

# Incertidumbre en las estimaciones de la posición cíclica de Uruguay vista a través de revisiones en las estimaciones del ciclo mediante la aplicación de filtros

Instituto de Estadística  
Departamento de Métodos Cuantitativos  
Facultad de Ciencias Económicas y Administración

Silvia Rodríguez Collazo  
Grupo de Econometría de Series de Tiempo: S. Rodríguez, F. Molina

Con el cambio de regla fiscal en Uruguay, resurge la necesidad de estimar la posición cíclica de la economía y obtener una estimación de producto potencial, ambas variables no observables.

La identificación y estimación de componentes no observables ha sido un tema largamente estudiado y no se ha llegado a un consenso sobre cuál es el mejor método para estimarlos.

La extracción de la tendencia y la señal cíclica mediante filtros univariados ha sido y es una alternativa metodológica muy utilizada.

- La aplicación de los filtros da lugar a revisiones en las estimaciones al final de la muestra, cuando se incorpora nueva información, las nuevas estimaciones difieren de las anteriores y las mayores diferencias se concentran al final de la muestra, lo que contribuye a incrementar la incertidumbre asociada a las estimaciones.
- Las decisiones de política fiscal de acuerdo a esta regla se toman en el momento  $t$  y se aplican en el momento  $t+1$ , por tanto al momento de decidir el tope de gastos, la señal cíclica y el producto potencial serán diferentes a cuando se les estimó.
- Para mejorar estas estimaciones se recomienda extender la muestra con proyecciones, pero las actualizaciones de las proyecciones dan lugar a revisiones adicionales.

Definición del componente cíclico: se asocia a las periodicidades ubicadas entre 1.5 años a 10 años. Se estima el producto potencial y la brecha de producto a través de los componentes tendencia y ciclo se aplican dos filtros univariados, el propuesto por Hodrick-Prescott (HP) y el filtro pasabanda de Christiano-Fitzgerald (CF).

## Filtro Hodrick-Prescott (HP)

Se puede expresar a la serie como la suma de dos componentes  $y_t = \tau_t + c_t$ , siendo  $\tau_t$  el componente de crecimiento y  $c_t$  el componente cíclico.

Resulta del siguiente problema de optimización:

$$\min \sum_t (c_t)^2 + \lambda \sum_t \left[ (\tau_t - \tau_{t-1}) + (\tau_{t-1} - \tau_{t-2})^2 \right] (1)$$

La suma de cuadrados de la segunda diferencia de  $\tau_t$  es una medida de suavidad del componente de crecimiento y  $c_t$  es el desvío de  $\tau_t$ .

El parámetro  $\lambda$  penaliza la variabilidad del componente de crecimiento de la serie. Para datos trimestrales  $\lambda = 1600$ .

El **filtro de Christiano y Fitzgerald** (1999) propone una aproximación lineal óptima al filtro ideal ya que las series reales en tiempo discreto son de dimensión finita y no permiten un filtrado perfecto.

Se define una aproximación óptima en el sentido que minimiza el cuadrado del módulo de la diferencia entre este filtro y el filtro ideal, estableciendo como ponderadores para cada frecuencia el valor del espectro de  $y_t$ .

Se selecciona el filtro de modo que  $\tilde{y}_t$  esté lo más próximo a  $y_t$ , utilizando el criterio de hacer mínima la media de los errores al cuadrado.

Para aislar el componente con período entre  $2 \leq p_l \leq p_u < \infty$ ,  $\hat{y}_t$  se aproxima de la siguiente forma: Para  $t = 3, 4, \dots, T-2$

$$\hat{y}_t = B_0 x_t + B_1 x_{t+1} + \dots + B_{T-1-t} x_{T-1} + \tilde{B}_{T-t} x_t + B_1 x_{t-1} + \dots + B_{t-2} x_2 + \tilde{B}_{t-1} x_1 \quad (2)$$

$$B_j = \frac{\sin(jb) - \sin(ja)}{\pi_j} \quad j \geq 1 \quad (3)$$

$$B_0 = \frac{(b-a)}{\pi} \quad a = \frac{2\pi}{p_u}, \quad b = \frac{2\pi}{p_l} \quad (4)$$

En los ejemplos que mostrarán :

- Serie de IVF del PIB Base 2016 del BCU, con las proyecciones hasta 2024 presentadas por el MEF en la exposición de motivos de la Rendición de cuentas de junio de 2020 y las actualizadas en febrero de 2022. La serie observada corresponde al 1er trimestre de 1997 hasta el 3er trimestre de 2020.
- Las series que se filtran para extraer el componente ciclico, son los componentes tendencia-ciclo de las series antes detalladas, estimados a partir del Método de descomposición basado en modelos (Gómez y Maravall (1987)).

## Algunos resultados , Filtro HP

- Estimaciones a partir de la aplicación del filtro HP del ciclo de Uruguay y sus revisiones a medida que se incorpora un nuevo año.
- Serie original, PIB con base 2005.
- Observar trayectoria del ciclo de actividad de Uruguay, cambio en el signo a medida que se revisa la serie.
- Proyecciones del MEF incluidas en la Rendición de Cuentas de 2020.

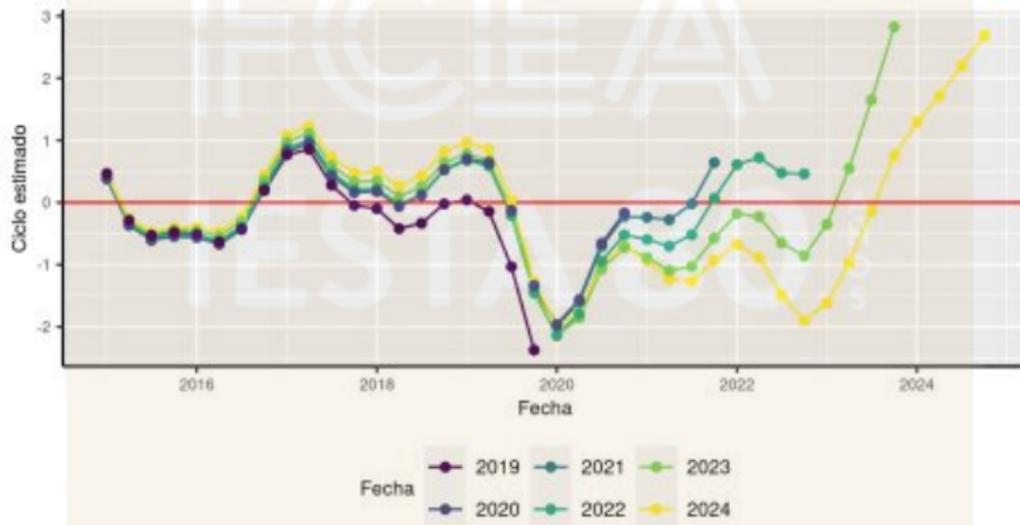


Figura: Filtro HP, con proyecciones de jun. 2020







- Resultados comparativos
- Cambio de base de la serie original
- Revisiones por estimaciones de los componentes inobservables
- Cambios en las proyecciones

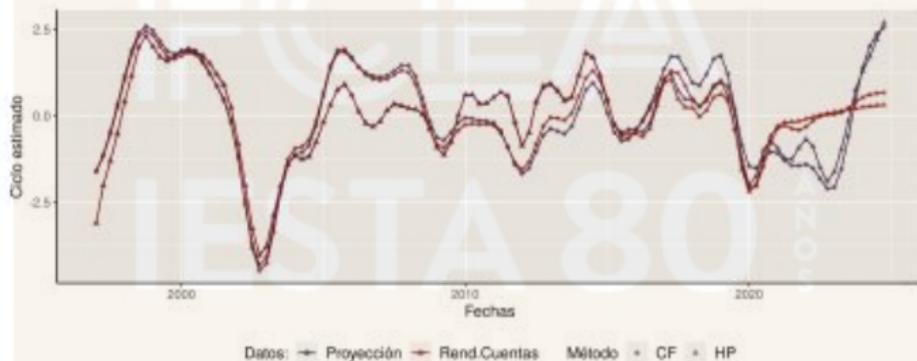


Figura: Filtro HP y CF, datos con proyecciones 2020 y 2022

- El impacto de las modificaciones en las proyecciones determina de manera fundamental la magnitud de las revisiones, cualquiera sea el método de estimación del ciclo, en especial observamos la aplicación de dos filtros HP y CF.
- Los signos del ciclo estimado para 2019 por HP o CF, con toda la muestra con datos observados, período pre-pandemia son contrarios.
- En cuanto a la trayectoria de la serie, la incorporación de nueva información modifica sustancialmente la trayectoria y la posición cíclica del año corriente.
- Estos resultados son un ejemplo sobre el riesgo en las estimaciones y por tanto en las decisiones de política fiscal que se toman con información hasta el momento  $t$ .
- Problemas de diseño, un problema estadístico se convierte en un problema económico.

- Álvarez, M.; Bucacos, E.; Mateauda, M.; Pienika, E. (2021) "Retropolación para series de Cuentas Nacionales Trimestrales. Series de Producto Bruto Interno de Uruguay con frecuencia trimestral para el período 1997-2011". Documento de Trabajo N 012-2021 .
- Álvarez, M.; Bucacos, E.; Mateauda, M.; Pienika, E. (2021) "Retropolación para series de Cuentas Nacionales Trimestrales. Series de Producto Bruto Interno de Uruguay con frecuencia trimestral para el período 2012-2015". Documento de Trabajo N 002-2021 .
- Bandaogo, M.S. (2020) "Fiscal Rules in Time of Crisis". Research & Policy Briefs from the World Bank Malaysia Hub. World Bank Group.
- Bedogni, J.; Meaney, K. (2018) "EU Fiscal Rules: Real-time Measurement Issues of the Output Gap." Analytical Notes Series, Department of Public Expenditure and Reform (Ireland)
- Christiano, L.; Fitzgerald, T. (2003) "The Band Pass Filter". *International Economic Review*, Vol 44, No 2, pp 435-465
- Estrella, A. (2007) "Extracting Business Cycle Fluctuations: What Do Time Series Filters Really Do?". Federal Reserve Bank of New York. Staff Reports. Staff Report No. 289.

- Heimberger,P. (2020) “ Potential Output, EU Fiscal Surveillance and the COVID-19 Shock” Leibnitz Information Center for Economics. Intereconomics 2020/3.
- Hodrick,R.;Prescott,E. (1997) “Post-War U.S Business Cycle An Empirical Investigation” . *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol 29,No 1
- Kaiser,R;Maravall,A. (1999) “Estimation of the business cycle: A modified Hodrick -Prescott filter. *Spanish Economic Review*,1.
- Lanzilotta,B.; Lorenzo,F.; Mosteiro,R. (2021) “El ajuste cíclico del déficit fiscal en Uruguay ” . CINVE, DT 01/2021. Mayo 2021.
- Ministerio de Economía y Finanzas de Uruguay (2020) “Exposición de motivos de la Ley de Presupuesto Nacional 2020-2024” .<https://www.gub.uy/ministerio-economia-finanzas/tematica/presupuesto-nacional-periodo-2020-2024>
- Ministerio de Economía y Finanzas de Uruguay (2020) “Ley de Presupuesto Nacional” . <https://www.gub.uy/ministerio-economia-finanzas/tematica/ley-19924>

- Mensaje y exposición de motivos, Proyecto de Ley de Presupuesto Nacional 2020-2024 (2020).
- Murray, J. (2014) " Output gap measurement: judgement and uncertainty". Office for Budget Responsibility. Working paper N 5.
- Orphanides, A.; van Norden, S. (2002) "The Reliability of Output Gap Estimate in Real Time". *The Review of Economic and Statistics* N 4
- Nilsson, R.; Gyomai, G. (2011) "Cycle Extraction: A Comparison of the Phase-Average Trend Method, the Hodrick-Prescott and Christiano-Fitzgerald Filters". *OECD Statistics Working Papers*, 2011/04, OECD Publishing.
- Rodríguez- Collazo, S.; Badagián, A.L (2004) " Dinámicas no lineales y ciclos asimétricos en Argentina, Brasil y Uruguay". Serie de Documentos de trabajo del IESTA. DT (04/02). Instituto de Estadística Facultad de Ciencias Económicas y Administración.
- Rodríguez- Collazo, S.; Álvarez, I.; da Silva, N. (2008) "Producto potencial y brecha de producto en Uruguay". Serie de Documentos de trabajo del IESTA. DT (08/01). Instituto de Estadística Facultad de Ciencias Económicas y Administración.