los estados.

Cuanto mayor sea la zona de superposición entre los intervalos de g , τ y τ^{CO} al pasar de un estado a otro, más posibilidades de que se den las situaciones intermedias en cada llave de la Proposición 3. Mayores posibilidades de superposición se darán cuanto menos respondan los límites de los intervalos a los shocks, y dado que estos límites dependen de las restricciones de compatibilidad de incentivos, significa que esto se dará en situaciones donde las restricciones, y por lo tanto, los límites que imponen, no son vinculantes. Por el contrario, cuanto más respondan los límites a shocks, más se correrán los intervalos entre un estado y otro y habrá menos posibilidades de superposición; esta situación se dará cuando las ICC sean *binding*, y por lo tanto, lo sean también los límites que imponen en el gasto y las tasas impositivas. Recordando lo desarrollado en la sección 5.3.2, la mayor o menor tirantez de las restricciones responden a largo plazo a los valores de χ^P y de χ^C . Puede establecerse entonces que existen ciertos valores de χ^P y de χ^C tales que tanto la ICC^P como la ICC^C no son vinculantes.

Proposición 12: *Existen ciertos valores χ^{P*} y de χ^{C*} tales que los valores de g , τ y τ^{CO} que resuelven la ecuación (26) convergen, casi seguramente, si y solo si $\chi^P \geq \chi^{P*}$ y $\chi^C \leq \chi^{C*}$.*

Por lo tanto, la convergencia se da si χ^P es suficientemente alto, es decir, si la ICC^P es suficientemente floja, y si χ^C es suficientemente bajo, es decir, si la ICC^C es suficientemente floja, condiciones que garantizan intervalos sostenibles para g , τ y τ^{CO} que tienen regiones superpuestas al pasar de un estado al otro.

Entonces, si las ICC son suficientemente flojas, incluso aunque el gasto y las tasas impositivas sean volátiles y persistentes a través de la trayectoria de equilibrio, en el largo plazo g , τ , y τ^{CO} convergen a un nivel constante. Si no se satisfacen estas condiciones, entonces dichos valores de convergencia no pueden ser simultáneamente satisfechos por el político y el ciudadano representativo, de modo que g y τ , y τ^{CO} son volátiles incluso en el largo plazo.

Intuitivamente, la provisión de incentivos para el político pone presión a la baja del gasto y a la suba de las tasas impositivas bajo algunos shocks, y la provisión de incentivos para el ciudadano representativo pone presión a la suba del gasto y a la baja sobre las tasas impositivas bajo algunos shocks. Cuando existe suficientemente pequeño beneficio para el ciudadano representativo de echar del poder al político, el ciudadano tolerará gastos muy bajos y tasas muy altas. Análogamente, cuando existe suficientemente pequeño beneficio para el político del *rent-seeking* adicional, tolerará altos gastos y bajas tasas.

Pero, ¿qué es lo que determina los valores de χ^P y de χ^C ? Puede pensarse que la conformación de fondos anticíclicos y la implementación de reglas fiscales llevan a que, con el tiempo, sea más difícil para el político desviarse y llevar a cabo políticas extractivas, al estar sujeto a reglas, aumentando el costo de ser echado del poder. A su vez, esta mayor credibilidad del gobierno que debe atarse a reglas, puede disminuir el valor del beneficio del ciudadano de echar al político incumbente. Es preciso un alto grado de institucionalización y calidad institucional para que las reglas prosperen y, además, afecten los beneficios del ciudadano. De acuerdo a Caruso, Scartascini y Tommasi (2015), las instituciones dan forma a las reglas del juego político y así dan forma a los incentivos de los políticos y otros actores relevantes. La naturaleza fuertemente volátil de los precios de los commodities no renovables, en relación a los precios de los commodities agrícolas (que son también volátiles pero en menor medida) es una de las principales razones por la que se observa una mayor preponderancia en constitución de fondos anticíclicos en los países que exportan no renovables en relación a los exportadores agrícolas, como muestra la evidencia presentada en la sección 2. Esta mayor volatilidad y el consecuente mayor riesgo de caer en políticas fiscales procíclicas, ha llevado a algunos países a la incorporación de fondos anticíclicos,

reglas fiscales y otras instituciones con el objetivo de salir de la trampa de la prociclicidad, sin embargo no todos los países lo lograron. Chile se destaca con su regla de balance estructural, basada en cambios en el PIB y el precio del cobre⁹⁵, aumentando el costo para el político de desviarse y ser echado del poder. Debe destacarse que esta regla fiscal está sostenida por una Ley, y fue respetada a través de los años por diferentes gobiernos. Al haber mostrado un esfuerzo en establecer ciertas reglas y fondos, los países con commodities no renovables podrían tener una mayor posibilidad de convergencia en el largo plazo, condicionales a fortalecer su institucionalidad fiscal. Esta puede ser una de las razones por las cuales se observa en América del Sur mayor prociclicidad en el gasto para los países del Mercosur en relación a los andinos, sin embargo sólo Chile ha logrado políticas fiscales de gasto contracíclicas. En este sentido, los países exportadores de commodities agrícolas podrían también tomar este camino de mayor institucionalidad fiscal, vía reglas fiscales y fondos anticíclicos basados en el movimiento de precios de su commodity para mejorar la performance de su política fiscal, trabajando en mejorar la calidad de sus instituciones (Uruguay ha demostrado que es posible, Paraguay ha comenzado a trabajar en ello en el último tiempo). Los países que dependen de commodities agrícolas tiene la ventaja de no tener que lidiar con los factores extra que afectan las restricciones de compatibilidad de incentivos de los exportadores de recursos no renovables.

Otra cuestión a tener en cuenta para commodities que son recursos no renovables, ya presentada en la sección 5.3.2, es que el largo plazo puede llevar al agotamiento de las reservas del recurso afectando las ICC: a menor nivel de reservas se va poniendo más tensa la ICC^P y relajando la ICC^C . A medida que las reservas del recurso no renovable se vayan agotando, la sustentabilidad fiscal puede lograrse supliendo la recaudación de commodities con mayor recaudación de los ingresos laborales o reducción del gasto. Una extensión posible para desarrollar en el futuro es considerar el análisis cuando existe un tiempo T finito de agotamiento de reservas. Deacon (1993), a pesar de considerar un T límite, establece que el agotamiento es un hecho geológico de la vida, pero el límite puede jamás alcanzarse con una estrategia de exploración económicamente racional. Esto es consistente con la idea de que el transcurso del tiempo por sí mismo no implica agotamiento del recurso a medida que se produce. Pueden surgir nuevas técnicas de extracción o surgir nuevos yacimientos que representen incrementos en los niveles de reservas de los recursos. Por lo tanto, teniendo en cuenta la posibilidad de mejoras tecnológicas o descubrimientos, el largo plazo no está necesariamente relacionado con el agotamiento del recurso.⁹⁶

6. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 3

El trabajo presentado en este capítulo contribuye a la literatura sobre comportamiento cíclico de la política fiscal, generando endógenamente una política fiscal procíclica aun con mercados financieros completos, debido a la presencia de políticos *self-interested*. Ante la existencia de políticos que buscan apropiarse de rentas y ciudadanos que tratan de controlar el accionar político, el juego político-económico, basado en Yared (2010), contribuye a explicar el conflicto distributivo de los ingresos de commodities entre los ciudadanos y el gobierno en los países dependientes de la exportación de productos primarios.

⁹⁵ También Perú y Colombia en algunos periodos buscaron atarse a ciertas reglas y fondos.

⁹⁶ Un ejemplo de una situación de este tipo es la sucedida en Argentina a partir de la explotación de la formación Vaca Muerta en los últimos años (formación descubierta en 1931), donde el acceso a la tecnología ha ampliado el nivel de reservas de petróleo y gas no convencional.

Se desarrolla un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico que caracteriza a una economía abierta, sujeta a shocks exógenos en los precios de su commodity. Esta investigación contribuye a la literatura que analiza los ciclos de los países dependientes de la exportación de commodities, al modelar conjuntamente economías que pueden exportar recursos no renovables o commodities agrícolas, haciendo uso de la tecnología de Deacon (1993), con un artificio que permite que las reservas formen parte de la función de costos de producción cuando el commodity es un recurso no renovables, mientras que su rol desaparece cuando el commodity es agrícola.

Se obtiene un equilibrio sostenible, que tiene en cuenta las condiciones para la eficiencia económica y las condiciones de sustentabilidad política, expresadas a través de restricciones de compatibilidad de incentivos, para los políticos y los ciudadanos. Estas restricciones afectan los límites de los impuestos y gasto que los actores toleran en diferentes estados de la naturaleza, haciendo imposible la suavización de la política fiscal que buscaría un gobernante benevolente. Bajo shocks *i.i.d.* en los precios de los commodities, se predice una política fiscal principalmente procíclica en el corto plazo, tanto en gasto como en tasas impositivas, comportamiento que surge para limitar la búsqueda de rentas del político y para generar soporte para el político por parte de los ciudadanos. Es decir, en tiempos de altos precios de commodities, se espera que aumente el gasto público y que disminuyan las tasas impositivas (que en este modelo gravan los ingresos laborales y los ingresos privados de la exportación de commodities), mientras que se espera que el gasto caiga y las tasas impositivas aumenten cuando caen los precios de los commodities.

La respuesta de política fiscal a los shocks en precios de los commodities, en cuanto a tasas impositivas, es más pronunciada en el caso de economías que exportan recursos no renovables. Las reservas de recursos no renovables, como variable de estado física, también afectan las restricciones de compatibilidad de incentivos, por lo que, según haya más o menos reservas, pueden reforzar o menguar los resultados anteriores.

La deuda no tiene un comportamiento cíclico definido, aunque se presentan más posibilidades de un manejo contracíclico de los instrumentos financieros en el caso de recursos no renovables, lo que puede representar una mayor propensión a la generación de fondos anticíclicos. Para satisfacer los incentivos políticos y del ciudadano, no se puede hacer un uso óptimo de los instrumentos de deuda contingente disponibles. Por lo tanto, los mercados se tornan endógenamente incompletos.

Los límites estado-dependientes para el gasto público y los impuestos son también una función de los elementos estructurales, como son el valor del castigo a los políticos por llevar a cabo políticas extractivas y el beneficio del ciudadano por reemplazar al político incumbente. Por lo tanto, las predicciones respecto a la prociclicidad pueden verse reducidas si, a largo plazo, el castigo del político es suficientemente alto y el beneficio del ciudadano de removerlo es suficientemente bajo, pudiéndose alcanzar una política acíclica. En este punto, el modelo permite contemplar el rol de las instituciones para la generación y cumplimiento de reglas fiscales y fondos anticíclicos, afectando estos elementos estructurales, lo que podría contribuir a escapar de la trampa de prociclicidad a la que lleva la existencia de políticos *rent-seeking*.

De acuerdo a la evidencia empírica presentada, surgen interesantes *insights* que caracterizan a los nueve principales países de América del Sur: Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay (países del Mercosur), y Chile, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia (países andinos). Se evidencia que: los países del Mercosur presentan mayor volatilidad en el PIB que los países andinos; los países andinos presentan términos del intercambio más volátiles que los del Mercosur; y la volatilidad de los términos del intercambio supera a la volatilidad del PIB, en todos los casos; los países del Mercosur exportan principalmente commodities agrícolas, mientras que los países andinos exportan principalmente

recursos no renovables, presentando una mayor concentración de sus exportaciones en su commodity principal; además, los precios de los commodities no renovables son más volátiles que los precios de los commodities agrícolas; el gasto público es más procíclico en los países del Mercosur, en relación a los países andinos; sólo Chile ha logrado una política fiscal de gastos contracíclica, a partir de 2000; los países andinos presentan una mayor dependencia fiscal de los commodities que exportan, y también una mayor propensión a la creación de fondos de estabilización y reglas fiscales en relación a los países del Mercosur, sin embargo, la existencia de reglas no garantiza una mejor performance; no se observa una distinción clara entre los dos grupos de países en cuanto a la calidad institucional, pero se destacan Chile y Uruguay con un nivel de institucionalidad superior a los demás.

El modelo desarrollado en este tercer capítulo permite racionalizar varios de estos *facts*. Estando los países de América del Sur sujetos a shocks en los precios de sus commodities, presentan un permanente conflicto distributivo, de los ingresos que generan los commodities, entre el sector privado y el sector público. La existencia de políticos *rent-seeking* lleva a un equilibrio donde la política fiscal es principalmente procíclica, lo que se observa en los países considerados. Además, el modelo predice que los parámetros estructurales, vinculados a reglas e institucionalidad, pueden contrarrestar los efectos de los shocks en los precios de los commodities, premisa que, por un lado, explica el comportamiento contracíclico de la política fiscal en Chile (país que logró avanzar en sus instituciones mediante una regla fiscal, sustentada por ley, que constituye un fondo anticíclico basado en el precio del cobre) y, por el otro, indica un camino a seguir a los países dependientes de commodities.

Como primera posible extensión de este trabajo, se plantea resolver el modelo planteado en el capítulo tres con mercados incompletos, para luego cuantificar qué tipo de distorsión, la financiera o la política, resulta más relevante empíricamente. En segundo lugar, una extensión posible es trabajar en la identificación de la persistencia de los shocks que afectan a los precios de los commodities que exportan los países de América del Sur, e intentar incluir explícitamente en el modelo el caso de un shock permanente. En tercer lugar, desarrollar el modelo con un horizonte de tiempo finito, T , en el que se agoten las reservas del recurso no renovable, lo que podría afectar la dinámica del modelo en el largo plazo.

San Andrés

APÉNDICE AL CAPÍTULO 3

Sección 3.1.3

3.1.3.1 Explotación Privada

El *cash flow* neto o beneficio de la explotación privada representativa en t es:

$$B_t^c = (1 - \tau^{CO})p_t^{CO}y_t^c - \vartheta y_t^{c\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)\nu} - \nu(\Gamma w_t^c + \delta w_t^{c2})$$

Las elecciones óptimas de y_t^c y w_t^c que maximizan el beneficio de la explotación en cada t satisfacen las condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial B_t^c}{\partial y_t^c} = (1 - \tau^{CO})p_t^{CO} - \vartheta \epsilon y_t^{c(\epsilon-1)} R_t^{(1-\epsilon)\nu} = 0$$

De donde puede obtenerse la ecuación (7): $y_t^c = R_t^\nu \left[\frac{(1-\tau^{CO})p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}}$

$$\frac{\partial B_t^c}{\partial w_t^c} = -\nu(\Gamma + \delta 2w_t^c) = 0$$

De donde puede obtenerse la ecuación (8): $w_t^c = -\frac{\Gamma}{2\delta}$

A partir de aquí se llama B_t^c a los beneficios máximos de la explotación privada, que resultan de reemplazar los valores óptimos en la función de beneficios:

$$\begin{aligned} B_t^c &= (1 - \tau^{CO})p_t^{CO} R_t^\nu \left[\frac{(1 - \tau^{CO})p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} - \vartheta R_t^{\nu\epsilon} \left[\frac{(1 - \tau^{CO})p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} R_t^{(1-\epsilon)\nu} \\ &\quad - \nu \left(\Gamma \left(-\frac{\Gamma}{2\delta} \right) + \delta \left(-\frac{\Gamma}{2\delta} \right)^2 \right) \\ B_t^c &= R_t^\nu \left[(1 - \tau^{CO})p_t^{CO} \left[\frac{(1 - \tau^{CO})p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} - \vartheta \left[\frac{(1 - \tau^{CO})p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \right] + \frac{\nu\Gamma^2}{4\delta} \\ B_t^c &= R_t^\nu \left[[(1 - \tau^{CO})p_t^{CO}]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \left[\left(\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right)^{\frac{1}{\epsilon-1}} - \vartheta \left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \right] \right] + \frac{\nu\Gamma^2}{4\delta} \end{aligned}$$

Definiendo la expresión entre corchetes, que depende de ϑ y de ϵ , como:

$$f(\vartheta, \epsilon) = \left[\left(\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right)^{\frac{1}{\epsilon-1}} - \vartheta \left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \right]$$

Puede obtenerse la expresión de los beneficios netos de impuestos que obtiene la explotación representativa de la ecuación (9):

$$B_t^c = R_t^\nu [(1 - \tau^{CO})p_t^{CO}]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \cdot f(\vartheta, \epsilon) + \frac{\nu\Gamma^2}{4\delta}$$

3.1.3.2 Explotación Pública

El *cash flow* neto o beneficio de la explotación estatal representativa en t es:

$$B_t^g = p_t^{CO} y_t^g - \vartheta y_t^{g\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)v} - v(\Gamma w_t^g + \delta w_t^{g2})$$

Las elecciones óptimas de y_t^g y w_t^g que maximizan el beneficio de la explotación estatal en cada t satisfacen las condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial B_t^g}{\partial y_t^g} = p_t^{CO} - \vartheta \epsilon y_t^{g(\epsilon-1)} R_t^{(1-\epsilon)v} = 0$$

De donde puede obtenerse la ecuación (11): $y_t^g = R_t^v \left[\frac{p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}}$

$$\frac{\partial B_t^g}{\partial w_t^g} = -v(\Gamma + \delta 2w_t^g) = 0$$

De donde puede obtenerse la ecuación (12): $w_t^g = -\frac{\Gamma}{2\delta}$

A partir de aquí se llama B_t^g a los beneficios máximos de la explotación pública, que resultan de reemplazar los valores óptimos en la función de beneficios:

$$B_t^g = p_t^{CO} R_t^v \left[\frac{p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} - \vartheta R_t^{v\epsilon} \left[\frac{p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} R_t^{(1-\epsilon)v} - v \left(\Gamma \left(-\frac{\Gamma}{2\delta} \right) + \delta \left(-\frac{\Gamma}{2\delta} \right)^2 \right)$$

$$B_t^g = R_t^v (p_t^{CO})^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} - \vartheta R_t^v (p_t^{CO})^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} R_t^{(1-\epsilon)v} - v \left(-\frac{\Gamma^2}{2\delta} + -\frac{\Gamma^2}{4\delta} \right)$$

$$B_t^g = R_t^v (p_t^{CO})^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \left[\left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} - \vartheta \left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \right] + \frac{v\Gamma^2}{4\delta}$$

Definiendo la expresión entre corchetes, que depende de ϑ y de ϵ , nuevamente como:

$$f(\vartheta, \epsilon) = \left[\left(\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right)^{\frac{1}{\epsilon-1}} - \vartheta \left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \right]$$

Puede obtenerse la expresión de los beneficios que obtiene la explotación representativa estatal de la ecuación (13):

$$B_t^g = R_t^v [p_t^{CO}]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \cdot f(\vartheta, \epsilon) + \frac{v\Gamma^2}{4\delta}$$

Sección 3.1.4

3.1.4.3 Resource Constraint Agregada

Para obtener la restricción de recursos de la economía se combinan la restricción presupuestaria del consumidor (15) y la restricción presupuestaria del gobierno (16):

$$c_t(s_t) + b_{t-1}^c(s_t) = n_t(s_t) - \tau_t(s_t)n_t(s_t) + B_t^c(s_t) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^c(s_{t+1}) \quad (15)$$

$$\begin{aligned} & g_t(s_t) + x_t(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = \\ & \tau_t(s_t)n_t(s_t) + \tau^{CO}(s_t)p_t^{CO}(s_t)y_t^c(s_t) + \nu B_t^g(s_t) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^g(s_{t+1}) \end{aligned} \quad (16)$$

A partir de la ecuación (16) puede obtenerse el valor de la recaudación tributaria del gobierno:

$$\begin{aligned} & \tau_t(s_t)n_t(s_t) + \tau^{CO}(s_t)p_t^{CO}(s_t)y_t^c(s_t) = \\ & g_t(s_t) + x_t(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) - \nu B_t^g(s_t) - \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^g(s_{t+1}) \end{aligned}$$

Reemplazando este valor en la ecuación (15), habiendo antes explicitado en la restricción presupuestaria del consumidor los beneficios netos de impuestos de la explotación de commodities, se obtiene:

$$\begin{aligned} & c_t(s_t) + b_{t-1}^c(s_t) \\ & = n_t(s_t) - \left[g_t(s_t) + x_t(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) - \nu B_t^g(s_t) - \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^g(s_{t+1}) \right] \\ & + p_t^{CO}y_t^c - \vartheta y_t^{c\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)\nu} - \nu(\Gamma w_t^c + \delta w_t^{c2}) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^c(s_{t+1}) \\ & c_t(s_t) + g_t(s_t) + x_t(s_t) + b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = n_t(s_t) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})[b_t^c(s_{t+1}) + b_t^g(s_{t+1})] \\ & + p_t^{CO}y_t^c - \vartheta y_t^{c\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)\nu} - \nu(\Gamma w_t^c + \delta w_t^{c2}) + \nu \left[p_t^{CO}y_t^g - \vartheta y_t^{g\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)\nu} - \nu(\Gamma w_t^g + \delta w_t^{g2}) \right] \end{aligned}$$

El segundo renglón de la ecuación anterior representa la suma de los beneficios brutos de la explotación privada y pública de commodities, que se llamará $B_t(s_t)$, que consta sólo de beneficios privados en el caso de commodities agrícolas ($\nu = 0$), mientras que consta de beneficios mixtos cuando los commodities son no renovables ($\nu = 1$).

Bajo el supuesto de que $b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = 0$, y de la misma manera, para cada posible estado futuro $b_t^c(s_{t+1}) + b_t^g(s_{t+1}) = 0$, puede obtenerse la expresión simplificada de la *resource constraint* de la ecuación (17a):

$c_t(s_t) + g_t(s_t) + x_t(s_t) = n_t(s_t) + B_t(s_t)$ donde:

$$B_t(s_t) = p_t^{CO}y_t^c - \vartheta y_t^{c\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)\nu} - \nu(\Gamma w_t^c + \delta w_t^{c2}) + \nu \left[p_t^{CO}y_t^g - \vartheta y_t^{g\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)\nu} - \nu(\Gamma w_t^g + \delta w_t^{g2}) \right]$$

Se puede obtener una expresión para $B_t(s_t)$ reemplazando los valores de producción y de exploración privados y públicos óptimos, que maximizan los beneficios, obtenidos en la sección anterior, lo que genera la ecuación (18):

$$B_t(s_t) = R_t^\nu [p_t^{CO}]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \left[\left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} [(1 - \tau^{CO})^{\frac{1}{\epsilon-1}} + \nu] - \vartheta \left[\frac{1}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} [(1 - \tau^{CO})^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} + \nu] \right] + \nu(1 + \nu) \frac{\Gamma^2}{2\delta}$$

La ecuación (17b) se obtiene de la misma manera que (17a), pero no se cancelan las expresiones donde aparecen los bonos.

$$\begin{aligned} & c_t(s_t) + g_t(s_t) + x_t(s_t) + b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = \\ & n_t(s_t) + B_t(s_t) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})[b_t^c(s_{t+1}) + b_t^g(s_{t+1})] \end{aligned} \quad (17b)$$

¿Cuál es la expresión para el **saldo de la Cuenta Corriente cuando hay mercados completos?**

Siguiendo a Uribe (2017), a diferencia del caso de una economía con un único bono, la expresión para la cuenta corriente es más complicada cuando hay un gran número de activos contingentes, con diferentes retornos. La cuenta corriente es el cambio en la posición de activos externos netos, es decir, la diferencia entre la posición de activos externos de la economía al final del periodo t y la posición de activos externos netos al final del periodo $t-1$, que para este modelo, dado que b se define como deuda, es:

$$ca_t(s_t) = - \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1}) [b_t^c(s_{t+1}) + b_t^g(s_{t+1})] - \left(- \sum_{s_t \in S_t} q_{t-1}(s_t) [b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t)] \right)$$

Puede observarse que el supuesto $b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = 0$ para cada tiempo y estado lleva a una balanza en cuenta corriente saldada, o igual a cero.

Alternativamente, la cuenta corriente se define como la balanza comercial, $tb(s_t)$, más el ingreso neto de la inversión en bonos del periodo anterior. La balanza comercial es la diferencia entre los ingresos y los gastos de la economía (sin incluir lo vinculado a los bonos), lo que, de acuerdo a la restricción de recursos (17b) es $n_t(s_t) + B_t(s_t) - c_t(s_t) - g_t(s_t) - x_t(s_t) = b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) - \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1}) [b_t^c(s_{t+1}) + b_t^g(s_{t+1})]$. El ingreso neto de la inversión, este caso, es la diferencia entre el pago en el periodo t de los bonos adquiridos en $t-1$, $-(b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t))$, y los recursos gastados en $t-1$ para adquirir los activos contingentes, $-\sum_{s_t \in S_t} q_{t-1}(s_t) [b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t)]$, por lo tanto

$$ca_t(s_t) = tb(s_t) + (- (b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t))) - (- \sum_{s_t \in S_t} q_{t-1}(s_t) [b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t)])$$

$$ca_t(s_t) = tb(s_t) - (b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t)) + \sum_{s_t \in S_t} q_{t-1}(s_t) [b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t)]$$

Reemplazando $tb(s_t)$ por su valor de acuerdo a (17b):

$$ca_t(s_t) = b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) - \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1}) [b_t^c(s_{t+1}) + b_t^g(s_{t+1})] - (b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t))$$

$$+ \sum_{s_t \in S_t} q_{t-1}(s_t) [b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t)]$$

Obteniéndose la misma expresión anterior al simplificarse $b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t)$:

$$ca_t(s_t) = - \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1}) [b_t^c(s_{t+1}) + b_t^g(s_{t+1})] + \sum_{s_t \in S_t} q_{t-1}(s_t) [b_{t-1}^c(s_t) + b_{t-1}^g(s_t)]$$

Sección 4.2

La solución del consumidor implica maximizar $E_0 \left(\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, n_t, g_t) \right)$ sujeta a $c_t(s_t) + b_{t-1}^c(s_t) = n_t(s_t) - \tau_t(s_t)n_t(s_t) + B_t^c(s_t) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^c(s_{t+1})$, para todo estado/periodo.

Se formula entonces el Lagrangeano:

$$\mathcal{L} = \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) \left[\left[c_t(s_t) - \eta \frac{n_t(s_t)^\gamma}{\gamma} + \theta \frac{g_t(s_t)^\alpha}{\alpha} \right] + \lambda_t \left[(1 - \tau_t(s_t))n_t(s_t) + B_t^c(s_t) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1})b_t^c(s_{t+1}) - c_t(s_t) - b_{t-1}^c(s_t) \right] \right]$$

Las condiciones de primer orden indican, intratemporalmente:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial c_t} = \beta^t \pi(s^t | s^0) [1 - \lambda_t] = 0 \quad \Rightarrow \quad [1 - \lambda_t] = 0 \quad \Rightarrow \quad \lambda_t = 1$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial n_t} = \beta^t \pi(s^t | s^0) \left[(-\eta) \frac{\gamma n_t(s_t)^{\gamma-1}}{\gamma} + \lambda_t (1 - \tau_t(s_t)) \right] = 0 \quad \Rightarrow \quad \eta n_t(s_t)^{\gamma-1} = \lambda_t (1 - \tau_t(s_t))$$

Intertemporalmente:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial b_t^c(s_{t+1})} = \beta^t \pi(s^t | s^0) \lambda_t q_t(s_{t+1}) - \beta^{t+1} \pi(s^{t+1} | s^0) \lambda_{t+1} = 0$$

$$\beta^t \pi(s^t | s^0) \lambda_t q_t(s_{t+1}) = \beta^{t+1} \pi(s^{t+1} | s^0) \lambda_{t+1}$$

$$\lambda_t q_t(s_{t+1}) = \frac{\beta^{t+1} \pi(s^{t+1} | s^0)}{\beta^t \pi(s^t | s^0)} \lambda_{t+1}$$

Dado el valor de λ_t obtenido en la condición de primer orden que se refiere al consumo, que es igual a 1 por ser la función de utilidad lineal en el consumo, y llamando de manera equivalente a $q_t(s_{t+1})$ y $q_t(s^{t+1} | s^t)$:

$$\Rightarrow q_t(s^{t+1} | s^t) = \frac{\beta^{t+1} \pi(s^{t+1} | s^0)}{\beta^t \pi(s^t | s^0)}$$

Dado que $\pi(s^{t+1} | s^0) = \pi(s^{t+1} | s^t) \pi(s^t | s^{t-1}) \pi(s^{t-1} | s^{t-2}) \dots \pi(s^1 | s^0)$

$$\Rightarrow q_t(s^{t+1} | s^t) = \beta \pi(s^{t+1} | s^t)$$

Este valor se usará para obtener el valor actual de la restricción presupuestaria del gobierno.

Combinando $\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial n_t}$ con $\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial b_t^c(s_{t+1})}$, la ecuación de Euler para la asignación de trabajo puede expresarse:

$$\frac{u'(n_t(s_t))}{[1 - \tau_t(s_t)]} = \frac{\beta \pi(s^{t+1} | s^t)}{q_t(s^{t+1} | s^t)} \frac{u'(n_{t+1}(s_{t+1}))}{[1 - \tau_{t+1}(s_{t+1})]}$$

A partir de la condición de primer orden referida a la elección de n_t en el problema del consumidor, se obtiene la condición de implementabilidad para τ :

$$\Rightarrow \tau_t(s_t) = 1 - \eta n_t(s_t)^{\gamma-1} = \tau(n) \quad \text{que es la ecuación (19a).}$$

Por lo tanto, sacando la dependencia del tiempo y de los estados, la recaudación proveniente de los ingresos laborales, expresada en función de la asignación laboral óptima es:

$$r(n) = n\tau = n - \eta n^\gamma \quad (19b)$$

Para obtener la condición de implementabilidad para τ^{CO} , una expresión de τ^{CO} que dependa de la producción privada óptima de commodities, se recurre a la condición de primer orden de la maximización de los beneficios de la explotación privada de commodities, $\frac{\partial B_t^c}{\partial y_t^c}$, de donde surge la ecuación (7):

$$y_t^c = R_t^v \left[\frac{(1 - \tau_t^{CO}) p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}}$$

Despejando τ^{CO} en función de y_t^c se obtiene:

$$\left[\frac{y_t^c}{R_t^v} \right]^{\epsilon-1} = \frac{(1 - \tau_t^{CO}) p_t^{CO}}{\vartheta \epsilon} \Rightarrow \frac{\vartheta \epsilon}{p_t^{CO}} \left[\frac{y_t^c}{R_t^v} \right]^{\epsilon-1} = 1 - \tau_t^{CO}$$

$$\tau_t^{CO} = 1 - \frac{\vartheta \epsilon}{p_t^{CO}} \left[\frac{y_t^c}{R_t^v} \right]^{\epsilon-1} = \tau^{CO}(y^c)$$

que es la condición de implementabilidad, ecuación (20a).

Sacando la dependencia del tiempo y de los estados, la recaudación proveniente de commodities es:

$$r(y^c) = \left[1 - \frac{\vartheta \epsilon}{p^{CO}} \left[\frac{y^c}{R^v} \right]^{\epsilon-1} \right] p^{CO} y^c \Rightarrow r(y^c) = p^{CO} y^c - \vartheta \epsilon \left(\frac{1}{R^v} \right)^{\epsilon-1} \frac{p^{CO}}{p^{CO}} y^{c\epsilon-1+1}$$

Por lo que resulta la ecuación (20b):

$$r(y^c) = p^{CO} y^c - \vartheta \epsilon \left(\frac{1}{R^v} \right)^{\epsilon-1} y^{c\epsilon}$$

Para obtener la ecuación (22a) de la Proposición 1, se parte de la restricción presupuestaria del gobierno de la ecuación (16), que establece:

$$g_t(s_t) + x_t(s_t) + b_{t-1}^g(s_t) = \tau_t(s_t) n_t(s_t) + \tau^{CO}(s_t) p_t^{CO}(s_t) y_t^c(s_t) + v B_t^g(s_t) + \sum_{s_{t+1} \in S_{t+1}} q_t(s_{t+1}) b_t^g(s_{t+1}) \quad (16)$$

Estableciendo las variables en términos de historias, reemplazando en esta ecuación $q_t(s^{t+1}|s^t)$ por el resultado antes obtenido: $\beta \pi(s^{t+1}|s^t)$, reemplazando $\tau_t(s_t) n_t(s_t)$ por $r(n(s^t))$ y reemplazando $\tau^{CO}(s_t) p_t^{CO}(s_t) y_t^c(s_t)$ por $r(y^c(s^t))$ se obtiene:

$$g(s^t) + x(s^t) + b_{t-1}^g(s^t) = r(n(s^t)) + r(y^c(s^t)) + v B_t^g(s_t) + \sum_{s^{t+1} \in S^{t+1}} \beta \pi(s^{t+1}|s^t) b_t^g(s^{t+1})$$

Multiplicando ambos lados de la ecuación por $\beta^t \pi(s^t|s^0)$, y tomando la suma de todas las restricciones, se obtiene:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t|s^0) [g(s^t) + x(s^t) + b_{t-1}^g(s^t)]$$

$$= \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t|s^0) \left[r(n(s^t)) + r(y^c(s^t)) + v B_t^g(s_t) + \sum_{s^{t+1} \in S^{t+1}} \beta \pi(s^{t+1}|s^t) b_t^g(s^{t+1}) \right]$$

Reordenando de modo que queden las expresiones que incluyen a los bonos en el lado derecho:

$$\begin{aligned}
& \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) [r(n(s^t)) + r(y^c(s^t)) + vB_t^g(s_t) - g(s^t) - x(s^t)] \\
&= \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) b_{t-1}^g(s^t) - \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) \sum_{s^{t+1} \in S^{t+1}} \beta \pi(s^{t+1} | s^t) b_t^g(s^{t+1}) \\
& \\
& \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) [r(n(s^t)) + r(y^c(s^t)) + vB_t^g(s_t) - g(s^t) - x(s^t)] \\
&= \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) b_{t-1}^g(s^t) - \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^{t+1} \in S^{t+1}} \beta^{t+1} \pi(s^{t+1} | s^0) b_t^g(s^{t+1})
\end{aligned}$$

Intuitivamente, el lado derecho de la igualdad representa la deuda inicial (dada), menos el valor actual de la deuda emitida a través del tiempo, que, por condición de transversalidad, debería igualarse a cero cuando t tiende a infinito.

Desarrollando el segundo miembro para cada valor de t :

$$\begin{aligned}
& \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) [r(n(s^t)) + r(y^c(s^t)) + vB_t^g(s_t) - g(s^t) - x(s^t)] \\
&= \sum_{s^0 \in S^0} \beta^0 \pi(s^0 | s^0) b_{-1}^g(s^0) + \sum_{s^1 \in S^1} \beta^1 \pi(s^1 | s^0) b_0^g(s^1) + \sum_{s^2 \in S^2} \beta^2 \pi(s^2 | s^0) b_1^g(s^2) \\
&+ \dots - \sum_{s^1 \in S^1} \beta^1 \pi(s^1 | s^0) b_0^g(s^1) - \sum_{s^2 \in S^2} \beta^2 \pi(s^2 | s^0) b_1^g(s^2) - \dots
\end{aligned}$$

Considerando que el valor inicial de la deuda, $b_{-1}^g(s^0)$, está dado, en el lado derecho de la ecuación se cancelarán todos los términos excepto el primero, obteniéndose la ecuación (22a) correspondiente a la Proposición 1:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) [r(n(s^t)) + r(y^c(s^t)) + vB_t^g(s_t) - g(s^t) - x(s^t)] = b_{-1}^g(s^0)$$

Para obtener la ecuación (22b), se despeja de la ecuación (21) el valor de $g(s^t) + x(s^t) = n(s^t) + B(s^t) - c(s^t)$ y se lo reemplaza en la ecuación (22a):

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) [r(n(s^t)) + r(y^c(s^t)) + vB_t^g(s_t) - n(s^t) - \pi(s^t) + c(s^t)] = b_{-1}^g(s^0)$$

Multiplicando ambos miembros por (-1), reemplazando $-b_{-1}^g(s^0)$ por $b_{-1}^c(s^0)$, desdoblado $r(n(s^t))$ en $\tau(s^t)n(s^t)$, desdoblado $r(y^c(s^t))$ en $\tau^{CO}(s^t)p^{CO}(s^t)y^c(s^t)$, y explicitando el valor de $B(s^t)$, se obtiene:

$$\begin{aligned} \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) & \left[n(s^t) - \tau(s^t)n(s^t) + p_t^{CO} y_t^c - \tau^{CO}(s^t)p^{CO}(s^t) - \vartheta y_t^{c\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)\nu} \right. \\ & - \nu(\Gamma w_t^c + \delta w_t^{c2}) + \nu \left[p_t^{CO} y_t^g - \vartheta y_t^{g\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)\nu} - \nu(\Gamma w_t^g + \delta w_t^{g2}) \right] - \nu B_t^g(s_t) \\ & \left. - c(s^t) \right] = b_{-1}^c(s^0) \end{aligned}$$

Los dos términos previos al término de $c(s^t)$ se refieren a los beneficios de la explotación estatal de commodities y por lo tanto se cancelan; recordando que los beneficios netos de impuestos que obtienen los consumidores de la explotación privada de commodities están dados por $p_t^{CO} y_t^c - \tau^{CO}(s^t)p^{CO}(s^t) - \vartheta y_t^{c\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)\nu} - \nu(\Gamma w_t^c + \delta w_t^{c2})$, se obtiene entonces la ecuación (22b):

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) [n(s^t) - \tau(s^t) \cdot n(s^t) + B^c(s^t) - c(s^t)] = b_{-1}^c(s^0)$$

Sección 4.3

Como la función de bienestar del político es $v(x_t) = x_t$, su valor de continuación o bienestar de continuación $\forall s^t$ está representado por el valor actual de sus rentas. Cuando es removido del poder, debe restarse el valor actual del castigo o costo que recibe por ser sacado del poder.

De la ecuación (23a), puede obtenerse el valor actual de las rentas del político:

$$\begin{aligned} \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) x(s^k) \\ = \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) \left[r(n(s^k)) + r(y^c(s^k)) + \nu B_t^g(s_t) - g(s^k) \right. \\ \left. - b^g(s^t | s^{t-1}) \right] \end{aligned}$$

En el caso que en el momento t el ciudadano decida reemplazar al político, el político decidirá llevar a cabo las políticas más extractivas posibles, recibiendo el valor de desvío \underline{V} : buscará maximizar sus rentas, y recibirá un castigo o costo de $\frac{\chi^P(1-\beta)}{\beta}$ desde t en adelante. No hay default en este modelo, por lo tanto pagará la deuda $b^g(s^t | s^{t-1})$, impondrá tasas máximas, y establecerá gastos iguales a cero.

La recaudación máxima proveniente de ingresos laborales es función de la asignación n^{max} asociada a la tasa τ^{max} , y es una constante $r(n)^{max}$, y por lo tanto su valor presente es: $\frac{r(n)^{max}}{(1-\beta)}$, donde, de acuerdo a la ecuación (19b), $r(n)^{max} = n^{max} - \eta n^{max\gamma}$.

La recaudación máxima proveniente de commodities, $r(y^c)^{max}$, es función de la asignación y^{cmax} asociada a la tasa τ^{COmax} , no es una constante ya que depende de también de $R_t^y(s^t)$ y de $p_t^{CO}(s^t)$, y su valor presente será expresado como un valor esperado, $EV[r(y^c)^{max}]$. De acuerdo a la ecuación (20b), $r(y^c)^{max} = p^{CO} y^{cmax} - \vartheta \epsilon \left(\frac{1}{R^y}\right)^{\epsilon-1} y^{cmax\epsilon}$, por lo tanto:

$$EV[r(y^c)^{max}] \left(R_t^y(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) =$$

$$\begin{aligned} & \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) r(y^c)^{max} \\ &= \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) \left[p^{CO}(s^k) y^{cmax}(s^k) - \vartheta \epsilon \left(\frac{1}{R^v(s^k)} \right)^{\epsilon-1} y^{cmax}(s^k)^\epsilon \right] \end{aligned}$$

Por lo tanto, si el político es desplazado del poder en el periodo siguiente, su bienestar de continuación hoy es:

$$\begin{aligned} & \underline{V}(b^g(s^t | s^{t-1}), R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \\ &= \frac{r(n)^{max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{max}] (R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) + v B_t^g(s_t) (R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \\ & \quad - b^g(s^t | s^{t-1}) - \chi^P \end{aligned}$$

Para el ciudadano, su valor de continuación estará vinculado al valor actual del consumo, ya que la utilidad depende del consumo. El ciudadano representativo, como el político, también puede desviarse y puede echar del poder al político incumbente, por lo que el político saliente maximizará sus rentas usando las políticas antes descritas. Dado que el gasto público y las rentas son cero y los impuestos son máximos para siempre, independientemente de las decisiones de reemplazo, el ciudadano representativo echará del poder a todos los futuros políticos y recibirá χ^C para siempre.

De la ecuación (23b) se puede obtener el valor actual del consumo:

$$\begin{aligned} & \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) c(s^k) \\ &= \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) [n(s^k) - \tau(s^k) \cdot n(s^k) + B^c(s^k) - b^c(s^t | s^{t-1})] \end{aligned}$$

que es igual al valor actual de los ingresos netos de impuestos del consumidor menos la deuda que el consumidor debe pagar hoy.

En el caso de políticas extractivas que llevarán a cabo el político incumbente y los sucesivos políticos que serán echados, los ingresos del consumidor netos de impuestos serán mínimos, porque los impuestos serán máximos. Los ingresos laborales mínimos netos de impuestos sólo dependen de la asignación n^{max} que resulta de la imposición de τ^{max} , pero los beneficios mínimos netos de impuestos que provienen de la explotación de commodities, además de depender de la asignación y^{cmax} ante la imposición de la tasa τ^{COmax} , dependen de la realización de los precios de commodities en cada periodo y estado, además de depender de los niveles de reservas.

Por lo tanto,

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) c(s^k) = \frac{n^{max} - r(n)^{max}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}] (R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) - b^c(s^t | s^{t-1})$$

donde:

$$EV[B^{cmin}] (R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) =$$

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) [p^{CO}(s^k) y^{c^{max}}(s^k) - r(y^c)^{max} - Total Cost(y^{c^{max}}(s^k))]]$$

Como la función de bienestar del consumidor es $u(c_t, n_t, g_t) = c_t - \eta \frac{n_t^\gamma}{\gamma} + \theta \frac{g_t^\alpha}{\alpha}$, para obtener el bienestar de continuación del consumidor se calcula el valor actual de esta utilidad que, al tratarse de una función cuasilineal, equivale a reemplazar c por el valor actual del consumo antes obtenido para políticas extractivas, menos el valor actual de la utilidad que depende de n cuando es igual a n^{max} , y se le da el valor cero a los gastos de aquí en adelante. Al valor obtenido se le suma el valor actual del beneficio del recambio político que obtendrá el ciudadano por remover a cada político que asuma en el poder (recordar que cada vez que remueve a un político obtiene un beneficio de $\chi^c(1 - \beta)$). Por lo tanto, el valor de continuación para el consumidor en caso de echar al político es:

$$\begin{aligned} & \underline{U}(b^c(s^t | s^{t-1}), R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \\ &= \frac{n^{max} - r(n)^{max}}{(1 - \beta)} + EV[B^{c^{min}}](R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) - b^c(s^t | s^{t-1}) - \frac{\eta n^{max\gamma}}{\gamma} + \chi^c \end{aligned}$$

Uniendo el penúltimo término con el primero, se obtiene:

$$\begin{aligned} & \underline{U}(b^c(s^t | s^{t-1}), R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \\ &= \frac{n^{max} - r(n)^{max} - \frac{\eta n^{max\gamma}}{\gamma}}{(1 - \beta)} + EV[B^{c^{min}}](R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) - b^c(s^t | s^{t-1}) + \chi^c \end{aligned}$$

y reemplazando $-b^c(s^t | s^{t-1})$ por $b^g(s^t | s^{t-1})$ se obtiene el valor de desvío del ciudadano representativo:

$$\begin{aligned} & \underline{U}(b^g(s^t | s^{t-1}), R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) \\ &= \frac{n^{max} - r(n)^{max} - \frac{\eta n^{max\gamma}}{\gamma}}{(1 - \beta)} + EV[B^{c^{min}}](R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) + b^g(s^t | s^{t-1}) + \chi^c \end{aligned}$$

Sección 5.2

De acuerdo a la ecuación (27), z se define de la siguiente manera:

$$z(s^t | s^{t-1}) = b^g(s^t | s^{t-1}) + \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) x(s^k)$$

Además, de acuerdo a la ecuación (23aS), se sabe que:

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) [FR(s^k) - g(s^k) - x(s^k)] = b^g(s^t | s^{t-1}) \forall s^t$$

De esta ecuación puede despejarse el valor actual de las rentas x más el valor de la deuda a pagar:

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) [FR(s^k) - g(s^k)] = b^g(s^t | s^{t-1}) + \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) x(s^k)$$

Que es justo la definición de z , obteniéndose así la ecuación (28), que define a z de manera alternativa:

$$z(s^t|s^{t-1}) = \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k|s^t) [FR(s^k) - g(s^k)]$$

Se había establecido la ICC^P (restricción de compatibilidad de incentivos del político) en la ecuación (24):

$$V(\{\xi, P\})|_{s^t} \geq \frac{r(n)^{max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{max}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + vB_t^g(s^t) \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) - b^g(s^t|s^{t-1}) - \chi^P \quad \forall s^t$$

Sumando el valor de la deuda en ambos miembros de la desigualdad:

$$V(\{\xi, P\})|_{s^t} + b^g(s^t|s^{t-1}) \geq \frac{r(n)^{max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{max}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + vB_t^g(s^t) \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) - \chi^P \quad \forall s^t$$

Dado que $V(\{\xi, P\})|_{s^t}$ representa el valor de continuación del político en s^t , que está dado por el valor actual de sus rentas, se puede expresar la ICC^P en función de z , obteniéndose la ecuación (29a):

$$z(s^t|s^{t-1}) \geq \frac{r(n)^{max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{max}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + vB_t^g(s^t) \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) - \chi^P \quad \forall s^t$$

Como, de acuerdo a la definición de $z(s^t|s^{t-1})$ de la ecuación (28) entra el valor actual de los ingresos fiscales, y dentro de los ingresos fiscales están los beneficios de la explotación estatal de commodities en el caso de recursos no renovables, entonces el término $vB_t^g(s^t) \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right)$ está en ambos miembros de la desigualdad, por lo que se cancelará: desaparece este término del lado derecho y, del lado izquierdo. Los beneficios de la explotación estatal de commodities deberían empezar a contabilizarse desde s^{t+1} , pero al tratarse de una suma infinita de ingresos fiscales, ese valor sería insignificante en la suma total, por lo cual se seguirá definiendo al término de la izquierda como $z(s^t|s^{t-1})$. Por lo tanto, la ICC^P queda simplificada a la expresión de la ecuación (29b):

$$z(s^t|s^{t-1}) \geq \frac{r(n)^{max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{max}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) - \chi^P \quad \forall s^t$$

Se había establecido la ICC^C (restricción de compatibilidad de incentivos del ciudadano) en la ecuación (25):

$$U(\{\xi, P\})|_{s^t} \geq \frac{n^{max} - r(n)^{max} - \frac{\eta n^{max\gamma}}{\gamma}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}] \left(R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + b^g(s^t|s^{t-1}) + \chi^C \quad \forall s^t$$

Donde el valor de continuación del ciudadano, $U(\{\xi, P\})|_{s^t}$, es el valor actual de la función de utilidad.

Explicitando esta expresión:

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) u[c(s^k), n(s^k), g(s^k)] \geq \frac{n^{max} - r(n)^{max} - \frac{\eta n^{max\gamma}}{\gamma}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}] \left(R_t^\gamma(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + b^g(s^t | s^{t-1}) + \chi^C \quad \forall s^t$$

La cuasilinealidad de las preferencias, permite que el consumo aparezca linealmente en la función de utilidad, (recordar que $u = c_t(s_t) - \eta \frac{n_t(s_t)^\gamma}{\gamma} + \theta \frac{g_t(s_t)^\alpha}{\alpha}$), y por lo tanto, puede separarse la parte del consumo y reemplazarse por su valor obtenido en la ecuación (21) o restricción agregada de recursos:

$$c(s^k) = n(s^k) + B(s^k) - g(s^k) - x(s^k)$$

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) u[n(s^k) + B(s^k) - g(s^k) - x(s^k), n(s^k), g(s^k)] \geq \frac{n^{max} - r(n)^{max} - \frac{\eta n^{max\gamma}}{\gamma}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}] \left(R_t^\gamma(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + b^g(s^t | s^{t-1}) + \chi^C \quad \forall s^t$$

Al ser lineal la parte del consumo, aparecería en la función de utilidad directamente la expresión: $n(s^k) + B(s^k) - g(s^k) - x(s^k)$, pero de aquí se separará la parte correspondiente a $x(s^k)$:

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) u[n(s^k) + B(s^k) - g(s^k), n(s^k), g(s^k)] - \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) x(s^k) \geq \frac{n^{max} - r(n)^{max} - \frac{\eta n^{max\gamma}}{\gamma}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}] \left(R_t^\gamma(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + b^g(s^t | s^{t-1}) + \chi^C \quad \forall s^t$$

Restando $b^g(s^t | s^{t-1})$ en ambos miembros de la desigualdad, se puede obtener la expresión de la ICC^C en términos de z , obteniéndose la ecuación (30):

$$\sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) u[n(s^k) + B(s^k) - g(s^k), n(s^k), g(s^k)] - z(s^t | s^{t-1}) \geq \frac{n^{max} - r(n)^{max} - \frac{\eta n^{max\gamma}}{\gamma}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}] \left(R_t^\gamma(s^t), p_t^{CO}(s^t) \right) + \chi^C \quad \forall s^t$$

Se puede partir de la ecuación (30) para obtener el valor de continuación para el ciudadano en el periodo 0, en función de $z_{-1}(s^0)$, que está expresado en la ecuación (31):

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) u[n(s^t) + B(s^t) - g(s^t), n(s^t), g(s^t)] - z_{-1}(s^0) + b_{-1}^g(s^0)$$

Es necesario sumar el valor $b_{-1}^g(s^0)$ de modo que se cancela con el $-b_{-1}^g(s^0)$ que forma parte de $z_{-1}(s^0)$, por lo tanto, la expresión $-z_{-1}(s^0) + b_{-1}^g(s^0)$ representa el valor actual de las rentas x , y puedo retornar a la expresión más pura del valor de continuación para el ciudadano en el periodo 0:

$$\begin{aligned} & \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) u[n(s^t) + B(s^t) - g(s^t) - x(s^t), n(s^t), g(s^t)] \\ &= \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t \in S^t} \beta^t \pi(s^t | s^0) u[c(s^t), n(s^t), g(s^t)] \end{aligned}$$

Solución de la formulación recursiva:

Dadas las ecuaciones (28) a (31), y estableciendo $\pi_{ks} = Pr\{s_{t+1} = k | s_t = s\}$, se puede escribir:

$$J(s, z) = \max_{n, g, y, \{z_k\}_{k \in S}} n + B(s) - g - \eta \frac{n^\gamma}{\gamma} + \theta \frac{g^\alpha}{\alpha} + \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} J(k, z_k) \quad (32)$$

sujeto a

$$z = FR(n, y) - g + \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} z_k \quad (33)$$

$$z_k \geq \frac{r(n)^{\max}}{(1-\beta)} + EV[r(y^c)^{\max}](R^v, p^{CO}) - \chi^P \quad \forall k \in S \quad (34)$$

$$J(k, z_k) - z_k \geq \frac{n^{\max} - r(n)^{\max} - \frac{\eta n^{\max \gamma}}{\gamma}}{(1-\beta)} + EV[B^{cmin}](R^v, p^{CO}) + \chi^C \quad \forall k \in S \quad (35)$$

Sean λ , $\beta \pi_{ks} \phi_k$ y $\beta \pi_{ks} \psi_k$ los multiplicadores de Lagrange para las ecuaciones (33), (34) y (35), respectivamente:

$$\begin{aligned} \mathcal{L} = & n + B(s) - g - \eta \frac{n^\gamma}{\gamma} + \theta \frac{g^\alpha}{\alpha} + \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} J(k, z_k) + \lambda \left[FR(n, y) - g + \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} z_k - z \right] \\ & + \phi_k \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} \left[z_k - \frac{r(n)^{\max}}{(1-\beta)} - EV[r(y^c)^{\max}](R^v, p^{CO}) + \chi^P \right] \\ & + \psi_k \beta \sum_{k \in S} \pi_{ks} \left[J(k, z_k) - z_k - \frac{n^{\max} - r(n)^{\max} - \frac{\eta n^{\max \gamma}}{\gamma}}{(1-\beta)} - EV[B^{cmin}](R^v, p^{CO}) - \chi^C \right] \end{aligned}$$

Para obtener las derivadas, recordar las definiciones de los conceptos involucrados:

$$\begin{aligned} B_t(s_t) &= p_t^{CO} y_t^c - \vartheta y_t^{c\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)v} - v(\Gamma w_t^c + \delta w_t^{c2}) + v \left[p_t^{CO} y_t^g - \vartheta y_t^{g\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)v} - v(\Gamma w_t^g + \delta w_t^{g2}) \right] \\ FR(n, y) &= r(n) + r(y^c) + v B_t^g = n_t - \eta n_t^\gamma + p_t^{CO} y_t^c - \vartheta \epsilon \left(\frac{1}{R_t^v} \right)^{\epsilon-1} y_t^{c\epsilon} + v \left[p_t^{CO} y_t^g - \vartheta y_t^{g\epsilon} R_t^{(1-\epsilon)v} - v(\Gamma w_t^g + \delta w_t^{g2}) \right] \end{aligned}$$

donde $r(n)$ y $r(y^c)$ son las condiciones de implementabilidad obtenidas en el equilibrio competitivo.

$$\begin{aligned} EV[r(y^c)^{\max}](R_t^v(s^t), p_t^{CO}(s^t)) &= \\ \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) r(y^c)^{\max} &= \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) \left[p^{CO}(s^k) y^{c\max}(s^k) - \vartheta \epsilon \left(\frac{1}{R^v(s^k)} \right)^{\epsilon-1} y^{c\max}(s^k)^\epsilon \right] \end{aligned}$$

$$EV[B^{cmin}] (R_t^y(s^t), p_t^{CO}(s^t)) = \sum_{k=t}^{\infty} \sum_{s^k \in S^k} \beta^{k-t} \pi(s^k | s^t) [p^{CO}(s^k) y^{cmax}(s^k) - r^{(y^c)max} - Total Cost(y^{cmax}(s^k))]]$$

Por lo tanto sólo las expresiones de $B(s)$ y de $FR(n, y)$ podrán derivarse respecto a n , y respecto a y^C e y^g :

Las FOC (*first order conditions*) y la *envelope condition* producen:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial n} = \mathbf{0} &\Rightarrow 1 - \eta \gamma \frac{n^{\gamma-1}}{\gamma} + \lambda \frac{\partial FR(n, y)}{\partial n} = 0 \Rightarrow 1 - \eta n^{\gamma-1} + \lambda [1 - \eta \gamma n^{\gamma-1}] = 0 \\ &\Rightarrow 1 + \lambda - \eta n^{\gamma-1} [1 + \lambda \gamma] = 0 \Rightarrow \eta n^{\gamma-1} = \frac{1+\lambda}{1+\lambda \gamma} \quad (36) \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial g} = \mathbf{0} \Rightarrow -1 + \theta \alpha \frac{g^{\alpha-1}}{\alpha} - \lambda = 0 \Rightarrow \theta g^{\alpha-1} = 1 + \lambda \quad (37)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial y^c} = \mathbf{0} \Rightarrow \frac{\partial B(s)}{\partial y^c} + \lambda \frac{\partial FR(n, y)}{\partial y^c} = 0 \Rightarrow p^{CO} - \vartheta \epsilon y^{c\epsilon-1} R^{(1-\epsilon)v} + \lambda \left[p^{CO} - \vartheta \epsilon \left(\frac{1}{R^v} \right)^{\epsilon-1} \epsilon y^{c\epsilon-1} \right] = 0$$

$$\Rightarrow p^{CO} (1 + \lambda) - \vartheta \epsilon \left(\frac{y^c}{R^v} \right)^{\epsilon-1} (1 + \lambda \epsilon) = 0 \Rightarrow \frac{\vartheta \epsilon}{p^{CO}} \left(\frac{y^c}{R^v} \right)^{\epsilon-1} = \frac{(1 + \lambda)}{(1 + \lambda \epsilon)}$$

$$\Rightarrow y^c = R^v \left[\frac{(1+\lambda)}{(1+\lambda \epsilon)} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} \left[\frac{p^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} \Rightarrow y^c = R^v \left[\frac{p^{CO}}{\vartheta \epsilon} \left(\frac{1+\lambda}{1+\lambda \epsilon} \right) \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}} \quad (38 a)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial y^g} = \mathbf{0} \Rightarrow v [p^{CO} - \vartheta \epsilon y^{g\epsilon-1} R^{(1-\epsilon)v}] + \lambda v [p^{CO} - \vartheta \epsilon y^{g\epsilon-1} R^{(1-\epsilon)v}]$$

$$\Rightarrow v p^{CO} (1 + \lambda) - v \vartheta \epsilon \left(\frac{y^g}{R^v} \right)^{\epsilon-1} (1 + \lambda) = 0 \Rightarrow v p^{CO} (1 + \lambda) = v \vartheta \epsilon \left(\frac{y^g}{R^v} \right)^{\epsilon-1} (1 + \lambda)$$

$$\Rightarrow y^g = R^v \left(\frac{p^{CO}}{\vartheta \epsilon} \right)^{\frac{1}{\epsilon-1}} \quad (38 b)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial z_k} = \mathbf{0} \Rightarrow \beta \pi_{ks} J_z(k, z_k) + \lambda \beta \pi_{ks} + \beta \pi_{ks} \phi_k + \beta \pi_{ks} \psi_k [J_z(k, z_k) - 1] = 0$$

Se cancelan los factores $\beta \pi_{ks}$ que están en todos los términos, que al reordenarse resultan en:

$$J_z(k, z_k) + \psi_k J_z(k, z_k) + \lambda + \phi_k - \psi_k = 0 \Rightarrow J_z(k, z_k) (1 + \psi_k) = -\lambda - \phi_k + \psi_k$$

$$\Rightarrow J_z(k, z_k) = -\frac{\lambda + \phi_k - \psi_k}{1 + \psi_k} \quad (39 a)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial z} = \mathbf{0} \Rightarrow -J_z(s, z) - \lambda = 0$$

z se encuentra implícito en la definición de $J(s, z)$, que representa, como se mencionó, el bienestar más alto posible que los consumidores pueden alcanzar, neto de la corriente de rentas. Por lo tanto, la derivada $J_z(s, z)$ está antecedida por un signo negativo.

$$\Rightarrow J_z(s, z) = -\lambda \quad (39 b)$$

CONCLUSIÓN GENERAL

A lo largo de esta investigación se ha avanzado en la comprensión de los determinantes del comportamiento cíclico de la política fiscal en los países latinoamericanos. Se han medido cambios en la prociclicidad del gasto público y sus componentes para Argentina, con diversas alternativas de análisis de la política fiscal a través del ciclo económico. Se encontró una menor prociclicidad general pero acompañada de un aumento en el tamaño del Estado en la década de mayor crecimiento de los precios de sus commodities, lo que implicó un desaprovechamiento de la oportunidad de generar una regla fiscal que permita salir de la prociclicidad; otros países, sobre todo aquellos exportadores de recursos no renovables, avanzaron en la constitución de reglas fiscales y fondos, permitiéndoles una menor prociclicidad del gasto público que los exportadores de commodities agrícolas. La propuesta de un fondo anticíclico y regla fiscal para Argentina, basada en la metodología de ahorro de Chile, y el cálculo de las posibilidades de ahorro, permite vislumbrar las potenciales de este tipo de instituciones fiscales para poder lograr un manejo contracíclico de la política fiscal ante los vaivenes del ciclo del producto y de los precios de los commodities. Se ha generado un modelo teórico de equilibrio general dinámico, basado en la economía política de la política fiscal, que diferencia a los países exportadores de recursos no renovables de los exportadores de commodities agrícolas, donde el equilibrio político-económico, ante shocks en los precios de los commodities, predice en el corto plazo una política fiscal óptima que es procíclica debido a la distorsión política (políticos *self-interested*), pero que, a su vez, presenta la posibilidad de lograr una política de suavización del gasto público y las tasas impositivas cuando las instituciones fiscales permiten limitar la distorsión política. Por lo tanto, la investigación indica un camino a seguir para las economías latinoamericanas dependientes fiscalmente de commodities, que les permitiría mejorar en materia de prociclicidad y sostenibilidad de la política fiscal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu (1988). On the Theory of Infinitely Repeated Games with Discounting. *Econometrica*, Vol. 56, No. 2. (Mar., 1988), pp. 383-396.
- Acemoglu, D., Golosov, M. and Tsyvinski, A. (2008a), Markets Versus Governments, *Journal of Monetary Economics*, 55, 159–189.
- Acemoglu, D., Golosov, M. and Tsyvinski, A. (2008b), Political Economy of Mechanisms, *Econometrica*, 76, 619–641.
- Aguiar, M., and Gopinath, G. (2007). Emerging Market Business Cycles: The Cycle Is the Trend. *Journal of Political Economy*, 115(1): 69–102.
- Aizenman, J., Gavin, M. y Hausmann, R. (2000), Optimal Tax and Debt Policy with Endogenously Imperfect Creditworthiness, *Journal of International Trade & Economic Development*.
- Alberola E., Kararyniuk I., Melguizo A. y Orozco R. (2016). Fiscal policy and the cycle in Latin America: the role of financing conditions and fiscal rules. BIS Working Paper N°543. Enero 2016.
- Alesina, Campante y Tabellini (2008). Why is Fiscal Policy Often Procyclical? *Journal of the European Economic Association* September 2008 6(5):1006–1036.
- Ardanaz M. e Izquierdo A. (2017). Current Expenditures Upswings in Good Times and Capital Expenditure Downswings in Bad Times? New Evidence from Developing Countries. IDB Working Papers Series N° IDB-WP-838. Sept. 2017.
- Banco Central de la República Argentina (2017). El Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral. BCRA, Noviembre 2017.
- Banco Central de la República Argentina (2017). Índice de Precios de las Materias Primas. BCRA, Abril 2016.
- Barro, R.. (1979), On the Determination of Public Debt, *Journal of Political Economy*, Vol. 87.
- Barro, R. (1990), Government spending in a simple model of endogenous growth, *Journal of Political Economy*, 98(S5): 103-125.
- Barro, R. (1991), Economic Growth in a Cross Section of Countries, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, No. 2. ,May, pp. 407-443.
- Barro, R. y Sala-I-Martin, X. (1992), Public Finance in Models of Economic Growth, *The Review of Economic Studies*, Vol. 59, Issue 4, Oct, pp. 645-661.
- Barseghyan L., Battaglini M.y S. Caote (2013), Fiscal Policy over the Real Business Cycle: A Positive Theory, *Journal of Economic Theory*, vol. 148, issue 6.
- Basso, M. (2006), El balance estructural: metodología y estimación para Argentina, *Anales de la AAEP*, Noviembre 2006.

- Battaglini M. y S. Caote (2007), Inefficiency in Legislative Policymaking: A Dynamic Analysis, *American Economic Review*, Vol.97 N1
- Battaglini M. y S. Caote (2008), Fiscal policy over the real business cycle: A positive theory, NBER Working Paper 14047.
- Bauducco, S and Caprioli (2014), Optimal fiscal policy in a small open economy with limited commitment. *Journal of International Economics*, 93(2), 302–315.
- Blanchard, O. y Perotti, R. (1999), An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output. NBER Working Paper 7269. Cambridge. Massachusetts.
- Braun, M. (2001), Why is Fiscal Policy Procyclical in Developing Countries, mimeo Harvard University.
- Braun, M., Elizagaray A., Llach, J. y Porto A. (Comps.) (2005). La Coparticipación en su laberinto. Ponencias del VIII Seminario sobre Federalismo Fiscal, Septiembre 2005.
- Braun, M., Tommasi, M. (2004). Subnational Fiscal Rules: A Game Theoretic Approach. In: Kopits, G. (eds) *Rules-Based Fiscal Policy in Emerging Markets. Procyclicality of Financial Systems in Asia*. Palgrave Macmillan, London.
- Bry, G. y Boschan, C. (1971), Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs, en *Technical Paper 20, National Bureau of Economic Research*, Columbia University Press, New York.
- Caballero, R. y Krishnamurthy, A. (2004), Fiscal Policy and Financial Depth, NBER Working Paper No. 10532.
- Caruso, G., Scartascini, C. y Tommasi, M. (2015), Are we all playing the same game? The economic effects of constitutions depend on the degree of institutionalization. *European Journal of Political Economy*. *European Journal of Political Economy* 38 (2015) 212–228.
- Céspedes y Velasco (2014). Was this time different?: Fiscal policy in commodity republics. *Journal of Development Economics* 106 (2014) 92–106
- Chari, V. V. and Kehoe, P. J. (1993a), Sustainable Plans and Deb, *Journal of Economic Theory*, 61, 230–261.
- Chari, V. V. and Kehoe, P. J. (1993b), Sustainable Plans and Mutual Default, *Review of Economic Studies*, 60,175–195.
- Christiano, L. y Eichenbaum, M. (1992), Current Real-Business-Cycle Theories and Aggregate Labor Market Fluctuations, *American Economic Review*, 82, 430-50.
- Cooper, R. W. (1997), Business Cycles: Theory, Evidence and Policy Implications. Paper prepared for the 100th Anniversary Symposium of the Scandinavian Journal of Economics.
- Cooper, C. and Morón E. (2018). Two sectors, two approaches: resource taxation in Peru. En *The Economics of Natural Resources in Latin America. Taxation and Regulation of the Extractive Industries*. Routledge. Inter-American Development Bank.
- Cuadra, Sanchez and Sapriza, 2010. Fiscal Policy and Default Risk in Emerging Markets, *Review of Economic Dynamics*, vol. 13(2), pages 452-469, April.
- Daude, C., Melguizo A. y Neut A. (2011), Fiscal policy in Latin America: Countercyclical and Sustainable? *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 5, 2011-14.

Deacon (1993), Taxation, Depletion and Welfare: A Simulation Study of the US Petroleum Resource, *Journal of Environment Economics and Management*.

De Mello, I. y Moccero D. (2006), Brazil fiscal stance during 1995-2005: The effect of indebtedness on fiscal policy over the business cycle, OECD Economic Department Working Papers 485, OECD, Paris.

Delgado Balardini, N. y Fortino, P. (2015), Comportamiento Cíclico de la Política Fiscal – El caso Chileno, *Anales de la L Reunión Anual de la AAEP*, Salta, Noviembre 2015.

Dirección de Presupuestos del Gobierno de Chile (2017). Indicador del Balance Cíclicamente Ajustado - Metodología y resultados 2017. DIPRES, Junio de 2018.

Dirección de Presupuestos del Gobierno de Chile (2021). Indicador del Balance Cíclicamente Ajustado - Metodología y resultados 2020. DIPRES, Junio de 2021.

Dirección Nacional de Investigaciones y Análisis Fiscal (2018). Destino de la Recaudación de los Impuestos al 30 de Junio de 2018. Secretaría de Ingresos Públicos, Ministerio de Hacienda de Argentina. Junio 2018.

Dirección Nacional de Investigaciones y Análisis Fiscal (2018). Tributos Vigentes en la República Argentina a Nivel Nacional (actualizado al 30 de Junio de 2018). Secretaría de Ingresos Públicos, Ministerio de Hacienda de Argentina. Junio 2018.

Drechsel T. y Tenreyro S. (2018), Commodity Booms and Busts in Emerging Economies. *Journal of International Economics*, Vol. 112, May 2018. Pages 200-218.

European Economy (2014). The Production Function Methodology for Calculating Potential Growth Rates & Output Gaps. European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs *Economic Papers* 535 | November 2014.

Fanelli, P. (2010). Reglas fiscales, ciclo y volatilidad macroeconómica. AAEP, Noviembre 2010.

Fernández, A., Guzman, D., Lama, R. y Végh, C. (2021). Procyclical Fiscal Policy and Asset Market Incompleteness. NBER Working Paper No. 29149, August 2021.

Frankel (2011). A Solution to Fiscal Procyclicality: the Structural Budget Institutions Pioneered by Chile, *Journal Economía Chilena*, vol. 14(2), pages 39-78, August.

Frankel (2011). How Can Commodity Exporters Make Fiscal and Monetary Policy Less Procyclical?. En *Beyond the Curse Policies to Harness the Power of Natural Resources*. IMF.

Frankel, J. A., Vegh, C. A. y Vuletin, G. (2013). On graduation from fiscal procyclicality. *Journal of Development Economics*, Elsevier, vol. 100(1), pages 32-47.

Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (2006), **Presión Tributaria sobre el sector formal de la economía**, Buenos Aires, Septiembre.

García Cicco J. y Kawamura, E. (2015). Dealing with the Dutch Disease: Fiscal Rules and Macro-prudential policies, *Journal of International Money and Finance*, vol. 55, pp 205–239, July 2015.

García Cicco J., Uribe M. and Pancrazi R. (2010). Real Business Cycles in Emerging Countries?, *American Economic Review*, Vol. 100, No. 5, December 2010.

Gavin, M., Hausmann,, R., Perotti, R. y Talvi, E. (1996), *Managing Fiscal Policy in Latin America*, OCDE Working Paper.

Gavin, M., y Perotti, R. (1997), *Fiscal Policy in Latin America*, NBER Macroeconomics Annual.

- Giourard, N. y André, C. (2005), *Measuring Cyclically-adjusted Budget Balances for OECD Countries*, OECD Economics Department Working Papers, No. 434, OECD Publishing.
- Granado, M. J. (2003), *Series de Recaudación Tributaria Nacional para Argentina: Ajuste Estacional y Análisis Cíclico (1970-2003)*, Anales de la XXXVIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política”, Mendoza.
- Granado, M. J. (2008), *¿Política Fiscal Procíclica? Análisis del gasto público y las tasas impositivas en Argentina*, Anales de la XLIII Reunión Anual de la AAEP. Córdoba, Noviembre 2008.
- Granado, M. J. (2012), *Modelos de Crecimiento con Gobierno: Estimaciones para Argentina e implicancias para la política fiscal*, Anales de las 45^ª Jornadas Internacionales de Finanzas Públicas, Córdoba.
- Granado, M. J. (2013) *Comportamiento cíclico de la política fiscal en Argentina: ¿Década ganada o década perdida?* Revista de Economía y Estadística, UNC, 119-156.
- Granado, M. J. (2016). *Ingresos estructurales y ahorro/desahorro estimado ante una potencial regla fiscal: Argentina 1993-2015*. Actas de la Jornada acerca de la cuestión fiscal: “Ingresos, Gastos, Federalismo Fiscal y Deuda Pública”. Univ. Nac. Gral. Sarmiento. Buenos Aires. Julio 2016.
- Granado, M. J., Marchiaro Gola A. y Neme G. (2016). *Ingresos estructurales y ahorro desaprovechado ante la ausencia de reglas fiscales: Argentina 1993-2015*. Actas de las Jornadas Internacionales de Finanzas Públicas, Córdoba, Septiembre 2016.
- Granado, M. J. (2018). *Ingresos Estructurales: Ajuste cíclico por PIB y precios de commodities en un país federal*. Anales de la LIII Reunión Anual de la AAEP. La Plata, Noviembre 2018.
- Granado, M. J. (2019). *Propuesta de Fondo Anticíclico en base al PIB y Precios de los Commodities en un País Federal*. Actas del XXII Seminario de Federalismo Fiscal: El Federalismo Argentino a 25 años de la Reforma Constitucional. Aspectos Económicos, Fiscales, Jurídicos y Políticos” - Universidad Torcuato Di Tella – Buenos Aires, Argentina - 26 de Junio de 2019.
- Granado, M. J. y otros (2019). *Soberanía y sustentabilidad de la Provincia del Neuquén - Informe Global - Diciembre de 2019*. *Publicación de la Consultora Analytica consistente en la Propuesta de un Fondo Anticíclico para la provincia de Neuquén, a partir de los recursos de Vaca Muerta, que se transformó en Ley Provincial en Noviembre de 2020*.
- Grilli, E.R. y Yang M. C. (1988), *Primary commodity prices, manufactured good prices, and terms of trade of developing countries: what the long run shows*. The World Bank Economic Review, 2(1): 1-47.
- Hagemann, R. (1999), *The Structural Budget Balance: The IMF’s Methodology*, IMF Working Paper.
- Hamilton, J. y Flavin, M. (1986), *On the limitations of government borrowing: a framework for empirical testing*, American Economic Review, 76, pp. 808—819.
- Ilzetzki, E. y Végh C. A. (2008), *Procyclical Fiscal Policy in Developing Countries: Truth or Fiction*, NBER Working Paper No. 14191, Julio.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2018). *Índices de Precios y Cantidades del Comercio Exterior*, INDEC, Julio 2018.
- International Monetary Fund (2012). *Macroeconomic Policy Frameworks for Resource-Rich Developing Countries*, IMF, August 24, 2012.
- Jaimovich, D. y Paniza, U. (2007). *Procyclicality or Reverse Causality?*. IDB Working Paper 599, Marzo 2007.

- Jorrat, J. M. (2005), Construcción de Índices Compuestos Mensuales Coincidente y Líder de Argentina, en *Progresos en Econometría*, Edit. M. Marchioni, Asociación Argentina de Economía Política.
- Kaminsky, G., Reinhart, C. y Végh, C. (2004), When It Rains, It Pours: Procyclical Capital Flows and Macroeconomic Policies, en NBER Macroeconomics Annual 2004, Mark Gertler and Kenneth Rogoff Editors, MIT Press, Vol. 19.
- Kawamura E. (2018). Regulation and state intervention in non-renewable natural resources: the cases of the oil and gas sectors in Argentina. En *The Economics of Natural Resources in Latin America. Taxation and Regulation of the Extractive Industries*. Routledge. Inter-American Development Bank.
- Kydland, F. y Prescott, C. (1982), Time to build and aggregate fluctuations, *Econometrica*, Vol. 50.
- Ladiray, D. y Quenneville, B. (2000-2001), Desestacionalizar con el Método X-11, Número Especial en *Methodológica*, N° 8-9, Laboratoire de Méthodologie du Traitement des Données, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique.
- Lane, P. (2003), The cyclical behaviour of fiscal policy: evidence from the OECD, *Journal of Public Economics*, Vol. 87, pp. 2661-2675.
- Lane, P. y Tornell, A. (1999), The Voracity Effect, *American Economic Review*.
- López G. y Romero F. (2021), Rol de los commodities en América Latina. Concentración de exportaciones y sensibilidad a los términos del intercambio. Tesis de graduación de la Licenciatura en Economía. Universidad Nacional de Tucumán, dirigida por M. J. Granado.
- Lucas, R. y Stokey, N. (1983), Optimal Fiscal and Monetary Policy in an Economy without Capital, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12.
- Marchiaro Gola y Neme (2016). Ingresos estructurales y ahorro desaprovechado ante la ausencia de reglas fiscales: Argentina 1993-2015. Anales de la Reunión Anual de la AAEP, Tucumán, Noviembre 2016.
- Meloni, O. (2018), Turning a blind eye to policy prescriptions: exploring the sources of procyclical fiscal behavior at the subnational level, *Public Finance and Management*, Volume 18, Number 3-4, pp. 265-284.
- Pfaffenzeller, S., Newbold P. y Rayner A. (2007), A short note on updating the Grilli and Yang Commodity Price Index. *The World Bank Economic Review*, 21(1): 151-163.
- Rezk, E., Avramovich, M. C. y Basso, M. (2006), Dynamic effects of fiscal shocks upon diverse macroeconomic variables: A Structural Var Analysis for Argentina, Anales de la XLI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Salta.
- Riascos, A. y Végh, C. (2005). Procyclical government spending in developing countries: The role of capital market imperfections. Mimeo. Banco de la Republica, Colombia, and UCLA.
- Rodríguez J., Escobar L.; Jorrat M. (2009) Los Ingresos Tributarios en el Contexto de la Política de Balance Estructural. Estudios de Finanzas Públicas. DIPRES-Chile. Agosto 2009.
- Scartascini, C. y Tommasi, M. (2012). The Making of Policy: Institutionalized or Not? *American Journal of Political Science*, Vol. 00, No. 0, xxx 2012, Pp. 1–15.
- Talvi, E. y Végh, C. (2005), Tax Base Variability and Procyclical Fiscal Policy, *Journal of Development Economics*, Vol. 78, No. 1, pp. 156-190.
- Tanzi, V. (1986), Fiscal Policy Responses to Exogenous Shocks in Developing Countries, *American Economic Review*, (76). 88-91.

- Tornell, A. y Lane, P. R. (1999), The Voracity Effect, American Economic Review. Marzo 1999.
- Uribe, M. y Schmith- Grohé, S. (2017). **Open Economy Macroeconomics**. Princeton University Press.
- Van Den Noord, P. (2000), The Size and Role of Automatic Fiscal Stabilizers in the 1990s and Beyond, OECD Economic Department Working Papers 230.
- Vegh, C. (2013). **Open Economy Macroeconomics in Developing Countries**. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.
- Végh y Vuletin (2015), How Is Tax Policy Conducted over the Business Cycle?, American Economic Journal: Economic Policy, VOL. 7, NO. 3, AUGUST 2015, (pp. 327-70).
- Villafuerte , López Murphy y Ossowsky (2010), Riding the Roller Coaster: Fiscal Policies of Nonrenewable Resource Exporters in Latin America and the Caribbean, IMF.
- Vladkova-Hollar, I. y Zettelmeyer J. (2008), Fiscal Positions in LatinAmerica: Have They Really Improved? IMF Working Paper WP/08/137.
- Yared P. (2010). Politicians, Taxes and Debt. The Review of Economic Studies, 77, 806-840.



ÍNDICE

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	1
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN DEL CAPÍTULO 1	5
CAPÍTULO 1: Comportamiento cíclico de la política fiscal en Argentina: ¿Década ganada o década perdida?	6
APÉNDICE AL CAPÍTULO 1	33
RESUMEN DEL CAPÍTULO 2	35
CAPÍTULO 2: Propuesta de Fondo Anticíclico en base al PIB y Precios de los Commodities en un País Federal	36
RESUMEN DEL CAPÍTULO 3	71
CAPÍTULO 3: Política fiscal óptima sobre recursos no renovables y commodities agrícolas en un modelo con políticos <i>self- interested</i>	73
APÉNDICE AL CAPÍTULO 3	143
CONCLUSIÓN GENERAL	157
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	158
ÍNDICE	164

Universidad de
San Andrés