

## Producto Potencial y Brecha de Producto en Uruguay

Silvia Rodríguez Collazo  
Ignacio Alvarez  
Natalia da Silva

Agosto 2008

Serie documentos de trabajo  
DT (08/01)

# Producto Potencial y Brecha de Producto en Uruguay<sup>\*</sup>

Silvia Rodríguez Collazo

silvia@iesta.edu.uy, Instituto de Estadística (UDELAR)

Ignacio Alvarez

nachalca@gmail.com, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Natalia da Silva

natydasilva@gmail.com, Instituto de Estadística (UDELAR)

Agosto 2008

## Resumen

El producto potencial puede definirse como el nivel de producto que la economía es capaz de alcanzar con los factores productivos disponibles y la tecnología existente sin generar presiones inflacionarias. La brecha de producto es la diferencia (o proporción) entre el producto potencial y el efectivo y su magnitud puede indicar en cuánto podría aumentarse el producto efectivo para disminuir el desempleo sin causar presiones sobre la inflación.

El objetivo de este trabajo es estimar la brecha de producto mediante filtros lineales. En particular se estima la brecha de producto para la economía uruguaya en el año 2008, utilizando la serie de datos de índice de volumen físico trimestral desde el primer trimestre del año 1975 al cuarto trimestre del año 2007. Se utilizan los filtros de Holdrick Prescott y Christiano Fitzgerald sobre datos prefiltrados utilizando la metodología de descomposición basada en modelos ARIMA.

La brecha de producto es una herramienta utilizada comúnmente como indicador de presiones inflacionarias, sin embargo es relevante complementar su estudio con el nivel del producto potencial para tener un panorama completo de la evolución de la economía. Por esta razón también se presentan las estimaciones del producto potencial.

---

<sup>\*</sup>Este documento se apoya en trabajos anteriores de los autores desarrollados en el marco del convenio de la Oficina de Montevideo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con el Gobierno de Uruguay a través del Ministerio de Economía y Finanzas

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Metodología</b>	<b>3</b>
2.1. Filtro de Hodrick Prescott . . . . .	3
2.2. Filtro pasa-banda ideal . . . . .	5
2.3. Filtro Christiano - Fitzgerald . . . . .	7
2.4. Revisiones . . . . .	9
<b>3. Antecedentes</b>	<b>10</b>
<b>4. Resultados</b>	<b>11</b>
4.1. Modelos para el PBI . . . . .	12
4.2. Componentes Estimados . . . . .	14
<b>5. Comentarios Finales</b>	<b>17</b>

## **1. Introducción**

El objetivo de este trabajo es presentar estimaciones del producto potencial y la brecha de producto mediante la aplicación de diversos filtros lineales. En particular se estima la brecha de producto para la economía uruguaya en el año 2008, utilizando la serie de Índice de volumen físico trimestral desde el primer trimestre del año 1975 al primer trimestre del año 2008. Se aplican para ello los filtros de Hodrick Prescott (1980) y Christiano Fitzgerald (1999) sobre datos pre-filtrados utilizando la metodología de descomposición basada en modelos ARIMA (Maravall 1985).

La brecha de producto, así como el producto potencial son inobservables, por tanto si el cálculo de la misma, utilizando más de una metodología de estimación presenta cierta convergencia, es posible asignar confiabilidad a esta señal.

La brecha de producto puede ser utilizada como indicador de posibles presiones inflacionarias, en este trabajo nos proponemos resaltar que es importante complementar el análisis incluyendo las estimaciones del producto potencial. La evolución conjunta de estas dos series permite obtener un panorama más completo de la coyuntura económica.

El documento se organiza de la siguiente manera, en la primera sección se detalla la metodología aplicada, la segunda sección se dedica a una breve revisión de antecedentes, en la tercera sección se explicitan los resultados y finalmente se resumen las principales conclusiones.

## **2. Metodología**

### **2.1. Filtro de Hodrick Prescott**

El filtro de Hodrick Prescott (HP) (Hodrick -Prescott 1980,1997) es usado para separar el componente estocástico tendencia y da lugar a componentes cíclicos estacionarios. Es especialmente utilizado por gran parte de los estudios sobre ciclo de negocios.

Sea  $c_t$  el componente cíclico. Se puede considerar que la serie observada,  $y_t$  se descompone en tendencia ( $\tau_t$ ) y ciclo ( $c_t$ ) como sigue:

$$y_t = \tau_t + c_t$$

El objetivo de la aplicación del filtro de Hodrick-Prescott consiste en separar el componente inobservable tendencia de los datos, de manera que el residuo pueda ser interpretado como el componente cíclico de la serie.

Puede verse como el siguiente problema de minimización sin restricciones para un valor dado de  $\lambda$ :

$$\min \sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2$$

El primer término es la suma al cuadrado de los desvíos entre la serie original y la tendencia, es una medida de "bondad de ajuste" de la tendencia. El segundo término es la suma de los cuadrados del componente tendencia -las segundas diferencias al cuadrado multiplicadas por  $\lambda$ - y es una medida de "grado de alisamiento" de la tendencia estimada. El parámetro  $\lambda$  controla la variación del crecimiento del componente tendencia. Este término penaliza la desaceleración de la tasa de crecimiento del componente tendencia, siendo  $\lambda$  el parámetro de alisamiento. A través de la modificación de este parámetro se puede alterar el equilibrio entre bondad de ajuste y grado de alisamiento obtenido.

El efecto de aplicar el filtro HP con  $\lambda = 1600$  (para las series trimestrales) es remover la mayoría de los movimientos de baja frecuencia, de período largo, dejando las fluctuaciones vinculadas al ciclo casi inalteradas. Este valor estándar de  $\lambda = 1600$  estima ciclos de período hasta 10 años.

El uso del filtro HP para la estimación del ciclo ha sido sujeto a una profusa discusión académica, pero a pesar de ello, su uso es extendido y los analistas han encontrado utilidad en los resultados obtenidos. Algunas de las críticas en torno a la aplicación del filtro HP son que: puede dar lugar a ciclos de carácter espurio debido a su característica de ser un filtro con una estructura fija y

el hecho de que produce estimaciones imprecisas sobre el final de la muestra.

Kaiser y Maravall (1999) muestran como la integración entre el filtro y el uso de los métodos de descomposición basados en modelos pueden mejorar la performance de la señal cíclica. Plantean por un lado extender la serie con predicciones basadas en modelos ARIMA (Hodrick-Prescott ARIMA, HP), lo que permitiría reducir las revisiones sobre el final de la muestra. A su vez, para mejorar la señal cíclica proponen aplicar el filtro HP al componente tendencia-ciclo y no a la serie desestacionalizada, de modo de reducir la erraticidad del estimador.

## 2.2. Filtro pasa-banda ideal

Se puede concebir a la serie temporal como un proceso que resulta de la agregación de ciclos de diferentes periodicidades, cada una de esas periodicidades explica una proporción de la variabilidad total de la serie y se corresponde, además, con un número racional que pertenece al intervalo  $[0, \pi)$  llamado frecuencia. La relación entre la frecuencia y la periodicidad es inversa y se expresa como sigue:  $w = \frac{2\pi}{p}$ .

Una posible utilización de un filtro lineal es para aislar algún componente inobservable de la serie, su aplicación da lugar a la creación de un nuevo proceso cuya variabilidad está explicada únicamente por las periodicidades de interés. En este caso es relevante definir las periodicidades de interés antes de aplicar el filtro.

Dentro de la teoría de extracción de señales, la serie  $Y_t$ , se puede representar en función de cuatro componentes inobservables: la tendencia ( $T_t$ ), el ciclo ( $C_t$ ), la estación ( $E_t$ ) y el componente irregular ( $I_t$ ). Cada uno de estos componentes se asocia con un conjunto de periodicidades, la tendencia se asocia a las periodicidades de larga duración, el ciclo, en este trabajo lo definimos como aquel que recoge las periodicidades de entre 6 a 40 trimestres, el componente estacional recoge las periodicidades que se dan dentro del año y finalmente el componente irregular, es un componente puramente aleatorio.

Los filtros lineales pueden verse como una combinación lineal de los valores de  $Y_t$ , que pueden

resumirse en una función  $h(L)$  (siendo  $L$ , el operador de rezagos) aplicada a la serie  $Y_t$ . Tal que el nuevo proceso sea de la siguiente forma:

$$X_t = h(L)Y_t = \sum_j Y_{t-j}$$

En el caso particular de la extracción del componente cíclico la serie filtrada será  $C_t$ , y su variabilidad de está dada por las periodicidades que corresponden al rango que está entre 6 y 40 trimestres.

Un tipo de filtro que posibilita extraer de la serie original las frecuencias asociadas a un determinado rango se llama filtro pasa-banda, ya que deja pasar una banda de frecuencias.

Por otro lado pueden definirse filtros de paso-bajo y de paso-alto, los primeros son aquellos que conservan las frecuencias más bajas (períodos más largos) por lo que son utilizados para extraer la tendencia. Los filtros de paso-alto son aquellos que conservan las frecuencias más altas (períodos más cortos) por lo que pueden ser usados para la obtención de la serie desestacionalizada.

El espectro poblacional permite identificar cuales son las frecuencias que explican la variabilidad de una serie. El espectro poblacional puede escribirse como:

$$S(w) = \frac{1}{2\pi}\gamma_0 - 2 \sum_{j=1}^{\infty} \gamma_j \cos(w_j)$$

Con  $-\pi < w < \pi$  Siendo  $\gamma_0$  y  $\gamma_j$  las autocovarianzas de orden 0 y orden  $j$ .

Si se quiere analizar el efecto del filtro propiamente, hay una función que permite ver los pesos que se le aplican a las diferentes frecuencias, como resultado se puede reconocer cuáles de las frecuencias originales son realizadas y cuales son disminuidas luego que el filtro  $h(L)$  es aplicado. Esta función se denomina función de transferencia,  $g(w)$ :

$$S_c(w) = h(e^{-iw})h(e^{iw})S_y(w) = g(w)S_y(w)$$

Un filtro ideal es aquel cuya función de transferencia elimina por completo las frecuencias no deseadas y mantiene incambiado el peso de las frecuencias que pertenecen al rango de interés.

Si el rango de periodicidades que se pretende extraer pertenece al intervalo  $[P_{min}, P_{max}]$ , se deben definir las frecuencias que este rango representa. Luego,  $g(w) = 1$  si  $w$  pertenece al rango de interés y  $g(w) = 0$  cuando no pertenece a dicho rango. Un filtro pasa banda ideal constituye una media móvil de orden infinito por lo que son necesarios infinitos datos para su cálculo y puede escribirse como:

$$B(L) = \sum_j B_j L^j$$

donde los coeficientes del polinomio están dados por:

$$B_j = \frac{\text{sen}(bj) - \text{sen}(aj)}{\pi j}$$

$$B_0 = \frac{b - a}{\pi}$$

con  $a = \frac{2\pi}{P_{max}}$  y  $b = \frac{2\pi}{P_{min}}$  por lo que el intervalo de frecuencias de interés es  $(a, b)$ . La imposibilidad de tener infinitos datos obliga a utilizar aproximaciones del filtro ideal, las distintas maneras de realizar dicha aproximación conforman los diferentes filtros.

### 2.3. Filtro Christiano - Fitzgerald

Una aproximación al filtro ideal está dada por el filtro definido por Christiano y Fitzgerald (CF), puede expresarse como una media móvil en la que el ciclo surge de la expresión  $C_t = \sum_{j=t-T}^{t-1} c_j Y_t$ .

El filtro de Christiano y Fitzgerald es asimétrico y si la serie original contiene tendencias estocásticas o determinísticas, las mismas deben ser filtradas previamente, de modo que la serie resultante sea estacionaria. Al no incluir la restricción de simetría, la serie filtrada puede presentar desfazajes temporales respecto al original. Sin embargo los autores consideran que este efecto es muy pequeño y es compensado ya que puede obtenerse un filtro que se aproxime mejor al filtro ideal.



Respecto a la función de pérdida Christiano y Fitzgerald consideran que todas las frecuencias no deben estar ponderadas de la misma forma, sino que se deberían ponderar con más peso aquellas frecuencias que son más importantes en la variabilidad de la serie, esto se logra incorporando en la función de pérdida, el espectro poblacional de la serie original. Así el problema de minimización queda de la siguiente forma:

$$\text{Min} \int_{-\pi}^{\pi} |B(e^{-iw}) - C(e^{-iw})|^2 f(w)dw$$

En su artículo, Christiano y Fitzgerald sostienen que si bien se puede trabajar con el espectro de la serie original, es posible aproximar dicho espectro con el de un paseo aleatorio. Sostienen que esta aproximación no afecta sustancialmente la solución del problema anterior. El espectro de un paseo aleatorio tiene la siguiente forma:

$$f(w) = \frac{1}{2(1 - \cos(w))}$$

Aquí se puede ver que  $f(w)$  tiende a infinito a medida que  $w$  tiende a cero, es decir que en el problema de minimización las frecuencias bajas tendrán una mayor ponderación. Resolviendo la ecuación  $f(w) = 1$  se puede determinar que para las frecuencias menores a  $w = \arccos(1/2)$  esta función es mayor a uno, esto quiere decir que el filtro CF pondera en mayor medida estas frecuencias que las menores.

A partir del problema de minimización se obtiene la expresión final del filtro y sus coeficientes, que se presentan a continuación:

$$c_j = \begin{cases} \frac{1}{2}B_0 - \sum_{k=0}^{j-1} B_k & \text{para } j = t - 1 \\ B_j & \text{para } j = t - 2, \dots, T - t - 1 \\ \frac{1}{2}B_0 - \sum_{k=j+1}^0 B_k & \text{para } j = T - t \end{cases} \quad (1)$$

En CF no hay una restricción que asegure que la serie de salida sea estacionaria, por esto la

tendencia deberá ser tratada antes de aplicar el filtro. El filtro CF utiliza todos los datos de la serie original  $Y_t$ , para obtener cada uno de los valores de la serie filtrada  $C_t$ . Esto permite obtener valores del ciclo hasta el último dato disponible. Los coeficientes no son constantes en todo momento del tiempo, cambian según el momento en que se encuentre la observación. Las ponderaciones más altas multiplican a los valores cercanos al momento  $t$ .

## 2.4. Revisiones

Al incluirse nuevos datos, así como al incluir proyecciones a diferentes horizontes de tiempo, la muestra se modifica y esto da lugar a que las estimaciones de brecha sufran modificaciones. La magnitud de las mismas difiere de acuerdo al método seleccionado para extraer la señal. Estas modificaciones pueden implicar un cambio de signo incluso, pero dado que no se estiman intervalos de confianza de la brecha no es posible evaluar si la magnitud del cambio es significativo.

En Cayen et.al (2005) se realiza un análisis detallado respecto a las revisiones que se registran en las estimaciones de brecha de producto de Canadá. En el documento se evalúan las revisiones para 12 formas diferentes de estimar la brecha, entre ellas figura un filtro pasa-banda y el filtro Hodrick Prescott.

Estos autores encuentran que en todas las metodologías relevadas existe un porcentaje de observaciones en donde se puede observar un cambio de signo en la brecha estimada al modificarse la muestra.

Se considera de interés realizar estas precisiones, en la medida que los filtros que se utilizan en este trabajo no escapan a estos cambios, a estas revisiones en las estimaciones, por ello es que el análisis conjunto de la brecha de producto y el producto potencial permiten armar un escenario más claro sobre la coyuntura económica.

### 3. Antecedentes

La literatura de origen internacional que se ocupa del tema de la extracción de la señal cíclica o estimación de brecha de producto es sumamente extensa y abarca metodologías tanto de tipo univariado como multivariado. En este apartado sólo se hará referencia a la literatura más reciente de origen nacional ocupada en estimar tanto la brecha de producto como el producto potencial.

La revisión de antecedentes para Uruguay permitió relevar una serie de investigaciones que con objetivos y períodos de análisis diferentes, se utilizan metodologías univariadas como multivariadas para la estimación del producto potencial o la brecha de producto.

Kamil y Lorenzo [1998] realizan una descripción del ciclo macroeconómico en la economía uruguaya entre 1975-1994. La metodología de estimación está basada en modelos ARIMA [1999] conjuntamente con la aplicación del filtro Hodrick-Prescott.

En Bucacos (2001) se estima el producto potencial y la brecha de producto mediante el ajuste de una función de producción de tipo Cobb-Douglas para el período 1960-1999 y mediante la aplicación del filtro Hodrick-Prescott (1980). Asimismo, utilizando datos trimestrales para el período 1975.04 a 2000.02 estima una tendencia segmentada, encontrando quiebres tanto en la ordenada como en la pendiente.

En Badagián (2003) y Rodríguez y Badagián (2004) se aplica un enfoque univariado para la estimación del ciclo. Primeramente se descompone la serie usando distintos métodos de descomposición, posteriormente aplican el filtro de HP y el filtro de Baxter y King (1995) para estimar el ciclo de Uruguay. En el primer caso la muestra abarca el período 1980.01 a 2002.03 y en el segundo caso 1980.01 a 2004.01.

En Theoduloz (2005) se estima el producto potencial utilizando una función de producción de tipo Cobb-Douglas a partir de datos de PIB anuales para el período 1978-2003.

En Carbajal et al (2007) se estima el producto potencial y la brecha de producto siguiendo

distintos métodos con datos trimestrales que van desde 1975.01 a 2006.04. Las autoras presentan las estimaciones de ciclo a partir del ajuste de una función de producción de tipo Cobb-Douglas y mediante dos métodos de descomposición univariados, basados en modelos, en un caso se estima el componente tendencia-ciclo y se separan mediante la aplicación del filtro HP, en la segunda alternativa se especifica el modelo para el ciclo.

En Rodríguez et al (2007) se estima la brecha de producto aplicando diversos filtros, en un enfoque de tipo univariado, aplicados al IVF del PIB trimestral 1975.01 - 2007.04. Se utilizan diferentes metodologías de descomposición, empíricistas y basadas en modelos de las que se extrae el componente tendencia-ciclo y serie de producto desestacionalizada. La brecha y el producto potencial se estiman separadamente mediante la aplicación de tres filtros, Hodrick-Prescott (1980), Baxter y King (1995) y Christiano-Fitzgerald (1999).

En Alvarez y da Silva (2008) con una muestra que va desde 1975.01 a 2007.04, se presentan un conjunto de herramientas, a partir de un enfoque del dominio de las frecuencias, en el que se evalúan diversos métodos para la extracción de la señal cíclica, Hodrick-Prescott (1980), Baxter y King (1995), Christiano-Fitzgerald (1999) y filtros de Butterworth. Se presentan además un conjunto de medidas relativas al ajuste, la estabilidad y el efecto distorsivo de los filtros empleados.

## 4. Resultados

En esta sección se presentarán los principales resultados de este trabajo. Los datos utilizados son, la serie trimestral de Índice de Volumen Físico del Producto Bruto Interno (IVFPIB) entre el primer trimestre del año 1975 y el primer trimestre del año 2008.

En esta sección se presentan las estimaciones del componente cíclico y de tendencia.

## 4.1. Modelos para el PBI

En esta sub-sección se describirán los modelos considerados para proyectar el crecimiento de la economía uruguaya en el año 2008. Luego del intenso período recesivo en el año 2002, la economía uruguaya presenta un crecimiento sostenido que actualmente está en niveles históricos. En la figura 1 se observa la tasa de crecimiento anual del IVFPIB en todo el período considerado, a partir del 2003.3 se aprecia una tasa de crecimiento que supera el 5 % anual y se mantiene hasta hoy por 19 trimestres consecutivos.

En la serie considerada no existe en ningún otro período una racha superior a los tres años donde la tasa de crecimiento se ubique por encima del 5 %. Esta consideración podría sugerir que la dinámica de crecimiento de la economía se ha venido modificando. Para obtener la brecha de

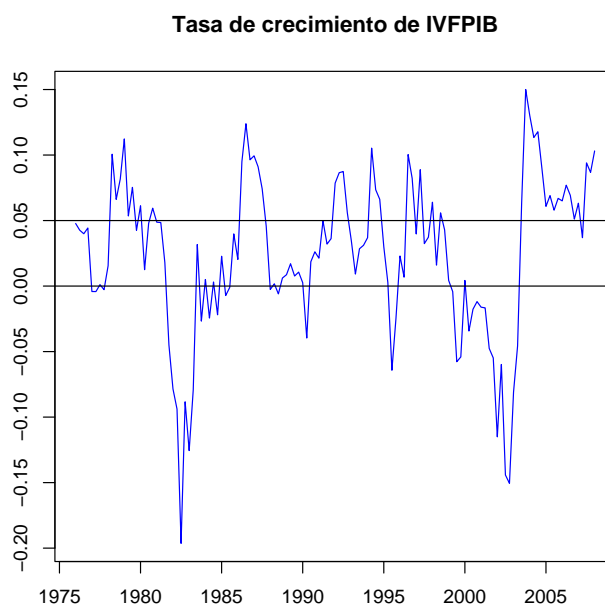


Figura 1:

producto y el producto potencial es necesario contar con el componente tendencia-ciclo (TC) y la serie ajustada por estación (SA). Para ello se utiliza el método de descomposición basado en modelos, por lo que es necesario estimar un modelo ARIMA para la serie original.

Se estima un modelo ARIMA(0,1,0)(0,1,1) en logaritmos, con tres valores atípicos, uno aditivo en 1982.3 un cambio transitorio en 1995.3 y un cambio de nivel a partir de 2002.3. Este último cambio de nivel se corresponde con lo comentado anteriormente, la tasa de crecimiento del IVFPIB parece haber aumentado en los últimos años. El cuadro 1 muestra las proyecciones del IVPIB con sus intervalos de confianza al 95 %.

Cuadro 1: Proyecciones de IVFPIB según Modelo 1

<b>Trimestre</b>	<b>IVFPIB</b>	<b>Lim.Inf</b>	<b>Lim.Sup</b>
2008.2	216.2	205.6	227.4
2008.3	214.4	199.6	230.2
2008.4	248.9	228.2	271.7
2009.1	223.8	202.3	247.4

Dado el valor del índice en el primer trimestre la proyección del segundo trimestre de 2008 parece elevada ya que estima un crecimiento de 15 % respecto del segundo trimestre del año anterior. Esta alta tasa de crecimiento puede explicarse teniendo en cuenta el elevado crecimiento observado en el primer trimestre de 2008. Además el efecto de la semana de turismo juega en favor de un alto crecimiento ya que en 2007 cayó en el segundo trimestre y este año en el primero.

Este valor proyectado para 2008.2 tiene efecto sobre el resto de las proyecciones determinando un crecimiento a nuestro parecer, alto para el 2008 y 2009. Alternativamente, se tomó como proyección para 2008.2 el valor del límite inferior del intervalo de confianza con el modelo estimado hasta 2008.1, es decir 205.6. Esto implica que se espere un crecimiento para el segundo trimestre de 2008 de 9.6 %.

Se estima el modelo antes explicitado utilizando la serie del IVFPIB desde 1975.1 a 2008.2, donde se incorporó para el 2008.2 la proyección del límite inferior del intervalo. El modelo se puede representar como sigue:

$$(1 - L)(1 - L^4)y_t = (1 - \theta L^4)\epsilon_t + \alpha_1 AO_{1982} + \alpha_2 LS_{2002} + \alpha_3 TC_{1995} + \alpha_4 Tur_t$$

Donde  $y_t = \log(IVFPIB)$ ,  $Tur_t$  es el regresor que recoge el efecto de la semana de turis-

Cuadro 2: Proyecciones para 2008

<b>Trimestre</b>	<b>IVFPIB</b>	<b>Lim.Inf</b>	<b>Lim.Sup</b>
2008	200.77		
2008.2	205.60		
2008.3	204.02	193.90	214.66
2008.4	236.97	220.53	254.64
2009	212.65	194.72	232.23
2009.2	215.99	195.10	239.11

mo, mientras que el resto de los regresores representan la modelización de los valores atípicos identificados<sup>1</sup>.

Las proyecciones resultantes se muestran en el cuadro 2, las cuales determinan un crecimiento de 7.7% para el año 2008 y un 6.1% para el año 2009. En lo que sigue se utilizarán estos valores para realizar las estimaciones de ciclo y tendencia.

#### 4.2. Componentes Estimados

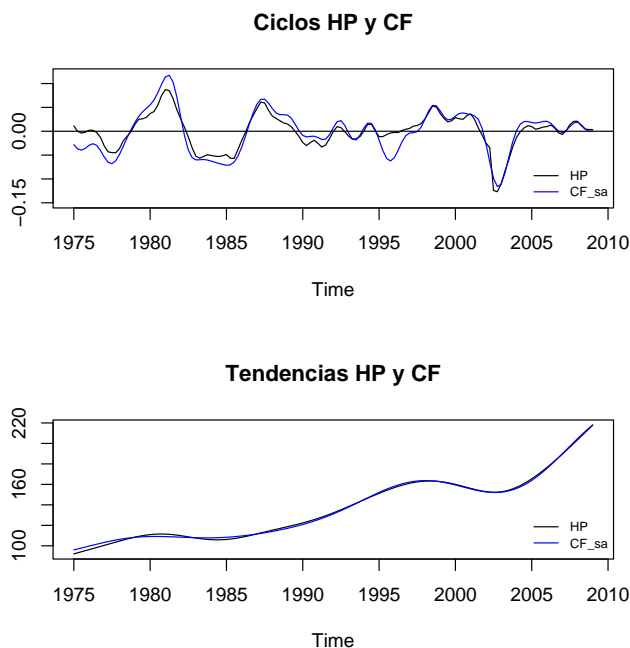
Como se mencionó en la introducción se estima el ciclo mediante los filtros lineales de Hodrick Prescott y Christiano Fitzgerald. La serie de entrada para el filtro HP es el componente tendencia ciclo (TC) que surge de aplicar la descomposición basada en modelos ARIMA propuesta por Maravall. Para el filtro CF la serie de entrada es la serie desestacionalizada que surge de la misma descomposición.

El cuadro 3 muestra el ciclo y la tendencia estimados con ambos filtros para los trimestres de los dos últimos años, la figura 2 también muestra las estimaciones de ciclo y tendencia pero para todo el período considerado. Los ciclos estimados están expresados como proporción de la tendencia. Se puede observar que en los últimos años luego de la crisis de 2002, el ciclo del IVFPIB se mantuvo cercano a la tendencia.

Las estimaciones indican que el ciclo de estos últimos años ha sido levemente positivo o incluso nulo y que el producto de tendencia evoluciona de igual forma que el producto observado. Esto

<sup>1</sup>Los coeficientes estimados son:  $\alpha_1 = -0,097$ ,  $\alpha_2 = -0,0916$ ,  $\alpha_3 = -0,0789$  y  $\alpha_4 = -0,00023$

Figura 2: Ciclo y Tendencia de la economía uruguaya



puede llevar a pensar que el crecimiento observado desde la crisis no generó ningún tipo de presiones en la inflación. Sin embargo la duración de valores positivos (aunque bajos) en el ciclo se extiende por casi 20 trimestres, por lo que no debe descartarse cierta presión inflacionaria.

Cuadro 3: Ciclo y Tendencia de IVFPIB

<b>Trimestre</b>	<b>Ciclo_HP</b>	<b>Tend_HP</b>	<b>Ciclo_CF</b>	<b>Tend_CF</b>
2007.1	-0.67 %	189.5	-0.28 %	189.8
2007.2	0.11 %	193.0	0.11 %	193.5
2007.3	1.38 %	196.4	0.97 %	197.2
2007.4	2.08 %	200.0	1.74 %	201.0
2008.1	2.09 %	203.5	1.90 %	204.6
2008.2	1.17 %	207.1	1.35 %	208.2
2008.3	0.43 %	210.7	0.50 %	211.6
2008.4	0.37 %	214.3	-0.06 %	215.0

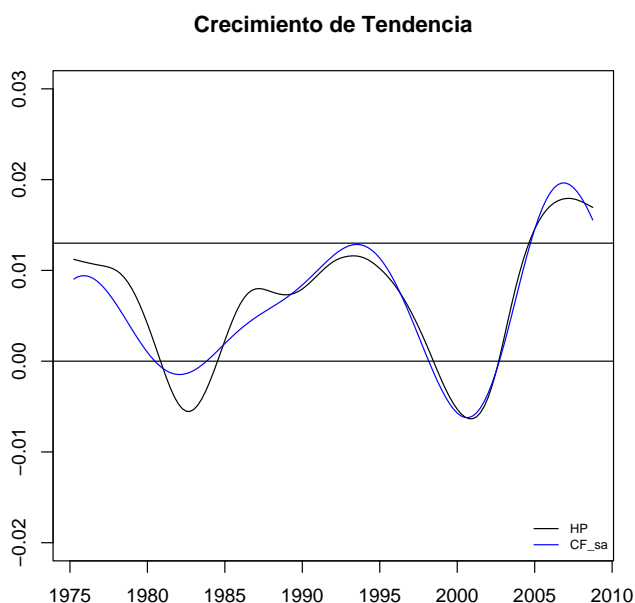
Por otro lado, y como complemento de lo anterior, se debe considerar como evoluciona la tendencia del IVFPIB. Un valor cercano al cero del ciclo puede tener distintas interpretaciones dependiendo de lo que este ocurriendo con la señal de tendencia. Si bien el ciclo en estos últimos trimestres se ubicó cerca de la tendencia del IVFPIB, la misma a venido creciendo en forma



continua.

En la figura 3 y en el cuadro 4 se muestra la tasa de crecimiento de la tendencia estimada (para HP y CF). En la figura se grafica la tasa de crecimiento trimestral se puede ver que en este momento se registran los máximos crecimientos de la tendencia en todo el período estudiado. Por otra parte en el cuadro 4 se observa la tasa de crecimiento promedio anual de los últimos 5 años, la tasa máxima se observa en 2007.

Figura 3: Crecimiento de la Tendencia



Cuadro 4: Tasa de Crecimiento de la tendencia

Año	HP	CF
2004	3.84 %	3.39 %
2005	5.92 %	5.92 %
2006	7.02 %	7.60 %
2007	7.39 %	8.07 %
2008	7.3 %	7.41 %

En los últimos cuatro años el crecimiento estimado de la tendencia fluctuó entre un poco menos de 6 % y 8 % anual, en 2008 se espera un crecimiento cercano al 7.5 % lo que implica continuar en esta senda de crecimiento elevado.

La metodología utilizada ha venido asignando el crecimiento observado al producto potencial, razón por la cual el ciclo ha permanecido cercano a los valores tendenciales. Esto se puede explicar teniendo en cuenta que en los últimos 6 años se han registrado altas tasas de crecimiento del IVFPIB y la duración promedio del ciclo estimado es próxima a los 7 años. Por lo que el crecimiento observado no es considerado como cíclico y es asignado al componente de tendencia.

Esto último nos hace considerar que si bien es cierto que la brecha de producto es relativamente baja en estos últimos años, la misma se ubica por encima de un nivel de tendencia, que ha venido creciendo fuertemente lo que podría indicar la existencia de ciertas presiones sobre la inflación.

## **5. Comentarios Finales**

La principal consideración que surge del análisis realizado es el uso del componente de tendencia y su tasa de crecimiento a un paso para el análisis de la coyuntura. Esta señal complementa la estimación de la señal cíclica en relación a la evaluación de presiones sobre los precios.

En base a las estimaciones desarrolladas a lo largo de este documento se pueden resumir las siguientes proyecciones para el IVFPIB, producto potencial y la brecha de producto.

La tasa de crecimiento proyectada del IVFPIB para el segundo trimestre podría ubicarse en 9,6% respecto a igual trimestre del año anterior. Para el año 2008 es esperable que el IVFPIB tenga un crecimiento promedio de 7,7% anual. Esto se ubica en el extremo superior de los resultados de la última encuesta de expectativas del BCU.

El producto potencial continuaría creciendo durante el 2008, la tasa de crecimiento esperada se ubica en 7,3%. En tanto el ciclo en el primer trimestre del año 2008 se ubicó en el entorno de 2% de la tendencia y en el segundo trimestre algo más del 1%

## Referencias

- [2008] Alvarez, I., da Silva, N. (2008) - "Estimación de la Brecha de Producto Mediante Filtros Lineales". *Mimeo. Informe Final de Pasantía. Licenciatura en Estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Udelar.*
- [2000] BCU (2000)- Cuentas Nacionales. Metodología de las series Revisadas.
- [2003] Badagián, A. (2003) - "Extracción de señales y estimación de ciclos macroeconómicos en los países del Mercosur: un análisis integrado en el dominio del tiempo y de las frecuencias". *Mimeo. Trabajo Monográfico. Licenciatura de Economía. Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Udelar.*
- [2001] Bucacos, E. (2001)- "Tendencia y ciclo en el producto uruguayo". *Revista de Economía. Segunda Época Vol. VIII N°2. Banco Central del Uruguay.*
- [2007] Carbajal, F; Lanzilotta, B. Llambí, C. Velázquez.C. (2007) - "La brecha de producto para Uruguay: metodologías para su estimación y su utilidad para el pronóstico de la inflación". *CINVE . Presentado en las XXII Jornadas Anuales de Economía del Banco Central del Uruguay.*
- [2005] Cayen, J.P.; van Norden, S. (2005) - "The reliability of Canadian Output Gap Estimates", *The North American Journal of Economics and Finance, Elsevier, vol. 16(3), pages 373-393, December.*
- [2001] Changy, O.; Döpke, J. (2001)- "Measures of Output Gap in the Euro-Zone: an Empirical Assessment of Selected Methods", *Kiel Working Paper N° 1053.*
- [1999] Christiano, L.; Fitzgerald, T. (1999) - "The Band Pass Filter". *NBER. Working Paper N° 7257. National Bureau of Economic Research.*
- [1993] Espasa,A. y Cancelo,J.R. (1993) - "Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica". *Editorial Alianza Economía*

- [2006] Everts, M. (2006)- "Band Pass Filters" *MPRA Paper N° 2049. Munich Personal Re Pec Archive. <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/2049/>*
- [2001] Gallego,F y Johnson,Ch. (2001) - "Teorías y métodos de medición del producto de tendencia: una aplicación al caso de Chile". *Economía Chilena. Vol 4 N° 2*
- [2000] Gómez, V. y Bengoechea, P. (2000)- "Estimación del Componente Cíclico de las Series Económicas con Filtros Pasabanda: Una Aplicación a los Indicadores de Clima e Índices de Producción Industrial". *Investigaciones Económicas Ministerio de Economía y Hacienda. Vol. XXIV.*
- [1996] Gómez, V. y Maravall, A. (1996) "TRAMO (Time Series Regression with ARIMA Noise, Missing Observation, and Outliers) and SEATS (Signal Extraction in ARIMA Time Series) Introduction for the User".
- [1994] Hamilton, J. (1994)- " *Time Series Analysis*". *Princeton University Press.*
- [1980] Hodrick,R; Prescott,E. (1980)- "Post War U.S Business Cycles: An Empirical Investigation". *Carnegie Mellon University, Working Discussion Paper 451.*
- [2005] Iacobucci, A. y Noullez, A. (2005)-"A Frequency Selective Filter for Short-Length Time Series". *CNRS.*
- [1999] Kaiser,R y Maravall,A.(1999) - "Estimation of the business cycle: A modified Hodrick - Prescott filter". *Spanish Economic Review 1.*
- [2002] Kaiser,R y Maravall,A.(2002) - "A complete modelo-based interpretation of the Hodrick-Prescott filter:spuriousness reconsidered" *Banco de España-Servicio de Estudios.Documento de Trabajo N° 0208*
- [1998] Kamil, H. y Lorenzo, F. (1998)- "Caracterización de las Fluctuaciones cíclicas en la economía uruguaya". *Revista de Economía, Vol.5, N°1, Segunda Época.*
- [2004] Kranendonk, H.;Bonenkamp, J.;Verbruggen, J. (2004) - "A Leading Indicator for the Dutch Economy". *CPB Discussion Paper N° 32. Central Bureau of Policy Analysis.*

- [1999] Pedersen, T. (1999) - "Spectral Analysis, Business Cycles and Filtering of Economic Time Series. A Survey". *Mimeo. Institute of Economics, University of Copenhagen.*
- [2004] Ponce, J (2004)- "Una nota sobre empalme y conciliación de series de cuentas nacionales". *Revista de Economía-Segunda Época Vol. XI N° 2*
- [1999] Pollock S. (1999)-"A Handbook of Time Series Analysis, Signal Processing and Dynamics". *London Academic Press.*
- [2002] Reijer, A. den (2002) - "International Business Indicators: Measurement and forecasting". *Research Memorandum WO 689, De Nederlandsche Bank.*
- [2006] Reijer, A. den (2006) - "The Dutch business cycle: which indicators should we monitor?". *Research Memorandum, De Nederlandsche Bank.*
- [2007a] Rodríguez, S.; da Silva, N. y Álvarez, I. (2007) "Métodos univariados para la estimación de la brecha de producto en Uruguay: Parte I".
- [2007b] Rodríguez, S.; da Silva, N. y Álvarez, I. (2007) "Métodos univariados para la estimación de la brecha de producto en Uruguay: Parte II".
- [2007c] Rodríguez, S.; da Silva, N. y Álvarez, I. (2007) "Estimación de la brecha de producto sectorial en Uruguay".
- [2004] Rodríguez, S; Badagián, A. (2004) - "Dinámicas no lineales y ciclos asimétricos en Argentina, Brasil y Uruguay". *Instituto de Estadística (IESTA). Facultad de Ciencias Económicas y Administración. UdelaR.*
- [2005] Ruth, F. van; Schouten, B.; Wekker, R. (2005) - "The Statistics Netherlands Business Cycle Tracer. Methodological aspects; concepts, cycle computation and indicator selection". *Mimeo 2005 -MIC-44. Statistics Netherlands. Division of Macroeconomic statistics and publications.*
- [2003] Schleicher, C. (2003) - "Essays on the decomposition of economic variables". *Tesis de Doctorado presentada en University of British Columbia.*

[2005] Theoduloz, T. (2005)- "El producto potencial de la economía uruguaya: 1978-2003". *XX JORNADAS ANUALES DE ECONOMÍA*