

# Medidas de Brecha del Producto basados en Curva de Phillips Forward-Looking

Gabriel Rodríguez

Banco Central de Reserva del Perú

Diciembre 2007

# Contenido

- Introducción
- Literatura
- El Modelo
- Resultados
- Conclusiones

# 1 Introducción

- Gali (2003): La brecha del producto es la desviación del producto respecto de su nivel de equilibrio en la ausencia de rigideces nominales.
- Basado en lo anterior, sugerencia de la literatura: uso de una curva de Phillips previsor (inflación depende de expectativas de inflación y de la brecha del producto corriente).
- Objetivo: derivar estimados de la brecha del producto explotando el hecho que la inflación contiene información sobre la brecha del producto dado una medida de expectativas.

- El modelo es especificado en forma espacio-estado, la brecha es considerada una variable no observada y se utiliza el filtro de Kalman.
- Enfoques tradicionales: perspectiva estadística. Eliminación de la tendencia imponiendo fuertes supuestos respecto de la correlación entre tendencia y ciclo.

## 2 Breve Revisión de la Literatura

- Mitchell (1927) y Burns y Mitchell (1946): identificación de los periodos de recesión.
- Enfoque estadístico:
  - Imposición de suavizamiento en el componente tendencial o cíclico
    - \* Ajustar un polinomio. Los residuos son la brecha del producto
    - \* Aplicar el filtro HP (1997)
    - \* Aplicar un filtro BP; BK (1999), CF (2003).

- Modelos de series temporales

- \* Descomposición Beveridge-Nelson (1981)

- \* Modelo de componentes no observados: Harvey (1985), Watson (1986), Clark (1987).

- \* Otros: MNZ (2003).

- Enfoque económico:

- Función de producción agregada.

- CBO (1995) utiliza un modelo de crecimiento multisectorial de larga escala.

- Gali y Gertler (1999) sugieren usar el costo laboral real unitario como una medida aproximativa de la brecha del producto. También sugieren que esta medida proporciona soporte empírico para una curva de Phillips previsoras.
- Modelos multivariados de componentes no observados:
  - Kuttner (1994) utiliza un modelo bivariado para la inflación y el producto asumiendo que el componente transitorio del producto es la brecha en la ecuación de inflación.
  - Gerlach y Smets (1999) usan la tasa de interés real como variable que conduce el ciclo.
  - Similaridad: tendencia es modelada como una marcha aleatoria y los choques no están correlacionados.

- Apel y Jansson (1999) usan un modelo bivariado de inflación y desempleo.
- Roberts (2001) usan un modelo para el producto, inflación y horas de trabajo. Hallan que el supuesto de correlación nula es aceptable para los EEUU.
- Staiger (1997a) indican que es muy difícil estimar el NAIRU de manera precisa.
- Curva de Phillips previsoras:
  - Taylor (1979, 1980). Uso de contratos salariales traslapados.

- Calvo (1983) modelo de ajuste de precios alternativo: ajuste de precios aleatorio.
- Rotemberg (1987) propone un modelo con costos cuadráticos de ajuste precios.
- Contribuciones basadas en la propuesta de Calvo (1983) con competencia monopolística: Gali y Gertler (1999), Goodfriend y King (1997), Rotemberg y Woodford (1997).

### 3 El Modelo

- La curva de Phillips usada es basada en un comportamiento optimizador de productores previsores y en competencia monopolística. Ver Gali y Gertler (1999), Sbordone (2002) para una derivación basada en el modelo de Calvo (1983).
- La especificación es la siguiente:

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \delta g_t + z_t \quad (1)$$

donde  $\pi_t$  es la tasa de inflación,  $g_t$  es la brecha de producto debida a rigideces nominales,  $z_t$  es el choque de oferta directo, y  $E_t \pi_{t+1}$  es la expectativa agregada (no observable) de la inflación en el periodo  $t + 1$  basada en información del periodo  $t$ .

- Algunas referencias en la literatura consideran que la inflación pasada ayuda a mejorar esta especificación (curva de Phillips híbrida).
- Expectativas de inflación y brecha del producto son variables no observadas.
- La inflación es considerada

$$\pi_t = \tilde{\pi}_t + \delta g \quad (2)$$

- La parte de la inflación no debida a la brecha del producto es parcialmente observada a través de su proyección lineal sobre las variables observadas,

incluyendo expectativas de inflación (ver Roberts (1997, 1998)) denotada por  $\pi_t^{se}$ , e inflación rezagada. La ecuación de estado es

$$\tilde{\pi}_t = \beta_0 + \beta_1 \pi_t^{se} + \beta_2 \pi_{t-1} + \epsilon_{\pi t}$$

donde  $\epsilon_{\pi t}$  está compuesto de variables no observadas que afectan la inflación esperada y  $z_t$ , el choque de la ecuación (1). Para asegurar neutralidad de largo plazo  $\beta_1 + \beta_2 = 1$ .

- La ecuación de medida para el producto es

$$Y_t = P_t + g$$

- Para completar el modelo:

$$\begin{aligned} P_t &= \mu + P_{t-1} + \epsilon_{Pt} \\ g_t &= \phi_{g1} g_{t-1} + \phi_{g2} g_{t-2} + \epsilon_{gt}, \end{aligned}$$

donde  $\epsilon_{Pt} \sim N(0, \sigma_P^2)$ ,  $\epsilon_{gt} \sim N(0, \sigma_g^2)$ .

- La matriz de varianza-covarianza generalizada es

$$\text{COV}(\epsilon_{Pt}, \epsilon_{gt}, \epsilon_{\pi t}) = \begin{bmatrix} \sigma_P^2 & \sigma_{Pg} & \sigma_{P\pi} \\ \sigma_{gP} & \sigma_g^2 & \sigma_{g\pi} \\ \sigma_{\pi P} & \sigma_{\pi g} & \sigma_{\pi}^2 \end{bmatrix}.$$

## 4 Resultados I

- Estimado de la tasa de crecimiento de la tendencia ( $\mu$ ) es 2.2% anual.
- Respuesta de la inflación a la brecha es 0.03 indicando una curva de Phillips con una pendiente bastante plana.
- Nula correlation entre choques de la brecha y choques del componente permanente, nula correlación entre el choque permanente y el choque de inflación, y correlación negativa entre choque de la inflación y choque de la brecha.
- Correlación nula similar a lo asumido en el modelo UC.

- Fuerte persistencia en la dinámica de la brecha. La suma de los coeficientes autoregresivos es 0.938. Esto indica la utilidad de la inflación para hallar la brecha a diferencia de la descomposición univariada de MNZ. Los resultados están en línea con Kuttner (1994), Apel y Jansson (1999) y Roberts (2001).
- Más ponderación a la parte "*backward-looking*" (0.711) versus la parte "*forward-looking*" (0.388)
- Correlación con otras medidas de brecha: HP (0.656), BK (0.691), CF (0.457), Clark (0.523), LT (0.932), QT (0.856), MNZ (0.070), BN (0.071).

Tabla 1. Resultados I

---



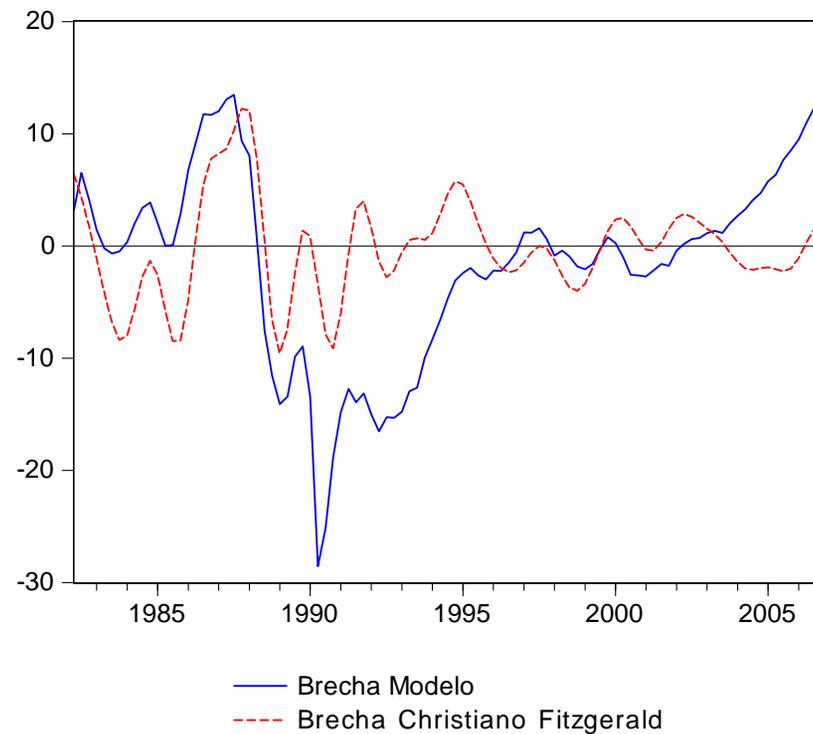
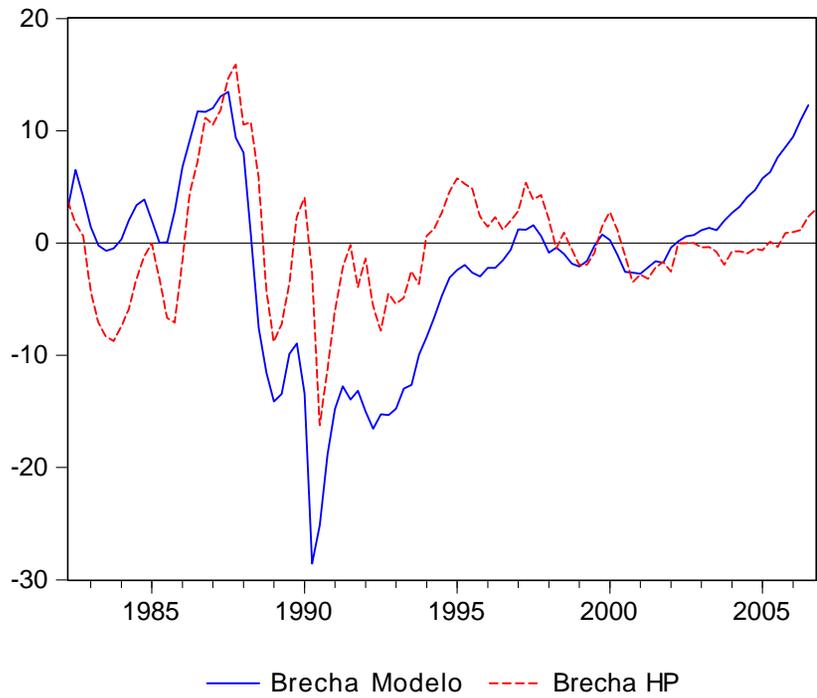
---

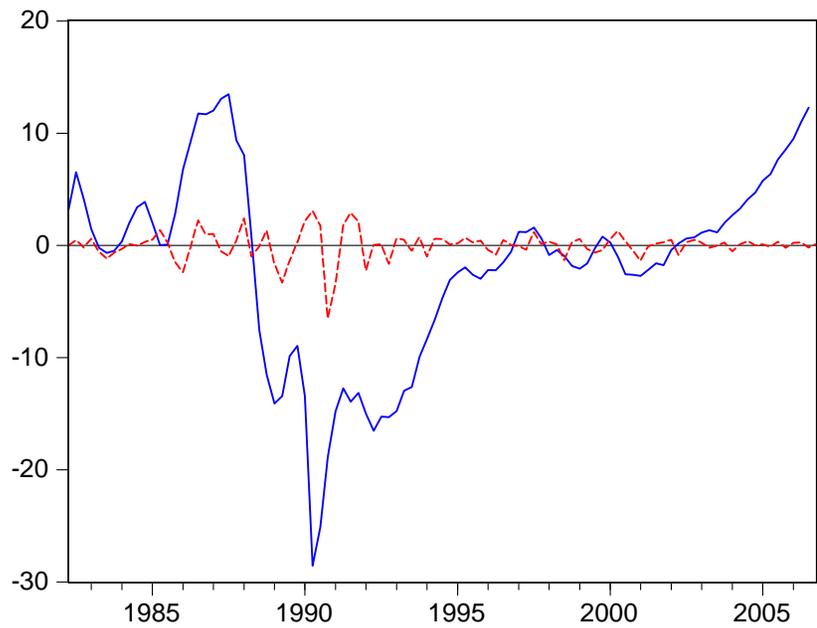
<i>Drift</i> de tendencia, pendiente de la curva de Phillips y coeficientes autoregresivos			
$\mu$	0.5317 (0.1941)	$\phi_{g,1}$	1.4642 (0.1193)
$\delta$	0.0290 (0.0133)	$\phi_{g,2}$	-0.5258 (0.1086)
Otros coeficientes de la curva de Phillips			
$\beta_0$	0.0075 (0.1022)		
$\beta_1$	0.3888 (0.0871)		
Desviaciones y correlaciones de los choques			
$\sigma_P$	1.1710 (0.5097)	$\rho_{Pg}$	0.2454 (0.6150)
$\sigma_g$	2.3786 (0.7097)	$\rho_{P\pi}$	0.2361 (0.5946)
$\sigma_\pi$	0.9364 (0.0696)	$\rho_{\pi g}$	-0.8841 (0.0918)
Log Likelihood	-275.4021		

---

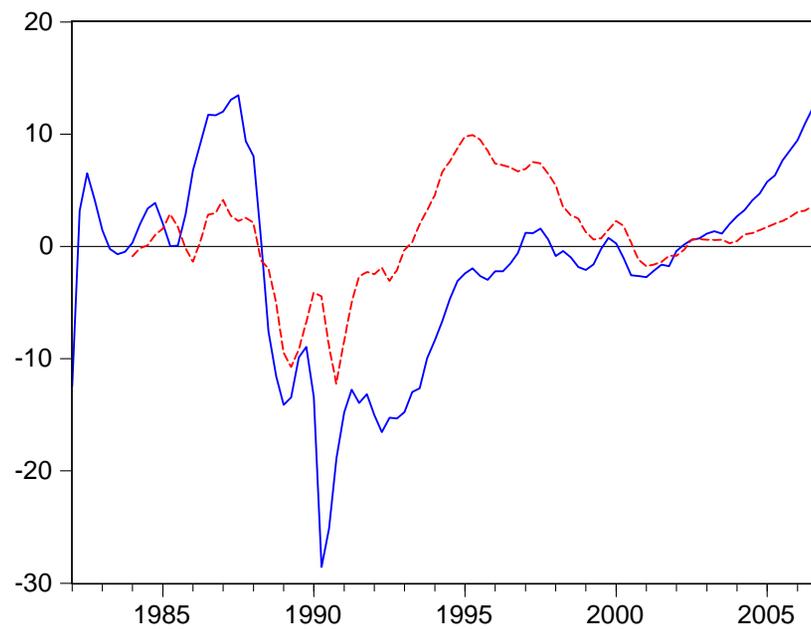


---

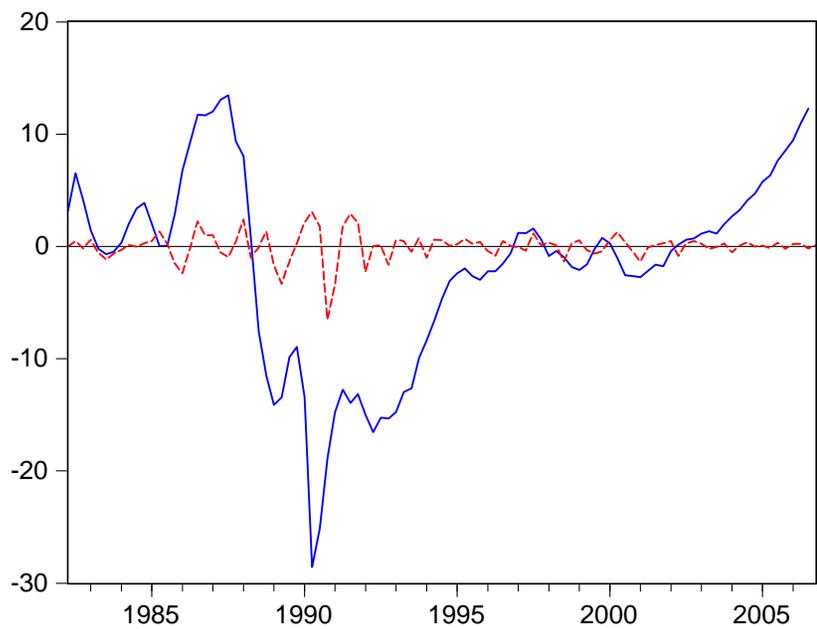




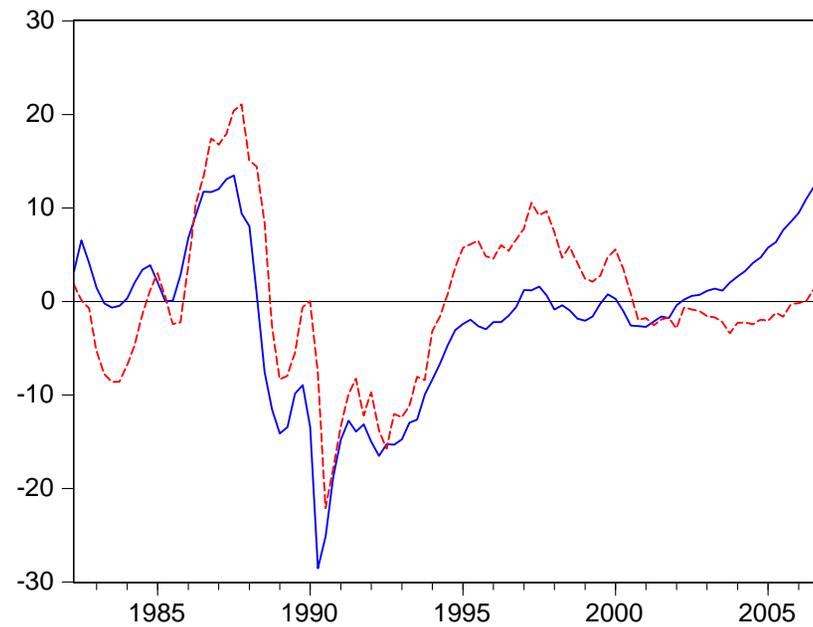
— Brecha Modelo  
 - - - Brecha Beveridge Nelson



— Brecha Modelo - - - Brecha UC (Clark)



— Brecha Modelo    - - - Brecha MNZ



— Brecha Modelo    - - - Brecha Tendencia Cuadrática

## 5 Aumentando el Modelo

- Extensión del modelo anterior para incluir la tasa de desempleo. Similar a Clark (1989).
- La tasa de desempleo consta de una tasa de desempleo natural ( $N_t$ ) y la brecha de desempleo ( $g_{ut}$ ):

$$U_t = N_t + g_{ut}.$$

- Ecuación para la brecha de desempleo (similar a una Ley de Okun usada en Clark (1989)):

$$g_{ut} = \gamma_0 g_t + \gamma_1 g_{t-1}.$$

- Siguiendo a Clark (1989), Gordon (1998), Apel y Jansson (1999), la tasa natural de desempleo es asumida a seguir una marcha aleatoria:

$$N_t = N_{t-1} + \epsilon_{Nt}.$$

- La matriz de varianza-covarianza de los choques:

$$\text{COV}(\epsilon_{Pt}, \epsilon_{gt}, \epsilon_{\pi t}, \epsilon_{Nt}) = \begin{bmatrix} \sigma_P^2 & \sigma_{Pg} & \sigma_{P\pi} & \sigma_{PN} \\ \sigma_{gP} & \sigma_g^2 & \sigma_{\pi g} & \sigma_{gN} \\ \sigma_{\pi P} & \sigma_{\pi g} & \sigma_{\pi}^2 & \sigma_{\pi N} \\ \sigma_{PN} & \sigma_{gN} & \sigma_{\pi N} & \sigma_N^2 \end{bmatrix}.$$

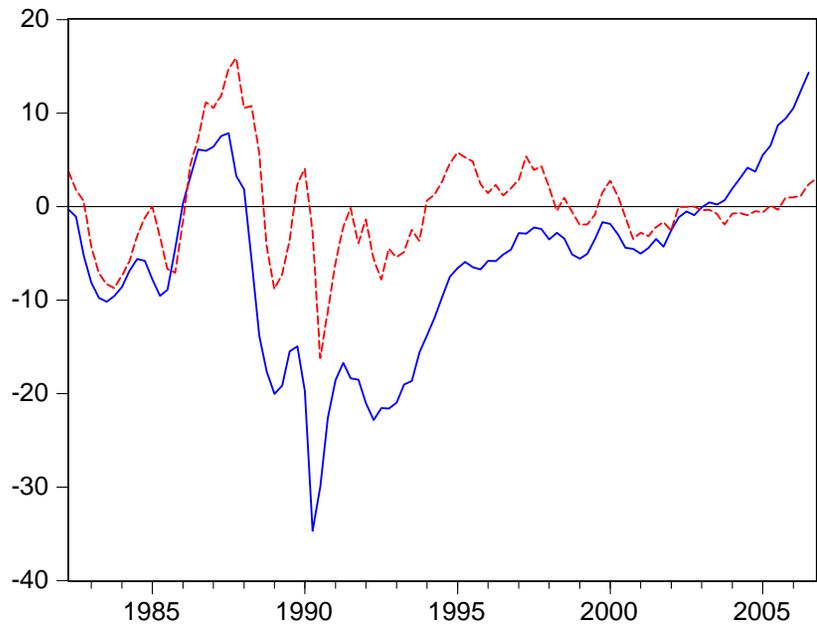
## 6 Resultados II

- Estimados del "*drift*" y la pendiente de la curva de Phillips son similares a los anteriores.
- Los coeficientes de la Ley de Okun son negativos pero no significativos. Esto indica ausencia de persistencia en la brecha del desempleo.
- En la inflación: más peso para la parte "*backward looking*" (0.608)
- Los estimados de los coeficientes autoregresivos del ciclo indican fuerte persistencia (0.955)

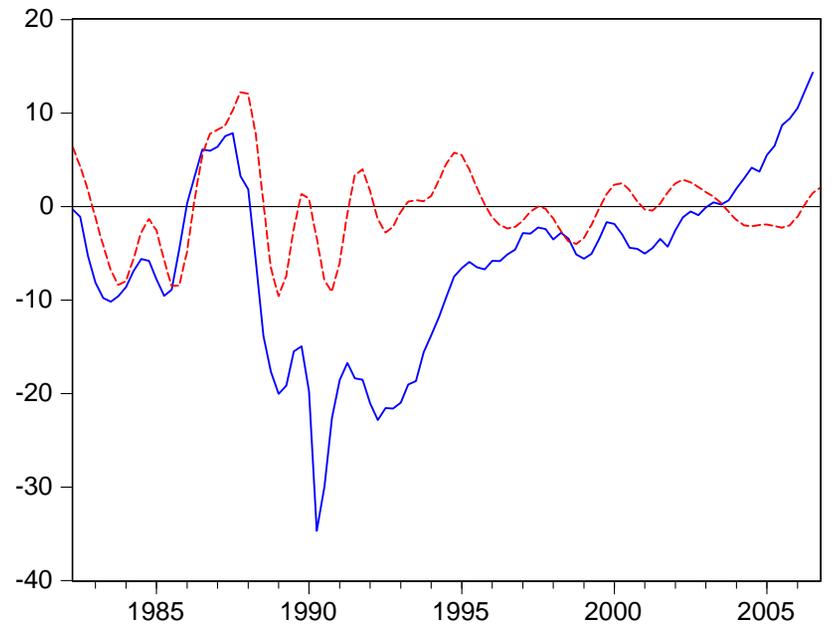
- La correlación entre los choques del componente tendencial y ciclico es no significativa
- Correlación con otras medidas de brecha: HP (0.642), BK (0.681), CF (0.483), Clark (0.532), LT (0.899), QT (0.802), MNZ (0.052), BN (0.053), Modelo 1 (0.968).

Tabla 2. Resultados II

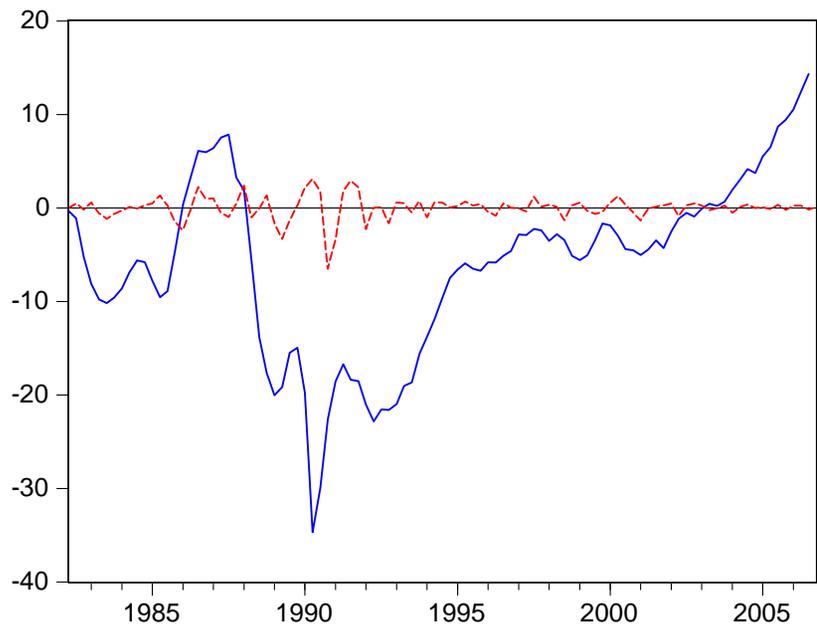
<i>Drift</i> de tendencia, pendiente de la curva de Phillips y coeficientes de Ley de Okun			
$\mu$	0.4168 (0.1611)	$\gamma_0$	-0.0885 (0.1098)
$\delta$	0.0229 (0.0106)	$\gamma_1$	-0.0119 (0.0534)
Coeficientes autoregresivos y otros coeficientes de la curva de Phillips			
$\phi_{g,1}$	1.4563 (0.1025)	$\beta_0$	0.0659 (0.0707)
$\phi_{g,2}$	-0.5012 (0.1020)	$\beta_1$	0.3916 (0.0829)
Desviaciones			
$\sigma_P$	1.1362 (0.4747)	$\sigma_\pi$	0.9314 (0.0673)
$\sigma_g$	2.4927 (0.6233)	$\sigma_N$	0.7422 (0.0726)
Correlación de los choques			
$\rho_{Pg}$	0.1224 (0.5115)	$\rho_{PN}$	0.3068 (0.4573)
$\rho_{P\pi}$	0.3188 (0.4836)	$\rho_{gN}$	-0.0692 (0.3098)
$\rho_{\pi g}$	-0.8582 (0.0996)	$\rho_{\pi N}$	-0.0743 (0.2969)
Log Likelihood	-295.7748		



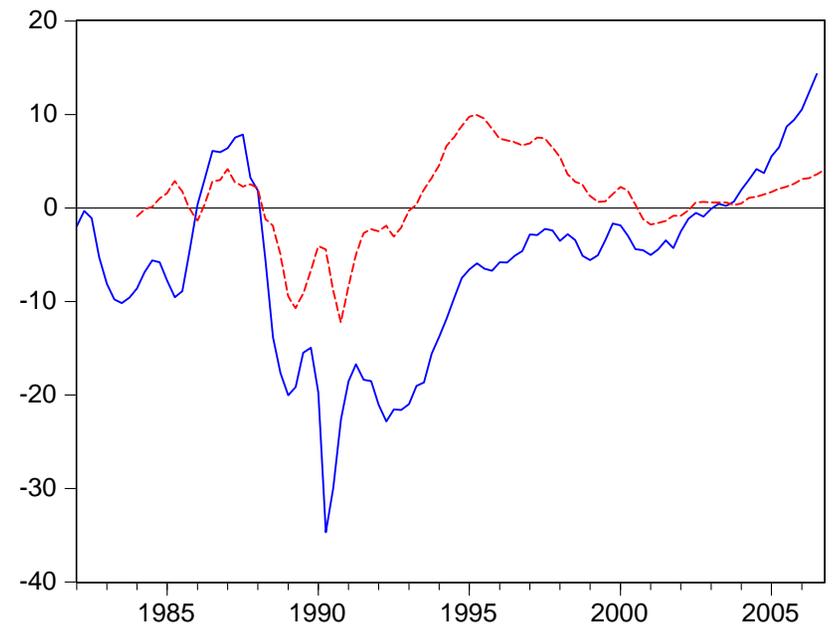
— Brecha Modelo Aumentado  
- - Brecha HP



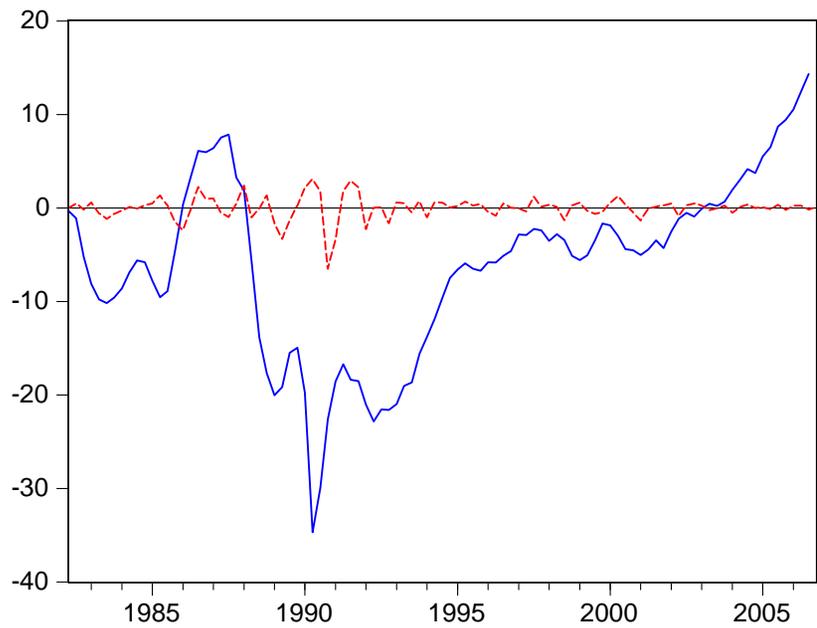
— Brecha Modelo Aumentado  
- - Brecha Christiano Fitzgerald



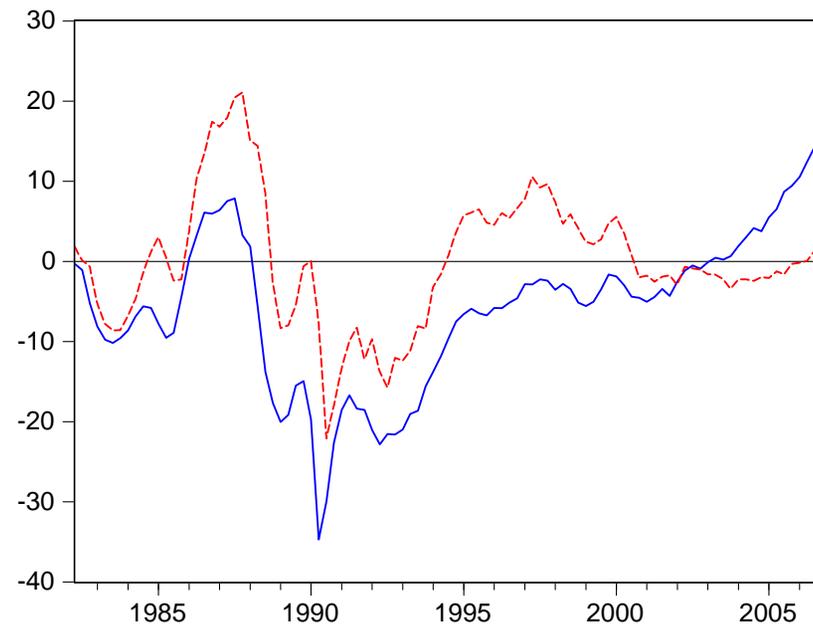
— Brecha Modelo Aumentado  
- - - Brecha Beveridge Nelson



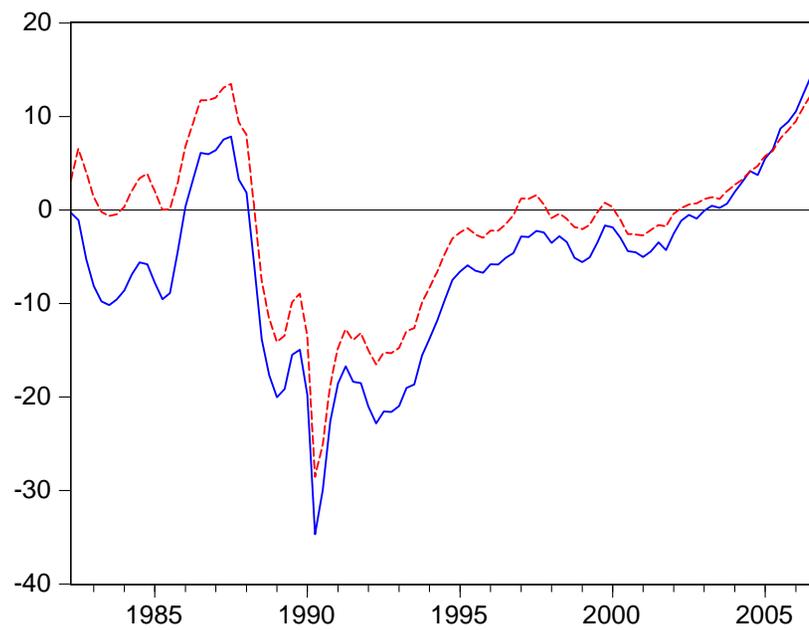
— Brecha Modelo Aumentado  
- - - Brecha UC (Clark)



— Brecha Modelo Aumentado  
 - - - Brecha MNZ



— Brecha Modelo Aumentado  
 - - - Brecha Tendencia Cuadrática



— Brecha Modelo Aumentado  
- - Brecha Modelo

## 7 Conclusiones

- Identificación de la brecha de producto usando la definición teórica de brecha dentro de una curva de Phillips previsoras.
- La brecha es larga y persistente y no correlacionada con la tendencia estocástica. Similar al supuesto del modelo UC.
- Uso de la tasa de desempleo para identificar la brecha del producto no ayuda de manera importante. Sólo cambian ligeramente algunos estimados.
- Importantes diferencias con otras medidas de estimación de la brecha del producto.