

# Estimación de variables no observables para la economía peruana

XXX Encuentro de Investigación del BCRP

Ismael Ignacio Mendoza Mogollón

imendoza@mef.gob.pe

Octubre 2012

- Motivación
- Metodología
- Estimación
- Resultados
  - Tasa natural de interés
  - Brecha del producto
  - Producto potencial
- Conclusiones

- El marco principal de la política monetaria: El banco central implementa su política mediante el establecimiento de la tasa de interés a corto plazo.
- Convencionalmente, a través de una regla de Taylor,

$$i_t = \psi i_{t-1} + (1 - \psi) \left( i_t^n + \theta_\pi \left( \pi_t - \pi_t^T \right) + \theta_x x_t \right) + u_t$$

- Se requiere conocer el estado corriente de la economía.
- El diagnóstico de dicho estado precisa conocer la evolución de un conjunto de variables económicas. No obstante,
  - Muchas de estas variables no son directamente observables en los datos.
  - Importancia de los niveles "no observables" como referencia de política económica.
  - Entre los investigadores no hay consenso sobre la forma adecuada de medir estas variables no observables.

- Se postula una forma de medir de manera simultánea un grupo de variables no observables.
- Se estima en particular,
  - El **producto potencial**, se define como el nivel de producto que prevalece en una economía sin fricciones nominales y por ende, es consistente con la inflación de largo plazo.
  - La **brecha del producto**, el desvío, en porcentajes, del producto observado respecto del potencial.
  - La **tasa natural de interés**, se define como aquella tasa de interés real no observable que es consistente con un nivel del producto igual al potencial.

- La medición de las variables no observables descritas se realiza de manera simultánea.
- Se presenta un modelo simple de una economía pequeña y cerrada.
- El modelo contiene fundamentalmente,
  - Una curva IS dinámica o ecuación de **demanda agregada**.
  - Un híbrido de una **curva de Phillips** neokeynesiana (o ecuación de oferta agregada), que permite la presencia de elementos forward-looking y backward-looking.
  - Una **regla de tasa de política monetaria tipo Taylor**.
- La técnica consiste en utilizar las señales otorgadas por variables observables como la producción real, la inflación y la tasa de interés, para que condicional al modelo, se pueda extraer la evolución de estas variables no observables.

- **Demanda agregada**
- Se asume agente representativo que maximiza su utilidad esperada dada por,

$$U = E_t \sum_{i=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\delta} \right)^i \left[ \frac{1}{(1-\sigma)} \left( \frac{C_{t+i} V_{t+i}}{H_{t+i}} \right)^{(1-\sigma)} \right]$$

sujeto a la restricción,

$$C_t + \frac{M_t}{P_t} + \frac{B_t}{P_t} = \left( \frac{W_t}{P_t} \right) N_t + \frac{M_{t-1}}{P_t} + l_{t-1} \frac{B_{t-1}}{P_t} - \frac{T_t}{P_t} + \Pi_t$$

donde,  $\delta$  es la tasa de descuento,  $\sigma$  es el coeficiente de aversión al riesgo y  $C_t$  representa el consumo.

- Por su parte,  $H_t$  representa la persistencia de hábitos. Se introduce persistencia de hábitos de orden 2,

$$H_t = C_{t-1}^{\gamma_1} C_{t-2}^{\gamma_2}$$

- **Demanda agregada**
- La condición de primer orden del problema se tiene,

$$\Delta y_t = \frac{\sigma}{\gamma_1(\sigma - 1)} E_t \Delta y_{t+1} - \frac{\gamma_2}{\gamma_1} \Delta y_{t-1} - \frac{1}{\gamma_1(\sigma - 1)} (i_t - E_t \pi_{t+1} - \delta) + \frac{1}{\gamma_1} (v_t - E_t v_{t+1}) \quad (1)$$

- Todas las variables se expresan como log-desvíos respecto de su estado estacionario.
- De acuerdo con esta expresión, el producto es una función de su pasado ( $y_{t-1}, y_{t-2}$ ) y sus desarrollos futuros ( $E_t y_{t+1}$ ).

- **Oferta agregada**
- La oferta agregada está representada por un híbrido de una curva de Phillips neokeynesiana,

$$\pi_t = \mu E_t \pi_{t+1} + (1 - \mu) \sum_{j=1}^4 \alpha_j \pi_{t-j} + \kappa x_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

donde  $\mu$  es el peso del componente forward-looking,  $\varepsilon_t$  es un shock de costos y  $x_t \equiv y_t - y_t^n$  es la brecha del producto.

- Se asume que el producto potencial sigue un proceso exógeno,

$$\Delta y_t^n = v + \omega_t \quad (3)$$

- Asimismo, la brecha del producto sigue el proceso,

$$x_t = x_{t-1} + \Delta y_t - \Delta y_t^n \quad (4)$$



- **Política monetaria**

- La autoridad monetaria fija la tasa de interés en concordancia con una **regla de Taylor**,

$$i_t = \psi i_{t-1} + (1 - \psi) \left( i_t^n + \theta_\pi \left( \pi_t - \pi_t^T \right) + \theta_x x_t \right) + u_t \quad (5)$$

- Cabe indicar que, se asume que la meta implícita del banco central en la regla de Taylor,  $\pi_t^T$ , es una meta de mediano plazo que puede diferir de la meta de inflación de largo plazo.
- Esto podría desempeñar el papel de suavizamiento y traer a la inflación de vuelta hacia su meta de largo plazo evitando grandes cambios en el producto.
- La meta de inflación de mediano plazo evoluciona de acuerdo a,

$$\pi_t^T = (1 - \rho_\pi) \pi^* + \rho_\pi \pi_{t-1}^T + \zeta_t \quad (6)$$

- A través del modelo descrito se usan técnicas bayesianas y datos trimestrales del Perú para estimar un grupo significativo de parámetros.
- Datos: la producción real, la inflación y la tasa de interés.
- Muestra: 3T1996 - 1T2012.
- Ventajas de las técnicas bayesianas,
  - Proporcionan una estrategia formal para hacer frente con los datos a la parametrización original propuesta.
  - Utilizan toda la información disponible en los datos, sea cual sea el tamaño de la muestra, de una manera eficiente.
  - El número de shocks estocásticos puede ser mayor al número de variables observables, a diferencia de los métodos de estimación clásicos.
- **Se estimaron 18 parámetros** correspondientes a las ecuaciones de demanda agregada, la curva de Phillips y la regla de Taylor.

**Tabla 1: Resultados de la estimación para la economía peruana**

Coefficientes	Media Prior	Prior s.d.	Distr.	Media Post.
<b>Curva de Phillips</b>				
$\mu$	0,50	0,20	beta	0,60
$\alpha_1$	0,25	0,10	norm	0,27
$\alpha_2$	0,25	0,10	norm	0,26
$\alpha_3$	0,25	0,10	norm	0,22
$\alpha_4$	0,25	0,10	norm	0,18
$\varkappa$	0,20	0,15	gamm	0,34
<b>Demanda agregada</b>				
$\delta$	0,04	0,02	gamm	0,03
$\sigma$	3,00	0,50	norm	3,11
$\gamma_1$	0,50	0,20	beta	0,73
$\gamma_2$	0,50	0,20	beta	0,36
$\rho_v$	0,85	0,10	beta	0,94
<b>Procesos Naturales</b>				
$\phi$	0,85	0,10	beta	0,72
$v$	0,06	0,005	gamm	0,06
<b>Politica Monetaria</b>				
$\rho_\pi$	0,80	0,10	beta	0,71
$\rho_\varkappa$	0,80	0,10	beta	0,79
$\theta_\pi$	1,50	0,40	norm	1,31
$\theta_x$	0,50	0,10	beta	0,55
$\psi$	0,70	0,10	beta	0,79

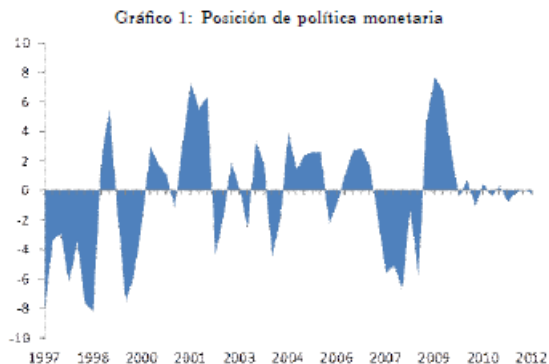
- **Tasa natural de interés**
- Para facilitar la exposición de los resultados se divide el periodo muestral en tres sub-muestras: 1996-2001, 2002-2008 y 2009-2012.

**Tabla 2: Tasa observada y tasa natural estimada**

Periodo	Tasa observada	Tasa natural	Posición de política
96-01	13,8	15,0	-1,2
02-08	3,9	4,1	-0,3
09-12	3,2	2,5	0,7
Promedio	7,0	7,2	-0,2

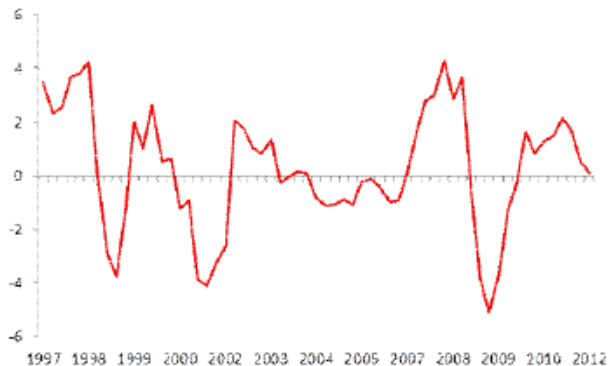
- Asimismo, relativo a la estimación calculamos el indicador de la posición de la política monetaria:  $i^{pm} = i_t - E_t \pi_{t+1} - i_t^n$ .
- Con los resultados obtenidos, en promedio, durante todo el período muestral, la tasa natural (7,2%) es ligeramente superior a la tasa observada (7,0%).
- Esta evolución implicaría en promedio una posición de política monetaria expansiva para toda la muestra.

- **Tasa natural de interés**
- Asimismo, hacia finales de la muestra se obtuvo una posición más neutral.

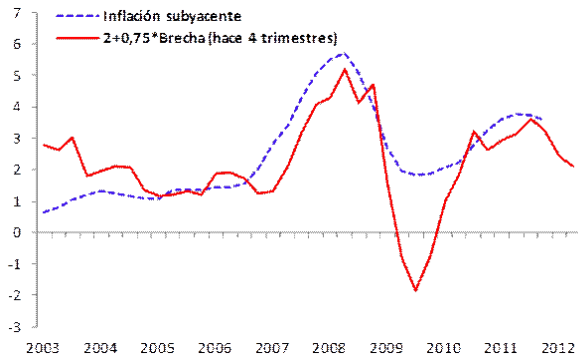


- **Brecha del producto**
- El ciclo económico en el Perú ha mostrado un comportamiento bastante diferenciado entre 1996-2012.

Gráfico 2: Brecha del Producto

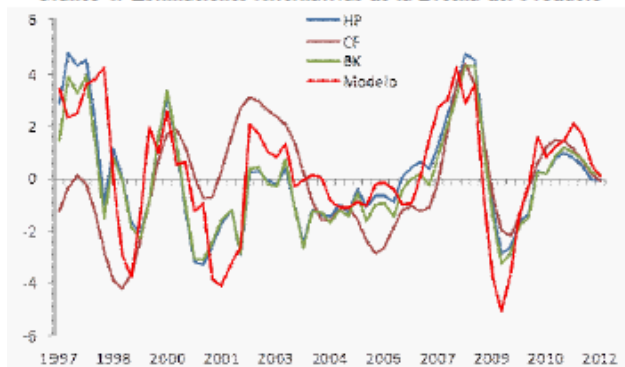


- **Brecha del producto**
- Por su parte, la brecha del producto estimada adelanta satisfactoriamente a la inflación subyacente.



- **Brecha del producto**
- La brecha estimada es consistente con las otras estimaciones.

Gráfico 4: Estimaciones Alternativas de la Brecha del Producto





- **Producto potencial**
- El crecimiento potencial es estimado junto con la brecha del producto.

**Tabla 5: Estimaciones del producto potencial**

Metodologías	Promedio	
	1996-2002	2003-2012
<b>Métodos estadísticos</b>		
- Baxter y King	2,8	6,3
- Hodrick y Prescott	3,0	6,4
- Christiano y Fitzgerald	3,0	6,5
- Kalman Univariado	2,8	6,4
<b>Modelos económicos</b>		
- Estimación del modelo	2,3	6,5
- Kalman+Curva de Phillips	2,8	6,4
<b>Promedio general</b>	2,8	6,4

- Ventaja: Medición simultánea y multivariada.
- Tasa natural de interés se ha reducido de manera persistente.
- Posición de política promedio ligeramente expansiva para toda la muestra. Neutral hacia el final de periodo.
- Ciclo económico es cada vez menos volátil.
- La brecha del producto adelanta en 4 trimestres a la inflación subyacente.
- El producto potencial se estima entre 6,3% - 6,5%.
- La inflación es principalmente un proceso forward-looking.
- Las variables no observables estimadas brindan información útil para la política monetaria.