

**UNIVERSIDAD DEL CEMA
Buenos Aires
Argentina**

Serie
DOCUMENTOS DE TRABAJO

Área: Economía

**HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE
UN FONDO FISCAL ANTICÍCLICO**

Mariano Fernández y Miriam Malament

**Febrero 2023
Nro. 847**

**https://ucema.edu.ar/publicaciones/doc_trabajo.php
UCEMA: Av. Córdoba 374, C1054AAP Buenos Aires, Argentina
ISSN 1668-4575 (impreso), ISSN 1668-4583 (en línea)
Editor: Jorge M. Streb; asistente editorial: Valeria Dowding <ved@ucema.edu.ar>**

HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN FONDO FISCAL ANTICÍCLICO

Mariano Fernández & Miriam Malament*

Departamento de Economía de la Universidad del CEMA

Febrero 2023

Abstracto *La inexistencia de mercados completos, en un entorno de incertidumbre, es uno de los problemas de las economías latinoamericanas que determinan un sendero subóptimo de gasto público con la consiguiente pérdida de utilidad social. Este problema se presenta a través de un alto grado de correlación positiva entre el gasto y los ingresos del estado, condenando a las economías, que presentan este problema, a disponer de crédito en los buenos tiempos y carecer del mismo en los malos tiempos. El objetivo del trabajo consiste en encontrar una opción de segundo mejor a través de la definición de un fondo fiscal anticíclico que compense la falla del mercado de capitales frente a una caída de los ingresos públicos, aún asumiendo un costo de bienestar.*

Abstract *The existence of incomplete financial markets, in an environment of uncertainty, is one of the problems of the Latin American economies, that determines a suboptimal path of public spending, with the consequent loss of social welfare. The existence of a high degree of positive correlation between public expenditure and revenue, condemning economies, to having credit in good times and lacking it in bad times. The objective of the work is to find a second best option through the definition of anticyclical fiscal fund that compensates for the failure of capital market, in the face of a fall in public revenue, even with loss in welfare.*

JEL CLASSIFICATION: E21, E30, E60, E62, E64, G28, H21, H62

PALABRAS CLAVE: Política Fiscal, Fondo Fiscal Anti cíclico, Ciclo-Tendencia, Ingresos Fiscales, Déficit y Superávit Público.

* Mariano Fernández: [*marfer@ucema.edu.ar](mailto:marfer@ucema.edu.ar). Los puntos de vista de los autores no necesariamente representan la posición de la Universidad del CEMA.

Introducción

En la **sección I** analizaremos los aspectos salientes de la literatura que versa sobre los problemas de las economías latinoamericanas en relación al carácter contra cíclico de la política fiscal. En la *sección II* definiremos un modelo basado en la definición de una función de utilidad de un gobierno honesto, en el sentido de maximiza la misma en términos intertemporales. Definiremos también una restricción presupuestaria del gobierno que dependerá de tres factores el precio internacional de nuestro único bien transable, la producción del mismo y la tasa de impuestos, allí analizaremos el resultado del comportamiento del gobierno en un entorno de mercados completos. Frente a la existencia de mercados de capitales incompletos, un entorno de incertidumbre y un marco de prudencia, caracterizado por la derivada tercera de la función de utilidad, estudiaremos los distintos comportamientos del gasto gubernamental. En la **sección III** se procedió al análisis de los ingresos fiscales de Argentina como porcentaje del PBI. Para ello se procedió a obtener el componente de ciclo-tendencia mediante la aplicación de un filtro del tipo Hodrick-Prescott (HPFilter). Se obtuvo la distribución de probabilidad del desvío de la tendencia de dicha serie con el objeto de buscar un mecanismo que permita definir el fondo anti cíclico. En la **sección IV** se propone un ejercicio para la construcción de un fondo fiscal anti cíclico como conclusión que permita reducir la pérdida de bienestar de las fluctuaciones del ingreso fiscal.

Finalmente se completa el trabajo con un apéndice matemático donde se encuentra la documentación del trabajo realizado y las referencias bibliográficas.

Sección I: Revisión de la Literatura

La opinión de mayor consenso en la literatura es que las Economías en Desarrollo, principalmente las Latinoamericanas, tienen graves problemas para poder utilizar a la política fiscal como un estabilizador, frente a las fluctuaciones del ciclo económico. Exceptuando el caso de Chile, que lleva muchos años de políticas fiscales sostenibles en el tiempo, aún antes de establecer el fondo anti cíclico, el resto de las economías emergentes Latinoamericanas no han podido encontrar soluciones estables a este problema. Perry (2002) encontró que las economías latinoamericanas son mucho más volátiles que sus pares europeos y aplican políticas pro cíclicas que exacerbaban aún más la volatilidad. De esta manera las políticas pro cíclicas generan un sesgo hacia el déficit y se convierten en insostenibles y poco creíbles. Esta característica podría explicar la frecuencia de crisis fiscales recurrentes cuando el ciclo económico les es adverso.

Por otro lado, Talvi and Vegh (2005) en un estudio donde incluyen, no sólo economías latinoamericanas, sostienen que existe un componente endógeno en la política fiscal en los países más pobres que determina un alto grado de dificultad para obtener superávits durante los ciclos positivos de la economía. En buenos tiempos se produce un boom en el gasto del gobierno y en la recaudación impositiva que no es sostenible al invertirse el ciclo donde el gasto tiende a ser más inelástico y cae la base imponible. Parte de este problema lo atribuyen al hecho de que el sistema impositivo, en los países de la OECD se basa en la renta, mientras que en los LDC se apoyan en el consumo. Por otro lado, esta dificultad para generar superávits reafirma el sesgo pro-déficit de dichas economías que encuentran problemas en el mercado de capitales durante los períodos de recesión.

Kaminsky, Reinhart y Vegh, (2005) en un estudio de 104 países encontraron que las dificultades para acceder al mercado de capitales se relacionaron con la renta. Los países pobres durante las crisis se acercarían a la autarquía, mientras que los países con rentas medias tendrían un precario y volátil acceso al mercado de capitales. Por otro lado los países de renta media como Argentina muestran que los flujos de capitales serían procíclicos cuando la correlación entre el flujo de capitales y el crecimiento de la renta es positivo. Este fenómeno se aplica tanto para el sector privado como público, por lo que financiaría un boom en el consumo escondiendo un futuro problema fiscal. “In Developing Countries the capital flow cycle and the macroeconomic policy cycle reinforce each other. “We dub this positive relationship as the “when it rains, it pours” phenomenon”.

La siguiente tabla ilustra el impacto sobre las cifras fiscales de la interacción entre el ciclo macroeconómico y el fiscal. El flujo de capitales contribuye a aumentar el boom durante los buenos tiempos.

Flujo de capitales como % del PBI real

Países ordenados por renta	Buenos Tiempos	Malos Tiempos
OECD	0,5	0,4
Ingreso Medio Alto	4,4	3
Ingreso Medio Bajo	4,2	3
Ingreso Bajo	3,9	3,6

Kaminsky, Renhart, Vegh (2005)

Por otro lado, el gasto público financiero, es decir sin descontarle el pago de intereses, muestra el carácter contra cíclico de la política fiscal. tanto en países pobres como en países de renta media.

tasa de crecimiento del Gasto

Indicadores Fiscales

Paises ordenados por renta	Buenos Tiempos	Malos Tiempos
OECD	4,1	3,5
Ingreso Medio Alto	7,6	1,8
Ingreso Medio Bajo	8,5	-2,1
Ingreso Bajo	5,7	-0,4

Kaminsky, Reinhart, Vegh (2005)

El crecimiento del gasto incluye el pago de intereses

Desde el trabajo pionero de Kidland y Prescott (1977), donde demostraron que el planeamiento económico no es un juego contra la naturaleza, sino más bien un juego contra agentes racionales que internalizan el comportamiento del sector público. Bajo estos supuestos, los comportamientos discrecionales disminuyen la credibilidad de las políticas fiscales. En este sentido el compromiso y cumplimiento de una regla determina el logro del objetivo. Fatas y Mihov (2003) demostraron en una muestra de 91 países que la discrecionalidad en el uso de la política fiscal disminuye considerablemente el crecimiento. El uso imprudente de la misma por parte de los países latinoamericanos ha sido frecuente, el artículo brinda herramientas argumentativas para imponer restricciones institucionales y presupuestarias sobre los gobiernos.

Sobre esa base, Durante el año 2000 el gobierno del presidente Lagos en Chile introdujo un conjunto de reglas fiscales basadas en un superávit estructural de 1% del PBI, reafirmando el compromiso de mantener la disciplina fiscal. Esto fue un intento de mostrar signos de menor discrecionalidad en el mediano y largo plazo que aumente el horizonte de planeamiento de la economía, disminuyendo la volatilidad del ciclo mediante el uso del fondo.

En el caso chileno es importante destacar que la decisión del Presidente Lagos llevaba una larga historia de comportamientos fiscales prudentes realizados por la administración anterior. La decisión de implementar un mayor control sobre las cuentas fiscales surgió luego de que el año 1999 finalizara con déficit presupuestario luego de 10 años de ausencia de él.

Un punto central de las reglas fiscales es que sea percibida como permanente. En este sentido una regla fiscal demasiado rígida perdería credibilidad. Cuanto más profundo sea el shock sobre la economía mayor será la probabilidad de abandonar una regla demasiado estricta. Por otro lado, un exceso de flexibilidad, no brindaría un marco seguro de reglas de juego que determinen, el fin de la política discrecional, trayendo consigo todos los problemas antes expuestos.

Uno de los problemas a dilucidar es como definir el establecimiento de la regla fiscal creíble que pueda crear un fondo fiscal anticíclico. En este sentido, aunque el caso chileno no es estrictamente una regla fiscal sostenida por el congreso, la reputación alcanzada por los 10 años anteriores, determinaron el éxito aparente de la medida.

Un punto central a dilucidar es determinar cómo vamos a definir lo que es déficit estructural y lo que es déficit cíclico en una economía en crecimiento. Siguiendo a Harvey y trimbur (2008), vamos a trabajar la determinación de los indicadores de tendencia con el filtro de Hodrick-Prescott

Sección II: El Modelo

Consideremos una economía que produce y consume un solo bien transable (q), dicho bien está sujeto a variaciones inciertas de su precio internacional (p). El gobierno recauda parte

de la producción de bienes transables cobrando una tasa de impuestos (α) que redistribuye entre sus ciudadanos de acuerdo a algún criterio de distribución acordado por la sociedad mediante sus instituciones democráticas. Si pensáramos que el gobierno recauda semillas, el mismo podría distribuir semillas entre los pobres amparado en una ley surgida de la interacción de instituciones democráticas. Asumimos que dicha tasa es constante puesto que existe una fricción entre los que pagarían impuestos netos y los beneficiarios netos del sistema. Las fluctuaciones de los ingresos públicos estarían explicadas por la volatilidad de los precios internacionales y los shocks externos e internos sobre el nivel de actividad. Este sesgo pro cíclico de la recaudación tendría consecuencias políticas que dejaremos de lado en el artículo concentrándonos sólo en la volatilidad de los precios internacionales. Por otro lado, pese a que el gobierno decida aumentar los impuestos en malos tiempos aumentarían los incentivos a no pagarlos.

Consideremos que un gobierno honesto maximiza el gasto público que retorna al sector privado en forma de transferencias. Definimos una función de utilidad social aditiva para dos períodos con las siguientes características.

$$(1) \quad W = u(g_1) + \beta u(g_2)$$

Donde g es gasto público y se cumple (2)

$$\frac{dW}{dg_1} > 0 \quad \frac{d^2W}{dg_1^2} < 0$$

$$\frac{dW}{dg_2} > 0 \quad \frac{d^2W}{dg_2^2} < 0$$

Bajo condiciones de autarquía el sector público se financia del cobro de impuestos de cada período donde se debe cumplir que:

$$(3) \quad g_i = \alpha p_i q_i$$

Esto determinaría un comportamiento fiscal del gobierno con cero déficit pero el gasto público estaría atado a los cambios en el nivel de ingresos determinando una correlación directa entre el ingreso de la economía y el gasto público. Bajo autarquía el gobierno reduciría su provisión de semillas a los pobres en períodos desfavorables y aumentaría las mismas en buenos tiempos. Bajo autarquía la política pasiva del gobierno sería puramente procíclica con la consiguiente pérdida de bienestar para la sociedad.

Sección II.1

Previsión Perfecta y Mercados de Capitales Perfectos

Bajo previsión perfecta y mercados de capitales perfectos el gobierno podría establecer un sendero de gasto constante en el tiempo mediante el uso de instrumentos de crédito que le permitirían suavizar el gasto

De esta manera la restricción presupuestaria para un mundo de dos períodos sería la siguiente

$$(4) \quad g_1 + \frac{g_2}{(1+r)} = \alpha p_1 q + \frac{\alpha p_2 q}{(1+r)}$$

Si los precios fueran constantes el gasto público sería igual a (8) $g = \alpha pq$

Bajo el supuesto de que los precios fueran distintos en un mundo de dos períodos el gasto público constante para cada período sería el siguiente:

$$(5) \quad g^{cte} = \frac{(1+r)}{(2+r)} \alpha q^{cte} \left[p_1 + \frac{p_2}{(1+r)} \right]$$

Bajo estos supuestos la covarianza de los precios de los commodities

con el gasto público sería igual a cero por lo que no habría pérdidas de utilidad y el consumo sería plano en el tiempo.

Este no sería el caso de la mayoría de las economías emergentes donde la covarianza entre la renta del sector público y el gasto estarían positivamente correlacionados de acuerdo a la literatura existente. La existencia de un mercado de capitales perfecto sumado a la previsión perfecta permitirían obtener la solución óptima para la economía, cuya pérdida de utilidad sería igual a cero. La ecuación (5) reemplazada en la ecuación (1) nos daría la solución de primero mejor en términos de bienestar.

Sección II.2

Mercados incompletos e incertidumbre en el precio futuro de los commodities.

El financiamiento de los mercados emergentes para el sector público enfrenta severas restricciones de capital en malos tiempos debido a que el ingreso del sector público depende del cambio en los precios de exportación o del nivel de actividad o a una combinación de ambos. Esto determina que el financiamiento está disponible y es más barato en buenos tiempos en tanto que disminuye o se encarece en momentos de crisis.

Más allá de esto, no todos los gobiernos se comportan igual. Algunos al ver que suben los precios internacionales elevan su gasto en demasía aumentando su deuda en buenas épocas y deben afrontar superávits en el futuro para cualquier estado de la naturaleza, siempre asumiendo que se comprometen a honrar sus compromisos.

Vamos a suponer que hay incertidumbre en los precios del período 2. Dejaremos de lado la incertidumbre asociada a cambios en la producción debido a cambios climáticos o incentivos inadecuados en relación a la política fiscal.

Asumamos que los precios en el período 2 se distribuyen de acuerdo a una función de densidad dicotómica que establece:

(6) P2

$\left\{ \begin{array}{l} \text{P2h} \quad \text{con una probabilidad } \theta, \text{ buen estado de la naturaleza} \\ \text{P2l} \quad \text{con una probabilidad } (1-\theta), \text{ mal estado de la naturaleza} \end{array} \right.$

El valor esperado de la renta gubernamental en el período 2 será:

$$(7) E(\alpha p_2 q) = \alpha q (p_2^h \theta + (1 - \theta) p_2^l)$$

Vamos a reconstruir la restricción intertemporal del gobierno para ambos períodos teniendo en cuenta ambos estados de la naturaleza por lo que enfrentaremos restricciones diferentes. Teniendo en cuenta que durante el período 1:

$$(8) b_1 = \alpha p_1 q - g_1$$

$$(9) \left\{ \begin{array}{l} r b_1 + b_1 + \alpha p_2^h q - g_2^h = 0 \\ r b_1 + b_1 + \alpha p_2^l q - g_2^l = 0 \end{array} \right.$$

Teniendo en cuenta 8 y 9 podemos construir la restricción de presupuesto del gobierno para cada estado de la naturaleza

$$(10) \quad \left\{ \begin{array}{l} \alpha p_1 q + \frac{\alpha q p_2^h}{(1+r)} = g_1 + \frac{g_2^h}{(1+r)} \\ \alpha p_1 q + \frac{\alpha q p_2^l}{(1+r)} = g_1 + \frac{g_2^l}{(1+r)} \end{array} \right.$$

Una vez definidas las restricciones procederemos a resolver el problema de optimización del gobierno. Planteamos el lagrangiano correspondiente

$$(11) \quad L = u(g_1) + \beta[\theta u(g_2^h) + (1 - \theta)u(g_2^l)] + \lambda^h \left[\alpha p_1 q + \frac{\alpha q p_2^h}{(1+r)} - g_1 - \frac{g_2^h}{(1+r)} \right] + \lambda^l \left[\alpha p_1 q + \frac{\alpha q p_2^l}{(1+r)} - g_1 - \frac{g_2^l}{(1+r)} \right]$$

Las condiciones de primer orden del problema son:

$$12) \quad \left\{ \begin{array}{l} u'_{(g_1)} = \lambda^h + \lambda^l \\ \beta \theta u'(g_2^h) = \frac{\lambda^h}{(1+r)} \end{array} \right.$$

Y asumiendo que 16) $\beta = \frac{1}{(1+r)}$

$$\beta(1 - \theta)u'(g_2^l) = \frac{\lambda^l}{(1+r)}$$

Operando, obtenemos la expresión que nos dice que el Gobierno iguala la utilidad marginal del período 1 al valor esperado de la utilidad en el período 2. Esta sería la versión estocástica de la ecuación de Euler.

$$(13) \quad u'_{(g_1)} = \theta u'(g_2^h) + (1 - \theta)u'(g_2^l)$$

$$u'_{(g_1)} = E\{u'(g_2)\}$$

Siguiendo a Kimball (1990) el comportamiento del gobierno se apoya en el análisis de la derivada tercera de la función de utilidad. Pudiendo el gobierno comportarse de manera prudente, neutral o imprudente independientemente del grado de aversión al riesgo en el comportamiento del gobierno.

De acuerdo a kimball (1990) "El signo de la derivada tercera gobierna la presencia o ausencia de ahorro precautorio, mientras que el signo de la derivada segunda determina la presencia o ausencia de aversión al riesgo" Ver Apéndice Matemático I

Caso I : Preferencias cuadráticas. Tomando la ecuación de Euler 13 y combinándola con 1,1) del apéndice matemático obtenemos

$$(14) u'_{(g_1)} = u'(E\{g_2\})$$

Por lo que el consumo en g_1 es igual a la esperanza matemática de g_2

$$(15) g_1 = E\{g_2\}$$

$$g_1 = \frac{(1+r)}{(2+r)} \alpha q \left[p_1 + \frac{E[p_2]}{(1+r)} \right]$$

De acuerdo a la expresión obtenida el gasto presente no depende de la varianza del período 2. El gobierno gasta en el período 1 el valor presente neto del ingreso esperado para cada estado de la naturaleza.

Para calcular el gasto en el período 2 determinamos que el nivel de endeudamiento neto del sector público en el presente es la diferencia entre el ingreso por impuestos y el gasto correspondiente obtenido en 19)

$$(16) \quad b_1 = \alpha p_1 q - g_1$$

$$(17) \quad b_1 = \alpha p_1 q - \frac{(1+r)}{(2+r)} \alpha q \left[p_1 + \frac{E[p_2]}{(1+r)} \right]$$

$$(18) \quad b_1 = \frac{1}{(2+r)} [\alpha p_1 q - \alpha q E\{p_2\}]$$

Si se espera que la esperanza matemática de los precios futuros de los commodities sea mayor a los precios actuales el gobierno incurrirá en un déficit fiscal anticipando el aumento promedio de los precios y se endeudará.

Durante el período 2, independientemente de cuál sea el estado de la naturaleza arribado el gobierno se verá obligado a pagar la deuda contraída en el período anterior.

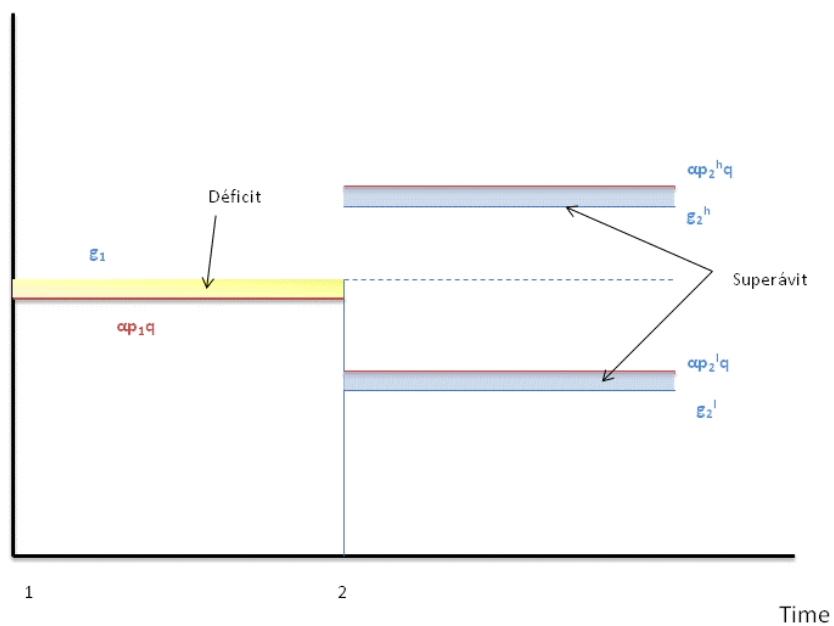
$$(19) \quad \left\{ \begin{array}{l} g_2^h = r b_1 + b_1 + \alpha p_2^h q \\ g_2^l = r b_1 + b_1 + \alpha p_2^l q \end{array} \right.$$

Reemplazamos 18) en 19) y obtenemos el nivel de gasto para cada estado de la naturaleza

$$20) g_2^h = \alpha p_2^h q + \frac{(1+r)}{(2+r)} [\alpha p_1 q - E\{\alpha p_2 q\}] < \alpha p_2^h q = \alpha y_2^h$$

$$21) g_2^l = \alpha p_2^l q + \frac{(1+r)}{(2+r)} [\alpha p_1 q - E\{\alpha p_2 q\}] < \alpha p_2^l q = \alpha y_2^l$$

Comportamiento de acuerdo a valores esperados del Gobierno



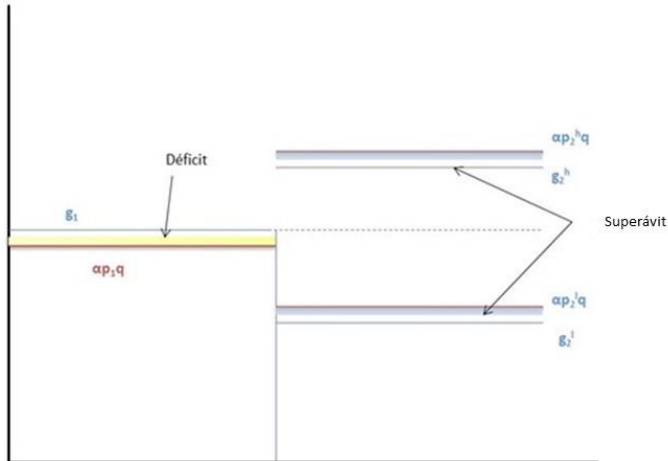
Caso II: Preferencias logarítmicas. Tomando la ecuación de Euler 13 y combinándola con 1,2) del apéndice matemático y procediendo de la misma manera obtenemos:

$$(22) g_1 < \frac{(1+r)}{(2+r)} \alpha q \left[p_1 + \frac{E[p_2]}{(1+r)} \right]$$

$$23) g_2^h > g_2^{hcaso1} = \alpha p_2^h q + \frac{(1+r)}{(2+r)} [\alpha p_1 q - E\{\alpha p_2 q\}] < \alpha p_2^h q = \alpha y_2^h$$

$$24) g_2^l > g_2^{l\text{caso1}} = \alpha p_2^l q + \frac{(1+r)}{(2+r)} [\alpha p_1 q - E\{\alpha p_2 q\}] < \alpha p_2^l q = \alpha y_2^l$$

Comportamiento “prudente del Gobierno”



Caso III: Preferencias cúbicas. Tomando la ecuación de Euler 13 y combinándola con

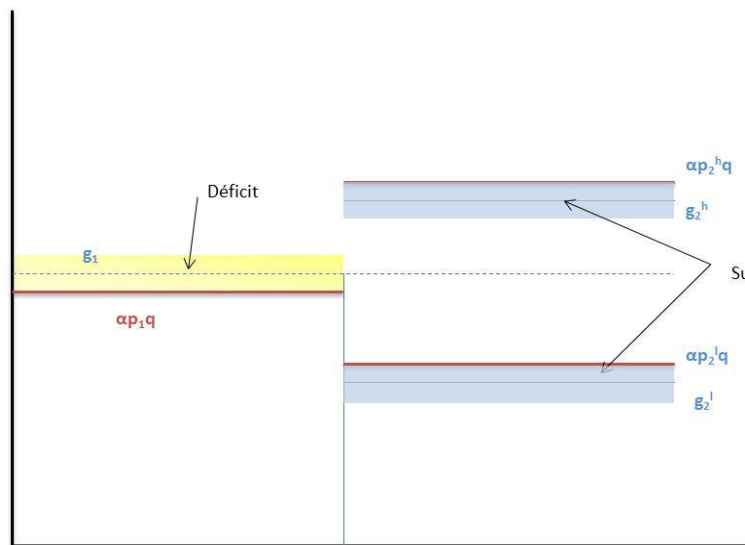
1,3) del apéndice matemático y procediendo de la misma manera obtenemos:

$$(25) \quad g_1 > \frac{(1+r)}{(2+r)} \alpha q \left[p_1 + \frac{E[p_2]}{(1+r)} \right]$$

$$26) g_2^h < g_2^{h\text{caso1}} = \alpha p_2^h q + \frac{(1+r)}{(2+r)} [\alpha p_1 q - E\{\alpha p_2 q\}] < \alpha p_2^h q = \alpha y_2^h$$

$$27) g_2^l < g_2^{l\text{caso1}} = \alpha p_2^l q + \frac{(1+r)}{(2+r)} [\alpha p_1 q - E\{\alpha p_2 q\}] < \alpha p_2^l q = \alpha y_2^l$$

Comportamiento de un gobierno imprudente



Independientemente del tipo de comportamiento que asuma el gobierno, No hay incentivos para que aplane el consumo. La inexistencia de mercados completos y la incertidumbre implica la existencia de una correlación positiva entre el gasto futuro con el ingreso correspondiente a cada estado de la naturaleza y un sesgo positivo hacia situaciones de déficit tal como encontrara Perry (2002). Sin duda el no poder aplanar consumo tiene costos del bienestar de largo plazo.

La falta de un activo contingente que pudiera arbitrar entre los estados de la naturaleza determina una correlación positiva entre el ingreso y el gasto, dependiendo del comportamiento del sector público el grado de endeudamiento presente puede crecer más o menos de acuerdo a la forma de sus preferencias

Si existiera dicho mercado de activos contingentes que asegure el futuro el gasto público se ubicaría sobre línea punteada de los tres gráficos, es decir sobre el sendero del ingreso publico tendencial, sin tener costos de bienestar.

$$(28) g_1 = g_2 = (\alpha y^{permanente})$$

Sección III: Análisis de datos

En la presente sección se realizará un ejercicio con los ingresos públicos de Argentina comprendidos entre 1864 y 2018, Ferreres (2018) como porcentaje del PBI. Se aislará el componente ciclo tendencia a fin de observar la volatilidad del ingreso real.

La metodología más utilizada para poder detectar el componente cíclico de una serie es hallando la tendencia mediante la aplicación de logaritmos para luego despejar de esta el valor de la misma. Existen diversos métodos para calcular la tendencia de una serie, uno de ellos es el conocido filtro de tendencia Hodrick-Prescott. En términos generales el HP Filter consiste en la minimización de la siguiente ecuación

$$(29) \quad \min \sum_{t=1}^n (Y_t - T_t)^2 + \lambda \sum_{t=1}^n (\Delta Y_t - \Delta T_t)^2$$

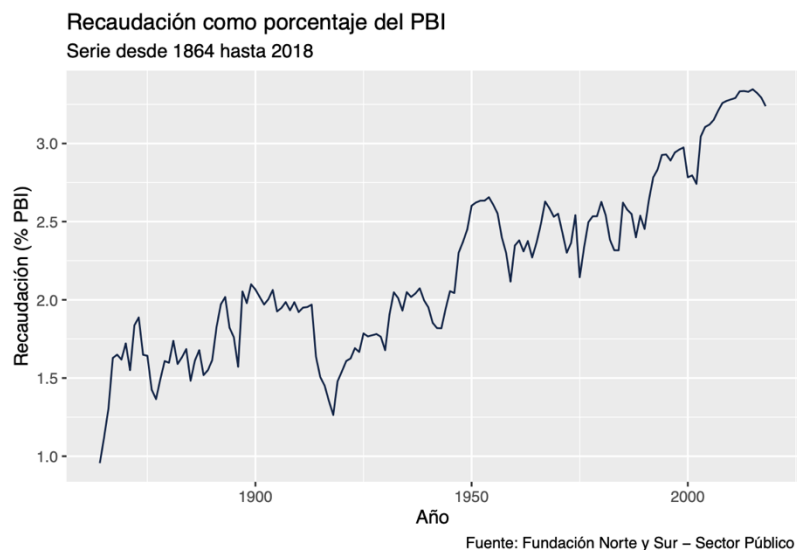
Para la estimación del componente ciclo-tendencia decidimos utilizar la serie de la publicación “Dos Siglos de Economía Argentina” publicado por la editorial Norte y Sur. Se tomó la serie de recaudación como porcentaje del PBI que abarca el período comprendido entre 1864 y 2018.

La serie utilizada tiene una frecuencia anual y a los efectos de obtener los filtros se procedió a analizar el logaritmo de la recaudación como porcentaje del PBI.

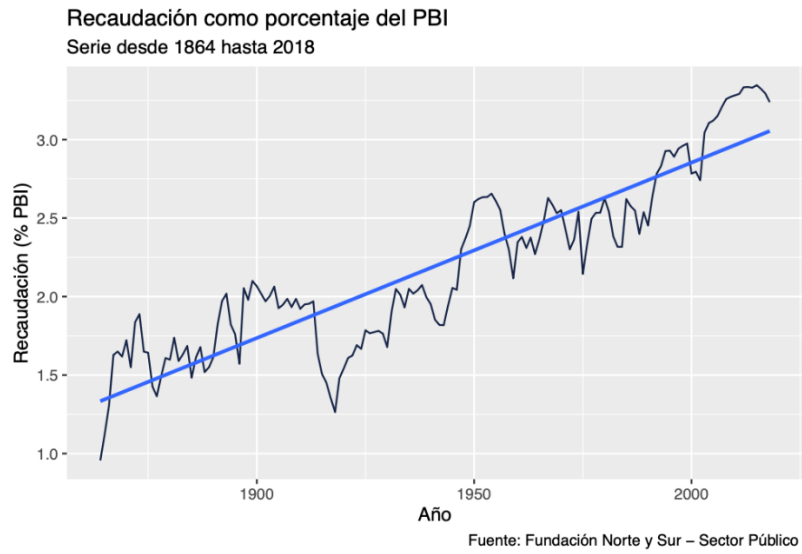
III.1: Obtención del ciclo-tendencia de los ingresos fiscales

Se tomó una serie de recaudación tributaria, como porcentaje del producto. El objetivo de esta sección será analizar el comportamiento de las series durante todo el periodo observado los desvíos de algunas de las crisis tales como las crisis de 1890, 1930, 1975, 1982 y 2001 entre otras, pero concentrándonos en la distribución de probabilidad de la desviación de la tendencia.

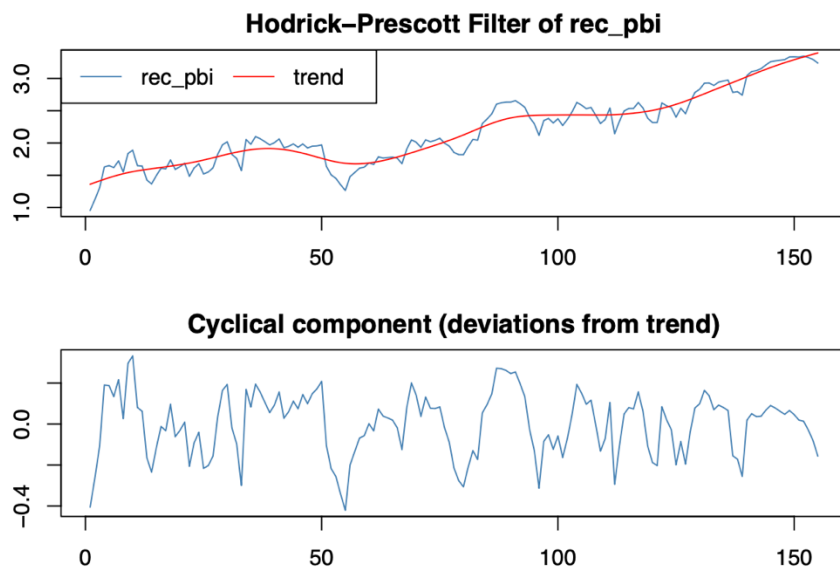
Se considerará a la tendencia como la línea de consumo de estado estacionario de largo plazo, consistente con el ingreso permanente y se analizarán las desviaciones de la tendencia. Estas desviaciones serán utilizadas luego para construir una distribución de probabilidad que permitirán conocer las desviaciones de la tendencia para intentar proponer la construcción de un fondo fiscal anti cíclico.



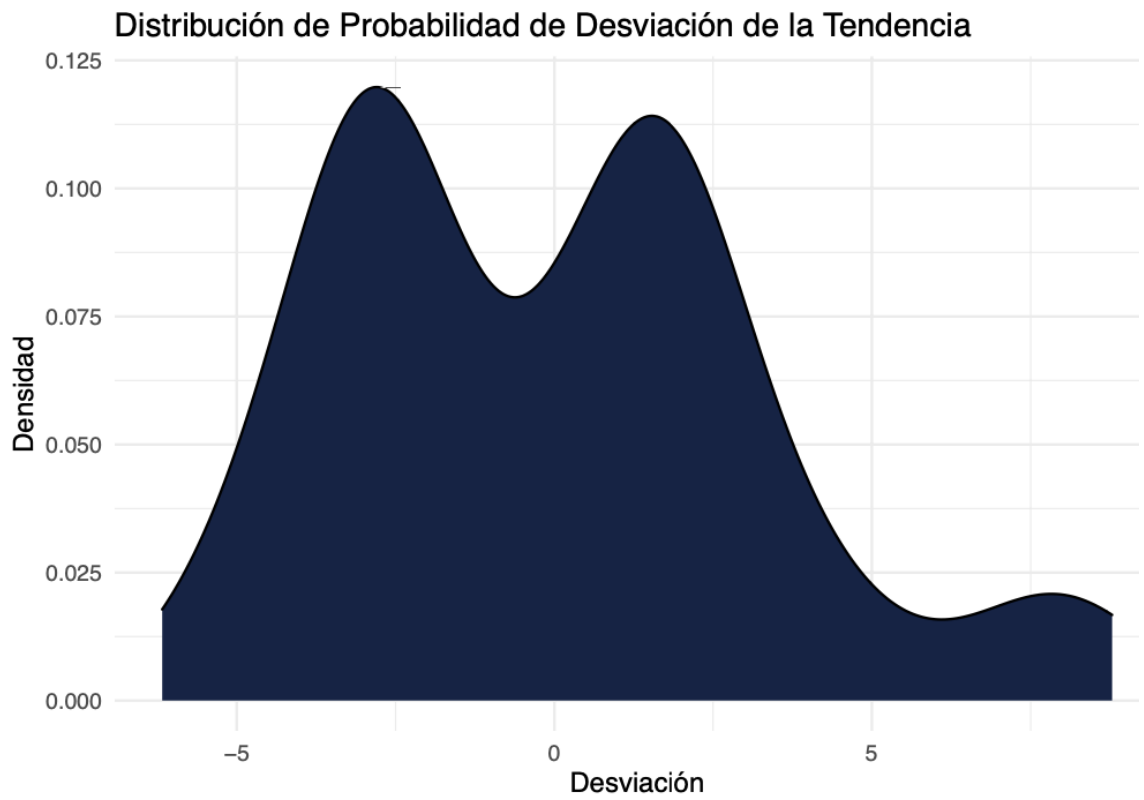
El comportamiento de la serie al aplicársele una tendencia lineal es el siguiente:



Al utilizar un filtro HP la calidad del componente ciclo tendencia mejora en relación al objetivo planteado, los resultados gráficos se observan a continuación:



La distribución de probabilidad de la desviación de la tendencia se muestra a continuación y sus estadísticos



```
## Min.    :-6.17266
## 1st Qu.:-2.84175
## Median : 0.08048
## Mean   : 0.00000
## 3rd Qu.: 1.90929
## Max.   : 8.78136
```


La construcción de un fondo fiscal anti cíclico debería poder brindar financiamiento al extremo izquierdo de la distribución, es decir cuando los ingresos fiscales se alejen del ingreso tendencial. De manera tal que, si tomáramos como criterio por ejemplo el 5% de la distribución a izquierda, es decir cuando el ingreso está en su punto más alejado de la tendencia allí comenzaría a utilizarse dicho fondo. Por el contrario, cuando el ingreso este por encima del 95% de la distribución se debería generar un ahorro fiscal que permita la construcción del fondo a utilizarse en periodos adversos. Esto permitiría en el largo plazo la creación de recursos para dicho fondo. Desde ya que este ejercicio se realizó a manera de ejemplo dejando para futuros trabajos el análisis de cuál de las alternativas es el camino más eficiente.

Sección IV: Conclusiones

Si bien el gasto publico parece ser inelástico, la variabilidad de los ingresos públicos, fuertemente asociados al nivel de actividad, no permiten que la trayectoria del gasto público pueda mantenerse en el sendero del ingreso permanente, que viene dado por el ingreso fiscal tendencial.

Las frecuentes disrupciones del mercado de capitales convierten a las crisis de financiamiento en períodos de caídas reales del gasto público con la consiguiente pérdida de bienestar.

En el presente trabajo se intenta, en primer lugar, modelar el impacto de la incertidumbre sobre los ingresos fiscales, asumiendo que dicho ingreso tiene características

estocásticas asociadas a la volatilidad de los precios internacionales, principal variable explicativa de los ingresos fiscales.

Por otro lado, una vez conocida la trayectoria que describiría el ingreso fiscal, y en ausencia de un mercado completo de capitales, queda clara, la reducción de utilidad que surge de alejar el gasto público de su nivel de tendencia.

En segundo lugar, se procedió a analizar la evolución de una serie de recaudación como porcentaje del PBI para aislar el componente ciclo-tendencia. Del análisis de la distribución de probabilidad de la desviación de la tendencia se podrían inferir mecanismos que puedan al menos obtener un criterio para la conformación del fondo fiscal compensando los desvíos positivos y negativos de los ingresos públicos para mejorar el perfil del gasto público.

APENDICE MATEMÁTICO

a) Modelo de incertidumbre de ingresos públicos

Caso I (lineal)

Preferencias Cuadráticas $U = ag^2$

$$U'''(g) = 0$$

Entonces se cumple que

$$1.1) \theta u'(g_2^h) + (1 - \theta)u'(g_2^l) = u'[\theta g_2^h + (1 - \theta)g_2^l]$$

Caso II (estrictamente convexa)

Caso de las funciones logarítmicas, Cobb Douglas y CES

Se cumple que, $U'''(g) > 0$, entonces

$$1.2) \theta u'(g_2^h) + (1 - \theta)u'(g_2^l) > u'[\theta g_2^h + (1 - \theta)g_2^l]$$

Caso III (estrictamente cóncava)

Preferencias de grado 3, ejemplo $U = ag - bg^3$

Se cumple que, $U'''(g) < 0$, entonces

$$1.3) \theta u'(g_2^h) + (1 - \theta)u'(g_2^l) < u'[\theta g_2^h + (1 - \theta)g_2^l]$$

b) Análisis de Recaudación

b.1 Carga de bases de datos y librerías

```

library(ggplot2)
library(ggfortify)
library(tseries)
library(readxl)
library(tidyverse)
base <- read_excel("~/Downloads/C7.2 - Sector Publico - Valores.xlsx",
  sheet = "Hojai")

```

b.2 Conversión de la serie de tiempo

```

base$Año <- ts(base$Año, freq=1,start=1864 )
base$`Porc. PBI` <- ts(log(base$`Porc. PBI`),freq=1,start=1864)

```

b.3 Obtención de tendencia lineal, Cuadrática y cúbica

```

ggplot(base) +
  aes(x = Año, y = `Porc. PBI`) +
  geom_line(size = 0.5, colour = "#112446") +
  labs(
    x = "Año",
    y = "Recaudación (% PBI)",
    title = "Recaudación como porcentaje del PBI",
    subtitle = "Serie desde 1864 hasta 2018",
    caption = "Fuente: Fundación Norte y Sur - Sector Público "
  ) +
  stat_smooth(method = 'lm', se = FALSE)

```

```

ggplot(base) +
  aes(x = Año, y = `Porc. PBI`) +
  geom_line(size = 0.5, colour = "#112446") +
  labs(
    x = "Año",
    y = "Recaudación (% PBI)",
    title = "Recaudación como porcentaje del PBI",
    subtitle = "Serie desde 1864 hasta 2018",
    caption = "Fuente: Fundación Norte y Sur - Sector Público "
  ) +
  stat_smooth(method = 'lm', se = FALSE)

```

```

ggplot(base) +
  aes(x = Año, y = `Porc. PBI`) +
  geom_line(size = 0.5, colour = "#112446") +
  labs(
    x = "Año",
    y = "Recaudación (% PBI)",
    title = "Recaudación como porcentaje del PBI",
    subtitle = "Serie desde 1864 hasta 2018",
    caption = "Fuente: Fundación Norte y Sur - Sector Público "
  ) +
  stat_smooth(method = 'lm', formula = y ~ poly(x,3), se= FALSE)

```

b.4- Filtro Hodrick-Prescott

Filtro Hodrick-Prescott

Ahora, tomamos el HP-Filter que nos permitirá conocer más sobre el ciclo y tendencia de la serie.

```

library(mFilter)
library(quantmod)
rec_pbi <- ts(base$`Porc. PBI`,freq=1,start=1864)
hpf <- hpfilter(rec_pbi,type="lambda",freq = 1600)

out <- as.data.frame(cbind(hpf$x, hpf$trend, hpf$cycle),
  base$Año)
colnames(out) <- c("x", "trend", "cycle")

#plot
par(mfrow = c(2, 1), mar = c(3, 2, 2, 1))
plot(out[, "x"], t = "n", main = paste(hpf$title, "of", hpf$name))
lines(out[, "x"], col = "steelblue")
lines(out[, "trend"], col = "red")
legend("topleft", legend = c(hpf$name, "trend"), col = c("steelblue", "red"), lty = rep(1, 2), ncol = 2)
plot(out[, "cycle"], t = "n", main = "Cyclical component (deviations from trend)")
lines(out[, "cycle"], col = "steelblue")

```

b.5-Eliminación de tendencia y análisis de la distribución probabilística de los

desvíos.

```
library(pracma)
base <- read_excel("~/Downloads/C7.2 - Sector Publico - Valores.xlsx",
  sheet = "Hojaj1")
det <- as.data.frame(detrend(as.matrix(base$`Porc. PBI`), tt = 'linear'))
summary(det)
```

```
## Min.    :-6.17266
## 1st Qu. :-2.84175
## Median  : 0.08048
## Mean    : 0.00000
## 3rd Qu. : 1.90929
## Max.    : 8.78136
```

```
ggplot(det) +
  aes(x = V1) +
  geom_density(adjust = 1L, fill = "#112446") +
  labs(
    x = "Desviación",
    y = "Densidad",
    title = "Distribución de Probabilidad de Desviación de la Tendencia"
  ) +
  theme_minimal()
```

Bibliografía:

-Blanchard, O. and Perotti, R, (2002), "An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output," Quarterly Journal of Economics, Vol. LXVII.

-Fatás, A. and Mihov, I, (2003), The Case for Restricting Fiscal Policy Discretion. The Quarterly Journal of Economics, Volume 118, Issue 4.

-Fatás, A. and Mihov, I, (2005), "Tax Base Variability and Pro-Cyclical Fiscal Policy", Journal of development Economics 78(1): 156-190.

-Fatás, A. and Mihov, I, (2009), "Fiscal Policy and the Euro" on The First Ten Years of the Euro, edited by Alberto Alesina and Francesco Giavazzi, NBER and University of Chicago Press.

Ferreres, O, (2018). Dos siglos de economía argentina.
<https://dossiglos.fundacionnorveysur.org.ar/series/sector-p%C3%BAblico>

-Girouard, N and Christophe A, (2005). "Measuring Cyclically-adjusted Budget Balances for OECD Countries," OECD Economics Department Working Papers 434, OECD Economics Department.

-Harvey A., Trimbur T, (2008). "Trend Estimation and the Hodrick –Prescott Filter"
Journal of Japan Statistical Society, July 18th.

-Kimball M, (1990). "Precautionary Saving in The Small and in The Large".
Econometrica Vol 58, N1 Pages 53-73.

-Perry, G, (2002), "Can Fiscal Rules Help Reduce Macroeconomic Volatility in the Latin America and the Caribbean Region?", World Bank Policy Research Working Papers, No. 3080.

-Wyplosz (2005) "Fiscal Policy: Institutions Versus Rules", National Institute Economic Review 191: 70-84, January.