

cinve

Documentos de Trabajo

**Descripción y evaluación de un esquema metodológico
para el diagnóstico y predicción de la inflación en
Uruguay**

Paula Garda
cinve

Bibiana Lanzilotta
cinve

Fernando Lorenzo
cinve

Julio 2004

DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE UN ESQUEMA METODOLÓGICO PARA EL DIAGNÓSTICO Y PREDICCIÓN DE LA INFLACIÓN EN URUGUAY

*Paula Garda, Bibiana Lanzilotta y Fernando Lorenzo
Centro de Investigaciones Económicas (cinve, Uruguay)*

Resumen

*En este trabajo se presenta un esquema metodológico para el análisis de la inflación, así como una evaluación cuantitativa y cualitativa del desempeño del sistema de seguimiento de la dinámica inflacionaria que está siendo utilizado en **cinve** durante los dos últimos años.*

El análisis de un fenómeno económico como la inflación requiere del desarrollo de instrumentos que permitan tanto su diagnóstico como su predicción, en el entendido de que el análisis de coyuntura de dicha variable debe, necesariamente, basarse en predicciones. El comportamiento inflacionista debe ser estudiado tomando en cuenta los comportamientos específicos de los diversos componentes del Índice de Precios al Consumo, en el entendido de que los precios en los distintos mercados de bienes y servicios tienen características específicas, en cuanto a su comportamiento tendencial, su estacionalidad, ciclo y erraticidad. En particular, importa el análisis desagregado del comportamiento de los precios que componen el núcleo inflacionista o la inflación subyacente, de los bienes cuyos precios observan un comportamiento más volátil, así como de aquellos bienes cuyos precios no se determinan en el mercado (precios administrados).

Por ello, la propuesta metodológica que se presenta en este trabajo se apoya en un conjunto de modelos cuantitativos para los diversos componentes del Índice de Precios al Consumo (IPC) elaborado por el Instituto Nacional de Estadística. La metodología econométrica utilizada se basa en modelos uniecuacionales multivariantes y de tipo G-ARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity).

Julio 2004

Índice

I. Introducción	3
II. Antecedentes	4
III. Ventajas y razones para el análisis desagregado de la inflación	5
IV. La inflación tendencial (“<i>core inflation</i>”).....	6
V. Propuesta de desagregación para el diagnóstico y predicción del Índice de Precios al Consumo	8
V. Los datos: el IPC y sus componentes	12
VI. Modelos cuantitativos para el diagnóstico y predicción de la inflación	14
VI.1. Metodología econométrica de Funciones Transferencia	14
VI.2. Metodología de modelización ARCH y G-ARCH	14
VI.3. Análisis de intervención	16
VI.4. Presentación de los modelos y los resultados	16
VII. Evaluación de las predicciones.....	23
VIII. Reflexiones finales	26
IX. Referencias bibliográficas	28
X. Anexo econométrico	30

I. Introducción

A partir de la modificación del régimen cambiario en junio de 2002, comenzó a adquirir mayor relevancia el seguimiento y análisis del comportamiento inflacionario. Desde entonces, la política económica enfrenta el nuevo desafío de la preservación de la estabilidad de los precios.

En la última década, muchos bancos centrales en el mundo han adoptado regímenes de objetivos inflacionarios en función de que éstos son vistos como esquemas idóneos para prevenir oscilaciones en las políticas monetarias, que son identificadas con, o por lo menos cómplices de los errores macroeconómicos del pasado (Mankiw y Reis, 2002). Luego de la modificación del régimen cambiario, era previsible, al tiempo que aconsejable, que a mediano plazo la política económica se orientara a la implementación de una política monetaria basada en objetivos o metas de inflación (*Inflation targeting*), donde el nivel de precios adquiere el papel de ancla nominal de la economía.

En este contexto, es crítico que la autoridad monetaria disponga de métodos adecuados de evaluación de las perspectivas inflacionistas, a efectos de conducir una política monetaria eficaz y compatible con el cumplimiento de las metas inflacionarias.

El análisis de un fenómeno económico como la inflación requiere del desarrollo de instrumentos que permitan tanto su diagnóstico como su predicción, en el entendido de que necesariamente el análisis de coyuntura debe basarse en predicciones. Además, los precios en los distintos mercados de bienes y servicios tienen características específicas, en cuanto a su tendencia, estacionalidad, ciclo y erraticidad, por lo que el comportamiento inflacionista debe ser estudiado tomando en cuenta los comportamientos específicos de diversos componentes de los índices de precios que se utilizan para medir la inflación. Por esta vía, además, se hace posible analizar separadamente el comportamiento de los precios que componen el núcleo inflacionista o la inflación subyacente, del de los bienes y servicios cuyos precios son más volátiles, así como de aquellos bienes cuyos precios están regulados y no se determinan en función de las reglas de oferta y demanda de mercado.

En este trabajo se presenta un esquema metodológico para el análisis de la inflación, así como una evaluación cuantitativa y cualitativa del desempeño del sistema de seguimiento continuo de la dinámica inflacionaria que está siendo utilizado en **cinve** durante los últimos años. La propuesta metodológica que se presenta en este trabajo se apoya en un conjunto de modelos cuantitativos para los diversos componentes del Índice de Precios al Consumo (IPC) que elabora y divulga el Instituto Nacional de Estadística (INE).

El documento se organiza en nueve capítulos. En el capítulo II se presentan los trabajos que constituyen los antecedentes nacionales sobre el tema. En el capítulo III se explicitan las razones que justifican el análisis desagregado de la evolución de los precios al consumo, y en el capítulo siguiente se describen algunos de los métodos conocidos para la estimación de la inflación tendencial o *core inflation*. En el capítulo V se describe el esquema de desagregación del IPC que utiliza **cinve y** en el VI, se presentan los datos correspondientes a los diversos componentes del IPC. Adicionalmente, en el séptimo apartado se exponen los modelos cuantitativos en los cuales se apoya el diagnóstico y predicción de la inflación y en el capítulo VIII se realiza una evaluación del desempeño predictivo de estos modelos. Por último, en el capítulo IX se exponen algunas consideraciones finales.

II. Antecedentes

Un primer antecedente en el que se realiza una discusión metodológica profunda sobre los diversos aspectos involucrados en el análisis y seguimiento de la dinámica inflacionaria es el trabajo de Furest y Vaz (1997). En este trabajo se analiza el problema de la medición de la inflación subyacente para la economía uruguaya, con el propósito de avanzar en el desarrollo de esquemas y procedimientos estadísticos que informen más apropiadamente sobre el fenómeno inflacionario. Una de las motivaciones fundamentales de los autores era la búsqueda de una medida de inflación que permitiera evaluar rápidamente los cambios en la tendencia de los precios y que fuera consistente con la definición de la inflación. De este modo, se considera el problema de relacionar el concepto teórico de inflación con los instrumentos habitualmente utilizados para medir las variaciones del costo de vida o de una canasta de bienes finales o intermedios. El trabajo discute las medidas usuales de inflación (variación del Índice de Precios al Consumo –IPC–, Índice de Precios Mayoristas –IPM–, o el deflactor implícito del producto), así como el aporte de algunos indicadores relacionados con la inflación como el tipo de cambio, los salarios, etc.. Evalúan, asimismo, la conveniencia de recurrir a medidas robustas de la inflación tendencial, tales como la mediana o medias truncadas de las variaciones de los precios de los distintos bienes y servicios que forman la canasta de bienes de consumo de índice de precios de las transacciones). Como conclusión principal, los autores subrayan que existen problemas conceptuales teóricos y prácticos asociados a la utilización de la variación del Índice de Precios al Consumo (IPC) como indicador de la inflación y afirman que ningún índice simple puede ser “él” indicador de la inflación tendencial.

Una segunda contribución en esta temática se encuentra en el artículo de Fernández¹ (2002). En este trabajo se presentan los dos modelos utilizados por el Departamento de Coyuntura del Banco Central del Uruguay (BCU) para la proyección de los precios (IPC) y los salarios. El primero de ellos se basa en esquema teórico estándar de *markup* de precios, y el segundo se basa en el modelo de tres bienes propuesto por Bergara, Dominioni y Lisandro (1995)² que distingue entre los precios de bienes transables, no transables y transables regionales. La autora intenta identificar los determinantes de largo plazo de la inflación, utilizando series de datos trimestrales que abarcan el período: 1988-2001. El primero de los modelos indica que los determinantes de la inflación son los precios internacionales, los salarios privados y las tarifas públicas. Las estimaciones realizadas a partir de segundo procedimiento indican que los determinantes de los precios al consumo no transables son salarios privados y las tarifas de los servicios públicos. Los precios de los bienes regionales dependen de la evolución de los precios en Argentina, del tipo de cambio y de los salarios uruguayos. Por su parte, los precios de los bienes transables dependen del tipo de cambio y de los precios externos. Fernández indica en su trabajo que las predicciones utilizadas por el BCU se realizan a partir de la construcción de un índice ponderado de las proyecciones que surgen de ambos modelos y que las ponderaciones surgen de la evaluación del desempeño predictivo de ambos modelos.

Lorenzo y Fernández (2001) proponen una metodología para la elaboración de un informe de inflación en Uruguay. En ese trabajo (que sirvió como punto de partida para la elaboración de la metodología que utiliza **cinve** para las predicciones de precios) se propone la metodología de desagregación del indicador escalar de precios al

¹ Fernández, R (2002) “Dos modelizaciones de la formación de precios en Uruguay” Revista de Economía, 2ª Época Vol.9 N° 1, BCU pp. 93-164.

² Bergara, M.; Dominioni, D. y Licandro J. (1995) “Un modelo para comprender la “Enfermedad Uruguaya”. Revista de Economía, 2ª época, Vol. 2 N°2 .

consumo en subcomponentes que reflejen la heterogeneidad en los comportamientos de los precios en distintos mercados de bienes y servicios, respetando la especificidad en su evolución tendencial, y en sus fluctuaciones de corto plazo. Proponen, asimismo una medida para la inflación subyacente o tendencial, en la que se excluyen los precios que tienen una variación más volátil y errática en el corto plazo. Los autores proponen que esta medida sea la guía para el monitoreo y diagnóstico de las perspectivas de la inflación.

III. Ventajas y razones para el análisis desagregado de la inflación

El Índice de Precios al Consumo (IPC) constituye un agregado de precios de un conjunto de bienes y servicios finales que tienen como destino el consumo de los hogares. Los precios de los diversos bienes y servicios de consumo que componen la canasta del IPC tienen características tendenciales, estacionales y de erraticidad cíclica diferentes (Lorenzo y Fernández, 2001). Las especificidades en la evolución de los precios al consumo, en los diversos mercados de bienes y servicios, se manifiestan en patrones de crecimiento claramente diferenciados.

Los comportamientos de los precios responden a las características específicas y peculiares de los mercados en los que se intercambian los bienes y servicios. Las diferencias en los mecanismos de formación de precios en los distintos mercados hacen que las perturbaciones exógenas, provenientes de la política económica (del ámbito fiscal o cambiario) o del contexto externo (regional o internacional), tengan efectos muy diferentes sobre la dinámica de los precios en cada mercado específico. La variedad de las causas del comportamiento de los precios de los diferentes grupos de bienes hace que, desde el punto de vista empírico, la evolución tendencial de los precios de cada grupo, sus oscilaciones, su dinámica temporal de ajuste, así como el impacto de los *shocks* sectoriales, sean distintas (Mankiw y Reis, 2002).

Por otra parte, determinados bienes y servicios están sometidos a una regulación que les confiere un régimen de precios administrados o semi-administrados, vale decir sus precios no se determinan en función de las reglas de oferta y demanda de mercado.

Todo ello plantea la cuestión de cómo analizar desde el punto de vista teórico y empírico el agregado del IPC, y por tanto, cómo interpretar sus tasas de crecimiento en un momento determinado del tiempo.

Por lo antes reseñado, se entiende que lo más apropiado es analizar la inflación en forma desagregada, respetando las características peculiares de los precios de los distintos grupos de bienes, las que quedarían ocultas si se analiza un único índice agregado de inflación. El análisis agregado no permite considerar la diversidad en la evolución de los diversos precios atribuible a factores causales que inciden de forma diferenciada sobre el crecimiento de distintos componentes. Debe tenerse en cuenta, por otra parte, que si se constata que las causas que determinan el crecimiento de los precios al consumo difieren, entonces, serán diferentes las reacciones de los mismos ante impulsos provenientes de la política económica o del entorno externo.

Así, si las causas que determinan la inflación en diferentes grupos de bienes y servicios son diversas se requerirán medidas de política económica específicas para controlar el crecimiento de los precios en los distintos mercados de la economía. Lo anterior implica que, desde el punto de vista económico, los agrupamientos deben construirse a partir de criterios que aseguren que los factores determinantes del crecimiento de los precios actúan de manera razonablemente homogénea al interior de cada grupo. Desde el punto de vista económico, entonces, el IPC debe

desagregarse por grupos de bienes y servicios, de modo que los factores determinantes de los precios sean similares dentro de cada grupo y, en consecuencia, exista una mínima homogeneidad en los aspectos fundamentales de las evoluciones de los precios en un grupo concreto (Lorenzo y Fernández, 2001).

En resumen, las ventajas de considerar de forma particularizada diferentes grupos de precios se pueden resumir en dos argumentos.

En primer lugar, el análisis desagregado de la serie de inflación permite considerar las características peculiares y específicas de los distintos componentes del IPC, evitando que éstas queden diluidas en un único índice escalar. La evolución del IPC agregado dependerá mucho de su composición, de modo que tasas de crecimiento iguales en el agregado en distintos momentos del tiempo pero con estructuras de crecimiento muy diferentes entre sus componentes, tendrán implicaciones muy diversas. Es decir, el análisis de la medición agregada de la tasa de inflación puede ser confusa, ya que el comportamiento de los precios de los diversos bienes y servicios no es homogéneo, y responde a factores causales diferenciados. Recoger las especificidades de distintos componentes contribuye a clarificar el análisis y a identificar comportamientos heterogéneos cuya comprensión enriquece el diagnóstico y contribuye a realizar proyecciones más precisas.

En segundo lugar, el análisis desagregado permitirá diseñar una política de control de la inflación eficaz al basarse en medidas pertinentes para cada grupo de precios. Ello implica que el diseño de la política económica no debería basarse en indicadores escalares de inflación como la tasa de crecimiento del IPC, sino en indicadores vectoriales. Estos recogerán las tasas de crecimiento de los índices de precios de los diferentes grupos de bienes y servicios en los que, de acuerdo a consideraciones económicas, sea preferible desagregar el IPC. A partir de estos, es posible elegir cual es la medida de inflación preferible, sobre la base de la cual, los bancos centrales puedan proponerse metas inflacionistas y monitorear la evolución de los precios para la consecución de la misma.

IV. La inflación tendencial (“*core inflation*”)

Desde hace ya algunos años, con la implementación de políticas de objetivos de inflación, los bancos centrales se han preocupado por obtener medidas de la inflación que no den lugar a interpretaciones erróneas del proceso inflacionario, y que deriven en errores en la conducción de la política monetaria. Estas interpretaciones erróneas se pueden derivar de variaciones temporales en los precios, debido a efectos estacionales, a precios con alta volatilidad, o a cambios en precios administrados. Por esta razón, han surgido diversas propuestas en el contexto internacional para medir la inflación tendencial.

En primer lugar, se encuentran metodologías que proponen la exclusión de ciertos componentes del IPC. Dentro de éstas, se encuentra la propuesta de Espasa *et al.* (1987) que consiste en definir el denominado núcleo inflacionista de la economía, eliminando del IPC aquellos componentes que, por el tipo de bienes que incluyen, se consideran más susceptibles de reflejar movimientos erráticos. El núcleo inflacionista se define, entonces, como un agregado intermedio del IPC que surge de la exclusión de algunos componentes seleccionados que, de acuerdo a sus características muestran mayor erraticidad relativa. Esta metodología utiliza procedimientos de exclusión de componentes erráticos *a priori*. Los argumentos en contra de este tipo de metodologías se basa en que al eliminar sistemáticamente componentes del IPC, se

pierde información que puede inducir a cometer errores de diagnóstico sobre el proceso inflacionario.

Otras enfoques alternativos se han basado en la exclusión de componentes *a posteriori* y en la utilización de procedimientos de extracción de señales que estimen la inflación tendencial sin la extracción explícita de componentes.

Una primera alternativa consiste en utilizar estimadores de influencia limitada (Bryan y Cecchetti, 1995), como ser la media truncada y la mediana ponderada, en lugar de la tradicional media ponderada. En el caso de la media truncada la proporción de componentes excluidos suele situarse entre el 5% y el 15% a cada extremo de la distribución, o sea que se desprecia información correspondiente a proporciones de entre el 10% y 30% de la cesta de la compra del IPC. El argumento utilizado en estimación de estos indicadores es que las variaciones de precios relativos, asociadas a cambios en las condiciones de oferta, se concentran en la cola de la distribución de las variaciones de precios nominales registradas en cada periodo. Por ello, para la estimación de la señal firme de la inflación, estos estimadores de influencia limitada desechan la información sobre los movimientos de los precios de mayor y menor magnitud. Como se explicitó en el apartado II, Furest y Vaz (1993), realizaron una primera exploración para la inflación en Uruguay basándose en esta metodología.

Una segunda alternativa la constituye la utilizada por Diewert (1995) y Dow (1994), que calculan la inflación tendencial a partir de un promedio ponderado de las variaciones de precios, en donde la ponderación está dada por la inversa de la variancia en los precios.

Un tercer tipo de metodologías refiere al enfoque de datos de panel, cuyos exponentes son Stock y Watson (1991 y 1998), los que pretenden arribar a una medida de la inflación tendencial a través de datos de un conjunto de productos o de países.

Otro tipo de metodologías refiere al enfoque de series temporales. En este grupo de metodologías cabe citar tanto las que utilizan técnicas univariantes como multivariantes. Las técnicas univariantes, abarcan algunas aproximaciones sencillas como la utilización de medias móviles y otras más sofisticadas como la utilización de filtros (por ejemplo Kalman o Hodrick- Prescott) para la extracción de componentes inobservables. En este último esquema, la medida de inflación subyacente se obtiene a partir de la descomposición de las series de inflación.

Las técnicas multivariantes de series temporales para la estimación de la inflación tendencial refieren más específicamente a la estimación de modelos VAR estructurales. Esta línea metodológica es la desarrollada por Quah y Vahey (1995). El fundamento teórico de estos procedimientos es esencialmente monetario, imponiéndose restricciones teóricas, consideradas a priori adecuadas, que suponen que a largo plazo las perturbaciones monetarias no tienen repercusiones reales. De esta manera, la inflación es a largo plazo neutral. A partir de esta hipótesis teórica es posible construir dos medidas de la tendencia de la inflación que se han denominado en la literatura inflación permanente e inflación latente, respectivamente. Ambas medidas pretenden estimar las repercusiones que tienen las perturbaciones nominales sobre el comportamiento de largo plazo de la inflación. El concepto de inflación permanente pretende cuantificar el impacto de las perturbaciones que inciden sobre el comportamiento a largo plazo de la inflación; éstas son los *shocks* monetarios y los *shocks* que afectan de manera permanente el nivel de producción. La inflación latente, por su parte, recoge el efecto sobre la inflación de las perturbaciones que no afectan a la producción a largo plazo. Se trata, por consiguiente, de estimar el componente de la inflación que considera la contribución de las perturbaciones permanente de origen monetario así como las provenientes de comportamiento cíclico del PIB real. No

obstante, la evidencia internacional indica que en general, las tasas de variación interanual de los mencionados indicadores describen trayectorias similares a la inflación observada. Debe tenerse en cuenta que este enfoque metodológico requiere de la utilización de indicadores que suelen construirse a partir de datos trimestrales, lo que no permite un seguimiento del proceso inflacionario y, por lo tanto, limita la utilidad en la actualización del diagnóstico, tarea que el analista debe realizar mensualmente (Lorenzo y Fernández, 2001).

Puede apreciarse que cualquiera de las técnicas reseñadas permiten obtener una medida representativa que supere las desventajas de la identificación de la inflación con el cambio porcentual del IPC y proponen estimadores de la inflación que excluyen una parte de las variaciones observadas en el IPC. En realidad, la lógica de las distintas cuantificaciones de la señal firme de la inflación consiste en eliminar variaciones de precios que podrían aportar señales erróneas. Por tanto, todos los procedimientos considerados tienen el inconveniente de la pérdida de información. El aspecto que se debería evaluar con detenimiento es si la pérdida de información que incurre cada método resulta relevante a efectos de la elaboración del diagnóstico sobre el estado de la inflación y sus perspectivas de evolución en el futuro.

V. Propuesta de desagregación para el diagnóstico y predicción del Índice de Precios al Consumo

En la primera parte de este trabajo se expusieron los argumentos económicos tendientes a justificar la conveniencia de analizar la inflación desagregadamente basada en los distintos componentes del IPC.

La propuesta metodológica que se expone en este trabajo para la estimación de la inflación tendencial se basa en la eliminación de ciertos componentes del IPC. Esta propuesta fue desarrollada inicialmente por Espasa *et al.* (1984) y ampliada en Espasa *et al.* (1987) para la economía española.

En concreto, la propuesta de Espasa *et al.* (1987) consiste en definir el denominado núcleo inflacionista de la economía española, eliminando del IPC aquellos componentes que, por el tipo de bienes que incluyen, se consideran más susceptibles de reflejar movimientos erráticos. El núcleo inflacionista se define, entonces, como un agregado intermedio del IPC que surge de la exclusión de algunos componentes seleccionados que, de acuerdo a sus características muestran mayor erraticidad relativa.

El nivel de desagregación al que se realizan las predicciones de inflación está determinado por criterios económicos y estadísticos, pero también por la necesidad de analizar situaciones especiales que afectan el comportamiento de los precios en un mercado específico. En este sentido, puede decirse que el analista no debería aferrarse a un esquema de desagregación predeterminado para generar las predicciones. Por el contrario, el nivel de desagregación debe ser flexible y adaptarse en función de las circunstancias por las que atraviesa el proceso inflacionario en los mercados de bienes y servicios de la economía.

Basándonos en esta propuesta se elaboró para Uruguay una desagregación similar considerando las características propias del país. De esta forma, se propone la identificación de siete conglomerados de precios del consumo, denominados los componentes básicos del IPC:

1. Índice de precios de bienes energéticos (ENE)

2. Índice de precios de alimentos no elaborados (ANE)
3. Índice de precios de los servicios de las empresas públicas (SERVpub)
4. Índice de precios de manufacturados no energéticos (MAN)
5. Índice de precios de alimentos elaborados (AE)
6. Índice de precios de servicios no administrados (SERVnoA)
7. Índice de precios de servicios administrados (SERVAd)

Dentro de esta desagregación del IPC, una primera división que se realizó fue entre los mercados de bienes y servicios, ya que éstos últimos no están prácticamente abiertos a la competencia internacional y, por lo tanto, dichos mercados van a ser más sensibles a movimientos contractivos o expansivos en la demanda interna.

Debe destacarse que existen ciertos servicios en la economía uruguaya que por su naturaleza son transables. Estos bienes adquieren estas características, debido a que son transables en la región, como lo es el turismo y alojamiento.

Por un lado, se consideran de manera separada los bienes energéticos (ENE): electricidad, gas y derivados del petróleo. Los precios de los productos derivados del petróleo están determinados fundamentalmente por las actuaciones de la OPEP y por la evolución del tipo de cambio. Los precios de la electricidad y agua obedecen a necesidades de recaudación del Gobierno y son revisados de forma cuatrimestral de acuerdo a la evolución del tipo de cambio.

Por otro lado, se encuentra el componente de alimentos no elaborados (ANE). La principal característica del funcionamiento de estos mercados es que la oferta está sujeta a fuertes oscilaciones estacionales, y es altamente dependiente de las condiciones climatológicas. En este componente se incluyen fundamentalmente los bienes producidos por los sectores agrícolas y pecuarios: verduras y legumbres frescas, frutas y hortalizas, y carnes y conservas.

Por último, los servicios otorgados por las empresas públicas (SERVpub) son administrados, es decir que son precios escalonados que se revisan de tanto en tanto y son precios básicamente influidos por las necesidades de recaudación del gobierno, además de por la evolución de sus costos.

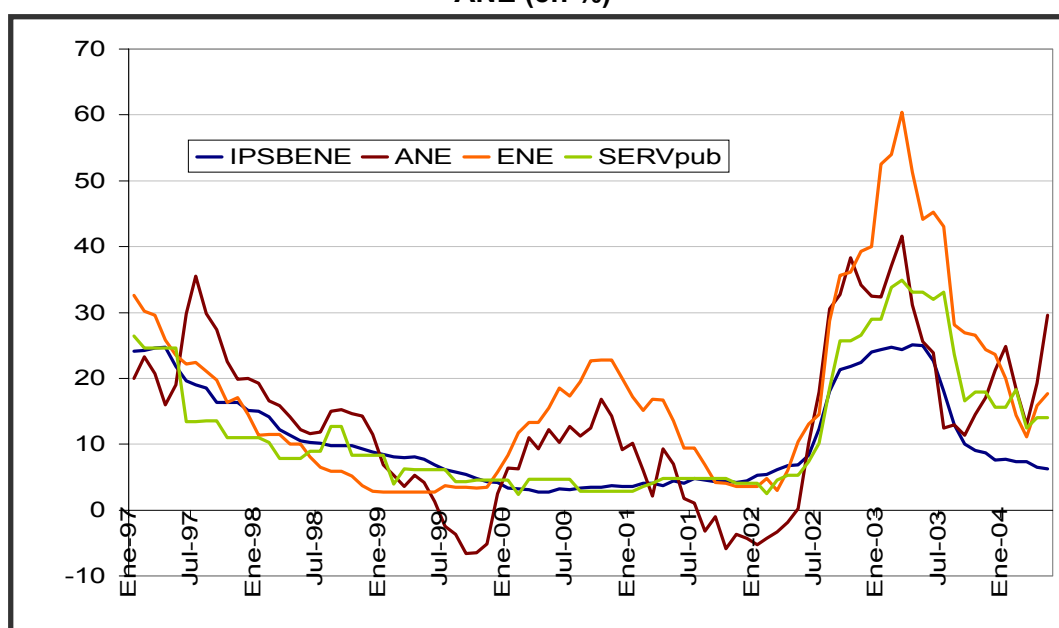
Por estas razones, los precios de los bienes energéticos, de los alimentos no elaborados y de los servicios de las empresas públicas son más oscilantes y responden a una lógica más errática que los restantes precios que componen el IPC. De esta forma, al agregado del IPC que surge de excluir los componentes ENE, ANE y SERVpub, se le denomina índice de precios de servicios y bienes elaborados no energéticos, IPSEBENE. Esta medida tiene como objetivo dar señales de la inflación depurada de oscilaciones erráticas.

En tanto se cumpla que los incrementos de los precios ENE, ANE y SERVpub oscilen alrededor de los incrementos del IPSEBENE, el análisis de la inflación a medio plazo puede hacerse mejor sobre el IPSEBENE que sobre el IPC, ya que las tasas de crecimiento del primero tienen una evolución más firme que las del segundo. Debido a esta característica, en Espasa *et al.* (1987) se propone que siempre que se cumpla la condición, la inflación subyacente en la economía se puede medir a través de la tasa de crecimiento anual de la tendencia del IPSEBENE. La condición no se cumple siempre. Así, cuando ANE, ENE y SERVpub atraviesan por periodos en los que el

nivel medio de la inflación resulta diferente de la inflación media medida por el IPSEBENE, habrá que hacer las correcciones pertinentes para obtener una cuantificación relevante a efectos del diagnóstico. Igualmente, algunos bienes alimenticios elaborados pueden en ciertos momentos oscilar tanto como el componente ANE y será conveniente aislarlos. De este modo, la propuesta de utilización del IPSEBENE debe considerarse como una referencia general que puede requerir correcciones en diferentes momentos.

La mayor erraticidad de los componentes que se excluyen del núcleo inflacionista se puede apreciar en el siguiente gráfico, el que expone las tasa de variación interanual de los índices ANE, ENE, SERVpub y IPSBENE entre marzo de 1997 y mayo de 2004.

Gráfico V.1. Variación interanual de la inflación tendencial y del componente ANE (en %)



Fuente: **cinve**

Como se observa en el gráfico anterior, la condición no se cumple siempre. Sin embargo, desde principios del año 2000 los tres componentes arriba comentados sí muestran mayor erraticidad, demostrando que el análisis del IPSBENE a mediano plazo puede dar un mejor diagnóstico que el IPC.

La exclusión del componente ENE y de los SERVpub se fundamenta por el carácter regulado de estos precios y por los fines recaudatorios de estas tarifas públicas.

El IPSEBENE está formado por los índices SERVnoA, SERVAd, y por un índice de precios de bienes elaborados no energéticos, denominado BENE. En éste último, se distinguen los bienes que son alimentos elaborados (AE) del resto, denominado índice de precios de bienes industriales manufacturados no energéticos (MAN), ya que los primeros pueden seguir en parte, aunque con mucha menor intensidad, las oscilaciones de los alimentos no elaborados. Es sin duda en los precios de los dos componentes del BENE donde se manifiesta con mayor intensidad la competencia internacional.

De esta forma, dentro del componente BENE se encuentran los precios de bienes elaborados no energéticos que dependen en gran parte de la evolución del tipo de

cambio, así como de los costos salariales. Son precios que se determinan en el mercado, no administrados. Dentro de AE, se encuentran los precios de bebidas, tabaco y otros alimentos elaborados. Mientras que MAN esta compuesto por bienes manufacturados no energéticos durables y no durables.

Los SERVAd son también precios regulados, pero que obedecen a las características propias del mercado de servicios, es decir sus ajustes de precios se vinculan, principalmente a la variación de sus costos salariales, y no son influidos por las necesidades de recaudación del gobierno. De esta forma, este componente incluye el precio de los servicios de la salud y del transporte. Dentro de los servicios de salud se incluyen una serie de rubros, en su mayor parte rubros cuyos precios son administrados. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que además se encuentran otros precios que no son administrados, como lo son los servicios médicos no mutuales (servicios odontológicos, tratamiento psicoterapéutico, medicamentos, etc).

Por otro lado, dentro de los SERVnoA se incluyen los precios de los servicios de la enseñanza y otros servicios transables y no transables. Dentro de los precios de los servicios transables se encuentran los servicios de los servicios financieros, turismo y alojamiento, transporte aéreo y, correo y encomiendas.

De esta forma, la propuesta metodológica desagrega el IPC en dos componente básicos: el componente firme (**Inflación Tendencial**) y, por otro lado, un componente más errático y volátil (**Inflación Residual**).

En el siguiente cuadro se muestra el peso de cada uno de los componentes arriba comentados en el IPC.

Cuadro V.1. Ponderación de cada componente en el IPC

(1) BENE	36.1
AE	15.5
MAN	20.6
(2) SERVnoA	29.8
(3) SERVA	16.6
IPSEBENE (1+2+3)	82.5
(4) ANE	8.4
(5) ENE	6.2
(6) SERVpub	2.9
INF. RESIDUAL (4+5+6)	17.5
IPC (1+2+3+4+5+6)	100.0

V. Los datos: el IPC y sus componentes

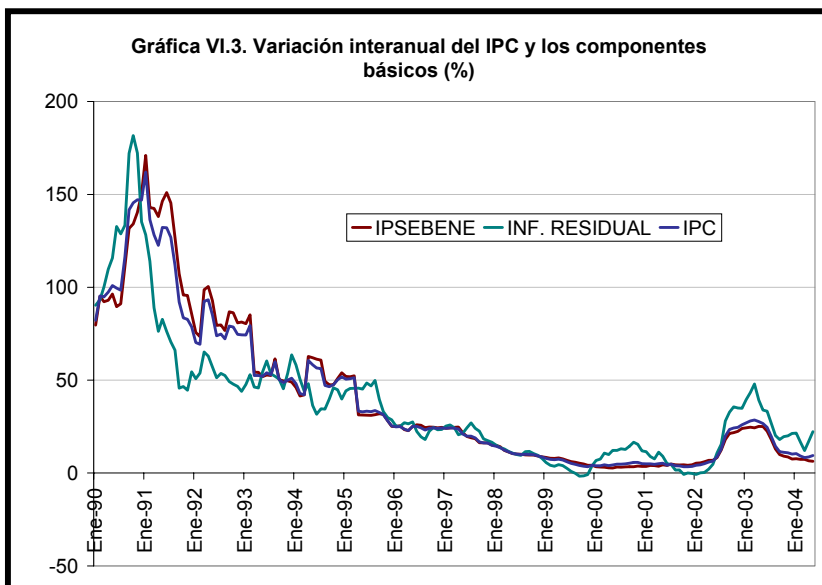
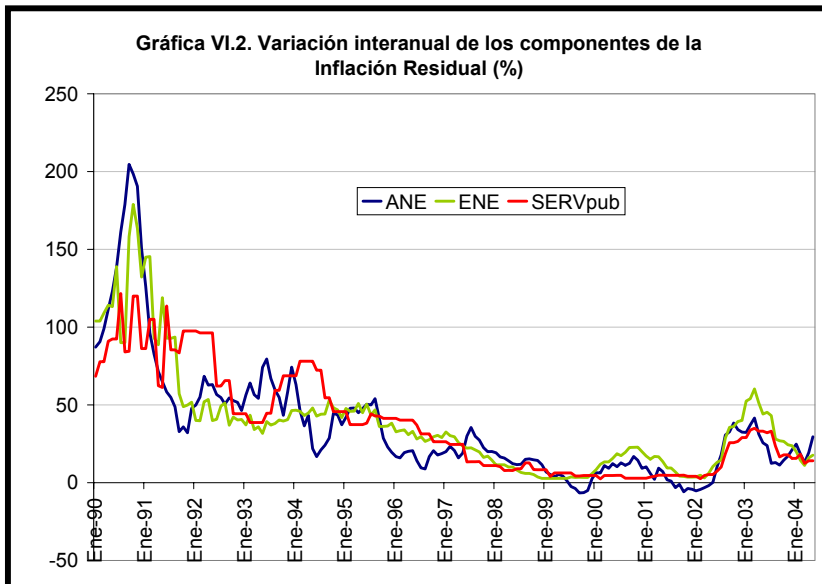
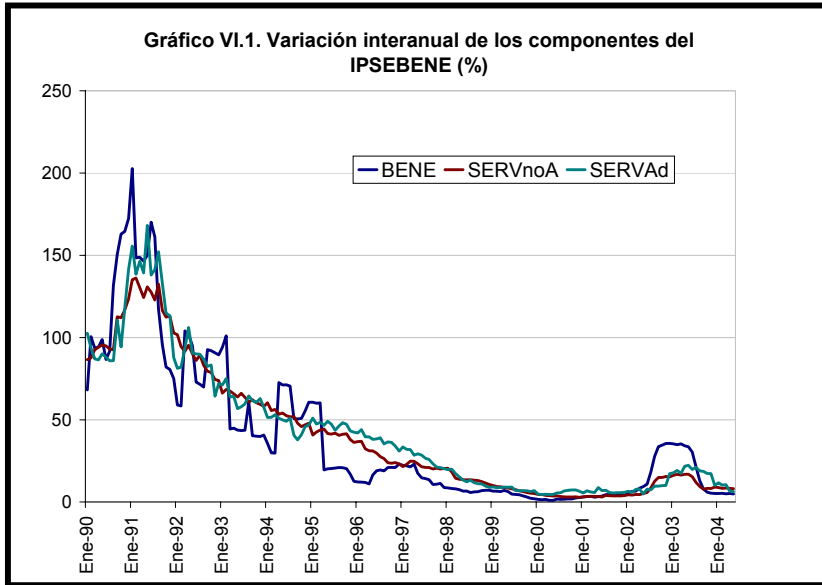
El objetivo de un Índice de los Precios del Consumo es obtener una estimación de la evolución de los precios de los bienes y servicios consumidos por los hogares. De esta forma refleja la variación en el costo de vida de un consumidor representativo. Para el presente trabajo se toma el Índice de Precios del Consumo calculado y divulgado por el INE. El período de análisis se extiende desde enero de 1989 al último dato disponible (mayo de 2004). Por esta razón se tuvo que empalmar las series correspondientes al IPC base marzo de 1997=100, con las correspondientes al agregado de precios con base diciembre de 1985=100.³

La fuente de información utilizada para la estimación de la estructura del gasto de los hogares y la selección de la canasta de bienes y servicios para la base del IPC de marzo 1997, fue la Encuesta de Gastos e Ingresos de los Hogares (EGIH) 1994-1995.

El IPC se publica con pocos días de retraso respecto al mes correspondiente (el segundo día hábil de cada mes), por lo que constituye un buen indicador del proceso inflacionista, dando señales del mismo de manera rápida. A esto se le suma la trascendencia que tiene el IPC al tomarse como referencia en negociaciones salariales, revisión de monedas indexadas, como la Unidad Indexada. Adicionalmente, el Gobierno establece sus metas inflacionarias sobre esta variable. Todas estas razones se hacen necesarias una buena batería de metodologías adecuadas para el diagnóstico y predicción sobre esta variable.

Sobre la base de las series de precios del IPC desagregado en subrubros se construyeron los componentes básicos del IPC comentados en el apartado anterior. En los gráficos siguientes se presentan los datos correspondientes a la variación interanual de los componentes del IPC, así como el agregado para todo el período de análisis (Enero 1989 -Mayo 2004).

³ Para Para empalmar las series se tomaron los índices de precios correspondientes a nivel de subrubros.



VI. Modelos cuantitativos para el diagnóstico y predicción de la inflación

VI.1. Metodología econométrica de Funciones Transferencia

Los modelos uniecuacionales de Función de Transferencia permiten evaluar la incidencia de los diversos indicadores sobre las variables de interés, en este caso el Índice de Precios al Consumo. Este tipo de modelos se deben especificar de manera de tener en cuenta la dinámica transitoria de los datos (Hendry, 1995) mediante la incorporación de un número suficiente y apropiado de retardos, tanto de la variable de interés como de otras variables explicativas (fuertemente exógenas).

En la formulación econométrica del modelo lineal general uniecuacional se consideran k variables (x_k) exógenas que tienen información relevante sobre la evolución de la variable de interés y_t . Dicho modelo puede expresarse como:

$$y_t = v(L)x_t + \eta_t$$
$$y_t = \frac{\omega(L)L^b}{\delta(L)}x_t + \frac{\theta(L)}{\phi(L)}\varepsilon_t$$

donde x_t y y_t son transformaciones estacionarias de las series consideradas.

El cociente de polinomios en el operador de retardo aplicado sobre Δx_t , i aproxima el efecto dinámico de la variable x_i sobre Δy_t , mientras que el segundo término representa una estructura ARMA (p,q) que resume la estructura de dependencia temporal a través de la que las perturbaciones se transmiten a la serie Δy_t . Las raíces del polinomio $\delta_{m,i}(L)$ se encuentran todas estrictamente fuera del círculo unitario, de tal modo que el cociente polinomial puede ser de orden infinito, siendo la suma de sus coeficientes finita.

La utilización de los modelos de función de transferencia con fines predictivos requiere que se verifiquen las condiciones de exogeneidad fuerte. Es decir que la variable de interés no cause en el sentido de Granger a las otras variables y que estas últimas sean además débilmente exógenas respecto de la primera. La condición de exogeneidad débil es necesaria para la validez de la inferencia acerca de los parámetros del modelo, mientras que la condición de exogeneidad fuerte implica que no existe retroalimentación desde y_t hacia x_t .

VI.2. Metodología de modelización ARCH y G-ARCH

En la teoría clásica de series temporales (metodología de Box-Jenkins), el desarrollo estadístico se realiza a partir de un proceso estocástico estacionario; es decir (en sentido amplio o débil) de un proceso con: i) valor medio constante, ii) varianza constante, iii) autocorrelaciones que depende del retardo considerado, pero no del momento del tiempo considerado.

Determinar un patrón de comportamiento temporal para la varianza es el cometido de los modelos Autorregresivos condicionales heterocedásticos: **ARCH**. Engle (1982) es el autor de una primera aproximación a la varianza condicional.

$$\Phi_p(L)\Delta^d y_{ijt} = \mu + \sum \delta_{kj} \Delta^d x_{kjt} + \Theta_q(L) \varepsilon_{jt},$$

El proceso ARCH(p) viene definido por a estimación de la ecuación de la varianza condicional con la siguiente forma:

$$\sigma_{jt}^2 = \omega + \beta_s(L)\varepsilon_{jt}^2$$

Donde $\beta_s(L) = \beta_1 L + \dots + \beta_s L^s$. La perturbación ε_{jt} es generada por un proceso heteroscedástico cuya distribución condicional es $N(0, \sigma_{jt}^2)$.

GARCH es la abreviatura de *Generalized Autorregresive Conditional Heterocedasticity* y da nombre a la ampliación del modelo ARCH ya comentado.

En el modelo GARCH (p,q) la modelización de la varianza puede escribirse como:

$$\sigma_{jt}^2 = \omega + \alpha_r(L)\sigma_{jt}^2 + \beta_s(L)\varepsilon_{jt}^2,$$

donde $\alpha_r(L) = \alpha_1 L + \dots + \alpha_r L^r$ y $\beta_s(L) = \beta_1 L + \dots + \beta_s L^s$. La perturbación ε_{jt} es generada por un proceso heteroscedástico cuya distribución condicional es $N(0, \sigma_{jt}^2)$. La ecuación de la varianza indica que la varianza condicional está formada por una constante, por estimaciones de las varianzas condicionales correspondientes a períodos anteriores y por los cuadrados de las perturbaciones más recientes, que representan las sorpresas sobre la volatilidad.⁴

Con lo cual, el modelo ARCH(p) anterior no sería más que un caso concreto de este (aquél en el que todos los parámetros de $\alpha(L)$ son igual a cero).

⁴ La condición suficiente para que la varianza condicional sea estrictamente positiva es que $\omega > 0$, $\alpha_1 \geq 0$, ..., $\alpha_r \geq 0$, $\beta_1 \geq 0$, ..., $\beta_s \geq 0$. Bollerslev (1986) demostró que $\alpha_r(1) + \beta_s(1) < 1$ es condición necesaria y suficiente para la existencia de la varianza. En las aplicaciones empíricas sobre datos económicos y financieros es posible que esta condición no se verifique, lo que indica que los esquemas *GARCH* no son apropiados para modelizar la volatilidad observada en algunas variables. Una discusión de este y otros temas relacionados con los modelos de heteroscedasticidad condicional puede encontrarse en Bollerslev, *et al.* (1994) y Bera y Higgins (1993).

VI.3. Análisis de intervención

A partir de los modelos se puede detectar, fechar y medir la importancia de valores atípicos en las series del índice de precios al consumo. Se consideran valores atípicos aquellas observaciones cuyos residuos están fuera de un intervalo determinado por un número de veces la desviación estándar residual. Como es habitual en el análisis de series temporales, se han considerado como atípicas las observaciones cuyos residuos se apartan en más tres desviaciones típicas del valor esperado (cero). El análisis de la presencia de valores atípicos puede considerarse como un instrumento para detectar y medir los efectos de acontecimientos especiales sobre las series consideradas. Para el tratamiento de las anomalías se han incluido en los modelos variables cualitativas especialmente adaptadas a las características de cada caso (impulsos, escalones, escalones estacionales, tendencias, tendencias truncadas).

VI.4. Presentación de los modelos y los resultados

En el apartado III se expuso la importancia de la desagregación de la inflación a partir de los componentes básicos. En dicha sección se argumentó que esta estrategia además de mejorar el desempeño predictivo y la calidad del diagnóstico, facilita la incorporación de indicadores adelantados específicos en cada uno de los modelos. Dichos indicadores contienen información sobre presiones inflacionarias que inciden sobre la evolución de los precios al consumo de los distintos mercados de la economía.

El objetivo de este apartado es la presentación de los modelos econométricos con indicadores (adelantados) para los componentes básicos del IPC. Para ello, se formulan modelos con indicadores adelantados específicos para los componentes básicos del IPC.

Cabe destacar que a la hora de estimar modelos para el diagnóstico y la predicción se debe tener en cuenta la heterogeneidad en la evolución de los precios al interior de los componentes básicos del IPC. Con el objetivo de obtener un diagnóstico más preciso sobre las perspectivas de evolución de la inflación a futuro, se realiza un desglose mayor de los componentes para dar cuenta de estas heterogeneidades. Debe tenerse en cuenta que a la hora de realizar un Informe de Inflación los componentes sobre los cuales debe presentarse la evaluación, diagnóstico y predicción son los componentes básicos (IPSBENE o inflación subyacente, Inflación Residual y los tres componentes de cada uno de ellos).

Como se dijo más arriba, esta estrategia permite utilizar indicadores adelantados específicos de cada agregado intermedio correspondiente a los componentes básicos del IPC. Dadas las dificultades del desarrollo de una estrategia de predicción de la inflación al máximo nivel de desagregación, se ha procedido a tomar en cuenta cierto número de agregados intermedios (clases y subclases) para los cuales se precedió a estimar modelos econométricos.

En el siguiente cuadro se presenta el sistema de precios que es necesario diagnosticar para un análisis completo de la inflación. En este cuadro se presentan también los indicadores sobre los cuales se deben realizar predicciones.

Presentación del sistema de precios para el diagnóstico y predicción de la inflación

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	CLASE	SUBCLASE	PONDERACIÓN EN EL AGREGADO	
IPC INFLACIÓN TENDENCIAL	BENE			36,05	
		MAN		20,57	
				MAND MANNOD	7,9 12,7
	SERVNOA	AE			15,5
			SERVE SERVOTROS		29,8
				SERVOTROSNOT SERVOTROST	3,7 26,2 24,3 1,8
	SERVAD				16,6
			SERVS SERVTRANS		12,4 4,2
	INFLACION RESIDUAL	ANE			8,4
				ANEFYV ANECARNE	3,4 5,0
ENE				6,2	
			ENEC ENEE	3,6 2,6	
IPPEN	SERVPUB IMPAG			2,9	
			IPMAGA IPMAGP IPMMI IPMPESCA IPMSILV IPMABT IPMPE IPMMOTROS		
	IPMMAN				
SALARIOS	SALARIOS PUBLICOS SALARIOS PRIVADOS				
TC					
PRECIO DE LA VACA EN PIE					

Los indicadores pueden ser variables causales que intervienen directamente en los procesos de formación de precios o simplemente variables que contienen información sobre las presiones inflacionistas subyacentes en algún sector específico de la economía, con algún grado de anticipación. Las metodologías de predicción basadas en indicadores pretenden mejorar la precisión de las predicciones y al mismo tiempo brindar información útil para el diagnóstico y la toma de decisiones por parte de los usuarios de las mismas. Este aspecto es aun más relevante cuando la predicción de la tasa de inflación se realiza con el propósito de diseñar políticas económicas.

De este modo, los indicadores anticipados deben cumplir ciertas condiciones que deben verificarse para la utilización con propósitos predictivos de los modelos econométricos uniecuacionales. Estas condiciones se relacionan con el concepto de exogeneidad. El concepto de exogeneidad admite distintas acepciones, dependiendo

de la finalidad que se pretenda dar al modelo (Engle *et al.*, 1983). El concepto de exogeneidad que tiene interés para el desarrollo de este capítulo es el de exogeneidad fuerte, ya que ésta es la definición relevante cuando el modelo pretende ser utilizado para generar predicciones. La exogeneidad fuerte requiere que la variable de interés, Y_t , no cause en el sentido de Granger (Granger, 1969; Geweke *et al.*, 1983) a la variable indicador, X_t , y que ésta última sea, además, una variable débilmente exógena. Con este fin se realizaron contrastes de causalidad de Granger (test de "no causalidad en el sentido de Granger") para las variables incluidas en los modelos. Más específicamente, se trata de un test de "precedencia temporal" entre las variables involucradas. Los resultados se presentan en el Anexo econométrico.

Debe destacarse, que en muchos casos se utiliza como indicador el índice de precios al productor nacionales. La inclusión de este tipo de indicadores se fundamenta, en primer lugar, en la disponibilidad de los mismos con anterioridad al IPC, adelantan al IPC y no existe retroalimentación entre ellos.

A continuación, se describen los modelos de funciones de transferencia utilizados para los componentes y las subclases definidas dentro del IPC y los indicadores incluidos, así como un breve comentario sobre el resultado de las estimaciones.⁵

En el anexo econométrico se adjuntan los resultados de las funciones de transferencia finalmente obtenidas.

1. Alimentos no elaborados (ANE)

Los alimentos no elaborados representan el 8,4% del IPC, aunque su importancia en el análisis de corto plazo de la inflación se ve amplificada, ya que representa el componente más volátil. La reducción de los niveles de incertidumbre de estos precios se convierte, entonces, en un elemento de interés para mejorar el diagnóstico y debería considerarse dentro de una lista de objetivos prioritarios en el diseño de una estrategia de predicción de la inflación.

Para el diagnóstico de este componente se procedió a la distinción de dos subclases: carne y conservas, con un peso de 5% en el IPC, y los precios de las frutas y verduras frescas (3,4%).

En el modelo del precio de la carne y conservas se han considerado el precio de la vaca en pie de fuente INAC y la evolución del tipo de cambio. La inclusión del tipo de cambio se debe a que en este rubro se incluyen bienes que son básicamente exportables. Por otro lado, el precio de la vaca en pie es un indicador adelantado, ya que muestra una evolución adelantada que tendrán estos precios disponiéndose de información semanal, con lo cual se tiene una anticipación de estos precios.

Para la modelización del precio de las frutas y verduras se tomó en cuenta la evolución del tipo de cambio, los precios en dólares de Argentina y Brasil y los precios mayoristas agrícolas como indicadores adelantados. Debe tenerse en cuenta, que este precio es el que presenta mayor errática en su evolución, por lo que debería formularse una estrategia que permita anticipar su evolución. En este sentido, el

⁵ Cabe precisar que en todos los casos se trabajó con la transformación logarítmica de las series. Asimismo, para determinar el orden de integración de las series, e identificar su transformación estacionaria adecuada, se realizaron los contrastes estadísticos de Dickey Fuller Aumentado (ADF).

mercado modelo provee de información semanal sobre estos productos. Se debería generar un indicador que muestre anticipadamente la evolución de estos precios y de esta manera acotar la incertidumbre.

2. Bienes Elaborados No energéticos (BENE)

Este componente tiene una participación de 36% en el IPC. El componente AE participa con 15,5%, mientras que MAN lo hace con 20,5%.

En la especificación del modelo econométrico del componente AE se utilizó como variable indicador el índice de precios mayoristas de alimentos, bebidas y tabaco (IPPNABT). A su vez, se tomó en cuenta los salarios privados, por la influencia de los costos salariales en estos precios y los precios en dólares de Argentina y Brasil.

Por otro lado, del análisis de los bienes manufacturados (MAN) se pueden distinguir dos subcomponentes: los bienes manufacturados no energéticos durables y los no durables. Dentro de este componente el que tiene mayor importancia relativa son los bienes manufacturados de consumo no duradero (MANND) con una participación de 12,7% en el IPC, mientras que los bienes de consumo duradero (MAND) tienen una ponderación de 7,9%. Esta desagregación se realiza debido a que se considera que los determinantes de ambos bienes son diferentes y, por lo tanto, puede existir una ganancia, tanto en la predicción como en el diagnóstico, al considerar distintos indicadores para los dos tipos de bienes.

Para la especificación de ambos modelos se tomó en cuenta los precios mayoristas de bienes industriales excluido alimentos, bebidas y tabaco y los derivados del petróleo. Mientras que, para la modelización de los precios de bienes durables se consideró la evolución del tipo de cambio, debido a que muchos de ellos son importados, para la función de transferencia de los bienes no duraderos se consideraron los precios en dólares de Argentina y Brasil.

Como se puede observar del anexo econométrico, el *pass-through* del tipo de cambio a los precios de este componentes es considerablemente alto, 0,48 aproximadamente, siendo éste contemporáneo.

3. Servicios No Administrados

Para la modelización de este componente se decidió la desagregación en los precios de los servicios de la enseñanza (SERVE) y otros servicios, que se dividen en transables (SERVOT) y no transables (SERVONT). Esta distinción resulta relevante debido a los diferentes determinantes de cada sub-componente. Dentro de SERVnoA el componente con mayor peso lo constituyen los servicios no transables (24,3%), luego los servicios de la enseñanza (3,66%), y por último, los transables (1,84%).

Los determinantes de estos componentes son principalmente los salarios privados, debido a las características del mercado de servicios donde no están expuestos a la competencia internacional. Sin embargo, para la especificación del modelo de función de transferencia de los Otros servicios se utiliza la evolución del tipo de cambio. Ésta es muy importante dentro de los servicios transables, mientras que el *pass through* del tipo de cambio a los precios en los servicios no transables es más bajo. En efecto, para los servicios transables éste se ubica en 0,936, mientras que para los últimos es 0,09.

Los salarios privados juegan un rol muy importante para explicar los precios de la enseñanza. En efecto, los salarios entran rezagados hasta tres períodos, sumando sus coeficientes 0,85. Esto implica una elasticidad algo menor a la unidad.

De los modelos arriba comentados se concluye que los salarios privados tienen mayor importancia en los precios de los servicios no transables. La elasticidad de estos precios a los salarios privados es de 0,93, y actúa hasta con cinco meses de retraso. En cambio, en los precios de servicios transables el impacto es contemporáneo, siendo la elasticidad alcanzada de 0,16.

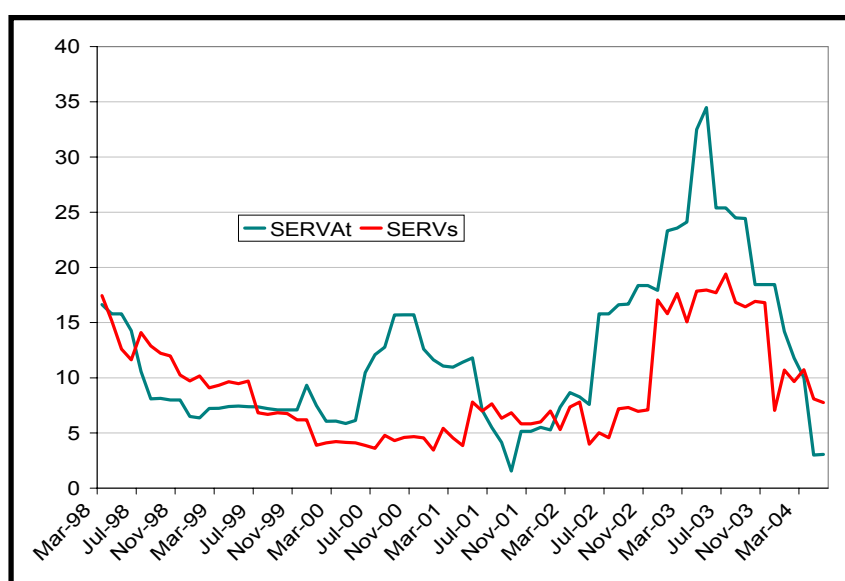
4. Servicios administrados

Como se estableció en el apartado anterior éstos servicios tienen carácter de regulados, sin embargo no se excluyen de la inflación tendencial o IPSBENE. Este hecho se debe a que estos precios obedecen en cierta medida al funcionamiento de los mercados de servicios, donde los precios dependen fundamentalmente de los salarios privados y no obedecen a necesidades de recaudación del Gobierno.

Dentro de este componente se incluyen los precios de los servicios de la salud (SERVs) y del transporte (SERVt). El primero tiene mayor importancia relativa en el IPC (12,4%), mientras que los servicios de transporte pesan 4,2% en el IPC total.

Como se puede ver en el siguiente gráfico los servicios del transporte tienen una evolución escalonada, ya que se revisan de tanto en tanto. Estas revisiones dependen principalmente de la evolución de los salarios y de la evolución del precio de los combustibles. En tanto que, los precios de los servicios de la salud no tienen una evolución escalonada, consecuencia de la inclusión de otros servicios, además de la cuota mutual, que son precios no regulados.

Gráfica VII.1. Variación interanual de los componentes SERVAt y SERVs (%)



Por esta razón, se procede a la estimación de un modelo de función de transferencia para los servicios de la salud, mientras que para los servicios del transporte la predicción se realiza considerando la evolución esperada para los precios de los combustibles, el tipo de cambio y los salarios privados.

5. Bienes energéticos y Servicios de las empresas públicas

Dentro de los bienes energéticos se distingue entre el precio del combustible y de la energía eléctrica.

Como establecimos anteriormente, además de las predicciones de los componentes del IPC provenientes de los modelos cuantitativos el analista debe predecir la evolución futura de los precios regulados. En esta propuesta se ha decidido darle tratamientos particulares, tomando en cuenta cuáles son las variables que los afectan y tomando en cuenta el momento en que estos precios suelen sufrir subas.

Estos precios que se ajustan de manera escalonada no se pueden predecir a través de modelos univariantes ni de modelos multiecuacionales. Por lo tanto, para la predicción de estos componentes se deben resolver simultáneamente dos problemas: la magnitud de los aumentos y el momento en que se producen. Para predecir su magnitud se sigue la evolución de indicadores adelantados seleccionados tomando en cuenta las características de los bienes.

Para el caso de los combustibles y la energía eléctrica se toma en cuenta la evolución del tipo de cambio. Mientras que, para predecir la evolución futura de los precios de las empresas públicas (ANTEL y OSE) se toma en cuenta tanto los salarios públicos, como el tipo de cambio.

Modelos de función de transferencia para los componentes y clases del IPC

<i>Variable</i>	<i>Indicadores adelantados</i>	<i>Modelización de la media y el error</i>	<i>Modelización de la varianza</i>	<i>Error estándar</i>
<i>ANE carne</i>	Precio de la vaca y devaluación	AR(1), AR(2), AR(12), MA(6)		0.01187
<i>ANE frutas y verduras</i>	IPPN agrícola, devaluación, precios dólares Argentina y Brasil			0.045697
<i>AE</i>	IPPN alimento, bebidas y tabaco, Salarios privados, precios en dólares de Argentina y Brasil	AR(4), MA(1)		0.007902
<i>MAND</i>	IPPN de manufacturas sin alimentos, bebidas y tabaco y derivados del petróleo, tipo de cambio	MA(1)		0.005477
<i>MANND</i>	IPPN de manufacturas sin alimentos, bebidas y tabaco y derivados del petróleo, precios dólares Argentina y Brasil	AR(12), MA(1)		0.00723
<i>SERV enseñanza</i>	Salarios privados	AR(12), MA(1)	G-ARCH(1,1)	0.021363
<i>SERVONT</i>	Salarios privados, Devaluación	AR(1)	G-ARCH(1,1)	0.10355
<i>SERVOT</i>	Salarios privados, Devaluación	AR(1), MA(12)		0.012546
<i>SERVsalud</i>	Salarios privados	AR(6)		0.005844

Indicadores adelantados

Para los indicadores adelantados se debe predecir la evolución futura, de forma alimentar a los modelos anteriores y poder predecir y diagnosticar la evolución futura de los precios al consumo.

En el siguiente cuadro se presenta los indicadores adelantados y las variables tomadas en cuenta para la modelización de éstas, así como el tipo de modelos que se estimaron.

Indicador adelantado	Modelo	Variables	Modelización varianza
Salarios privados	Univariante		ARCH(1)
Tipo de cambio	VECM	Tasa <i>call</i> , compras de dólares	
Precio de la Vaca (en pie)	Función de transferencia	Precios dólares Brasil	
IPPNABT	Función de transferencia	Salario privados, tipo de cambio y precio dólares Brasil	
IPPNAGA	Función de transferencia	Tipo de cambio y precios dólares Argentina y Brasil	
IPPNAMGP	Función de transferencia	Precio de la vaca y tipo de cambio	
IPPNIND	Función de transferencia	Tipo de cambio, salarios privados, precios dólares de Argentina y Brasil	ARCH(1) G-ARCH(1,1)

Debe tenerse en cuenta, que los modelos utilizados para las predicciones de los salarios y el tipo de cambio se utilizan para las predicciones de muy corto plazo.

VII. Evaluación de las predicciones

Para la elaboración del diagnóstico es preciso examinar las innovaciones registradas en los componentes básicos del IPC y estimar las repercusiones que las mismas tendrán sobre el comportamiento de la inflación en el futuro. Esto implica que la determinación del horizonte de predicción relevante para el análisis sea un aspecto de singular importancia desde el punto de vista metodológico. Para su determinación debe tenerse en cuenta que los usuarios de las predicciones de una variable como la inflación, y por tanto los analistas que tienen a su cargo la tarea de producirlas, se interesan tanto en la predicción a corto plazo (con un mes de antelación) como en la proyección a medio plazo (con uno o dos años de antelación); es decir, hasta un horizonte en el que el intervalo de predicción considerado tenga una amplitud que sea informativa y que no incluya cualquier valor.

Puede establecerse, entonces, que el analista debería proporcionar información sobre la evolución futura de la inflación para un plazo comprendido entre un mínimo de doce y un máximo de veinticuatro meses. Debe tenerse en cuenta, además, que el período de fijación del objetivo inflacionario que tiene el Banco Central generalmente se sitúa a doce meses o más.

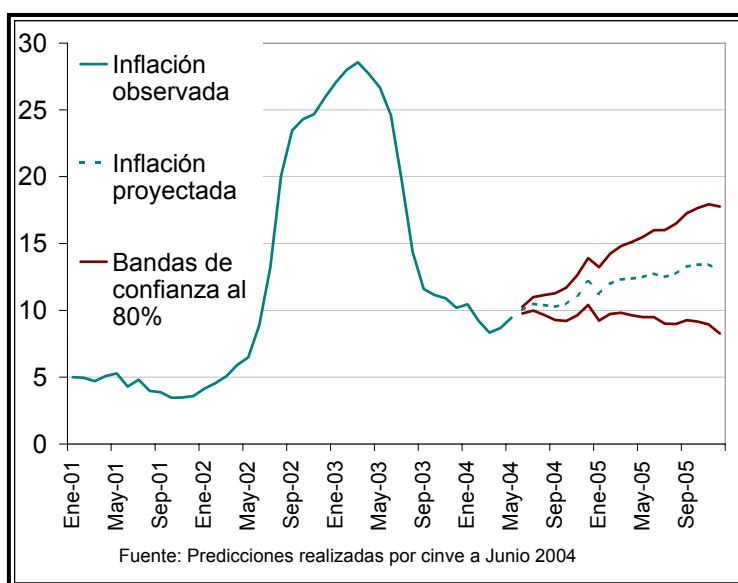
Adicionalmente, el reconocimiento expreso de que las predicciones están sujetas a incertidumbre y la cuantificación de ésta tiene una importancia crucial en la elaboración de un informe de coyuntura, ya que la utilidad de una predicción puntual es nula si no se establece una indicación acerca del grado de incertidumbre que ésta tiene asociada. Para efectuar una correcta interpretación del diagnóstico sobre el estado de la inflación es necesario, entonces, que se adjunten intervalos de confianza para las predicciones puntuales, los que se calculan a partir de la estimación de la desviación estándar de los residuos del modelo.

Esto tiene especial relevancia a la hora de evaluar la predicción de la inflación un paso adelante. En efecto, el desvío estándar permite evaluar si el dato observado constituyó una “sorpresa” en términos estadísticos o se mantuvo dentro de los límites esperados.

Es así, que para una mejor interpretación y evaluación de las proyecciones que se publican, es preciso establecer, además de la estimación puntual, el intervalo de predicción dentro del cual puede hallarse la inflación futura.

En el gráfico que sigue se muestra la evolución de la inflación según la estimación puntual y el intervalo de confianza asociado a ella, que crece a medida que las proyecciones se alejan en el tiempo, a la vez que también crece la incertidumbre y disminuye la precisión de la predicción.

Gráfica VIII.1. Variación interanual del IPC y predicciones (%)



Resulta útil, por otra parte, investigar los errores cometidos en las proyecciones de inflación de **cinve** durante el año 2003 y los primeros cuatro meses de 2004. Para ello se analizó en qué medida los mismos estuvieron asociados a imprecisiones en las evoluciones supuestas de dos de los indicadores determinantes: el tipo de cambio nominal y los salarios de los trabajadores del sector privado.

En este sentido, se indagó si los errores de predicción de los componentes del IPC eran una función lineal de los errores de predicción cometidos en la evolución del tipo de cambio y los salarios privados.

$$\text{error componente del IPC}_{it} = c + f(\text{error indicador adelantado}_{it}, \text{error indicador adelantado}_{it-k})$$

La evaluación indica que los errores de predicción a un paso (un mes adelante) en la predicción del agregado que refleja el comportamiento de los precios de los **mercados de servicios** estuvieron correlacionados con los errores cometidos en las proyecciones de las variables salariales, cometiéndose, durante el período evaluado, un leve sesgo al alza. En este sentido, los errores cometidos en la predicción del comportamiento de los salarios del sector privado tuvieron efectos estadísticamente significativos al nivel del 5%. No obstante, el R^2 de esta regresión resultó relativamente bajo (0,40), por lo que los errores en la predicción de los salarios explican menos de la mitad de la varianza de los errores cometidos en la predicción de la trayectoria de los precios de este componente.

Por otra parte, los errores en las predicciones a un paso del otro componente de la inflación tendencial, los precios de los **bienes elaborados no energéticos** (BENE), estuvieron relacionados en el período de análisis con los errores en la predicción del tipo de cambio, cometiéndose también leves sesgos al alza. Al igual que en el caso anterior, los errores de predicción cometidos en la evolución del tipo de cambio tuvieron efectos estadísticamente significativos al nivel del 5%. Nuevamente la variabilidad de los errores de predicción en este componente del IPC se explica sólo parcialmente por los errores de predicción de la trayectoria previsible del tipo de cambio nominal (el R^2 es en este caso fue del 0,48).

Resulta especialmente interesante el análisis de los errores de predicción cometidos en el indicador de la **inflación tendencial** (IPSEBENE) que surge de la agregación de

los dos componentes anteriores. Los resultados de la evaluación indican que no es posible establecer un vínculo estadísticamente significativo entre los errores en la predicción del IPSEBENE y los errores cometidos en la predicción de los indicadores adelantados (salarios privados y tipo de cambio). Las implicaciones de esta información son dobles. Por un lado, queda subrayado el papel que tiene el análisis y predicción de la inflación en forma desagregada, en la medida en que a nivel de los componentes del IPC se pueden lograr mejoras en materia de precisión de las predicciones, trabajando con mejores predicciones de los indicadores adelantados. Por otro lado, los resultados obtenidos sugieren que los errores en la predicción de los indicadores adelantados no tienen efectos estadísticamente significativos sobre las predicciones del indicador de la **inflación tendencial** cuando se utiliza un esquema de predicción como el que se presenta en este trabajo.

Cabe resaltar, no obstante, que queda pendiente la evaluación de los errores de predicción a horizontes más amplios, la que aportaría información aún más relevante para la mejora del esquema de predicción. Lamentablemente, hasta este momento dicha evaluación no ha podido realizarse, debido a la corta "historia" disponible de errores de predicciones.

VIII. Reflexiones finales

Desde la modificación del régimen cambiario en 2002, la política económica tiene como nuevo desafío la preservación de la estabilidad de los precios. En este sentido, Uruguay se debería encaminar hacia un régimen de Objetivos de Inflación. Los regímenes de metas de inflación requieren el cumplimiento de ciertas condiciones (Aboal, Lorenzo y Noya 2003), entre los cuales se encuentran un alto grado de transparencia. En el contexto internacional, esta condicionante se ha resuelto, con un esfuerzo especial de los bancos centrales en comunicarse eficazmente con el público. Esta comunicación se ha realizado sobre la base de la publicación de análisis detallados de la situación inflacionaria, de juicios sobre cómo las decisiones sobre cambios en los instrumentos de la política afectarán la inflación futura y de pronósticos sobre ésta. En particular, en la mayoría de los países se ha basado en la elaboración de un informe periódico que da cuenta de lo ocurrido y efectúa los pronósticos para el corto y mediano plazo (el denominado "*Inflation Report*" ideado inicialmente por el Banco de Inglaterra). En este sentido, es que se han presentado algunas recomendaciones en el desarrollo del trabajo.

El análisis de un fenómeno económico como la inflación requiere del desarrollo de instrumentos que permitan tanto su diagnóstico como su predicción, en el entendido de que el análisis de coyuntura de dicha variable debe, necesariamente, basarse en predicciones.

En particular, importa el análisis del comportamiento de los precios que componen el **núcleo inflacionista** o la inflación subyacente. Con el fin de obtener una estimación de la inflación tendencial o núcleo inflacionario, la propuesta metodológica presentada en este trabajo se basa en la desagregación del IPC, excluyendo de la inflación tendencial los componentes de evolución más errática. De esta forma, se elimina información que de otra forma, podría incluir errores de diagnóstico sobre el estado actual y evolución futura de la inflación. Cabe destacar que estas definiciones deben adoptar un enfoque flexible, de forma de adaptarse a las circunstancias.

Resulta esencial que la eliminación de información se haga siempre de forma clara y transparente, de modo que todos los usuarios de las predicciones sean capaces de entenderlas y evaluar de forma correcta las exclusiones realizadas.

De todas formas, el diagnóstico sobre el proceso inflacionario actual y futuro sólo puede considerarse completo cuando se ha tenido en cuenta la información sobre las perspectivas de crecimiento de los precios de todos los componentes del IPC.

En este sentido, resulta importante distinguir entre el desglose adecuado para la generación de las predicciones y el formato que se utiliza para la presentación de las mismas. La sugerencia para esto consiste en mantener un formato fijo de desagregación para la presentación de las previsiones de crecimiento de los precios, en los que se incluyan los componentes básicos del IPC (IPSBENE o inflación subyacente e Inflación Residual) y sus subcomponentes (BENE, SERVnoA, SERVAd, ENE, ANE, SERVpub). Con ello se simplifica la lectura de los resultados cuantitativos y el seguimiento de la secuencia de actualizaciones de las predicciones.

En cuanto a las consideraciones relativas a la elección horizonte relevante para la generación de las predicciones, se sugiere que el analista debería proporcionar información sobre la evolución futura de la inflación para un plazo comprendido entre un mínimo de doce y un máximo de veinticuatro meses.

Un punto a destacar es que las predicciones están sujetas a incertidumbre y que la cuantificación de la misma tiene una importancia crucial en la elaboración del informe de coyuntura. La utilidad de una predicción puntual es nula si no se establece una indicación acerca del grado de incertidumbre que ésta tiene asociada. La consideración de la medida incertidumbre en la predicción con un mes de antelación cumple un papel primordial en la actualización del diagnóstico de la inflación, ya que permite evaluar si se han producido innovaciones estadísticamente significativas en los distintos componentes del IPC. No obstante, en la medida en que los usuarios de las predicciones de inflación se interesan tanto por las predicciones a corto como a medio plazo, es preciso que se proporcione información sobre los niveles de incertidumbre de las predicciones puntuales para horizontes de predicción superiores a un mes. Sólo de esta forma se podrá realizar una correcta interpretación de las predicciones, permitiendo que se pueda conocer la probabilidad de que las tasas de crecimiento de los distintos precios de consumo se sitúen en un entorno de valores preestablecidos.

La experiencia acumulada en **cinve** indica que los modelos econométricos con indicadores adelantados constituyen una herramienta fundamental para el analista interesado en la predicción y diagnóstico de la inflación. Puede establecerse, asimismo, que la regla general es que la predicción de la inflación debe basarse en la utilización de indicadores específicos al nivel de cada componente básico del IPC y de sus respectivos agregados intermedios.

Sin embargo, debe hacerse énfasis que seguir una metodología de este tipo implica realizar el diagnóstico en función de un cierto conjunto de información (basado en los indicadores). De esta manera, se podrían estar generando cambios estructurales o cambios en la política económica que generan cambios en la evolución futura de la inflación, pero que los indicadores no estén dando cuenta. Para contemplar estas situaciones el analista deberá introducir dichos cambios a las funciones de predicción de los modelos disponibles.

La metodología que utiliza **cinve** para el diagnóstico y la predicción de la inflación puede ser perfeccionada en varios sentidos, en el entendido de que el esquema de análisis debe ser esencialmente flexible. En primer lugar, en el sentido de lo expuesto en el párrafo anterior, incorporando la información proveniente de otros indicadores adelantados que complejicen y completen el análisis. En este sentido, una forma de perfeccionar las predicciones y asegurarse del buen diagnóstico de la inflación es tener una batería de modelos cuantitativos formulados a partir de distintos conjuntos de información. Esto implica seguir la evolución de la inflación teniendo en cuenta un conjunto diferente de indicadores. En segundo lugar, se deberá realizar una evaluación permanente de la propuesta de desagregación del IPC, de acuerdo a las posibles variaciones en los comportamientos de los diversos componentes del IPC, cambios en los mercados en donde se transan cada uno de estos bienes, modificaciones en los mecanismos de formación de sus precios.

IX. Referencias bibliográficas

- Aboal D., Lorenzo F. y Noya N (2002) “La inflación como objetivo en Uruguay: Consideraciones sobre los mecanismos de transmisión de la política monetaria y cambiaria”.
- Bergara, M.; Dominioni, D. y Licandro J. (1995) “Un modelo para comprender la “Enfermedad Uruguaya”. Revista de Economía, 2ª época, Vol. 2 N°2.
- Bryan M.F., y Cecchetti S., (1995) “Measuring core inflation”, Monetary Policy, en Gregory Mankiw, (ed.) University of Chicago Press for NBER, 195-215.
- Clark T. (2001) “Comparing measures of core inflation” Economic Review Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Engle, R. (1995), *ARCH selected readings*, Oxford University Press
- Espasa, A., Molina, A y Ortega, E (1984), “Forecasting the rate of inflation by means of the Consumer Price Index”, Servicios de estudios del Banco de España, Documento de Trabajo 8416.
- Espasa, A., Manzano, M., Matea, M., Catasús, V. (1987) “La inflación subyacente en la economía española: estimación y metodología”, Boletín Económico del Banco de España, Marzo, pp 32-51.
- Espasa A y Cancelo J.R. (eds.) (1993), *Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica*. Alianza Económica.
- Fernández A. y Lorenzo F. (2001) “Aportes metodológicos para el diseño de un Informe de Inflación en Uruguay”. Trabajo presentado en el Foro de Política Económica y Objetivos de Inflación organizado por la Universidad ORT y CINVE. *Mimeo*.
- Fernández, R (2002) “Dos modelizaciones de la formación de precios en Uruguay” Revista de Economía, 2ª Época Vol.9 N° 1, BCU pp. 93-164.
- Furest, R. y Vaz, D. (1997) “Hacia una medición de la inflación subyacente en el Uruguay”. Revista de Economía, 2ª Época Vol.1 N° 1, BCU pp. 213-244.
- Hamilton, J. (1994), *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- Hendry, D.F. (1995), *Dynamic Econometrics*, Oxford, Oxford University Press.
- Instituto Nacional de Estadística (1998), *Metodología de la Índice de los Precios al Consumo*. Base Marzo de 1997 = 100. INE.
- Lorenzo, F (1997) Modelización de la Inflación con fines de predicción y diagnóstico. Tesis Doctoral. Universidad Carlos III de Madrid.
- Mankiw y Reis (2002) “What measure of inflation should a central bank target?” NBER. WP 9375 <http://www.nber.org/papers/w9375>.

Mateos C. y Gaytán A. (1998) "Medidas alternativas de inflación" Banco de México, Documento de Investigación N° 9802.

Morana, C. (2000) "Measuring core inflation in the Euro area" European Central Bank, WP. N° 36.

X. Anexo econométrico⁶

I. Modelos de Funciones de Transferencia para los componentes del IPC

Cuadro 1 - Modelo de función de transferencia para la serie del ANE carne

$$\begin{aligned} (1 - 0,2177L + 0,2044L^{12})\Delta LIPCcarne_t = & + 0,23444\Delta LVACA_t + 0,051865\Delta LVACA_{t-2} + \\ & (2,81) \qquad (11,36) \qquad (2,722) \\ & + 0,029\Delta LCARNE_{t-3} + 0,2789\Delta_t LTC + \\ & (1,56) \qquad (7,31) \\ & + 0,2825\Delta LTC_{t-1} + 0,0866\Delta DLTC_{t-3} \\ & (6,79) \qquad (2,36) \\ & + (1 + 0,2386 L^6)a_t \\ & (2,65267) \end{aligned}$$

Muestra: Enero 1990 – Mayo 2004 (169 observaciones)

Número de residuos: 169 $\sigma_a = 0.0118704$

Cuadro 2 - Modelo de función de transferencia para la serie del ANE frutas y verduras

$$\begin{aligned} \Delta LIPCfrutasyverduras_t = & + 0,2347LIPPNagrop_{t-1} + 0,372815\Delta LTC_t + \\ & (3,29) \qquad (3,46) \\ & + 0,0516\Delta LPARG_{t-1} + 0,2398\Delta LPBR_t + \\ & (1,64) \qquad (2,98) \\ & + a_t \end{aligned}$$

Muestra: Marzo 1989 – Mayo 2004 (183 observaciones)

Número de residuos: 183

$\sigma_a = 0,045697$

⁶ Las estimaciones fueron realizadas con el paquete econométrico Eviews 5.0.

Cuadro 4 - Modelo de función de transferencia para la serie de AE

$$\begin{aligned}
 (1 - 0.4135L^4) \Delta LIPCANE_t &= +0,3827 \Delta LIPPNABT_t + 0,0783 \Delta LIPPNABT_{t-1} + 0.0778 \Delta LIPPNABT_{t-2} + \\
 (5,62) & \quad (9,97) \quad (2,20) \quad (2,22) \\
 & + 0.028 \Delta LIPPNABT_{t-7} + 0.0795 \Delta LIPPNABT_{t-8} + 0.1734 \Delta LSALPRIV_t + 0.1129 \Delta LSALPRIV_{t-4} \\
 & \quad (0,78) \quad (2,24) \quad (6,16) \quad (4,57) \\
 & + 0.0344 \Delta LPARG_t + 0.0355 \Delta LPBR_t + (1 + 0.2859L) a_t \\
 & \quad (3,47) \quad (2,56) \quad (3,51)
 \end{aligned}$$

Muestra: Enero 1989 – Mayo 2004 (172 observaciones)

Número de residuos: 172 $\sigma_a = 0,007902$

Cuadro 5 - Modelo de función de transferencia para la serie de MAND

$$\begin{aligned}
 \Delta LIPCMAND_t &= +0,332 \Delta LIPPNIND_t + 0,1974 \Delta LIPPNIND_{t-1} + 0.4819 \Delta LTC_t + \\
 & \quad (8,32) \quad (8,73) \quad (17,6) \\
 & + (1 + 0.333L) a_t \\
 & \quad (4,11)
 \end{aligned}$$

Muestra: Enero 1989 – Mayo 2004 (183 observaciones)

Número de residuos: 183 $\sigma_a = 0.005477$

Cuadro 6 - Modelo de función de transferencia para la serie de MANND

$$\begin{aligned}
 (1 - 0.7366L^{12}) \Delta LIPCMANND_t &= +0,3713 \Delta LIPPNIND_t + 0,1374 \Delta LIPPNIND_{t-1} + 0,2064 \Delta LIPPNIND_{t-2} + \\
 (17,76) & \quad (9,23) \quad (4,48) \quad (6,58) \\
 & + 0.01958 \Delta LPARG_{t-1} + 0.03017 \Delta LPBR_{t-1} + (1 + 0.2325L) a_t \\
 & \quad (3,62) \quad (2,46) \quad (2,68)
 \end{aligned}$$

Muestra: Enero 1989 – Mayo 2004

Número de residuos: 170

$\sigma_a = 0.00723$

Cuadro 7 - Modelo de función de transferencia para la serie de SERVE

$$\begin{aligned}
 (1 - 0,5575L^{12})\Delta LIPC_{servedic}_t = & + 0,5373\Delta LSALPRIV_t + 0,3131\Delta LSALPRIV_{t-3} - 0,000381 \Delta S1 + 0,0097\Delta S2 \\
 (11,48) & (7,93) (4,72) (-0,067) (1,64) \\
 + 0,0135\Delta S3 + 0,01253\Delta S4 + 0,011247\Delta S5 + 0,0068\Delta S6 + 0,009166\Delta S7 + 0,011292\Delta S8 + 0,008197\Delta S9 + 0,006733\Delta S10 \\
 (2,04) & (1,98) (1,85) (1,23) (1,75) (2,31) (1,90) (1,70) \\
 + 0,00511\Delta S11 + (1 - 0,2349L)a_t \\
 (1,52) & (-2,81) \\
 \text{Ecuación de la varianza} \\
 0,00000148 + 0,31ARCH(1) + 0,70GARCH(1) \\
 (0,21) & (2,92) (9,48)
 \end{aligned}$$

Muestra: Enero 1989 – Mayo 2004

Número de residuos: 169

$$\sigma_a = 0.021362$$

Cuadro 8 - Modelo de función de transferencia para la serie de SERONT

$$\begin{aligned}
 (1 - 0,1737L)\Delta LIPC_{servont}_t = & + 0,3307\Delta LSALPRIV_t + 0,2073\Delta LSALPRIV_{t-1} + 0,1363\Delta LSALPRIV_{t-2} \\
 (2,13) & (8,81) (4,72) (5,73) \\
 + 0,1866\Delta LSALPRIV_{t-3} + 0,0769\Delta LSALPRIV_{t-5} + 0,0915\Delta LTC + a_t \\
 (7,83) & (1,89) (5,31)
 \end{aligned}$$

Ecuación de la varianza

$$\begin{aligned}
 0,000000241 + 0,209ARCH(1) + 0,781GARCH(1) \\
 (0,29) & (2,26) (10,34)
 \end{aligned}$$

Muestra: Enero 1989 – Mayo 2004

Número de residuos: 178

$$\sigma_a = 0.010355$$

II. Tests de causalidad de Granger

Sample: 1989:01 2005:12

Lags: 8

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XTC) does not Granger Cause DLOG(XCANECA)	176	3.05107	0.00320
DLOG(XCANECA) does not Granger Cause DLOG(XTC)		0.61234	0.76661

Sample: 1989:01 2005:12

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XTC) does not Granger Cause DLOG(XCANEFYV)	183	2.91308	0.08959
DLOG(XCANEFYV) does not Granger Cause DLOG(XTC)		1.17994	0.27882

Sample: 1989:01 2005:12

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XPARG) does not Granger Cause DLOG(XCANEFYV)	182	3.59793	0.02940
DLOG(XCANEFYV) does not Granger Cause DLOG(XPARG)		1.16083	0.31560

Sample: 1989:01 2005:12

Lags: 8

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XPBR) does not Granger Cause DLOG(XCANEFYV)	176	2.57329	0.01146
DLOG(XCANEFYV) does not Granger Cause DLOG(XPBR)			0.89848

Sample: 1989:01 2005:12

Lags: 6

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XPARG) does not Granger Cause DLOG(XCAE)	178	3.02913	0.00777
DLOG(XCAE) does not Granger Cause DLOG(XPARG)		1.95200	0.07540

Sample: 1989:01 2005:12

Lags: 9

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XPBR) does not Granger Cause DLOG(XCAE)	175	2.06943	0.03537
DLOG(XCAE) does not Granger Cause DLOG(XPBR)		1.69651	0.09402

Sample: 1989:01 2005:12

Lags: 14

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XTC) does not Granger Cause DLOG(XCMAND)	170	2.48268	0.00357
DLOG(XCMAND) does not Granger Cause DLOG(XTC)		1.57606	0.09291

Sample: 1989:01 2005:12

Sample: 1989:01 2005:12

Sample: 1989:01 2005:12

Lags: 15

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XPARG) does not Granger Cause DLOG(XCMANND)	169	2.93179	0.00047
DLOG(XCMANND) does not Granger Cause DLOG(XPARG)		1.11170	0.35154

Sample: 1989:01 2005:12

Lags: 6

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XPBR) does not Granger Cause DLOG(XCMANND)	178	3.78372	0.00148
DLOG(XCMANND) does not Granger Cause DLOG(XPBR)		1.18709	0.31561

Sample: 1989:01 2004:05

Lags: 6

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XTC) does not Granger Cause DLOG(XCSERVOT)	178	2.29772	0.03712
DLOG(XCSERVOT) does not Granger Cause DLOG(XTC)		1.32640	0.24809

Sample: 1989:01 2004:05

Lags: 8

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XSALPRIV) does not Granger Cause DLOG(XCSERVOT)	176	2.01124	0.04828
DLOG(XCSERVOT) does not Granger Cause DLOG(XSALPRIV)		1.10381	0.36342

Sample: 2001:01 2004:05

Lags: 10

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XSALPRIV) does not Granger Cause DLOG(XCAE)	41	3.89851	0.00465
DLOG(XCAE) does not Granger Cause DLOG(XSALPRIV)		1.47031	0.22184

Sample: 2001:01 2004:05

Lags: 10

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XCSERVS) does not Granger Cause DLOG(XSALPRIV)	41	0.26035	0.98343
DLOG(XSALPRIV) does not Granger Cause DLOG(XCSERVS)		4.51461	0.00203

Sample: 2001:01 2004:05

Lags: 5

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XCSERVONT) does not Granger Cause DLOG(XSALPRIV)	41	0.87363	0.51043
DLOG(XSALPRIV) does not Granger Cause DLOG(XCSERVONT)		5.27247	0.00136

Sample: 2001:01 2004:05
Lags: 8

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XCSERVONT) does not Granger Cause DLOG(XTC)	41	1.51480	0.20417
DLOG(XTC) does not Granger Cause DLOG(XCSERVONT)		3.72347	0.00582

Sample: 1989:01 2004:05
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLOG(XSALPRIV) does not Granger Cause DLOG(XCSERVE)	182	11.1757	2.7E-05
DLOG(XCSERVE) does not Granger Cause DLOG(XSALPRIV)		2.31365	0.10188