

EVALUACIÓN DE INDICADORES DE INFLACIÓN SUBYACENTE¹

1. Este documento evalúa la capacidad de diversos indicadores de inflación subyacente para predecir la tendencia de la inflación total.

Antecedentes

2. El BCRP ha venido utilizando y publicando una medida de inflación subyacente (ACTUA). La definición de inflación subyacente incorporada en este indicador excluye los componentes que han sido más volátiles en el período 1995-2001².
3. De acuerdo con la definición de “inflación subyacente” en la literatura, las características básicas deseables en los indicadores de inflación subyacente son:
 - (a) Ser buenos indicadores de tendencia inflacionaria total (preceder estadísticamente).
 - (b) Poseer la característica de “atraer” a la inflación total. Es decir, hacer que la persistencia de las desviaciones de la inflación total respecto a la inflación subyacente sea baja.
 - (c) Ser buenos indicadores adelantados de los movimientos de inflación en el futuro.
 - (d) Mantener relaciones estructurales con variables asociadas a la política monetaria y a la demanda interna, de modo que la tendencia de mediano plazo pueda ser determinada por la política monetaria.

Estas características son complementarias entre sí, pero no es siempre cierto que una medida de inflación cumpla con todas estas propiedades³.

Las medidas de inflación a evaluar

4. Los indicadores de inflación subyacente calculados y actualizados por el BCRP son de tres tipos:
 - (i) Indicadores por exclusión: Donde se excluyen, de la medida de inflación total, algunos rubros (o combinaciones de ellos) que no incluyan información relevante en el movimiento tendencial de los precios.
 - (ii) Indicadores por influencia limitada: A partir de la distribución de tasas de variación de los rubros componentes del IPC en cada periodo, estos indicadores son calculados como medidas de tendencia central que eliminan la

¹ Aportaron a este documento Carlos Barrera, Luis Valdivia, Lucy Vallejos y Marco Vega.

² Valdivia y Vallejos (2000) calcularon para el Perú diversos indicadores de inflación subyacente y los evaluaron de acuerdo con los criterios disponibles en la literatura. Entre estos criterios destacan, por ejemplo, la facilidad de comprensión por parte del público, su estabilidad en el tiempo (escasas revisiones), su oportunidad de publicación, su reducida volatilidad, entre otras.

³ Vega y Wynne (2002), Smith (2004) y Cogley (2002).

NOTAS DE ESTUDIOS DEL BCRP

No. 11-2006 – 6 de abril de 2006

influencia de rubros con tasas de variación en los extremos de la distribución (sin considerar a qué rubros correspondan).

(iii) Indicadores directos de tendencia, calculados a través de filtros estadísticos.

5. Los indicadores calculados por **métodos de exclusión** son:

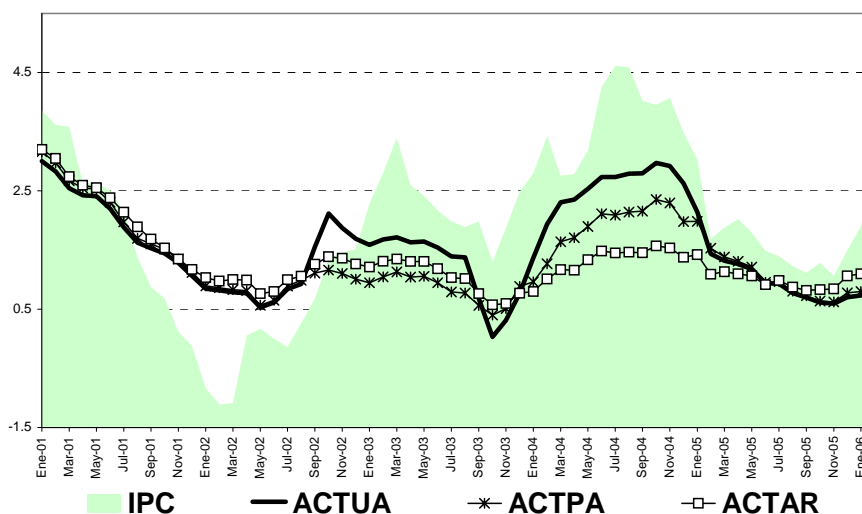
A. La actual medida de inflación subyacente (ACTUA). Este indicador es publicado por el BCRP y excluye un conjunto fijo de rubros cuyos precios han tenido alta variabilidad en el periodo 1995-2001. Este indicador abarca el 68,3 por ciento de ponderación de la canasta del IPC total.

B. La inflación subyacente actual pero excluyendo el rubro pan (ACTPA). La cobertura de la canasta del IPC total en este indicador disminuye a 64,7 por ciento.

C. La inflación subyacente actual pero excluyendo el rubro arroz y pan (ACTAR). La cobertura en este indicador es de 62,3 por ciento de la canasta.

Estos tres primeros indicadores de inflación subyacente (variaciones 12 meses) se ilustran en el Gráfico 1 junto con la inflación total a 12 meses (área sombreada). Se observa que desde fines del 2002, la inflación total siempre ha estado por encima de los tres indicadores de inflación subyacente pero que sin embargo ha habido cierta reversión hacia ellas. Otro hecho que resalta es que tanto la inflación ACTPA como ACTAR han estado siempre por debajo de la meta de 2,5 por ciento. En este gráfico, se observa que han existido dos ciclos de alzas en estos indicadores de inflación subyacente y que más o menos en octubre 2005 se inició un tercer ciclo. El primer ciclo de alzas duró aproximadamente 6 meses (abril 2002-octubre 2002). El segundo periodo continuado de alzas empieza en octubre 2003 y se prolonga por aproximadamente un año.

Gráfico 1: Inflación total e indicadores de inflación subyacente por exclusión



NOTAS DE ESTUDIOS DEL BCRP

No. 11-2006 – 6 de abril de 2006

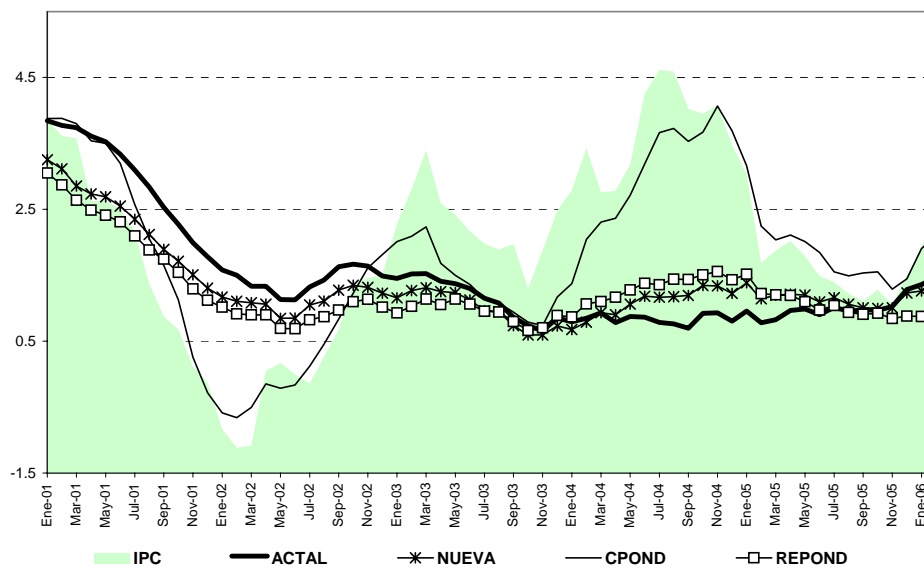
Los demás indicadores de inflación subyacente **por exclusión** son:

- D. La inflación subyacente actual pero excluyendo pan, arroz, fideos y aceite, denominada “nueva inflación subyacente” (NUEVA). Este indicador es usado en los modelos de proyección estructural del BCRP. La cobertura de la canasta en este indicador es de 60,6 por ciento.
- E. La inflación subyacente actual pero excluyendo todo el rubro alimentos (ACTAL). La cobertura en esta medida llega a 49,9 por ciento.
- F. La medida de inflación IPC excluyendo los rubros de más alta variabilidad en su “contribución ponderada” a la inflación IPC, es decir, la variabilidad de los precios y ponderación de los rubros (CPOND). La cobertura de la canasta alcanza el 78,4 por ciento en este indicador.
- G. La medida de inflación IPC con re-ponderación, donde las ponderaciones se dividen entre la desviación estándar de las variaciones porcentuales del rubro correspondiente para luego re-ponderarlas. Los rubros con alta (baja) variabilidad reducen (aumentan) así su ponderación en la inflación IPC (REPOND).

Estos cuatro indicadores de inflación subyacente se muestran en el Gráfico 2. Allí, se observa que la inflación ACTAL, REPOND y NUEVA son inclusive menos volátiles que el resto de indicadores por exclusión. La inflación CPOND se mueve bastante en línea con la inflación total, en principio, no elimina los movimientos transitorios en los precios.

En los indicadores ACTAL, REPOND y NUEVA se observan los mismos rasgos generales que en los indicadores ACTUA, ACTPA y ACTAR. Es decir; han estado siempre por debajo que la inflación total desde fines del 2002, siempre la inflación total revierte hacia ellas y se repite más o menos el mismo patrón de ciclos de alzas mencionado anteriormente.

Gráfico 2: Inflación total e indicadores de inflación subyacente por exclusión



NOTAS DE ESTUDIOS DEL BCRP

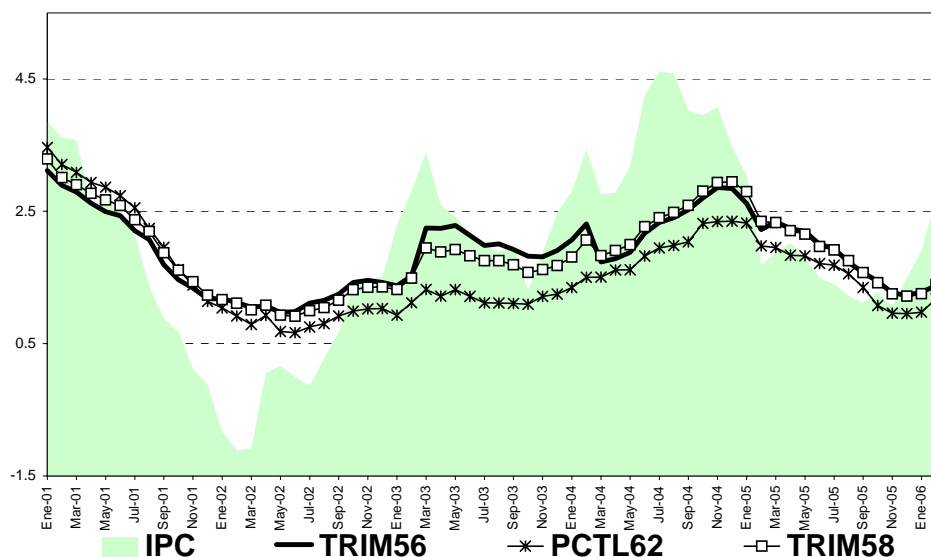
No. 11-2006 – 6 de abril de 2006

6. Los indicadores calculados por **métodos de influencia limitada** considerados son:

- H. Inflación subyacente obtenida a partir del percentil 62 de la distribución transversal de tasas de variación por rubro de cada mes. Como esta distribución tiene un sesgo al alza, se tomó el percentil 62, por sobre el percentil 50 de la mediana, porque así se garantiza que, en promedio, esta medida contenga a la media aritmética de la inflación IPC (PCTL62).
- I. Indicador de inflación obtenido a partir del cálculo de medias truncadas, donde se eliminan rubros en las colas de la distribución transversal y se calcula la mediana de la distribución remanente. Como la distribución es asimétrica, los porcentajes excluidos en las dos colas son diferentes, pero con la restricción de que, *en el largo plazo*, la media de la distribución coincide con la media aritmética de la inflación IPC⁴. Se incluyó una media recortada, la obtenida con una distribución recortada entre el percentil 33 y el 83 (TRIM58).
- J. Indicador de inflación obtenido a partir del promedio simple de dos percentiles, con lo cual se obtiene un estimado de la media de la distribución intermedia, o más exactamente, del percentil promedio. La media de percentiles obtenida corresponde a los percentiles 38 y 75 (TRIM56)⁵.

A diferencia de los indicadores por exclusión, estos indicadores por influencia limitada indican un ciclo relativamente prolongado de alzas que empezó en abril o mayo del 2002 y que duró hasta fines de 2004. A partir de entonces, estos indicadores han ido descendiendo y sólo hacia fines del 2005 hay indicios de que un nuevo ciclo de alzas estaría empezando (Ver Gráfico 3).

Gráfico 3: Inflación total e indicadores de inflación por influencia limitada



⁴ Para lo cual se utiliza usualmente una medida de tendencia de la inflación IPC similar al KERNEL o al PM25 (ver más adelante).

⁵ Aunque la segunda medida no es exactamente una media recortada, ambas son medidas de tendencia central de la distribución intermedia, lo que justifica una denominación similar.

NOTAS DE ESTUDIOS DEL BCRP

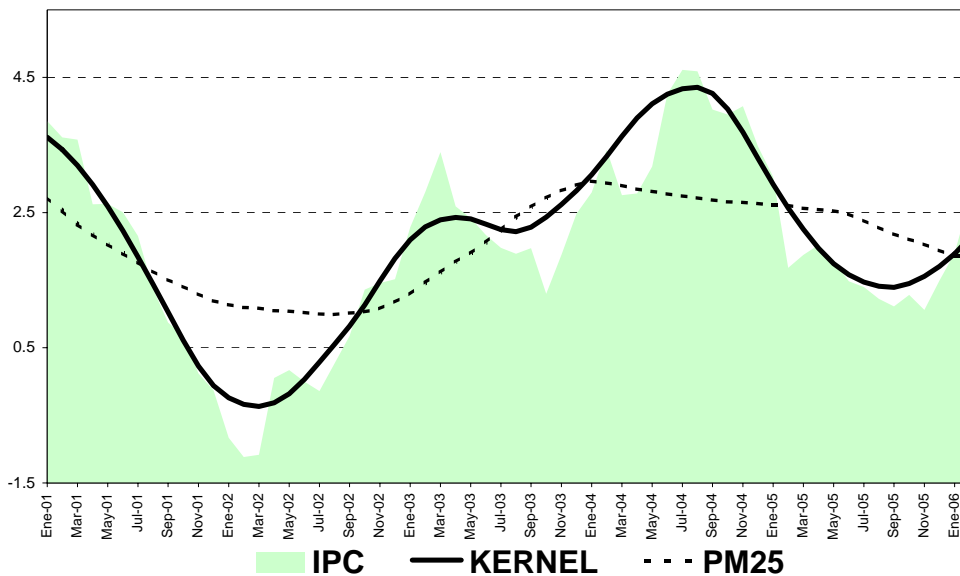
No. 11-2006 – 6 de abril de 2006

7. Los indicadores obtenidos a partir de **métodos de cálculo de tendencia** son:
- K. El promedio móvil centrado de las tasas 12 meses de inflación IPC con 25 meses, es decir, 12 meses atrás y adelante del mes corriente (PM25). Este indicador se construyó como una referencia neutra para medir movimientos seculares en la tasa de inflación y poder contrastarla con los otros indicadores.
 - L. La tendencia de la serie original de inflación calculada mediante el estimador no paramétrico de Nadaraya-Watson, que la calcula a partir de un promedio móvil ponderado (KERNEL).

Estos dos indicadores se muestran en el Gráfico 4. Por construcción, estos indicadores reflejan una tendencia de inflación tal que en algunos periodos el área sombreada se encuentra por encima y en otros periodos por debajo.

Cabe resaltar que estos indicadores se parecen más a los indicadores por influencia limitada. En particular, el KERNEL tiene un patrón de alzas que empezó hacia el segundo trimestre de 2002 y culminó hacia mediados del 2004. En el tercer trimestre de 2005, se inicia un nuevo periodo de alzas similar al del 2002.

Gráfico 4: Inflación total e indicadores de inflación subyacente por tendencia estadística



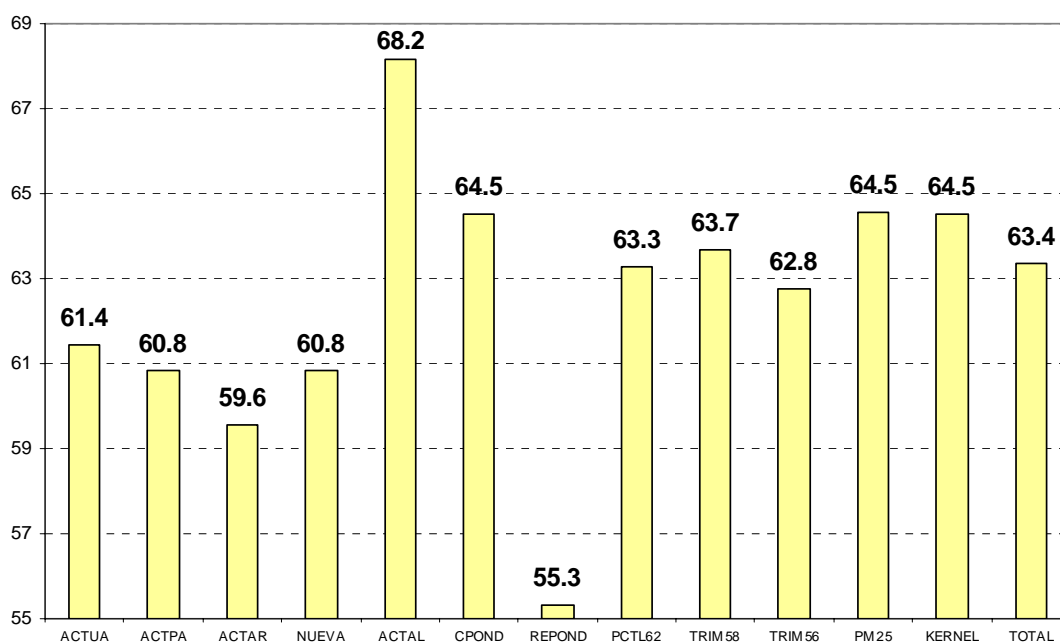
A manera de resumen de los indicadores de inflación subyacente, el Cuadro 1 muestra la evolución de la inflación. Se observa que en el periodo de aplicación del esquema de metas de inflación, sólo la inflación subyacente KERNEL ha estado sistemáticamente dentro del rango de tolerancia de variación de inflación.

Cuadro 1: Evolución de la Inflación por indicadores

| DEFINICIÓN | INFLACIÓN: DICIEMBRE A DICIEMBRE | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | |
| ACTUA | Inflación subyacente actual | 11.5 | 9.6 | 7.2 | 7.4 | 3.9 | 3.1 | 1.1 | 1.7 | 0.8 | 2.6 | 0.7 |
| ACTPA | Inflación subyacente actual sin pan | 11.1 | 9.8 | 7.4 | 7.9 | 4.1 | 3.3 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 2.0 | 0.8 |
| ACTAR | Inflación subyacente actual sin pan ni arroz | 10.8 | 9.4 | 7.3 | 7.2 | 4.5 | 3.4 | 1.2 | 1.3 | 0.8 | 1.4 | 1.1 |
| NUEVA | Nueva inflación subyacente | 10.5 | 9.6 | 7.9 | 7.2 | 5.0 | 3.5 | 1.3 | 1.2 | 0.7 | 1.2 | 1.2 |
| ACTAL | Inflación subyacente actual sin alimentos | 11.7 | 10.0 | 8.7 | 7.6 | 5.8 | 4.1 | 1.8 | 1.5 | 0.9 | 0.8 | 1.3 |
| CPOND | Sin contribuciones ponderadas volátiles | 10.5 | 9.9 | 7.7 | 6.7 | 4.8 | 4.0 | -0.3 | 1.8 | 1.2 | 3.7 | 1.4 |
| REPOND | Inflación subyacente re-ponderada | 9.3 | 9.0 | 6.8 | 6.1 | 5.5 | 3.3 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 1.4 | 0.9 |
| PCTL62 | Percentil 62 | 10.4 | 10.3 | 7.1 | 6.8 | 5.5 | 4.0 | 1.1 | 1.0 | 1.2 | 2.3 | 1.0 |
| TRIM58 | Media recortada centrada en percentil 58 | 9.5 | 10.4 | 7.0 | 6.5 | 5.5 | 3.6 | 1.2 | 1.4 | 1.7 | 2.9 | 1.2 |
| TRIM56 | Media de percentiles 38 y 75 | 9.1 | 10.6 | 7.1 | 6.2 | 5.3 | 3.4 | 1.2 | 1.4 | 1.9 | 2.8 | 1.2 |
| PM25 | Promedio Móvil 25 meses | 11.5 | 10.1 | 8.1 | 5.4 | 3.7 | 2.9 | 1.2 | 1.2 | 2.9 | 2.6 | 1.9 |
| KERNEL | Tendencia con <i>kernel</i> (Nadaraya-Watson) | 10.8 | 10.8 | 7.6 | 5.4 | 3.7 | 3.7 | -0.1 | 1.8 | 2.8 | 3.3 | 1.7 |
| Inflación total | | 10.2 | 11.8 | 6.5 | 6.0 | 3.7 | 3.7 | -0.1 | 1.5 | 2.5 | 3.5 | 1.5 |

Asimismo, el cálculo de las variaciones porcentuales acumuladas a partir de 1995 del Gráfico 5 permite constatar los des-alineamientos acumulados en los índices de precios respectivos. Se observa que en el lapso analizado, la inflación subyacente actual sin alimentos es la que más ha aumentado.

Gráfico 5: Inflación total e indicadores de inflación subyacente – Variación acumulada 1995-2005



Evaluación

8. La evaluación de los indicadores considera los siguientes cuatro criterios:

- (a) Para medir el grado en el que el indicador coincide con la tendencia de la inflación, se suele calcular desviaciones respecto a una “medida de referencia” de la tendencia (ver por ejemplo Barrera(1998)). En el presente documento, la medida de referencia utilizada es el promedio móvil centrado de 25 meses de las variaciones porcentuales 12 meses del IPC (PM25), por lo que las desviaciones respecto a la tendencia se miden como la raíz cuadrática media (RECM) de la diferencia entre cada indicador de inflación subyacente y el PM25. Los indicadores que tienen menor RECM resultan mejores.

- (b) Para medir la cualidad de “atractor” de cada indicador de la inflación subyacente, se calcularon dos medidas de persistencia. La primera se relaciona a la demora de la tasa de inflación total en volver o revertir hacia la inflación subyacente luego de un choque. Así, el mejor indicador de inflación subyacente es aquél que logra que la inflación total revierta más rápidamente a dicho indicador. Sin embargo, la persistencia de la inflación total también depende de la naturaleza de los choques de oferta, los que pueden explicar sus desvíos respecto a la inflación subyacente⁶. Una medida alternativa de persistencia que captura este efecto es la varianza de largo plazo (ver anexo). Los indicadores de inflación subyacente que muestran un menor grado de persistencia resultan mejores.
- (c) Para medir la bondad de “anticipación de largo plazo”, se midió la correlación entre las desviaciones de la medida de inflación subyacente respecto a la medida de inflación total y los cambios subsecuentes de la medida total de inflación respecto a su nivel actual.
- (d) Para determinar qué indicadores permiten proyecciones relativamente precisas del indicador de inflación subyacente en un horizonte relativamente largo (digamos 24 meses) se utilizó un conjunto de modelos VAR estructurales. Estos modelos se estimaron teniendo en cuenta, entre otras, variables como la tasa de interés, el tipo de cambio nominal, los diversos indicadores de inflación subyacente analizados, la inflación total y principalmente; diversos indicadores de demanda interna. Los mejores indicadores de inflación subyacente serán aquellos que “se dejen predecir” con mayor precisión, sobre todo por indicadores de demanda interna.

Resultados y conclusiones

- 9. En general, la evolución de los distintos indicadores de inflación subyacente muestra un cambio de tendencia desde fines del año anterior, evidenciando la presencia del inicio de un ciclo de alzas.
- 10. Se evaluaron 12 indicadores de inflación subyacente (desde A hasta L) y se utilizaron los 4 tipos de criterios de bondad expuestos anteriormente. Con ellos se buscó medir si dichos indicadores poseen características deseables para predecir la tendencia de la inflación. El Cuadro 2 resume los ordenamientos de los diferentes indicadores a través de los 4 criterios considerados.

⁶ Por ejemplo, si los choques de precios de los alimentos son persistentes y afectan la inflación total en una misma dirección, entonces el desvío tardará en revertirse y por lo tanto, la persistencia puede ser mayor.

Cuadro 2: Ordenamiento de los indicadores según criterios de bondad (1= mejor)

| DEFINICIÓN | CRITERIOS DE BONDAD | | | | |
|--|---------------------|--------------------------------------|----|---------------------|------------------------|
| | (a) Tendencia | (b) Persistencia ρ $h(0)$ | | (c) Anticipación | (d) Predictibilidad |
| 1 ACTUA Actual | 5 | 3 | 3 | 1 | 6 |
| 2 ACTPA Actual sin pan | 7 | 8 | 8 | 2 | 5 |
| 3 ACTAR Actual sin pan ni arroz | 8 | 10 | 10 | 2 | 3 |
| 4 NUEVA Nueva | 9 | 9 | 9 | 2 | 1 |
| 5 ACTAL Actual sin alimentos | 11 | 11 | 11 | 3 | 2 |
| 6 CPOND Sin contrib.pond. volátiles | 3 | 5 | 4 | 2 | |
| 7 REPOND Subyacente re-ponderada | 10 | 6 | 7 | 2 | 4 |
| 8 PCTL62 Percentil 62 | 6 | 7 | 6 | 2 | 6 |
| 9 TRIM58 Media recortada percentil 58 | 4 | 4 | 5 | 1 | |
| 10 TRIM56 Media de percentiles 38 y 75 | 2 | 12 | 12 | 1 | |
| 11 PM25 Promedio Móvil 25 meses | n.a. | 1 | 2 | 4 | |
| 12 KERNEL Tendencia con kernel | 1 | 2 | 1 | 4 | |

(a) Ordenados según los menores desvíos cuadráticos promedio respecto a la tendencia de referencia (PM25); (b) Ordenados según cada medida de persistencia sea menor; (c) Ordenados según anticipen, sobre-estimen o sub-estimen los movimientos futuros de la inflación total en horizontes mayores a 10 meses; y (d) Ordenados según predigan y expliquen la variable 24 meses adelante.

11. Los criterios (a) distancia de la “tendencia” y (b) persistencia privilegian las desviaciones y la persistencia respecto a cada indicador de la tendencia de la inflación total⁷. En cambio, los criterios (c) anticipación y (d) predictibilidad enfatizan la capacidad de anticipación y predicción de movimientos futuros. Es por esta razón que los indicadores de inflación por tendencia son mejores (por definición) en los dos primeros criterios mientras que los indicadores por exclusión (al omitir ruido de corto plazo) tienen poder para anticipar la dirección y la magnitud de los cambios hacia horizontes de uno a dos años. Los indicadores por influencia limitada tienden a situarse entre los indicadores de tendencia y por exclusión.
12. En este contexto, en la medida que se quiera obtener indicadores de la senda futura de la inflación, se debe realizar un seguimiento más cercano a los indicadores por exclusión. Dentro de dicho grupo, la inflación subyacente publicada hasta la fecha (ACTUA) tiene una buena evaluación a través de todos los criterios. Este indicador excluye, del cálculo del IPC, los rubros con las variaciones porcentuales mensuales de precios más volátiles en el período 1995 - 2001, así como los rubros de combustibles, servicios públicos y transporte.
13. Sin embargo, ciertos productos cuyos precios no mostraron una variabilidad elevada en el período enero 1995 – 2001 sí registraron fuertes variaciones en el período 2003 – 2004. Estas variaciones dependieron en gran medida de la evolución de las cotizaciones internacionales o estuvieron influenciadas por choques de oferta, lo que justificaría excluir los rubros correspondientes del cálculo de la subyacente. Tal es el caso de pan, arroz, fideos y aceites.
14. La nueva inflación subyacente (NUEVA) excluye estos rubros, lo que le permite filtrar mejor los choques de oferta observados en el período 2003 – 2004.

⁷ El criterio (a) mide las desviaciones de cada indicador de inflación subyacente respecto a la tendencia de referencia (PM25), mientras que el criterio (b) mide la persistencia de la inflación total respecto a cada indicador de inflación subyacente, según el caso.



NOTAS DE ESTUDIOS DEL BCRP

No. 11-2006 – 6 de abril de 2006

Asimismo, este indicador de inflación subyacente presenta propiedades de anticipación adecuadas y se acomoda en modelos estructurales de proyección del BCRP porque es más sensible a cambios en variables asociadas a la demanda interna.

Gerencia de Estudios Económicos
06 de abril de 2005

ANEXO: Detalle de las cuatro pruebas de evaluación de inflación subyacente realizadas

(a) Raíz Cuadrada del Error Cuadrático Medio

15. El Cuadro 3 muestra los errores cuadráticos medios respecto a una medida de referencia de la tendencia de inflación (PM25). Como se esperaba, el indicador basado en tendencia KERNEL resulta el mejor catalogado mediante esta prueba. Asimismo, los indicadores calculados por métodos de influencia limitada (TRIM56 y TRIM58) resultan buenos indicadores.

Este resultado demuestra las observaciones realizadas en los gráficos 1-4. Los indicadores por tendencia e influencia limitada tienden a ser mejores según este criterio.

Cuadro 3

Ranking de indicadores de inflación subyacente según RECM*/

(Var. % 12 meses; Dic95 - Feb06)

| | | |
|--------|--|------|
| KERNEL | Tendencia con <i>kernel</i> de Nadaraya-Watson | 0.77 |
| TRIM56 | Media de percentiles 38 y 75 | 0.90 |
| CPOND | Excluyendo contribuciones ponderadas volátiles | 0.94 |
| TRIM58 | Media recortada centrada en percentil 58 | 0.96 |
| ACTUA | Inflación subyacente actual | 0.97 |
| IPC | Inflación total | 0.98 |
| PCTL62 | Percentil 62 | 1.04 |
| ACTPA | Inflación subyacente actual sin pan | 1.05 |
| ACTAR | Inflación subyacente actual sin pan ni arroz | 1.09 |
| NUEVA | Nueva inflación subyacente | 1.13 |
| REPOND | Inflación subyacente re-ponderada | 1.26 |
| ACTAL | Inflación subyacente actual sin alimentos | 1.37 |

*/ Utiliza el promedio móvil de 25 meses (PM25) como "medida de referencia" de la tendencia de inflación, incluyendo 12 meses proyectados para el IPC.

(b) Persistencia

16. Con la finalidad de estudiar la persistencia, se estimaron modelos VAR bi-variados y parsimoniosos⁸ conteniendo la inflación total y un indicador de inflación subyacente (inclusive el indicador de tendencia PM25, de referencia).

La ecuación de la inflación total puede ser expresada de la siguiente manera (con $p=12$):

$$\pi_t = \alpha + \sum_{j=1}^p \beta_j \pi_{t-j} + \sum_{j=1}^p \phi_j \pi_{t-j}^{SUB} + \varepsilon_t$$

y a partir de los estimados de esta ecuación se puede obtener dos medidas de persistencia:

⁸ Son modelos VAR que anulan la presencia de rezagos no significativos.



$$\hat{\rho} = \sum_{j=1}^p \hat{\beta}_j$$

$$h(0) = \hat{\sigma}_\varepsilon^2 / (1 - \hat{\rho})$$

Cuando $\hat{\rho} \rightarrow 1$, se tiene un elevado nivel de persistencia así como una elevada varianza en el largo plazo, $h(0)$, es decir, el *spectrum* en la frecuencia cero. En el Cuadro 4 se reportan ambos estadísticos de persistencia $\hat{\rho}$ y $h(0)$. Como puede esperarse luego de revisar las ecuaciones para los estadísticos de persistencia, ambos darán resultados muy similares si no hay choques importantes a la inflación total dentro de la muestra. Al igual que en la evaluación por el criterio RECM, los indicadores de inflación subyacente según tendencia quedan mejor evaluados. Ello obedece a que estos indicadores penalizan las desviaciones respecto a la tendencia de la inflación total.

Cabe mencionar que durante los últimos años, la inflación total estuvo afectada principalmente por choques de oferta principalmente al alza. Estos choques han tenido cierta persistencia y han tenido diversos grados de reversión a su tendencia de mediano plazo. Los indicadores de tendencia validan estos movimientos de corto plazo mientras que los indicadores de inflación subyacente por exclusión intrínsecamente asumen que dichos choques no pueden formar parte del movimiento tendencial de largo plazo en los precios.

Por lo tanto, el hecho de que la inflación total tenga una alta persistencia o lenta reversión a los indicadores subyacentes por exclusión ACTUA, ACTPA, ACTAR, NUEVA, ACTAL significa que los choques de oferta que afectan a la inflación han tenido una lenta reversión.

Cuadro 4: Indicadores de Persistencia

| | ρ | Ranking | $h(0)$ | Ranking |
|--------|--------|---------|--------|---------|
| ACTUA | 0.869 | 3 | 1.093 | 3 |
| ACTPA | 0.937 | 8 | 2.948 | 8 |
| ACTAR | 0.944 | 10 | 3.077 | 10 |
| NUEVA | 0.944 | 9 | 2.954 | 9 |
| ACTAL | 0.948 | 11 | 3.186 | 11 |
| CPOND | 0.903 | 5 | 1.537 | 4 |
| REPOND | 0.931 | 6 | 2.475 | 7 |
| PCTL62 | 0.932 | 7 | 2.143 | 6 |
| TRIM58 | 0.894 | 4 | 1.709 | 5 |
| TRIM56 | 0.976 | 12 | 8.334 | 12 |
| PM25 | 0.028 | 1 | 0.078 | 2 |
| KERNEL | 0.757 | 2 | 0.029 | 1 |

(c) Prueba de señalización de movimientos futuros en la inflación total

17. Tanto el criterio de desviaciones respecto a una tendencia neutra como los de persistencia pueden estar sesgados si los choques de corto plazo son repetitivos en un solo sentido y si tienen ellas mismas alta persistencia. Una forma alternativa es utilizar el criterio de Cogley(2002) que hace una evaluación univariada de los indicadores de inflación subyacente a partir de la idea de que

una buena medida subyacente debería remover el ruido corriente de corto plazo de la medida de inflación total π_t . Si definimos π_{mt} como la medida candidata de inflación subyacente, los diferenciales positivos de la inflación total respecto a esta medida candidata deberían anticipar diferenciales negativos de la medida de inflación total en el futuro respecto de los valores corrientes de la misma, pues en el futuro la medida de inflación total debería moverse en la dirección señalada anticipadamente por la inflación subyacente.

Para realizar esta prueba se estima la siguiente ecuación

$$\pi_{t+H} - \pi_t = \alpha_H + \beta_H (\pi_t - \pi_{mt})$$

Un buen indicador de inflación subyacente debería inducir un coeficiente estimado igual a $\beta_H = -1$ para varios horizontes H. Si fuera negativo pero mayor (menor) que uno en valor absoluto, la medida de inflación subyacente subestimaría (sobrestimaría) la magnitud de los cambios futuros en la inflación total, para un horizonte H pre-determinado.

Los siguientes gráficos muestran los estimados puntuales (círculos) así como los intervalos de confianza de 90 y 95 por ciento⁹. La muestra es diciembre 1994 – enero 2006 con el ajuste correspondiente hacia el final de la muestra según el horizonte de anticipación h. En todos los casos, los estimados puntuales son negativos, como se esperaría. Para horizontes entre 1 a 12 meses, la mayoría de los estimados son significativamente menores que 1 en valor absoluto, a excepción de los indicadores de inflación subyacente de tendencia (PM25 y KERNEL) que resultan significativamente mayores que 1 en valor absoluto a partir del 6° y 2° mes, respectivamente, lo que significa que tienden a subestimar la magnitud de los cambios futuros. Sin embargo, a medida que el horizonte se incrementa (y salvo las dos excepciones mencionadas), los estimados disminuyen y a partir del 12° mes, no son significativamente diferentes de -1.

Cabe resaltar que el indicador de inflación subyacente sin alimentos (ACTAL) en el Gráfico 6, permanece siempre por debajo de 1 en valor absoluto, lo que significa que tiende a sobrestimar la magnitud de los cambios futuros en la medida de inflación total.

⁹ Los intervalos usan estimadores de la desviación estándar del coeficiente $\hat{\beta}_H$ que son robustos (es decir, consistentes ante errores heterocedásticos y/o auto-correlacionados, conocidos como HAC).



Gráfico 5

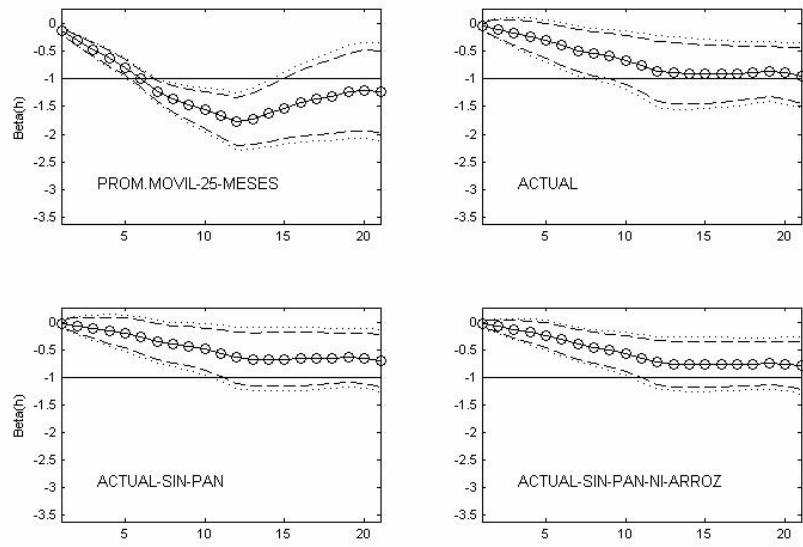


Gráfico 6

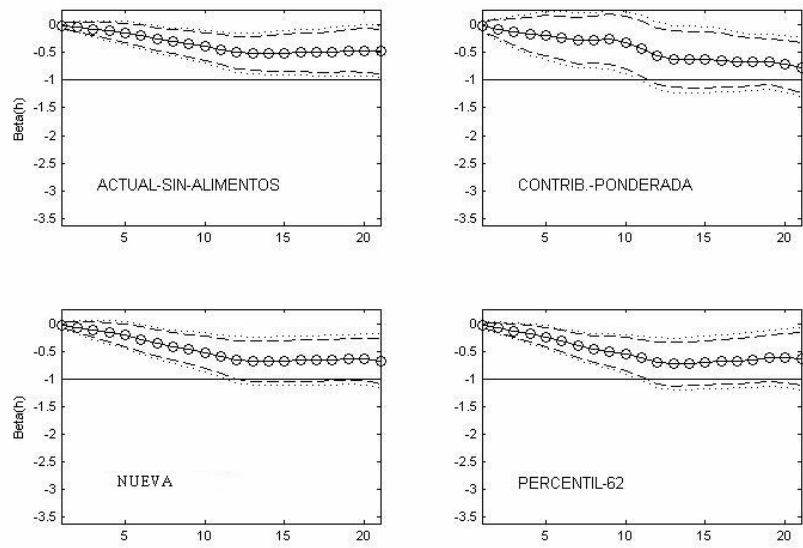
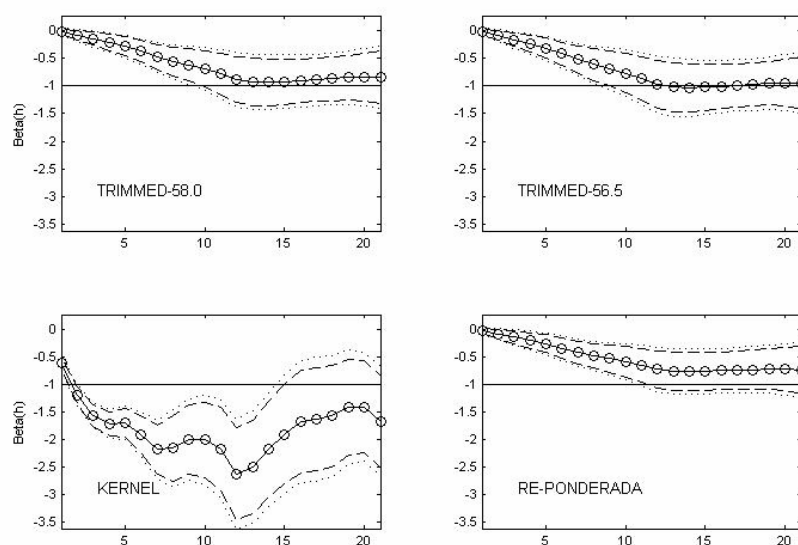


Gráfico 7



Puede construirse un ordenamiento a partir de la distancia entre los estimados puntuales y el valor de $\beta_h = -1$ para horizontes mayores a 10 meses, tal que los que se encuentran muy cerca de este valor anticipan los cambios futuros en la inflación total con estos horizontes. Asimismo, este ordenamiento permite una agrupación de los diferentes indicadores según pertenezcan a 4 grupos:

- [1] Aquellos cuyos estimados puntuales son muy similares a -1 y por tanto ni sobreestiman ni subestiman los movimientos futuros de la inflación total en horizontes mayores a 10 meses.
- [2] Aquellos cuyos estimados puntuales son estadísticamente similares a -1 pero cuyo un intervalo de confianza pertenece en gran medida al intervalo $[-1,0]$ y por tanto tienden a sobreestimar movimientos futuros de la inflación total en horizontes mayores a 10 meses.
- [3] Aquel cuyo intervalo de confianza se ubica dentro del rango $[-1,0]$ y por lo tanto sobreestiman fuertemente futuros cambios en la inflación total en horizontes mayores a 10 meses.
- [4] Aquellos cuyo intervalo de confianza tiende a estar fuera del intervalo $[-1,0]$ desde horizontes cortos y que incluye a -1 sólo en horizontes mayores a 14 meses, por lo que subestiman fuertemente los cambios futuros en la inflación total.

Es importante mencionar que no todos los indicadores tienen estimados puntuales que logren cruzar la línea horizontal $\beta_h = -1$ en algún horizonte H . El conjunto de horizontes para los cuales los estimados puntuales son -1 es el conjunto de horizontes específicos en los que las diferencias corrientes entre la inflación total y el indicador de inflación subyacente anticipan los cambios futuros en la inflación total. El Cuadro 5 presenta el ordenamiento basado sobre la distancia, la agrupación aludida y el conjunto correspondiente de horizontes de anticipación.

Cuadro 5
Clasificación gráfica $\hat{\beta}_H$

| | Distancia a -1 | Agrupación | $\{H / \hat{\beta}_H \approx -1\}$ |
|--------|----------------|------------|------------------------------------|
| ACTUA | 3 | 1 | >12 |
| ACTPA | 8 | 2 | ϕ |
| ACTAR | 5 | 2 | ϕ |
| NUEVA | 9 | 2 | ϕ |
| ACTAL | 10 | 3 | ϕ |
| CPOND | 7 | 2 | ϕ |
| REPOND | 4 | 2 | ϕ |
| PCTL62 | 6 | 2 | ϕ |
| TRIM58 | 2 | 1 | >12 |
| TRIM56 | 1 | 1 | >12 |
| PM25 | 11 | 4 | 6 |
| KERNEL | 12 | 4 | 2 |

(d) Prueba de predicción estructural

18. Finalmente, para determinar los mejores predictores de inflación subyacente se utilizó un conjunto de modelos VAR estructurales con 5 variables: una variable de política o tasa de interés, el tipo de cambio nominal, un indicador de demanda agregada, además de un indicador de inflación subyacente y la propia medida de inflación¹⁰.
19. Para distintas combinaciones de indicadores de demanda agregada, los mejores indicadores de inflación subyacente se determinan según permitan proyecciones relativamente precisas del indicador de **inflación subyacente** en un horizonte relativamente largo (digamos 24 meses), y, al mismo tiempo, sean explicadas por variables asociadas a la demanda interna. Este criterio califica al mejor indicador de la tendencia de la inflación como el más predecible y el más afectado por la demanda interna, la que inicialmente es determinada por la política monetaria y las variaciones en el tipo de cambio.

El Cuadro 6 presenta las selecciones según estadísticos asociados a ambas partes de este criterio. Los distintos modelos se presentan según diferentes combinaciones del indicador de demanda agregada¹¹ (horizontalmente) e indicadores de inflación subyacente (verticalmente).

Dado un horizonte de 24 meses para la predicción de los diferentes indicadores de inflación subyacente, los niveles de precisión para los indicadores mejor predichos son relativamente elevados, pues los RECM(h=24) asociados pertenecen al intervalo [0.99, 1.21]. Específicamente, se encuentra que los indicadores de inflación subyacente que se predicen con mayor precisión son el

¹⁰ Este también es el orden estructural para la descomposición de Choleski que determina la descomposición de varianzas obtenida. Nótese que, aunque esta "estructura" no afecta la precisión de las proyecciones, dada por la inversa del RECM(h), el ECM(h) es el denominador de las descomposiciones de varianza en un VAR. Ver Barrera(1997).

¹¹ Los indicadores de demanda agregada son las variaciones 12 meses en la demanda interna (DEMI), los despachos de cemento (DCEM), las importaciones totales (IMP\$) y los índices de empleo de empresas de 100 o más trabajadores en Lima Metropolitana del sector industrial (LABI), comercio (LABC) y servicios (LABS).



NOTAS DE ESTUDIOS DEL BCRP

No. 11-2006 – 6 de abril de 2006

NUEVA, el ACTAL, el ACTAR y, en menor medida se puede mencionar a REPOND¹².

¹²

Nótese que el indicador de inflación subyacente Promedio Móvil 25 meses se usa como referencia en los criterios anteriores, por lo que se incluye en el cuadro por el mismo motivo.

NOTAS DE ESTUDIOS DEL BCRP

No. 11-2006 – 6 de abril de 2006

Cuadro 6

PORCENTAJE DEL ECM(H=24) DEL CORE EXPLICADO POR VARIABLES DE POLÍTICA Y DE DEMANDA */

| CORE | DEMI_IMN | | | | | DCEM_IMN | | | | | IMP\$_IMN | | | | | LABI_IMN | | | | | LABC_IMN | | | | | LABS_IMN | | | | |
|---------------|------------|-------------|------------|--------------|----------|------------|-------------|------------|--------------|----------|------------|-------------|------------|--------------|----------|------------|-------------|-------------|--------------|----------|------------|-------------|-------------|--------------|----------|------------|-------------|-------------|--------------|----------|
| | % | | | RECM Ranking | | % | | | RECM Ranking | | % | | | RECM Ranking | | % | | | RECM Ranking | | % | | | RECM Ranking | | % | | | RECM Ranking | |
| | INT | S | DEM | | | INT | S | DEM | | | INT | S | DEM | | | INT | S | DEM | | | INT | S | DEM | | | INT | S | DEM | | |
| PM25 | 3.8 | 4.8 | 7.6 | 1.196 | 4 | 9.1 | 3.3 | 9.6 | 1.176 | 4 | 1.2 | 1.7 | 0.3 | 1.209 | 5 | 1.3 | 0.5 | 2.6 | 1.196 | 5 | 0.2 | 0.2 | 45.9 | 1.123 | 5 | 0.8 | 1.4 | 5.6 | 1.198 | 3 |
| ACTUA | 0.4 | 13.0 | 1.7 | 1.476 | 7 | 5.8 | 16.6 | 13.2 | 1.413 | 7 | 0.4 | 8.4 | 1.8 | 1.434 | 7 | 0.2 | 7.0 | 9.6 | 1.370 | 10 | 0.2 | 12.7 | 3.2 | 1.408 | 7 | 0.3 | 13.7 | 10.0 | 1.547 | 9 |
| ACTPA | 1.9 | 7.3 | 4.4 | 1.343 | 6 | 6.0 | 11.1 | 9.7 | 1.256 | 6 | 1.5 | 5.6 | 2.9 | 1.366 | 6 | 0.8 | 5.0 | 11.8 | 1.322 | 7 | 1.3 | 8.5 | 4.9 | 1.306 | 6 | 1.1 | 7.5 | 7.1 | 1.374 | 6 |
| ACTAR | 2.2 | 17.3 | 2.4 | 1.190 | 3 | 2.8 | 24.5 | 9.9 | 1.111 | 2 | 2.4 | 14.6 | 3.1 | 1.174 | 3 | 1.7 | 10.6 | 13.4 | 1.132 | 4 | 4.9 | 17.5 | 21.7 | 1.073 | 3 | 1.3 | 18.0 | 13.9 | 1.207 | 4 |
| ACTAL | 1.6 | 28.3 | 1.9 | 1.179 | 2 | 3.4 | 35.1 | 4.5 | 1.149 | 3 | 1.5 | 27.2 | 3.0 | 1.160 | 2 | 1.7 | 21.6 | 7.2 | 1.053 | 2 | 4.5 | 22.6 | 28.6 | 1.005 | 2 | 1.1 | 29.7 | 17.1 | 1.148 | 2 |
| CPOND | 18.1 | 12.7 | 4.6 | 1.967 | 12 | 28.4 | 7.6 | 7.5 | 1.829 | 12 | 13.7 | 8.9 | 3.1 | 1.912 | 12 | 8.7 | 4.2 | 1.0 | 1.746 | 12 | 10.1 | 7.4 | 4.3 | 1.838 | 12 | 14.5 | 7.8 | 5.2 | 1.910 | 12 |
| NUEVA | 2.0 | 17.3 | 2.5 | 1.101 | 1 | 3.7 | 25.1 | 6.9 | 1.046 | 1 | 1.8 | 15.8 | 3.8 | 1.088 | 1 | 1.8 | 12.3 | 9.6 | 1.024 | 1 | 3.3 | 16.5 | 25.9 | 0.995 | 1 | 1.2 | 20.4 | 20.1 | 1.106 | 1 |
| PCTL62 | 0.8 | 10.8 | 3.1 | 1.531 | 8 | 5.9 | 14.6 | 3.7 | 1.431 | 8 | 1.0 | 8.6 | 2.4 | 1.445 | 8 | 1.2 | 2.5 | 22.9 | 1.333 | 9 | 0.1 | 8.5 | 36.0 | 1.443 | 8 | 1.8 | 11.2 | 10.0 | 1.527 | 8 |
| TRIM58 | 2.5 | 12.2 | 2.8 | 1.588 | 9 | 7.3 | 16.2 | 1.4 | 1.528 | 9 | 3.1 | 9.9 | 2.0 | 1.518 | 9 | 2.6 | 2.8 | 18.3 | 1.328 | 8 | 1.6 | 8.9 | 41.0 | 1.500 | 10 | 5.5 | 13.7 | 8.6 | 1.621 | 10 |
| TRIM56 | 3.8 | 11.8 | 1.7 | 1.596 | 10 | 7.9 | 14.4 | 0.9 | 1.540 | 10 | 4.4 | 9.3 | 1.0 | 1.551 | 11 | 3.1 | 2.0 | 16.2 | 1.318 | 6 | 2.8 | 6.1 | 46.8 | 1.526 | 11 | 7.5 | 13.3 | 8.2 | 1.644 | 11 |
| KERNEL | 8.7 | 0.5 | 37.0 | 1.620 | 11 | 18.4 | 2.5 | 28.6 | 1.565 | 11 | 0.9 | 2.4 | 2.0 | 1.536 | 10 | 0.0 | 7.7 | 3.7 | 1.540 | 11 | 0.1 | 13.6 | 22.3 | 1.485 | 9 | 0.6 | 4.5 | 2.0 | 1.521 | 7 |
| REPOND | 0.5 | 21.3 | 7.4 | 1.242 | 5 | 2.5 | 33.4 | 1.7 | 1.241 | 5 | 0.2 | 20.6 | 7.3 | 1.192 | 4 | 0.1 | 13.1 | 26.9 | 1.101 | 3 | 0.3 | 20.3 | 47.1 | 1.122 | 4 | 0.6 | 27.9 | 14.0 | 1.256 | 5 |

*/ El ranking proviene de ordenar los RECM(H=24) donde el mínimo es el 1°, etc., de modo que si el porcentaje explicado por el indicador de demanda es elevado, se confirma que el indicador de inflación subyacente es predicho con precisión y, **al mismo tiempo**, está relacionado con las fluctuaciones de la demanda. Ver Barrera(1997).

Bibliografía

1. Barrera, Carlos (1997) *Indicadores anticipados de la inflación*, Mimeo. Trabajo presentado al XIV Encuentro de Economistas de la Gerencia de Estudios Económicos del BCRP.
2. Barrera, Carlos (1998) *Factores monetarios y no monetarios en la variación del IPC: ¿las medias acotadas sirven para medir la inflación objetivo de todo banco central?*, Mimeo. Trabajo presentado al XV Encuentro de Economistas de la Gerencia de Estudios Económicos del BCRP.
3. Timothy Cogley (2002). *A simple adaptive measure of core inflation*, en Journal of Money, Credit and Banking, Vol 34, No. 1.
4. Julie Smith (2004). *Weighted Median Inflation: Is this Core Inflation?*, Journal of Money Credit and Banking Col. 36, No.2
5. Luis Valdivia y Lucy Vallejos (2000), *Inflación Subyacente en el Perú*, Estudios Económicos No. 6, BCRP.
6. L. Vega y Wynne (2002). *A first Assessment of Some Measures of Core Inflation for the Euro Area*, German Economic Review 4(3).