

FLUCTUACIONES DE PRECIOS RELATIVOS Y CAIDA DE LA INFLACION: LA EVIDENCIA URUGUAYA

ANDRES MASOLLER⁽¹⁾

RESUMEN

Uruguay es un extraordinario “laboratorio” para estudiar los vínculos entre inflación y variabilidad de precios relativos (VPR). En diciembre de 1990 se implementó un plan de estabilización que logró quebrar la tendencia ascendente de la inflación. ¿En que medida el proceso de desinflación logró disminuir la VPR? Este trabajo pretende hacer un aporte al estudio de los costos reales de la inflación en Uruguay. Un “exceso” de VPR provoca ineficiencias en la localización de recursos, menores niveles de inversión y pérdidas de bienestar. La disminución de la VPR podría ser vista entonces como un objetivo importante de la política económica.

Además de proveer evidencia de la relación entre inflación y precios relativos este documento realiza dos aportes a nivel más técnico. En primer lugar, se desarrollan indicadores alternativos a la medida tradicional de VPR. Para evitar los problemas derivados de la agregación, se trabaja a nivel de los artículos que componen el IPC. En segundo lugar, se estiman modelos uniecuacionales con residuos GARCH a efectos de testear la influencia del nivel de inflación sobre la incertidumbre asociada a las variaciones de los precios reales individuales. Esta estrategia econométrica resuelve los problemas de simultaneidad que aparecen en la mayoría de los estudios empíricos sobre el tema.

Se concluye que la desinflación condujo a una fuerte caída de la VPR y de la incertidumbre asociada a la misma. Nuestros resultados estarían avalando las teorías que sostienen que la dirección de causalidad va de la inflación a

(1) Banco Central del Uruguay - Area de Investigaciones Económicas. Los conceptos involucrados en este trabajo son responsabilidad exclusiva del autor, no comprometiendo por tanto la opinión institucional del BCU.

la VPR. Es de destacar sin embargo que los precios reales de algunos artículos vinculados al sector no transable no verificaron una menor volatilidad en los años recientes

ABSTRACT

Uruguay is an extraordinary “laboratory” to study the links between inflation and relative prices variability (RPV). By the beginning of the 1990s, the inflation rate was well above 100% and it was showing a clear upward trend. In December 1990, the Uruguayan government launched a stabilization program that was successful in bringing inflation to international levels. To what extent did stabilization decrease the RPV? This paper addresses the issue of the real cost of inflation in Uruguay. It is well known that excessive RPV leads to inefficient allocation of resources, induces lower investment and causes significant welfare losses. Thus, the decline of RPV should be seen as an important goal of the monetary authority.

Besides providing empirical evidence of the relationship between inflation and RPV, the paper makes two technical points. First, we develop a set of alternative indicators of RPV. To avoid the problem of aggregation, we work at the lowest available level, with the price of the good and services that compose the Consumer Price Index. Second, we estimate a lineal regression model with GARCH residuals, and we test the influence of the level of inflation on the uncertainty associated to the variation of each relative price measured by the conditional variance. This procedure solves the simultaneity problems that can be found in most of the previous empirical studies on the subject.

We conclude that disinflation led to a strong decline of RPV and the uncertainty associated with it. Our general findings would be giving support to the theories that claim that the direction of causality goes from inflation to RPV (Lucas (1973), Barro (1976) and Sheshinski and Weiss (1977, 1983)). Most of the real prices of our sample were affected by the fall of the inflation rate. Nevertheless, some real prices of nontradable good and services did not verify lower volatility in recent years.

I. INTRODUCCION

La economía uruguaya ha sufrido inflación crónica por varias décadas. En los años setenta y ochenta las variaciones del índice de precios al consumidor se situaron en promedio en 55% anual. Hacia principios de los noventa la tasa de inflación verificaba una tendencia claramente ascendente y el proceso inflacionario amenazaba con escapar totalmente del control de la autoridad. En este entorno altamente inestable, en diciembre de 1990 se implementó un plan de estabilización de tipo gradualista, que aún hoy está vigente, y cuyo objetivo final es alcanzar tasas de inflación adecuadas a los estándares internacionales.

La inflación anual pasó del 70% en 1986 al 130% en 1990, para luego caer gradualmente y situarse en menos del 10% acumulado anual en setiembre de 1998. Debido a las grandes variaciones que se han verificado en el período, Uruguay resulta un excelente "laboratorio" para estudiar la relación entre inflación y las variaciones de precios relativos (VPR).

El tema aparece como de particular relevancia para nuestro país. Si bien existe un cierto consenso en considerar la caída de la inflación como un logro importante de la política del gobierno, no conocemos estudios que hayan tratado de profundizar en los costos reales de la inflación para la economía uruguaya. El trabajo pretende contribuir al estudio de dichos costos y de los beneficios de la desinflación en términos de mejoramiento de la performance general de la economía.

La mayoría de los economistas podrían compartir la idea de que una excesiva variabilidad de precios relativos genera ineficiencias en la localización de los recursos, provoca problemas de coordinación de las actividades económicas y trae aparejado consecuencias negativas en términos de bienestar. Desde el lado del consumidor, la información contenida en los precios se deprecia más rápidamente. Las predicciones sobre los precios relativos futuros se hacen más difíciles, dificultando los cálculos y las comparaciones. Aumentan los costos de búsqueda, y los consumidores se ven obligados a emplear más tiempo en la búsqueda de las opciones más beneficiosas (Benabou (1988)). La idea de que una mayor variabilidad de precios relativos está asociada a pérdidas de bienestar de los consumidores es consistente con los modelos de información incompleta, en economías donde la información no es gratis y no está totalmente disponible al consumidor (Tommasi (1994)).

Del lado del productor, un nivel de incertidumbre elevado acerca de la evolución de los precios relativos puede ser un factor determinante a la hora de explicar los bajos niveles de inversión. La reciente literatura teórica sobre inversión en mercados incompletos pone énfasis en el potencial impacto negativo que tiene la incertidumbre sobre las decisiones de compras de bienes de capital que tienen asociado un costo fijo elevado y pueden ser pospuestos (Pindyck (1993) o Dixit y Pindyck (1994)). De acuerdo a esta teoría, debido a la incertidumbre existente las empresas pueden postergar proyectos de inversión con valor presente neto positivo. Cuanto mayor es la incertidumbre más valor adquiere la opción de esperar a que dicha incertidumbre se resuelva. En el caso de la variabilidad de los precios relativos, es claro que una mayor incertidumbre sobre algunos precios relativos claves, como por ejemplo el salario real, el precio de los insumos o del producto final, puede determinar que se posponga indefinidamente una inversión.

Existe una gran variedad de literatura, tanto teórica como empírica sobre la relación entre inflación y VPR. Una revisión crítica de la misma, sin embargo, nos permite concluir que no hay consenso respecto a los mecanismos que vinculan a estas dos variables. En particular, no hay acuerdo en cuanto a la dirección de la relación de causalidad. La polémica se traslada también al campo aplicado, en donde la mayoría de los estudios empíricos no logra diseñar estrategias econométricas que permitan testear en forma adecuada si se verifican en los hechos las relaciones de causalidad sugeridas por cada teoría.

El principal objetivo de este documento es proveer evidencia de la relación entre inflación y precios relativos en Uruguay. En los aspectos metodológicos se realizan dos contribuciones a la literatura empírica sobre el tema, que intentan resolver en parte los problemas de medición anteriormente señalados. En primer lugar, se desarrollan dos medidas alternativas de VPR. Para evitar los problemas derivados de la agregación, se trabaja al nivel más desagregado posible, con los artículos que componen la canasta del IPC. En segundo lugar, se adopta un enfoque importado de estudios de volatilidad de mercados financieros, a efectos de probar la influencia de la inflación sobre los precios reales individualmente considerados. La estrategia econométrica elegida consiste en estimar modelos uniecuacionales para cada precio real con residuos GARCH, y testear la significancia de la tasa de inflación en la determinación de la incertidumbre sobre los precios reales (dada por la varianza condicional).

Esta estrategia resuelve los problemas de simultaneidad que aparecen en la mayoría de los estudios empíricos sobre el tema.

Se concluye que la desinflación implicó una fuerte caída de la VPR y de la incertidumbre asociada a la misma. Nuestros resultados estarían avalando las teorías que sostienen que la dirección de causalidad va de la inflación a la VPR. Es de destacar sin embargo que los precios reales de algunos artículos en su mayoría vinculados al sector no transable no verifican una menor volatilidad en los años recientes. Problemas en el relevamiento de los datos, mecanismos de fijación de precios en forma administrada y otros elementos específicos de cada mercado podrían estar explicando la escasa respuesta de la variabilidad de los precios reales de estos bienes a la caída de la inflación.

El documento está organizado de la siguiente manera: a continuación se realiza una breve revisión de la literatura, focalizándonos en aquellos aspectos que son de particular interés a los efectos de nuestro trabajo. En la sección 3 se describe el procedimiento seguido para construir una base de datos lo más desagregada posible que cubra tanto el período de alta inflación como el de baja inflación. En la sección 4, se calcula la medida tradicional de variabilidad y se plantean medidas alternativas. En la sección 5 se discute la estrategia econométrica utilizada para estudiar los vínculos entre la inflación y la variabilidad de precios relativos. Se introduce el concepto de incertidumbre de precios relativos diferenciándolo de la variabilidad histórica y se discuten los resultados de los modelos ARI-GARCH. En la sección 6 se concluye.

II. UNA BREVE REVISION DE LA LITERATURA

II.1 LITERATURA TEORICA

La relación entre inflación y precios relativos ha preocupado a los economistas desde hace mucho tiempo. La moderna teoría monetaria neoclásica basada en los modelos de equilibrio general de Arrow-Debreu plantea una dicotomía que desvincula la evolución de las variables nominales de las variables reales. En este marco, los precios relativos son independientes de la cantidad de dinero y del nivel de inflación. Sin embargo, desde muy temprano se visualizó que esa dicotomía no es validada por la evidencia empírica. Inclusive antes de la Gran Depresión, ya hay

trabajos que documentan los movimientos de los precios relativos individuales respecto al precio agregado (Mills(1927)). La asociación positiva entre inflación y variabilidad de precios relativos es inicialmente mencionada por Glejser (1965).

A partir de estas constataciones se elaboraron muchas teorías para explicar por qué la dicotomía clásica no se verifica en el mundo real. Surgieron enfoques diferentes, en algunos casos encontrados, respecto a las vinculaciones entre inflación y precios relativos. En Lucas (1973) y Barro (1976) se plantean modelos donde los shocks nominales no esperados son los responsables de la dispersión de los precios relativos. La clave de estos modelos es la existencia de información incompleta. Las empresas no pueden distinguir entre un shock nominal a nivel agregado y un shock real que afecta la curva de demanda de su bien y, por lo tanto, al precio del mismo. En este caso, la política óptima de las empresas es ajustar la cantidad producida en menor medida que lo que lo harían si contaran con información completa. Los precios, por tanto, se mueven más en cada mercado para igualar las cantidades demandadas y ofrecidas. Debido a este efecto, cuanto más grande es el componente no esperado de la inflación, mayor es la dispersión de precios relativos.

Un segundo grupo de modelos se basa en la existencia de rigideces nominales que imposibilitan el ajuste de precios en forma continua. Los costos que existen para modificar los precios son llamados “costos de menú” haciendo referencia a los gastos que deben incurrir los restaurantes por reimprimir sus menús. Los modelos con costos fijos de ajuste de precios (Sheshinski y Weiss (1977 y 1983); Rotemberg (1983)) implican una relación positiva entre el nivel de la inflación y la variabilidad de precios relativos. En estos modelos, las firmas siguen reglas de fijación de precios de tipo (S-s). En un ambiente inflacionario, el precio nominal es mantenido constante hasta que el precio real toca la banda inferior s. En ese punto, el precio nominal es ajustado hacia arriba de una magnitud tal que el precio real alcanza el borde superior de la banda S. Los autores mencionados prueban que, en un ambiente inflacionario, el ancho de la banda tiende a aumentar, por lo que los ajustes son mayores. Debido a lo anterior, y a la existencia de políticas de precios superpuestas, una mayor tasa de inflación conduce a una mayor variabilidad de precios relativos.

Los modelos de búsqueda también implican una relación entre inflación y precios relativos. La referencia más citada en este tipo de

modelos es Benabou (1988). En dicho modelo una mayor dispersión de precios conduce a los consumidores a estar más informados en equilibrio. El aumento en la intensidad en la búsqueda disminuye el precio promedio y aumenta el bienestar. Cuando la información es incompleta, sin embargo, la variabilidad de precios conduce inequívocamente a una caída en el bienestar (Tommasi (1994)).

Recientemente han aparecido otras visiones neokeynesianas que implican una relación diferente entre inflación y VPR. Ball y Mankiw (1994, 1995) presentan un modelo de costos de menú en que los shocks que conducen a la firma a aumentar los precios provocan una mayor respuesta que aquellos que inducen a la firma a reducir los precios. En ese modelo en que los precios son parcialmente rígidos a la baja, la inflación por encima del promedio es en cierto sentido causada por la VPR.

Finalmente, importa remarcar lo que ha sido tradicionalmente la visión estructuralista respecto a este tema. En este enfoque, si un shock real requiere una reducción del precio relativo de algún bien administrado (cuyo precio es generalmente calculado a través de una fórmula de mark-up sobre los costos medios variables), el ajuste se produce mediante un aumento del nivel general de precios, manteniéndose constante el precio nominal de los bienes cuyo valor real ha declinado. En los modelos estructuralista (Olivera (1964 y 1970)), la inflación es el resultado conjunto de precios inflexibles a la baja con un régimen monetario que acomoda los incrementos de precios. Es fácil a través de este tipo de modelos arribar a una ecuación que vincula la tasa de inflación actual con la tasa de inflación rezagada más los cambios que se producen en los precios relativos claves de la economía (salario real, tarifas públicas, tipo de cambio). La propiedad central de este tipo de modelos es que la relación de causalidad puede ir de los precios relativos a la inflación. Si los precios relativos cambian, entonces la inflación debe ajustarse.

En resumen: Existe una variedad de teorías que vinculan a la inflación con la variabilidad de los precios relativos. Una de las discrepancias fundamentales de las teorías analizadas radica en el mecanismo causal que genera la relación entre las dos variables. Algunas teorías implican que la VPR causa inflación. Otras implican que la inflación causa la VPR. Finalmente, hay quienes aún hoy sostienen la validez de la dicotomía clásica. Como veremos a continuación, esta discrepancia también se traslada a los trabajos empíricos.

II.2 LOS TRABAJOS EMPIRICOS

A nivel empírico también existe una larga lista de trabajos. Los más citados parecerían ser los de Vining y Elwertowski(1976) y Parks (1978). A partir de dichos trabajos se generó una larga corriente de autores que buscó convalidar los mismos con técnicas econométricas mas desarrolladas y utilizando bases de datos más desagregadas. Algunos de los más representativos son: Blejer y Leiderman (1982), Leiderman (1987), Lach y Tsiddon (1992), Debelle y Lamont (1997).

Asimismo, surgieron una serie de críticas a los trabajos de Vining y Elwertowski, Park y sus continuadores. Entre los aspectos que se cuestionan se destacan: el nivel de agregación de los datos (Danzinger (1987)), la metodología utilizadas (Hartman (1991)), la presencia de observaciones que alteran en forma dramática las conclusiones (Bomberger y Makinen (1993) y al falta de robustez general de los resultados encontrados (Driffill, Mizon, y Ulph (1990)).

La VPR se define por lo general como la desviación estándar de las tasas de cambio de los precios individuales respecto a la tasa de inflación. A partir de esta definición, la especificación econométrica más común para testear los vínculos entre inflación y VPR es una regresión lineal de los cambios en la variabilidad de precios relativos en la tasa de inflación y en la tasa de inflación al cuadrado, o también en el valor absoluto de la inflación.

También se ha utilizado este tipo de regresiones para testear si es el nivel de inflación o su componente no predecible el que afecta la variabilidad de precios. Este tipo de estudio descompone la tasa de inflación en un componente esperado y otro no esperado y se testea la significancia de cada componente en un modelo de regresión como el anteriormente descrito. En general se utilizan modelos autorregresivos para determinar el componente esperado de la inflación. El principal problema de este tipo de estudio es que la referida descomposición está sujeta a arbitrariedad, por lo que los resultados no siempre son robustos.

El principal problema que le encontramos a este tipo de especificaciones econométricas es que puede existir un problema de simultaneidad entre las variables. En especial, es muy difícil a partir de este tipo de regresiones testear relaciones de causalidad. Y el testeo

adecuado de la relación de causalidad puede llegar a ser muy importante, dado que como hemos visto en la revisión de la literatura teórica, esto es uno de los aspectos fundamentales que distingue un grupo de teorías de otro.

Muchos autores han utilizado tests de causalidad de Granger para explorar la naturaleza de la relación entre inflación y la VPR. El problema con los test de Granger es que son muy sensibles a la estructura de rezagos impuesta en los vectores autorregresivos. De acuerdo al criterio utilizado se puede arribar a un resultado u a otro. Marquez y Vining (1984) resumen esos trabajos. La conclusión en general es que ni la tasa de inflación ni la VPR aparecen como sistemáticamente causando a la otra variable. En otras palabras, no hay evidencias de relaciones de causalidad unilateral en las especificaciones econométricas planteadas. Dichas variables son mejor descritas como un proceso conjunto con retroalimentación.

En nuestro trabajo, tratamos de resolver este problema a través de la utilización de modelos con heteroscedasticidad condicional, donde la tasa de inflación entra como variable explicativa de la varianza condicional de los residuos que surgen de la aplicación de modelos autorregresivos para las primeras diferencias de los precios reales individuales.

En la literatura empírica relevada hemos encontrado solamente un trabajo que utiliza una metodología similar a la nuestra para estudiar la relación en VPR e inflación. Grier y Perry (1996) recurren a un modelo GARCH en medias bivariado para testear si es el nivel de inflación o la incertidumbre asociada a la misma la que influye sobre la dispersión de precios. Si bien este procedimiento puede ser útil para testear las implicaciones de diferentes teorías (en particular los autores concluyen que la evidencia es favorable a las teorías de información imperfecta y contraria a los modelos de costos de ajuste), creemos que el modelo de Grier y Perry no es adecuado para testear las relaciones de causalidad, dado que se trabaja con una medida de VPR agregada y, que por lo tanto, no se logra resolver el problema de simultaneidad entre las variables.

Para Uruguay, no se conocen trabajos que estudien específicamente la problemática ligada a la VPR y la inflación. Lo más cercano al tema analizado es un trabajo de Della Mea y Pena (1996), que estudian las relaciones entre nivel de inflación y la incertidumbre inflacionaria. Dichos autores estiman modelos ARIMA con residuos GARCH para la tasa de

inflación y recurren a tests de causalidad para probar que es el nivel de inflación el que causa en el sentido de Granger a la incertidumbre inflacionaria. Nuestros resultados pueden ser vistos, en cierta medida, como complementarios a los de los mencionados autores.

III. LA BASE DE DATOS UTILIZADA

Muchos de los trabajos empíricos que han sido revisados adolecen del problema de la agregación. En general se trabaja con unas pocas categorías de bienes. Cada una de dichas categorías se encuentra compuesta por un gran conjunto de artículos. Es probable que tal agregación tienda a disminuir el grado de variabilidad de los precios relativos, en la medida que el cambio de un índice agregado promedia las variaciones de los precios individuales que componen dicho índice.

Por lo anterior, se entendió adecuado trabajar al nivel más desagregado posible.

Para la realización de este trabajo se cuenta con las series de precios de los artículos que componen la canasta del IPC elaborado por el INE.

Se trabajó con la desagregación de la canasta base Dic. 1985 = 100. A partir de marzo de 1997 el INE modificó sustancialmente la canasta sobre la cual se calculaba el IPC, aumentando en forma muy significativa el número de bienes y servicios y cambiando las ponderaciones de cada uno de los artículos. Dado que a los efectos de este trabajo es importante considerar el bienio 1997-98 ya que en este último período es donde se verifica la inflación más baja, nos vimos obligados a compatibilizar las series de la vieja canasta con las de la nueva canasta.

A nivel de artículo, en la mayoría de los casos no existieron problemas para “enganchar” los datos de las dos encuestas, ya que en la canasta nueva se mantienen casi todos los bienes y servicios de la canasta vieja. En unos pocos casos, a los efectos de poder continuar las series, se hizo necesario la agregación de dos o tres series viejas utilizando para ello las ponderaciones de la canasta de 1985. Finalmente, para aquellos bienes o servicios en que no existe un bien similar en la nueva canasta (como por ejemplo, la cuota del BHU), el estudio se realizó solamente hasta 1997:03.

También se trató de continuar las series viejas a nivel de sub-rubro. Este trabajo fue un tanto más complicado, en la medida que fue necesario utilizar las ponderaciones de la canasta del 85 para agregar los precios de los artículos de la canasta de 1997.

Como resultado de este esfuerzo de compatibilización se logró construir una base de datos mensuales para el período 1985:12 - 1998:05 que incluye los 37 sub-rubros que componen la canasta del 85 y 143 artículos de la misma.

Es de hacer notar que en este trabajo se estudia únicamente las relaciones intermercados o interbienes, dejando de lado completamente las variaciones intramercado o a nivel de un mismo producto, en la medida que no se dispone de información desagregada para diferentes vendedores de un mismo producto.

IV. MEDIDAS DE VARIABILIDAD DE PRECIOS RELATIVOS

En primer lugar, calculamos la medida tradicional de variabilidad, definida como la desviación estándar de las tasas de variación de los precios individuales en torno a la tasa de inflación.

IV.1 LA MEDIDA TRADICIONAL

$$VPR_t = \left[\sum_{i=1}^p w_i (\pi_{i,t} - \pi_t)^2 \right]^{1/2}$$

donde,

$$\pi_{i,t} = \log P_{i,t} - \log P_{i,t-1}$$

es la tasa de variación nominal del precio del bien i en el período t ,

$$\pi_t = \sum_{i=1}^p w_i \pi_{i,t}$$

es la tasa de inflación en el período t y w_i es el ponderación del bien i en la canasta del IPC de 1985.

También calculamos la variabilidad simple definida como

$$VPR_t^s = [\sum_{i=1}^p \frac{1}{p} (\pi_{it} - \pi_t^s)^2]^{1/2}$$

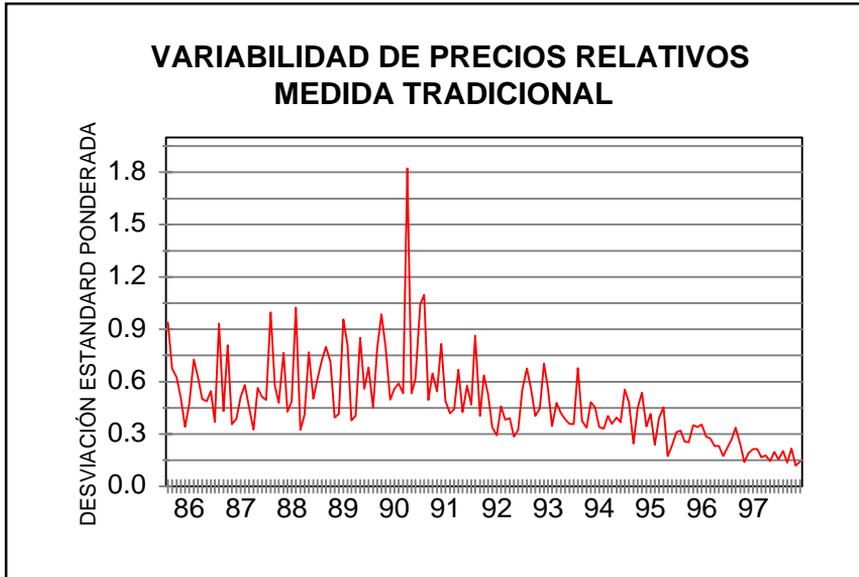
donde,

$$\pi_t^s = \sum_{i=1}^p \frac{1}{p} \pi_{it}$$

es un promedio simple de las tasas de variación de los artículos incluidos en el análisis.

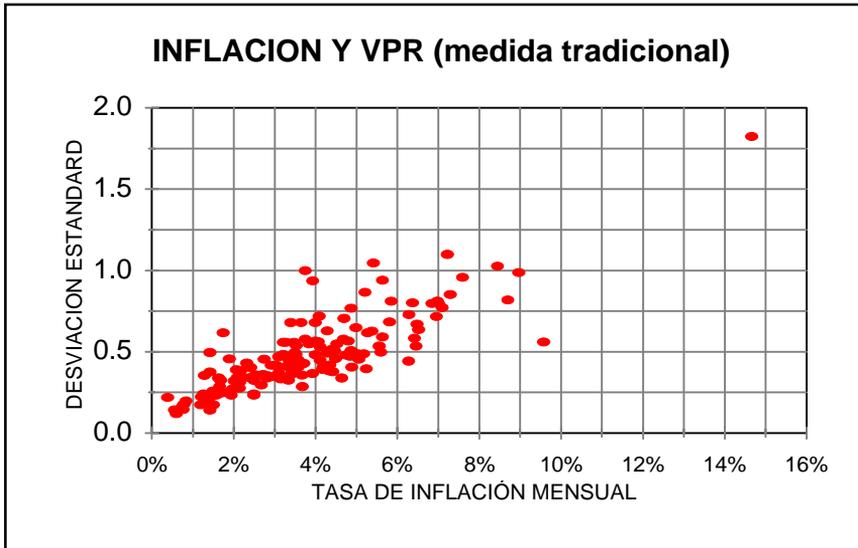
En la figura 1 se muestra el indicador que incorpora las ponderaciones del IPC. Se observa que la VPR definida en la forma tradicional aumenta hacia fines de los 80 y luego tiende a caer sistemáticamente durante los años 90s. Si se estudia el indicador sin ponderaciones los resultados son muy similares.

Figura 1



Se comprueba que en Uruguay hay una correlación importante entre inflación y la medida tradicional de VPR. En el figura 2 se ha graficado una variable contra la otra. El coeficiente de correlación simple es 0.84. La evidencia para el caso uruguayo es por tanto consistente con los resultados encontrados en otros países.

Figura 2



Un aspecto interesante a estudiar es en que medida la variabilidad de precios es diferente para ciertas categorías de bienes. En particular, estamos interesados en estudiar si existe alguna diferencia significativa en la volatilidad de los bienes transables y no transables. Hemos utilizado la descomposición de la variabilidad total sugerida por Blejer y Leiderman (1982) (la cual está basada en la descomposición de Theil (1967)). Los artículos de la canasta del IPC se clasifican en función de su grado de comercialización con el exterior en las dos grandes categorías: transables y no transables. La tasa de inflación es un promedio ponderado de la tasas de variación de los precios de los artículos transables (1,2,... k) y no transables (k+1,...p).

$$\pi_i = \alpha \pi_i^T + (1 - \alpha) \pi_i^N \quad \alpha = \sum_1^k w_i$$

Seguendo a Blejer y Leiderman (1982), la variabilidad total se puede descomponer como:

$$VPR_t = VP_t^{T,N} + \alpha VP_t^T + (1 - \alpha) VP_t^N$$

donde la variabilidad inter-grupos se calcula como:

$$VP_t^{T,N} = \alpha (\pi_t^T - \pi_t)^2 + (1 - \alpha) (\pi_t^N - \pi_t)^2$$

y la variabilidad dentro de cada grupo viene dada por,

$$VP_t^T = \left(\sum_{i=1}^k \gamma_i^T (\pi_{it} - \pi_t^T)^2 \right)^{1/2} \quad \pi_t^T = \sum_{i=1}^k \gamma_i^T \pi_{it} \quad \gamma_i^T = \frac{w_i}{\alpha}$$

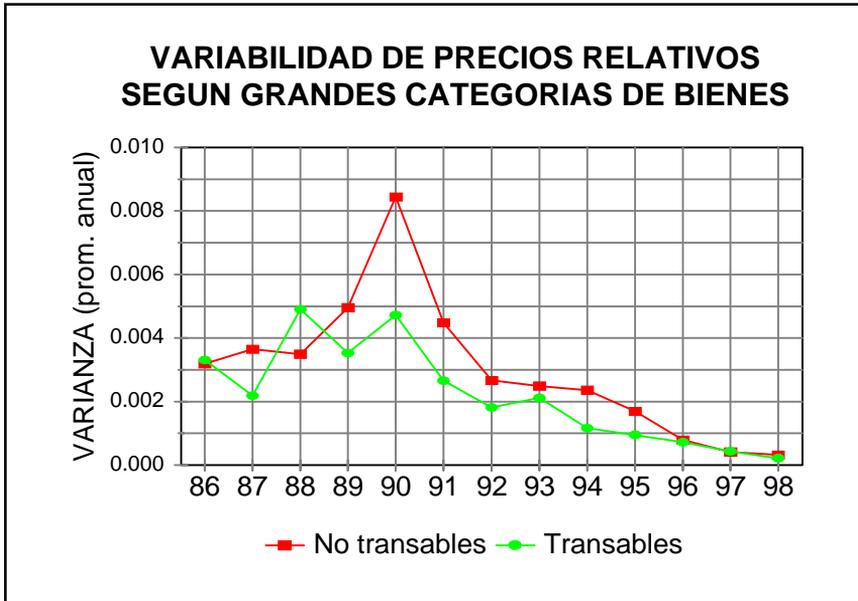
$$VP_t^N = \left(\sum_{i=k+1}^p \gamma_i^N (\pi_{it} - \pi_t^{supN})^2 \right)^{1/2} \quad \pi_t^N = \sum_{i=k+1}^p \gamma_i^N \pi_{it}$$

$$\gamma_i^N = \frac{w_i}{(1 - \alpha)}$$

Y_i^j es la participación del artículo i en la canasta de transables ($j=T$) o no transables ($j=N$).

La figura 3 presenta la desviación estándar promedio para cada categoría de bienes para cada año. Se observa que los transables han sido generalmente menos volátiles que los no transables (la única excepción es 1988). Los precios de los bienes y servicios que se comercializan con el exterior están atados directamente a la evolución del dolar y de los precios internacionales. La menor variabilidad de esos artículos puede explicarse, por un lado, porque la tasa de depreciación en el período ha fluctuado menos que la inflación y, por otro lado, porque los precios internacionales también han fluctuado menos que los precios domésticos.

Figura 3



La administración del tipo de cambio en una banda relativamente estrecha a partir de 1991 parece haber contribuido a quitarle volatilidad a los bienes transables. Es de notar que, hacia fin del período se observa una convergencia de la VPR de los artículos no transables a la VPR de los artículos transables. Este proceso se da en forma paralela a la convergencia de las tasas de inflación.

El siguiente paso de un análisis *à la Park* sería correr una regresión de MCO donde la VPR es explicada por la tasa de inflación, diferenciando el componente esperado del no esperado. Esto es, por ejemplo, el procedimiento seguido por Blejer y Leiderman (1982). Aca es donde nos separamos del análisis tradicional, dado las limitaciones que este presenta y que fueron señalados en la sección 2.2. A continuación se construyen medidas alternativas de variabilidad y se diseña una estrategia econométrica diferente para testear la influencia que la inflación ha tenido sobre la variabilidad de los precios relativos.

IV.2 MEDIDAS ALTERNATIVAS DE VARIABILIDAD

IV.2.1 LAS FLUCTUACIONES DE LOS PRECIOS REALES A LO LARGO DEL TIEMPO

El precio de un producto dado, relativo al precio agregado de todos los productos varía en el tiempo. La medida tradicional de VPR no nos permite estudiar las fluctuaciones de los precios individuales en relación al nivel agregado de precios a lo largo del tiempo. El estudio por separado de la volatilidad de cada uno de los precios reales de los artículos que componen el IPC es un elemento clave en la estrategia econométrica diseñada en la sección 5 para testear la dirección de causalidad entre inflación y VPR.

La tasa de variación del precio real del artículo X se calcula como:

$$\Pi_t^X = \log\left(\frac{P_{X,t}}{IPC_t}\right) - \log\left(\frac{P_{X,t-1}}{IPC_{t-1}}\right) \quad X = 1, 2, \dots, p$$

La variabilidad histórica del artículo X se puede medir por la desviación estándar móvil (DEM) de Π^X calculada sobre los 12 meses precedentes:

$$\sigma_t^X = \left[\sum_{i=t-11}^{t-1} \frac{1}{12} (\Pi_i^X - \Pi_t^X)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad \Pi_t^X = \sum_{i=t-11}^{t-1} \frac{1}{12} \Pi_i^X$$

σ^X mide cuanto ha fluctuado el precio real del bien X en torno a su media en el último año.

Una vez obtenidos las variabilidades históricas de los precios reales de cada artículo se recurre a la técnica de componentes principales para construir un indicador agregado de variabilidad. El propósito esencial de esta técnica es explicar la estructura de varianzas y covarianzas de varias variables en términos de unas pocas vectores no observables llamados componentes principales. Si una porción considerable de la varianza total entre p variables puede atribuirse al primer componente principal, entonces este componente puede "reemplazar" a las p variables originales sin mucha pérdida de información. Cuanto más elevado sea el nivel de correlación entre los movimientos de las variables originales, menor será el número

de componentes principales que se necesitarán para explicar una gran porción de la varianza total

Sea Σ la matriz de varianzas y covarianzas correspondiente al vector $\sigma = [\sigma^1, \sigma^2, \dots, \sigma^p]$. Σ tiene asociado p pares de raíces características y vectores característicos $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$, donde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$. El componente principal número i es

$$CP_i = e_i' \sigma = e_{1i} \sigma^1 + e_{2i} \sigma^2 + \dots + e_{pi} \sigma^p$$

Se cumple que:

$$Var(CP_i) = e_i' \Sigma e_i = \lambda_i$$

$$Cov(CP_i, CP_j) = e_i' \Sigma e_j = 0$$

Se puede probar que:

$$\sum_i^p Var(\sigma^i) = tr(\Sigma) = \sum_i^p Var(CP_i) = \sum_i^p \lambda_i$$

La proporción de la varianza total explicada por el componente principal k es:

$$\% \text{ de } \sum_i^p Var(\sigma^i) \text{ explicado por } CP_k = 100 \cdot \frac{\lambda_k}{\sum_i^p \lambda_i}$$

De acuerdo a la Tabla que sigue, el primer componente principal resume el 51.4% de la variabilidad total de las 148 variables. El poder explicativo de este componente es muy elevado debido a la alta correlación existente entre las variables. Las desviaciones estándar móviles de la mayoría de los precios individuales han evolucionado en forma muy similar durante el período considerado. El primer componente recoge el movimiento común de esas series. Esta técnica resulta más adecuada que un promedio simple de las desviaciones estándar dado que permite diferenciar el comportamiento de diferentes categorías de bienes y servicios.

Tabla 1

ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES PERÍODO: 1996:12 - 1988:05 CANTIDAD DE VARIABLES: 148		
COMPONENTE	RAÍZ CARACT.	R2 ACUMULATIVO
1	76.03	0.514
2	12.13	0.596
3	9.29	0.658

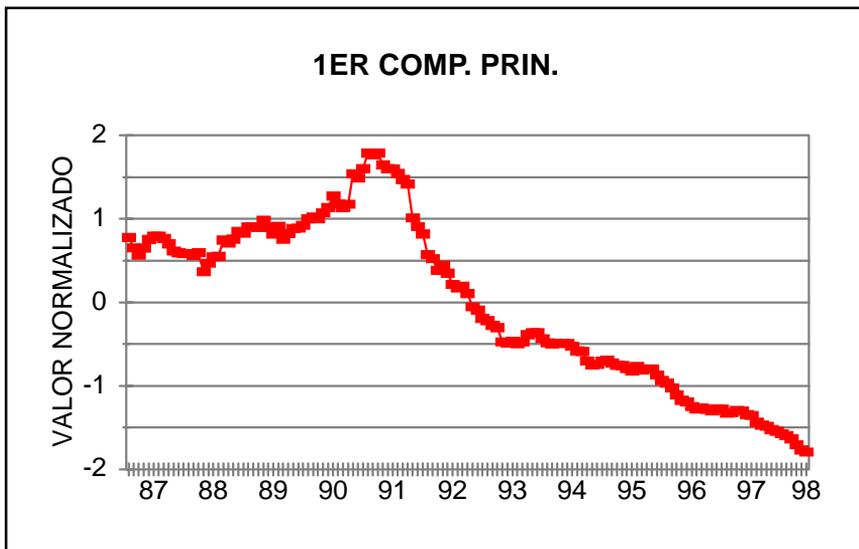
Notas: El estadístico R cuadrado acumulativo indica el porcentaje de la varianza de las series originales que es explicado por el primer componente principal, los primeros dos componentes principales y los primeros tres componentes.

Nuestra primer medida alternativa de variabilidad es entonces:

$$VPR_t^{A1} = CP_1 [\sigma^1, \sigma^2, \dots, \sigma^p]$$

La figura que sigue representa el comportamiento del índice de VPR, que por construcción está correlacionado con las series $\sigma^1 \sigma^2 \dots \sigma^p$.

Figura 4



Al igual que la medida tradicional, este indicador muestra una variabilidad agregada relativamente alta al principio del período, que aumenta significativamente hacia fines de los 80 y luego cae en forma muy importante a partir de 1991. Nótese que la VPR hacia final del período es muy inferior a la VPR al principio del período. Esto es consistente con los niveles de inflación en cada instancia.

El estudio de los coeficientes asociados al primer vector característico, $[e_{1p}, e_{2p}, \dots, e_{pp}]$, también conocidos como *factor loadings*, nos permite identificar los artículos que presentan más correlación con el primer componente, diferenciándolos de aquellos artículos que presentan una menor correlación. Dado que la unidad de medida es la misma para todas las variables (en todos los casos son tasas de variación real), el valor de dichos coeficientes es fácilmente interpretable en términos de grado de asociación. En el anexo se presentan los coeficientes del vector característico correspondiente al primer componente principal. Dichos coeficientes han sido ordenados de mayor a menor.

La variabilidad histórica de los precios reales de algunos artículos ha evolucionado en forma muy diferente a la sugerida por el primer componente. Hemos seleccionado los artículos de los extremos de la distribución a los efectos de mostrar gráficamente las diferencias en el comportamiento de las variabilidades históricas (ver Tabla 2). Los bienes y servicios que más se distancian de la tendencia principal son: el servicio doméstico, el seguro de automóviles, los gastos comunes, las entradas de cines, el pan francés y el cortado. Los primeros dos presentan incluso una asociación negativa con el primer componente. A continuación se grafican las DEMs de los artículos de las colas de la distribución.

Figura 5a

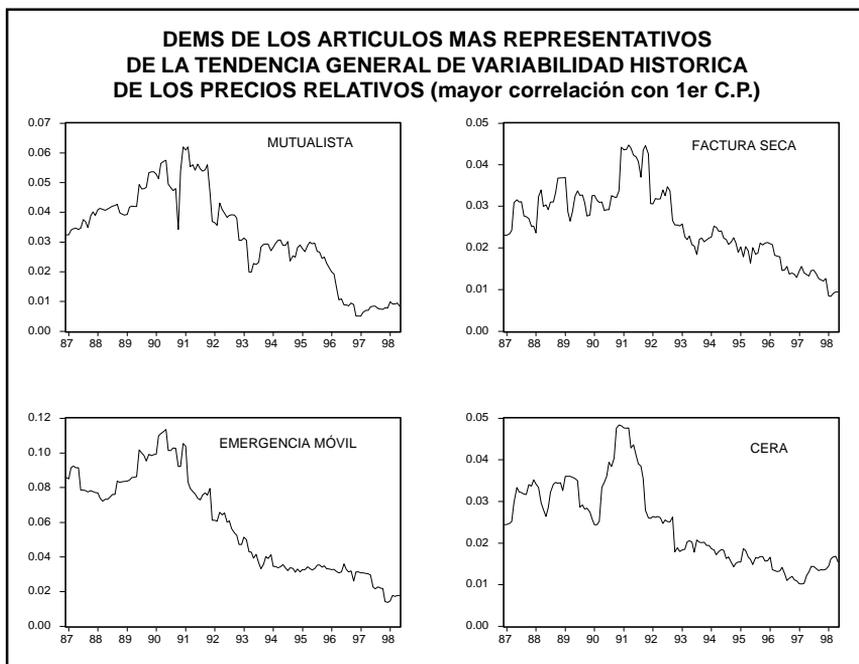
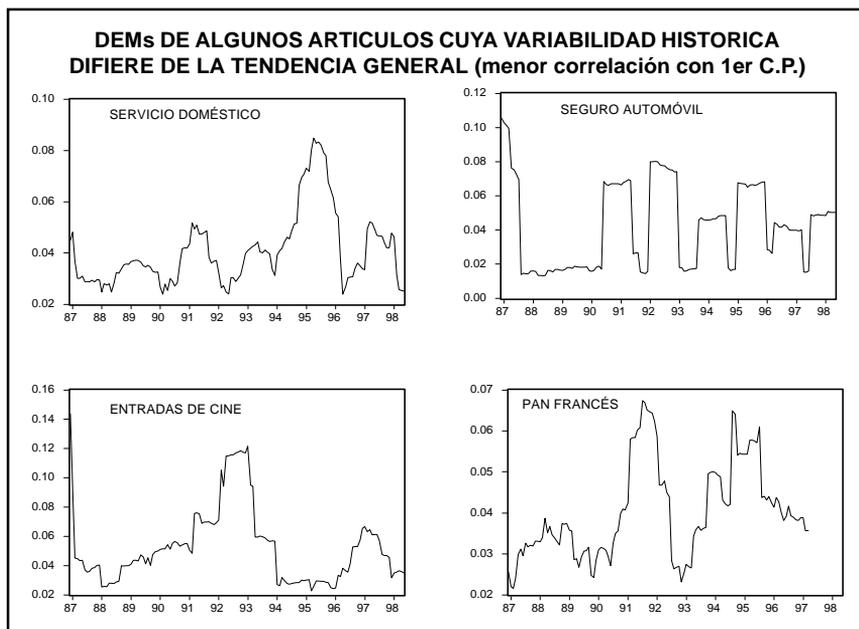


Figura 5b



Los otros componentes principales que siguen en orden de importancia, en particular el segundo y el tercero, puede interpretarse como indicadores agregados de la evolución de la variabilidad de los precios reales de aquellos artículos que no siguieron la tendencia general. En el gráfico que sigue se muestran los tres primeros componentes

Figura 6

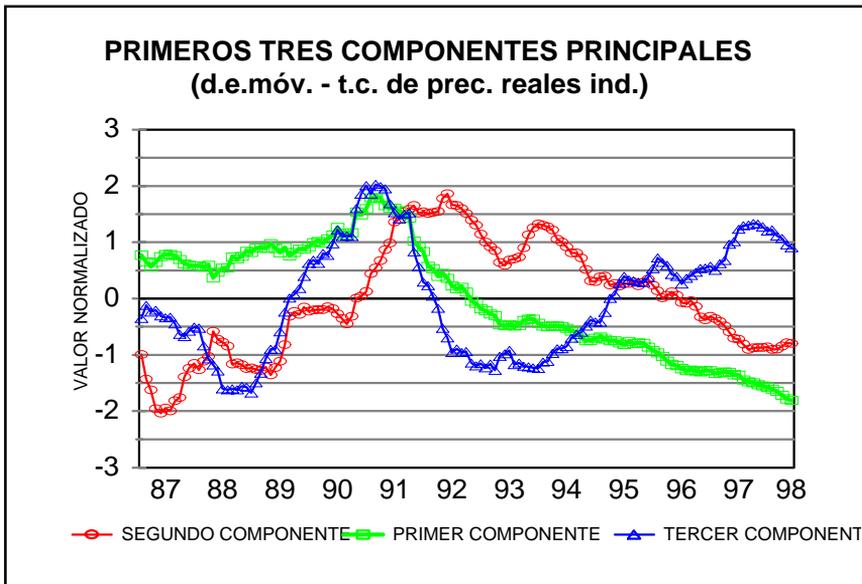


Tabla 2

GRADO DE CORRELACIÓN DE LA DEM DE CADA ARTÍCULO CON EL PRIMER COMPONENTE PRINCIPAL					
NRO. ART.	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	FACTOR LOADINGS	NRO. ART.	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	FACTOR LOADINGS
111	Afiliación mensual a mutualista	0.941	122	Omnibus departamental	0.826
114	Servicios de emergencia móvil	0.934	9	Galletitas al agua y saladas	0.825
101	Cera para pisos	0.930	104	Analgésicos	0.823
7	Factura seca	0.913	147	Servicios profesionales	0.822
80	Kerosene	0.909	26	Leche	0.821
16	Puchero - pecho o falda	0.909	97	Jabón en barra	0.819
85	Juego de living	0.904	15	Aguja de primera	0.815
127	Cuota club deportivo	0.896	62	Media luna rellena	0.814
59	Refrescos	0.884	123	Correo y encomiendas	0.809
87	Juego de dormitorio	0.882	29	Queso fresco colonia	0.809
56	Whisky	0.878	40	Dulce de membrillo	0.805
47	Mayonesa	0.878	14	Costillas, paleta y asado	0.804
79	Supergas	0.873	144	Jabón de tocador	0.802
92	TV Color	0.873	54	Cerveza	0.802
64	Camisa indistinto	0.872	10	Galletitas dulces	0.800
6	Factura común con grasa	0.870	35	Frutas y verduras	0.797
113	Tickets	0.869	86	Juego comedor	0.792
71	Zapato mocasin	0.869	13	Pulpa de cuadril o nalga	0.789
48	Caldos concentrados	0.867	112	Ordenes	0.786
1	Arroz	0.866	116	Reparación y repuestos	0.786
108	Anteojos	0.865	106	Sicofármacos	0.784
76	Electricidad	0.864	44	Té	0.784
30	Queso cuartirolo	0.860	70	Zapatos niños	0.781
148	Cuota Previsión	0.860	20	Paleta de primera	0.775
61	Helados	0.859	65	Pantalón vaquero indistinto	0.774
39	Dulce de leche	0.855	60	Pizza	0.767
115	Chapa y pintura	0.853	4	Tallarines	0.764
78	Gas natural por red	0.847	95	Lámparas	0.764
142	Pasta dental	0.845	90	Cocina con horno	0.762
36	Papas	0.844	41	Cocoa	0.756
109	Medico	0.841	72	Calzado deportivo hombre	0.753
93	Calefón	0.839	77	Teléfono	0.752
88	Frazadas	0.835	12	Pan chico, marsellés o porteño	0.751
119	Nafta	0.833	125	Películas	0.751
28	Queso semiduro	0.833	91	Radiograbador	0.748
96	Tintorería	0.827	135	Enseñanza secundaria	0.747
110	Odontólogo	0.827	18	Frankfurters	0.747

Tabla 2

GRADO DE CORR. (Continua)					
NRO. ART.	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	FACTOR LOADINGS	NRO. ART.	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	FACTOR LOADINGS
17	Carne picada de primera	0.746	53	Refrescos	0.600
55	Vino	0.737	102	Escobas	0.599
143	Antisudoral	0.733	25	Bifes de pescado	0.597
74	Alquiler	0.730	146	Tabaco	0.588
32	Manteca	0.729	50	Polvo de hornear	0.564
42	Café instantáneo	0.726	121	Omnibus local	0.557
67	Lanas	0.723	145	Papel higiénico	0.556
105	Antibióticos	0.719	140	Servicio peluquería hombre	0.556
68	Modista	0.716	22	Mortadela	0.555
132	Revistas	0.715	31	Huevos	0.554
94	Reparación TV	0.709	63	Vestimenta	0.547
133	Enseñanza pre-escolar	0.708	24	Pescado entero	0.538
100	Agua clorada	0.707	83	Mano de obra de albañilería	0.532
134	Enseñanza primaria	0.706	138	Cuadernos	0.526
5	Ravioles	0.704	131	Diarios	0.519
120	Taxi	0.702	52	Agua mineral	0.493
66	Género polyester	0.702	139	Textos de enseñanza superior	0.484
19	Chorizos	0.698	98	Jabón en polvo	0.479
107	Algodón	0.689	124	Cassetes grabados	0.469
57	Comida fuera del hogar	0.688	43	Café molido	0.453
75	Impuestos municipales	0.678	21	Salame	0.433
99	Detergente liquido	0.675	46	Sal	0.424
51	Tomate en frasco	0.674	2	Harina de trigo	0.420
3	Fideos	0.665	27	Queso rallado	0.414
118	Patente	0.664	137	Enseñanza técnica	0.412
38	Azúcar	0.659	84	Pintura	0.402
141	Servicio de peluquería mujer	0.658	23	Pollos	0.401
8	Galleta malteada	0.646	130	Entrada esp. Deportivos	0.400
82	Agua	0.644	37	Naranjas	0.345
89	Juego de sábanas	0.643	58	Cortado	0.318
73	Reparación de calzado	0.640	49	Postre instantáneo	0.313
136	Idioma	0.623	81	Gastos comunes -cuota parte	0.291
34	Aceite mezcla	0.620	128	Viaje de esparcimiento	0.204
45	Yerba mate	0.616	129	Entradas a cines	0.187
33	Aceite de girasol	0.611	11	Pan francés	0.187
126	Juguetes de plástico	0.604	117	Seguro automóvil	-0.032
69	Calzado	0.603	103	Servicio doméstico	-.0326

Es interesante remarcar que el segundo componente aumenta hasta 1991, pero luego cae en forma poco pronunciada, por lo que la variabilidad al final del período es mayor que en 1989. En cuanto al tercer componente, se destaca el fuerte crecimiento a partir de 1993. Es claro que el nivel o la evolución de variabilidad de los precios reales de los artículos que están representados en estos componentes contradice las teorías económicas resumidas en la sección 2.1.

IV.2.2 LAS FLUCTUACIONES DE LAS RELACIONES DE PRECIOS INDIVIDUALES A LO LARGO DEL TIEMPO

Cuando se habla de precios relativos, en general se hace referencia al cociente de dos precios individuales. La medida anterior trabajaba con el precio de un cierto artículo relativo al precio de la canasta de bienes y servicios. A continuación se plantea una segunda medida de variabilidad que contempla la evolución promedio de las relación de precios de dos componentes particulares de la canasta.

Se trabajó con los 37 sub-rubros que componen la canasta del 85. En forma genérica, la tasa de variación del precio de los artículos que componen el sub-rubro X en términos de los que integran el sub-rubro Y viene dada por :

$$\Pi_t^{XY} = \log\left(\frac{P_{X,t}}{P_{Y,t}}\right) - \log\left(\frac{P_{X,t-1}}{P_{Y,t-1}}\right)$$

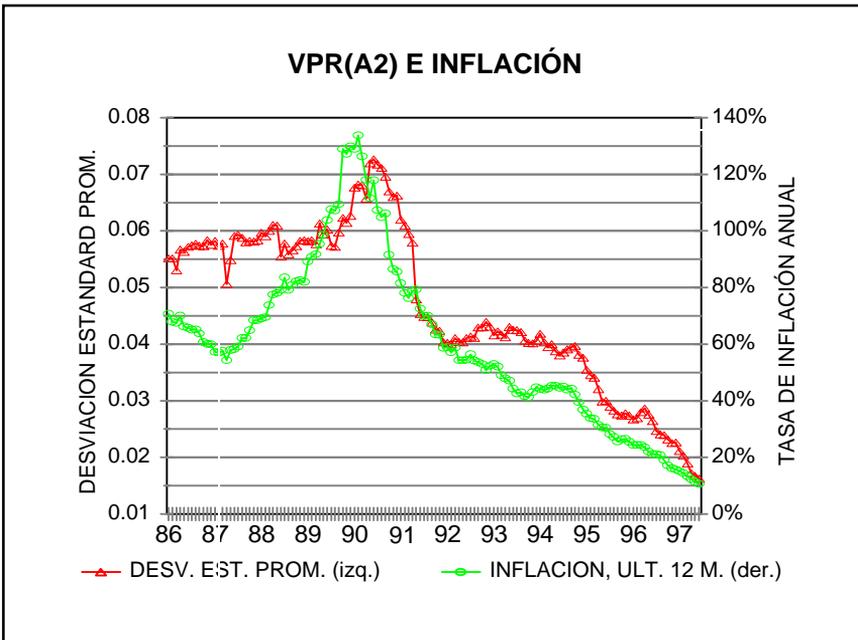
Se consideran todas las posibles combinaciones no repetidas de los 37 sub-rubros que componen la canasta. El indicador agregado de variabilidad de precios relativos se define como el promedio simple de las desviaciones estándar móviles de cada uno de los cocientes de precios individuales.

$$VPR_t^{A2} = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{X>Y} \left[\sum_t^{t-11} \frac{1}{12} (\Pi_i^{XY} - \Pi_t^{XY})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$\Pi_t^{XY} = \sum_t^{t-11} \frac{1}{12} \Pi_i^{XY}$$

Dado el elevado número de variables involucradas, no fue posible utilizar la técnica de componentes principales de la sección 4.2.1. De todas formas el promedio simple de las desviaciones estándar es útil para identificar la tendencia predominante. En la figura 7 se puede ver la estrecha relación del nuevo indicador de variabilidad de precios con la inflación.

Figura 7



Los resultados alcanzados con este indicador confirman los obtenidos tanto a partir de la medida tradicional como con la primera medida alternativa de VPR.

V. LOS VINCULOS ENTRE LA INFLACION Y LA INCERTIDUMBRE DE PRECIOS RELATIVOS: UN TESTEO DE LA DIRECCION DE LA CAUSALIDAD

V.1. LA DESVIACION ESTANDAR CONDICIONAL COMO MEDIDA DE INCERTIDUMBRE

Las medidas de VPR basadas en la DEM propuestas en la sección anterior están expuestas a varias críticas. En primer lugar, la desviación estándar no siempre refleja adecuadamente las variaciones que ocurren en determinados momentos. La DEM se calcula en base a promedios, por lo que esta medida tiende a Aesconder@ las grandes fluctuaciones que ocurren al interior del período. Este problema sería fácilmente superable complementando los resultados con otras medidas tradicionales de dispersión como, por ejemplo, el rango.

En segundo lugar, la DEM pondera a todas las observaciones de la muestra en forma idéntica. Dado que la memoria de los agentes económicos tiende a ser decreciente en el tiempo, a los efectos de construir una medida más adecuada de volatilidad, los últimos datos de la muestra deberían tener una ponderación mayor. Surgen entonces modificaciones a la medida tradicional, como por ejemplo la desviación estándar ponderada (DEP). En esta medida el peso de las observaciones incluidas en el espacio muestral decrece en forma geométrica en el tiempo. Esto, sin embargo, no es suficiente para levantar la crítica dado que, por un lado, la selección del parámetro que determina la ponderación de cada observación es arbitraria y, por otro lado, es probable que dicho parámetro varíe en el tiempo.

Finalmente, y relacionado al punto anterior, la DEM es una medida de variabilidad ex-post. Este indicador no necesariamente refleja la valoración de la volatilidad ex-ante que manejan los agentes económicos. Parece existir consenso en la literatura financiera en que un concepto más apropiado del riesgo percibido por los agentes que determina las decisiones de consumo e inversión es la desviación estándar condicional (DEC). Los modelos ARCH (*Autogressive Conditional Heteroskedasticity*) y sus derivados (GARCH, IGARCH, EGARCH, GARCH-M, etc) aíslan el componente de volatilidad que puede ser anticipado por los agentes económicos y que guía la conducta de los mismos. Las DEC que surgen de la estimación de modelos de heteroscedasticidad condicional, pueden

ser interpretadas como medidas de las expectativas de los agentes respecto a la volatilidad futura del componente no anticipado de una serie y, por lo tanto, puede ser vista como una medida indirecta de incertidumbre.

Lo que resta del trabajo se centra en el estudio del comportamiento de las DEC's que surgen de ajustar modelos ARI-GARCH sobre las series de precios reales. Estas medidas de volatilidad permiten levantar las críticas a las DEM's arriba comentadas. Por la forma en que se construyen, las mismas incorporan las noticias sobre volatilidad que se verifican en los períodos previos. Es decir que las últimas observaciones inciden en forma fundamental en la determinación del nivel de volatilidad condicional. Además, tienen la ventaja adicional, nada despreciable por cierto, que pueden ser fácilmente interpretables en términos de incertidumbre de precios relativos, que es el elemento relevante a la hora de la toma de decisiones.

V.2 EL MODELO

Como se mencionara en la introducción, el procedimiento econométrico propuesto para probar la influencia de la inflación sobre las fluctuaciones de los precios relativos, en particular sobre la incertidumbre asociada a los mismos, se basa en testear econométricamente si la tasa de inflación ayuda a explicar la volatilidad de cada uno de los precios reales de los artículos que componen la canasta del IPC. Más concretamente, en la estimación de los modelos ARI-GARCH se incluye la tasa de inflación como una variable explicativa adicional, de carácter exógeno, de la varianza condicional.

El modelo general estimado es:

$$\Pi_t^i = \mu_0 + \mu_1 \Pi_{t-1}^i + \mu_2 \Pi_{t-2}^i + \dots + \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^{i^2} = \gamma_0 + \gamma_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \eta_0 \sigma_{t-1}^{i^2} + \lambda \pi_t$$

donde Π_t^i es la tasa de variación del precio real correspondiente al bien o servicio i , $\sigma_t^{i^2}$ es la varianza condicional y Π_t es la tasa de inflación del período t .

La primera ecuación explica la tasa de variación del precio real del bien i en función de una constante y valores rezagados de la misma variable. Inicialmente se intentó seguir una metodología ARIMA, introduciendo componentes de medias móviles en las regresiones. Sin embargo, en casi todos los casos dichos componentes no resultaron significativos, por lo que a los efectos de facilitar las estimaciones se optó por seguir un criterio homogéneo para todas las series, incluyendo en cada modelo únicamente los componentes autorregresivos.

La especificación de la segunda ecuación establece que la varianza condicional depende del nivel de volatilidad de los últimos períodos, que viene dado por el cuadrado de los residuos en los períodos $t-1$, $t-2$, etc (componentes ARCH)), de la varianza condicional en el período $t-1$ (componente GARCH) y de una variable exógena, en este caso, la tasa de inflación.

El modelo se estima en forma conjunta por el método de máxima verosimilitud. La clave del procedimiento se centra en estudiar la significancia del parámetro δ . Si la inflación afecta a la volatilidad de los precios reales, entonces dicho parámetro debería ser estadísticamente significativo y de signo positivo.

Dado que se trabaja al nivel más desagregado posible, no deberían existir problemas de retroalimentación entre nuestra medida de volatilidad y la tasa de inflación. Teniendo en cuenta la escasa ponderación que tiene cada artículo por separado en la canasta del IPC es impensable que la variabilidad de un precio real determinado influya sobre el nivel agregado de inflación. De esta forma se logran resolver los problemas de simultaneidad que existen en la mayoría de los trabajos empíricos y que fueran comentados en la sección 2.2.

Si bien hasta ahora se ha mencionado a la tasa de inflación como la variable que puede potencialmente influir en la incertidumbre de precios relativos, también es posible pensar en otras variables que podrían afectar la volatilidad de los precios reales. En particular, para los bienes que son transables internacionalmente un candidato natural es la tasa nominal de depreciación del peso uruguayo frente al dólar. En muchos casos también se incluyó esta variable en las ecuaciones de varianza y se testeó su nivel de significación.

Ademas, se entiende que la tasa de inflación o depreciación pueden afectar a la varianza condicional con cierto rezago. Al momento de la estimación se testeó no solamente el valor contemporáneo de dichas variables, sino también los valores rezagados de las mismas. El rezago finalmente seleccionado para la variable exógena en cada caso fue el que producía el mejor ajuste del modelo.

V.3. ESTIMACION

Del estudio de las propiedades estocásticas de las series de precios reales surge que las mismas no son estacionarias en niveles pero sí lo son en primeras diferencias, por lo que todas las series fueron diferenciadas una vez a los efectos de tornarlas estacionarias.

La selección del número de componentes autorregresivos a ser incluidos en la ecuación de la media condicional se realizó en base a la función de autocorrelación y al estadístico Q(6) de Ljung-Box (1979). En todos los casos, se buscó asegurar un comportamiento adecuado de los residuos estandarizados, ε_t/σ_t . Concretamente, se controló que dichos residuos se comportaran como ruidos blancos.

Queda totalmente fuera del alcance de esta investigación estimar modelos multivariados que expliquen el comportamiento de cada uno de los precios reales por separado. En este trabajo se trató únicamente de aislar la volatilidad contenida en la propia serie. Por esta razón, cuando se presentan los resultados no se reportan los valores del R cuadrado o del estadístico F.

Se aplicó el test ARCH(3) a los efectos de verificar si aún existían problemas de heterogenidad condicional en los residuos estandarizados. Si la ecuación de varianza está correctamente especificada el test ARCH no debería ser significativo.

Finalmente, se recurre al test de Jarque-Bera (1980) para verificar si los residuos estandarizados están normalmente distribuidos. De todas formas, si la distribución de los mismos no es normal, las estimaciones aún son consistentes bajo supuestos de cuasi-máxima verosimilitud (ver, por ejemplo, Hamilton (1994)).

V.4. RESULTADOS

A partir de las estimaciones realizadas, los bienes y servicios que componen la canasta del IPC se pueden clasificar en dos grandes categorías. En un primer grupo, claramente mayoritario, se ubican aquellos artículos en que se comprueba un vínculo estadístico significativo entre la tasa de inflación (o la tasa de depreciación) y la variabilidad condicional asociada al precio real. En un segundo grupo, de menor tamaño relativo, ubicamos a aquellos artículos en que, por el contrario, no fue posible encontrar evidencia de dicha relación.

Artículos cuya volatilidad ha sido afectada por el nivel de inflación

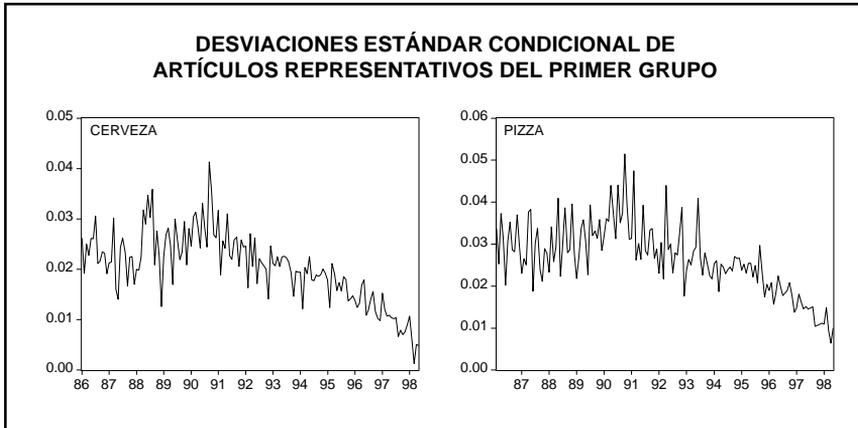
Se encuentra que el nivel de inflación ayuda a explicar el nivel de incertidumbre de los precios reales del 70% de los productos analizados.

Para respetar la especificidad del comportamiento de la volatilidad de cada artículo se ajustaron diferentes modelos de heteroscedasticidad condicional. Se estimaron 5 especificaciones diferentes: ARCH(1), GARCH(1,1), ARCH(2), GARCH(2,1) y ARCH(3).

Los resultados se muestran en el anexo. Como forma de ahorrar espacio, las estimaciones de los componentes autorregresivos de la ecuación de la media condicional de cada modelo no son presentadas (únicamente se muestra el número de componentes AR incluidos en cada ecuación de media).

En todos estos casos la tasa de inflación o la tasa de depreciación surgen como variables relevantes a la hora de explicar el comportamiento de las varianzas condicionales. Generalmente, dichas variables aparecen en forma contemporánea, aunque también se verifican algunos casos en que las mismas afectan la varianza condicional con rezagos de uno o dos meses.

A los efectos de observar como fue evolucionando la incertidumbre de los precios reales incluidos en este grupo a continuación se grafican algunas de las DEC's más representativas:

Figura 7

El patrón de comportamiento de la incertidumbre de los precios reales es muy similar en todos estos casos. Se observa que las DEC's parten de un nivel relativamente elevado al principio del período y aumentan hacia fines de los 80s. A partir de 1991 se verifica una caída progresiva, hasta alcanzar los niveles más bajos de volatilidad en el final del período.

Estos resultados son similares a los encontrados con las medidas agregadas de VPR. Para la mayoría de los artículos del IPC se confirma que el precio de un bien o servicio relativo al precio agregado de todos los productos es mucho más volátil en épocas de alta inflación que en períodos de baja inflación.

Artículos cuyo nivel de volatilidad no ha seguido la evolución de la inflación

Dentro de este segundo grupo, se puede hacer una distinción entre los modelos que no presentan evidencia de heteroscedasticidad condicional y aquellos que, aún verificando residuos con comportamiento GARCH, sus DEC's no siguen la evolución de la tasa de inflación. Si todos los precios de los artículos hubieran caído en alguna de estas dos categorías, entonces tendríamos evidencia que respaldaría plenamente a la teoría neoclásica de la neutralidad de la tasa de inflación respecto a la VPR. Pero los artículos incluidos en estos dos sub-grupos son solamente el 30% del total (ver Tabla 3), por lo que deberíamos rechazar en general las implicaciones de la teoría neoclásica.

Respecto al primer sub-grupo, se acepta la hipótesis de homoscedasticidad, lo que significa aceptar que la volatilidad de esos precios reales ha sido constante y, por lo tanto, independiente del nivel de inflación. Los modelos que no presentan evidencia de residuos GARCH son el 17% del total.

El 13% restante lo componen artículos cuya volatilidad ha variado a lo largo del tiempo pero sin ser influida por el nivel de inflación. Algunas de las DECs representativas de este último sub-grupo son:

Figura 8

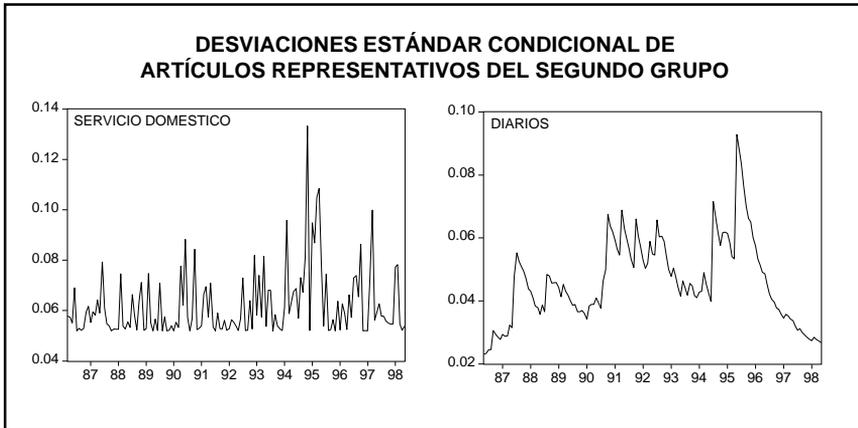


Tabla 3

ARTICULOS QUE NO PRESENTAN UN VINCULO CLARO ENTRE INFLACION Y VARIABILIDAD DE PRECIOS RELATIVOS					
NRO	DESCRIPCIÓN	AJUSTA MODELO ARCH ?	NRO	DESCRIPCIÓN	AJUSTA MODELO ARCH ?
2	Harina de trigo	SI	109	Servicios de emergencia móvil	SI
4	Tallarines	NO	112	Seguro automóvil	NO
5	Ravioles	SI	113	Patente	SI
8	Galleta malteada	NO	115	Taxi	NO
11	Pan francés	NO	116	Omnibus local	SI
12	Pan chico, marsellés o porteño	NO	118	Correo	NO
22	Mortadela	NO	122	Cuota club deportivo	NO
24	Pescado entero	NO	123	Viaje de esparcimiento	NO
25	Bifes de pescado	NO	124	Entrada a cines	SI
50	Agua Mineral	SI	125	Entrada esp. deportivos	NO
55	Cortado	NO	126	Diarios	SI
68	Reparación de calzado	NO	128	Enseñanza pre-escolar	NO
70	Impuestos municipales	NO	129	Enseñanza primaria	NO
76	Gastos com. - cuota parte dis. -	SI	130	Enseñanza secundaria	NO
78	Mano de obra de albañilería	NO	131	Idioma	SI
79	Pintura	SI	132	Enseñanza técnica	SI
89	Reparación TV	SI	134	Textos de enseñanza superior	NO
98	Servicio doméstico	SI	135	Servicio peluquería de hombre	NO
105	Odontólogo	NO	136	Servicio de peluquería de mujer	SI
107	Ordenes	NO	138	Antisudoral	SI
108	Tickets	SI	143	Cuota Prevision	SI

Obsérvese que, en estos casos, el nivel de mayor volatilidad se verifica en períodos de inflación relativamente baja (hacia el final de la muestra). Otro aspecto que caracteriza muchos de estos casos es que, si bien la volatilidad tiende a caer en los últimos años, la misma termina en niveles iguales o superiores a los verificados al comienzo del período. Esto lo contabilizamos como evidencia contraria a las teorías que vinculan el nivel de inflación con la VPR, en la medida que cabría esperar que el nivel de volatilidad fuera significativamente inferior al final del período (con inflación cercana al 10% anual) que al principio del período (con inflación del 60% anual).

Los resultados de la estimación de los modelos ARI-GARCH son básicamente consistentes con los obtenidos utilizando la metodología de componentes principales. Más del 50% de los artículos que no presentan vínculos claramente definidos con el nivel de inflación (Tabla 3) se encuentran en el 25 % inferior del ranking de grado de asociación de las DEMs con el primer componente principal (Tabla 2).

Son muchas las posibles explicaciones de la falta de respuesta de la volatilidad de estos bienes y servicios a la caída de la inflación. En primer lugar puede que existan problemas en el relevamiento de los datos del INE en algunos artículos, como por ejemplo, el servicio doméstico, los gastos comunes, los viajes de esparcimiento, etc. Otro factor que puede estar jugando en algunos casos es la determinación en forma administrada de los precios de algunos bienes, como por ejemplo, el pan francés, la patente o los gastos de transporte colectivo. Otros aspectos específicos de cada mercado también pueden ser determinantes. En el caso de los servicios vinculados a la enseñanza, por ejemplo, es claro que en los últimos años hemos asistido a un ajuste importantísimo de sus precios relativos, y la elevada volatilidad verificada hacia el final del período está sin duda vinculada a este fenómeno.

Otro aspecto que es interesante destacar es que la mayoría de los artículos que no presentan evidencia de un vínculo claro entre inflación y variabilidad de precios reales pertenecen al sector no transable de la economía. Esto es consistente con los resultados obtenidos con la medida tradicional de VPR.

VI. COMENTARIOS FINALES

La evidencia encontrada por los diferentes métodos indica que la desinflación de los años 90 ha estado acompañada en general por una fuerte caída de la variabilidad de los precios relativos y de la incertidumbre asociada a los mismos.

Tanto de la técnica de componentes principales como de los modelos con heteroscedasticidad condicional surge que, si bien existió una tendencia predominante que vincula la volatilidad del precio real de cada artículo con el nivel de la inflación, han existido un conjunto no despreciable de bienes y servicios que no verificaron esta relación.

Respecto a los artículos en que sí existe una relación estadísticamente significativa entre inflación y volatilidad, la estrategia empírica diseñada nos permite concluir que hay evidencia favorable a las teorías de información incompleta (Lucas (1973), Barro (1976)) y a las teorías de costos de ajuste (Sheshinski y Weiss (1977,83), Rotemberg (1983)). Esto no implica desconocer que, ante ciertos hechos puntuales, el ajuste de un grupo agregado de precios, como por ejemplo los precios de los bienes no transables en el marco de una economía que funciona bajo un régimen de tipo fijo, requiere de un aceleramiento momentáneo de la tasa de inflación.

Una vez que se han probado las estrechas relaciones entre la inflación y la VPR, el trabajo que queda planteado es estudiar en que medida estas variables han afectado las decisiones de consumo e inversión de los agentes económicos, y cuales han sido las pérdidas en términos de bienestar provocados por la alta VPR de fines de los 80 y principios de los 90.

BIBLIOGRAFIA

- Ball, Laurence, y Mankiw, N. Gregory.** Asymmetric Price Adjustment and Economic Fluctuations. *Economic Journal*, 104, 1994, 247-61.
- Ball, Laurence, y Mankiw, N. Gregory.** Relative Price Changes as Aggregate Supply Shocks. *Quarterly Journal of Economics*, 110, 1995, 161-93.
- Barro, Robert J.** Rational Expectations and the Role of Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics*, 2, 1976, 1-12.
- Benabou, Roland.** Search, Price Setting and Inflation. *Review of Economic Studies*, 55, 1988, 353-76.
- Blejer, Mario I., y Leiderman, Leonardo.** Inflation and Relative Price Variability in the Open Economy. *European Economic Review*, 18, 1982, 387-402.
- Bollerslev, Tim,** Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, *Journal of Econometrics*, 31, 1986, 307-327.
- Bomberger, William, A., y Gail E.Makinen.** Inflation and Relative Price Variability: Park's Study Reexamined. *Journal of Money, Credit and Banking*, 25, 1993, 854-61.
- Danziger, Leif.** Inflation, Fixed Cost of Price Adjustment, and Measurement of Relative Price Variability: Theory and Evidence. *American Economic Review*, 77, 1987, 704-13.
- Debelle, Guy, and Lamont, Owen.,** Relative Price Variability and Inflation: Evidence from U.S. Cities. *Journal of Political Economy* 105, 1997, 132-52.
- Della Mea, Humberto y Pena, Alejandro.** Explorando la Incertidumbre Inflacionaria: 1973 - 1995. *Revista de Economía*, Vol 3.2, 1996, 19-40.
- Dixit, Avinash K. and Pindyck, Robert S.** *Investment under Uncertainty*. Princeton: Princeton University Press, 1994
- Driffill, John; Mizon, Grayham E. y Ulph, Alistair.** Costs of Inflation. En *The Handbook, of Monetary Economics*, vol 2. Editado por Benjamin M. Friedman y Frank H. Hahn. Amsterdam: North-Holland, 1990.
- Engle, Robert,** Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation, *Econometrica*, 80, 1982, 987-1008.

- Fischer, Stanley.** Relative Shocks, Relative Price Variability and Inflation. *Brookings Papers Econ. Activity*, 2, 1981, 381-431.
- Glejser, H.** Inflation, Productivity and Relative Prices: A Statistical Survey. *Review of Economics and Statistics*, 47, 1965, 761-780.
- Grier, Kevin B., y Perry, Mark J.** Inflation, Inflation Uncertainty and Relative Price Dispersion: Evidence from Bivariate GARCH-M Models. *Journal of Monetary Economics*, 38, 1996, 391-405.
- Hamilton, James D.** *Time Series Analysis*. Princeton, New Jersey. Princeton University Press, 1994
- Hartman, Richard.** Relative Price Variability and Inflation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 23, 1991, 185-205.
- Heymann, Daniel y Leijonhufvud, Axel.** *High Inflation*. Arne Ryde Memorial Lectures. Oxford and New York. Oxford University Press. Clarendon Press, 1995.
- Leiderman, Leonardo.** Relative Price Variability and Inflation in the Israeli Economy. *Bank of Israel Economic Review*, 59, 1987, 47-63.
- Lach, Saul, y Daniel Tsiddon,** The Behavior of Prices and Inflation: An Empirical Analysis of Disaggregated Price Data. *Journal of Political Economy*, 100:2, 1992, 349-89.
- Lucas, Robert E., Jr.** Some International Evidence on Output-Inflation Trade-offs. *American Economic Review*, 63:3, 1973, 326-34.
- Marquez, J. y Vinning, D.** Inflation and Relative Price Behavior: A Survey of the Literature. En *Economic Perspectives: An Annual Survey of Economics*. Editado por M. Ballobon. Vol. 3. 1984. New York. Harwood Academic Publishers, 1-52.
- Mills, Frederick C.** *The Behavior of Prices*. New York: NBER, 1927.
- Olivera, Julio.** On Structural Inflation and Latin American Structuralism. *Oxford Economic Papers*, 16, 1964, 321-32.
- Olivera, Julio.** On Passive Money. *Journal of Political Economy*, 78, 1970, 805-14.
- Parks, Richard W.** Inflation and Relative Price Variability. *Journal of Political Economy* 86, 1978, 79-96.

- Pindyck, Robert S.** Investment of Uncertain Cost. *Journal of Financial Economics*, 34(1), 1993, 53-76.
- Rotemberg, Julio,** Aggregate Consequences of Fixed Costs of Price Adjustment. *American Economic Review*, 73, 1983, 433-436.
- Sheshinski, Eitan y Weiss, Yoram.** Inflation and Costs of Price Adjustment. *Review of Economic Studies*, 44, 1977, 287-303.
- Sheshinski, Eitan y Weiss, Yoram.** Optimum Pricing Policy under Stochastic Inflation. *Review of Economic Studies*, 50, 1983, 513-29.
- Tommasi, Mariano.** The Welfare Effects of Inflation: The Consequences of Price Instability on Search Markets. *American Economic Review*, 84(5), 1994, 1385-96.
- Tommasi, Mariano.** Inflation and Relative Prices: Evidence from Argentina. En *Optimal Pricing, Inflation, and the Cost of Price Adjustment*, editado por Eytan Sheshinski and Yoram Weiss. Cambridge, Mass: MIT Press, 1993.
- Vining, Daniel R., and Thomas C. Elwertowski.** The Relationship between Relative Prices and the General Price Level. *American Economic Review*, September 1976, 66, 699-708
- Weiss, Yoram.** Inflation and Price Adjustment: A Survey of Findings from Micro-Data. En *Optimal Pricing, Inflation, and the Cost of Price Adjustment*, editado por Eytan Sheshinski and Yoram Weiss. Cambridge, Mass: MIT Press, 1993.

ANEXO 1
AJUSTE DE MODELOS ARI-GARCH
POR ARTICULOS DE LA CANASTA DEL IPC

ARCH(1)

ART.	DESCRIPCIÓN	# COM. ARs	ESPECIFICACIÓN ARCH				S.E.of R.	D.W.	TESTS S/ RES. ESTAND.		
			CTE	ARCH(1)	INFLA	DEVA			ARCH(3)	Q(6)	J-B
3	Fideos	0	0.00 (0.38)	0.25 (0.01)	0.010 (0.01)		0.025	1.96	0.13 (0.94)	3.27 (0.77)	11.12 (0.00)
13	Pulpa de cuadril o nalga	3	0.00 (0.00)	0.49 (0.00)		0.079 (0.00)	0.058	2.47	0.10 (0.96)	4.54 (0.60)	107.80 (0.00)
14	Costillas, paleta y asado	3	-0.02 (0.00)	0.22 (0.01)	0.060 (0.00)		0.062	2.37	0.38 (0.77)	8.85 (0.18)	64.71 (0.00)
16	Puchero - pecho o falda -	4	0.00 (0.14)	0.33 (0.03)	0.108 (0.00)		0.084	2.26	0.42 (0.74)	9.18 (0.16)	5.83 (0.05)
17	Came picada de primera	4	0.00 (0.71)	0.82 (0.00)		0.053 (0.00)	0.070	2.17	0.38 (0.77)	4.32 (0.63)	30.29 (0.00)
18	Frankfurters	1	0.00 (0.54)	0.37 (0.00)		0.010 (0.00)	0.023	1.96	0.20 (0.90)	5.28 (0.51)	65.97 (0.00)
27	Queso rallado	0	0.00 (0.07)	0.13 (0.07)	0.036 (0.00)		0.030	2.49	0.17 (0.92)	10.49 (0.11)	326.10 (0.00)
28	Queso semiduro	1	0.00 (0.00)	0.37 (0.00)	0.029 (0.00)		0.043	2.08	3.24 (0.02)	6.21 (0.40)	55.81 (0.00)
29	Queso fresco colonia	6	0.00 (0.00)	0.19 (0.11)		0.042 (0.00)	0.063	2.19	1.84 (0.14)	8.24 (0.22)	15.34 (0.00)
30	Queso cuartirolo	3	0.00 (0.00)	0.32 (0.00)		0.020 (0.00)	0.027	1.96	1.47 (0.23)	2.81 (0.83)	5.74 (0.06)
33	Aceite de girasol	4	0.00 (0.00)	0.19 (0.01)	0.015 (0.00)		0.030	2.39	0.10 (0.96)	10.13 (0.12)	718.00 0.00
34	Aceite mezcla	3	0.00 (0.28)	0.62 (0.00)	0.010 (0.00)		0.028	1.97	0.01 (0.99)	7.90 (0.16)	352.00 (0.00)
37	Dulce de leche	0	0.00 (0.95)	0.30 (0.05)	0.010 (0.00)	(1)	0.023	1.80	1.23 (0.30)	5.49 (0.48)	0.05 (0.98)
40	Café instantáneo	5	0.00 (0.10)	0.19 (0.05)		0.005 (0.04)	0.021	2.05	1.89 (0.13)	0.35 (0.99)	18.63 (0.00)
42	Té	1	0.00 (0.02)	0.38 (0.01)		0.009 (0.02)	0.027	1.85	0.32 (0.81)	6.34 (0.39)	2.11 (0.34)
46	Caldos concentrados	0	0.00 (0.85)	0.24 (0.09)	0.013 (0.00)		0.026	1.85	0.14 (0.94)	4.92 (0.56)	4.40 (0.11)
51	Refrescos	1	0.00 (0.06)	0.43 (0.00)	0.003 (0.08)		0.022	1.84	0.69 (0.56)	9.43 (0.15)	2.76 (0.25)
52	Cerveza	0	0.00 (0.23)	0.17 (0.07)	0.011 (0.00)		0.021	2.04	0.93 (0.42)	9.44 (0.15)	0.78 (0.49)
56	Refrescos fuera del hogar	0	0.00 (0.00)	0.24 (0.09)		0.004 (0.08)	0.022	2.11	0.73 (0.54)	5.00 (0.55)	0.18 (0.91)
57	Pizza	0	0.00 (0.50)	0.16 (0.09)	0.018 (0.00)	(1)	0.027	2.29	0.54 (0.66)	5.82 (0.44)	1.41 (0.49)
60	Camisa indistinto	6	0.00 (0.00)	0.19 (0.03)		0.007 (0.00)	0.026	2.08	0.75 (0.53)	3.56 (0.74)	10.32 (0.01)
61	Pantalón vaquero indistinto	6	0.00 (0.74)	0.29 (0.05)	0.008 (0.00)		0.022	2.02	0.63 (0.60)	2.68 (0.85)	5.17 (0.08)
65	Zapatos niños	2	0.00 (0.66)	0.78 (0.00)	0.034 (0.00)		0.055	1.89	0.59 (0.62)	4.22 (0.65)	28.16 (0.00)

ANEXO 1

AJUSTE DE MODELOS ARI-GARCH (cont.)

GARCH(1)

ART.	DESCRIPCIÓN	# COM. ARs	ESPECIFICACIÓN ARCH				S.E.		TESTS S/ RES. ESTAND.			
			CTE	ARCH(1)	GARCH(1)	INFLA	DEVA	of R.	D.W.	ARCH(3)	Q(12)	J-B
1	Arroz	1	0.00 (0.00)	0.15 (0.12)	0.59 (0.00)		0.005 (0.00)	0.023	2.04	1.16 (0.33)	8.60 (0.20)	4.22 (0.12)
7	Factura seca	0	0.00 (0.95)	0.10 (0.09)	0.90 (0.00)			0.032	2.08	0.41 (0.74)	1.66 (0.95)	21.59 (0.00)
15	Aguja de primera	1	0.00 (0.05)	0.08 (0.08)	0.88 (0.00)		0.006 (0.08)	0.074	2.16	0.04 (0.99)	8.74 (0.19)	192.50 (0.00)
19	Chorizos	0	0.00 (0.87)	0.20 (0.10)	0.67 (0.00)	0.004 (0.04)		0.032	2.21	0.14 (0.93)	7.29 (0.29)	15.67 (0.00)
20	Paleta de primera	2	0.00 (0.00)	0.11 (0.07)	0.82 (0.00)	0.001 (0.10)		0.028	1.84	0.18 (0.91)	5.51 (0.48)	2.94 (0.23)
21	Salame	1	0.00 (0.00)	0.15 (0.04)	0.50 (0.00)		0.007 (0.00)	0.021	2.00	0.07 (0.98)	5.40 (0.49)	0.35 (0.84)
31	Huevos	2	0.00 (0.63)	0.50 (0.00)	0.27 (0.01)	0.035 (0.01)		0.073	2.28	0.70 (0.55)	3.62 (0.60)	20.39 (0.00)
32	Manteca	0	0.00 (0.37)	0.16 (0.07)	0.72 (0.00)	0.001 (0.07)		0.020	1.79	0.88 (0.45)	3.85 (0.70)	1.44 (0.49)
36	Azúcar	0	0.00 (0.03)	0.30 (0.01)	0.67 (0.00)	0.001 (0.00)		0.021	1.83	1.15 (0.33)	9.38 (0.15)	116.00 (0.00)
38	Dulce de membrillo	0	0.00 (0.33)	0.21 (0.03)	0.71 (0.00)	0.001 (0.15)		0.020	1.91	1.51 (0.21)	9.44 (0.15)	10.58 (0.01)
43	Yerba mate	1	0.00 (0.00)	0.20 (0.00)	0.58 (0.00)	0.005 (0.01)		0.037	1.72	0.22 (0.88)	5.77 (0.45)	59.64 (0.00)
44	Sal	4	0.00 (0.10)	0.16 (0.06)	0.74 (0.00)	0.002 (0.05)		0.027	1.79	0.65 (0.58)	6.30 (0.39)	3.16 (0.20)
45	Mayonesa	1	0.00 (0.00)	0.14 (0.04)	0.76 (0.00)	0.002 (0.00)		0.024	2.05	0.53 (0.66)	7.84 (0.25)	19.60 (0.00)
49	Tomate en frasco	1	0.00 (0.00)	0.10 (0.01)	0.74 (0.00)		0.019 (1) (0.03)	0.059	1.94	6.63 (0.00)	2.08 (0.91)	35.15 (0.00)
53	Vino	2	0.00 (0.25)	0.25 (0.06)	0.40 (0.00)	0.003 (0.00)		0.018	2.15	0.49 (0.69)	8.63 (0.20)	4.86 (0.09)
62	Género polyester	0	0.00 (0.02)	0.13 (0.05)	0.56 (0.02)	0.010 (0.10)		0.035	2.07	0.18 (0.91)	4.03 (0.67)	188.00 (0.00)
63	Lanas	0	0.00 (0.00)	0.09 (0.13)	0.68 (0.00)		0.012 (1) (0.00)	0.038	1.86	0.38 (0.77)	5.36 (0.50)	46.66 (0.00)
64	Modista	0	0.00 (0.87)	0.25 (0.00)	0.56 (0.00)	0.015 (0.07)		0.053	2.05	0.38 (0.76)	4.06 (0.67)	19.39 (0.00)
74	Supergas	2	0.00 (0.01)	0.16 (0.09)	0.59 (0.00)	0.003 (0.02)		0.029	1.94	0.31 (0.81)	6.29 (0.39)	84.24 (0.00)
75	Kerosene	0	0.00 (0.01)	0.15 (0.05)	0.59 (0.00)	0.003 (0.02)		0.027	1.86	0.24 (0.87)	3.43 (0.75)	83.34 (0.00)
86	Radiograbador	3	0.00 (0.00)	0.16 (0.04)	0.74 (0.00)		0.001 (0.00)	-0.015	1.83	1.22 (0.30)	2.29 (0.89)	1.02 (0.60)
87	TV Color	0	0.00 (0.00)	0.20 (0.00)	0.74 (0.00)		0.000 (1) (0.07)	0.019	1.69	0.67 (0.57)	7.36 (0.29)	17.88 (0.00)
90	Lámparas	4	0.00 (0.01)	0.26 (0.00)	0.71 (0.00)		0.001 (0.01)	0.018	1.61	0.33 (0.80)	7.02 (0.32)	14.75 (0.00)
92	Jabón en barra	1	0.00	0.27	0.59	0.001		-0.018	1.90	1.52	3.35	49.64

ANEXO 1
AJUSTE DE MODELOS ARI-GARCH (cont.)

ARCH(1)

ART.	DESCRIPCIÓN	# COM. ARs	ESPECIFICACIÓN ARCH				S.E. of R.	D.W.	TESTS S/ RES. ESTAND.		
			CTE	ARCH(1)	INFLA	DEVA			ARCH(3)	Q(6)	J-B
71	Electricidad	5	0.00 (0.03)	0.71 (0.00)	0.011 (0.00)		0.035	1.82	0.22 (0.88)	10.81 (0.09)	59.52 (0.00)
72	Teléfono	4	0.00 (0.02)	0.25 (0.01)	0.007 (0.00)		0.024	2.08	1.11 (0.35)	12.34 (0.06)	28.72 (0.00)
73	Gas natural por red	6	0.00 (0.25)	0.56 (0.03)	0.020 (2) (0.01)		0.036	1.56	2.13 (0.10)	4.60 (0.60)	4.84 (0.09)
77	Agua	4	0.00 (0.29)	0.36 (0.02)	0.048 (0.00)		0.050	1.61	0.09 (0.96)	6.00 (0.42)	108.10 (0.00)
83	Frazadas	1	0.00 (0.02)	0.37 (0.00)	0.012 (0.00)		0.029	1.82	1.07 (0.36)	5.72 (0.46)	5.39 (0.07)
85	Cocina con horno	2	0.00 (0.00)	0.47 (0.00)	0.005 (0.00)		0.020	2.26	1.64 (0.18)	4.75 (0.58)	8.04 (0.02)
95	Agua clorada	2	0.00 (0.00)	0.26 (0.05)		0.010 (0.00)	0.030	2.15	0.41 (0.75)	4.07 (0.67)	10.03 (0.01)
96	Cera para pisos	2	0.00 (0.00)	0.26 (0.02)		0.004 (0.00)	0.020	1.90	0.95 (0.42)	6.34 (0.39)	3.94 (0.14)
97	Escobas	1	0.00 (0.80)	0.74 (0.00)	0.021 (0.02)		0.039	2.21	0.60 (0.61)	8.69 (0.19)	4.79 (0.09)
99	Analgésicos	0	0.00 (0.00)	0.23 (0.06)		0.008 (0.00)	0.025	2.04	1.10 (0.35)	3.94 (0.68)	0.33 (0.84)
100	Antibióticos	1	0.00 (0.00)	0.16 (0.08)		0.005 (0.00)	0.020	2.00	0.13 (0.94)	5.89 (0.44)	30.48 (0.00)
102	Algodón	0	0.00 (0.00)	0.17 (0.08)		0.005 (0.00)	0.021	1.84	0.28 (0.84)	6.31 (0.39)	9.75 (0.01)
110	Chapa y pintura	4	0.00 (0.00)	0.16 (0.06)	0.051 (1) (0.00)		0.050	1.96	0.39 (0.76)	1.02 (0.59)	175.60 (0.00)
120	Películas	0	0.00 (0.00)	0.44 (0.00)	0.010 (0.00)		0.026	2.26	4.42 (0.00)	10.28 (0.11)	143.87 (0.00)
127	Revistas	0	0.00 (0.01)	0.28 (0.05)	0.050 (0.00)		0.054	1.97	0.18 (0.91)	2.87 (0.83)	139.54 (0.00)

ANEXO 1
AJUSTE DE MODELOS ARI-GARCH (cont.)

GARCH(1)

ART.	DESCRIPCIÓN	# COM. ARs	ESPECIFICACIÓN ARCH					S.E.		TESTS S/ RES. ESTAND.		
			CTE	ARCH(1)	GARCH(1)	INFLA	DEVA	of R.	D.W.	ARCH(3)	Q(12)	J-B
106	Mutualista	4	0.00 (0.80)	0.09 (0.09)	0.78 (0.00)	0.004 (0.07)	(1)	0.037	1.62	1.61 (0.19)	8.35 (0.21)	16.36 (0.00)
114	Nafta	4	0.00 (0.00)	0.23 (0.08)	0.56 (0.00)		0.005 (0.00)	0.028	2.01	0.34 (0.80)	0.78 (0.99)	81.08 (0.00)
119	Cassetes grabados	2	0.00 (0.00)	0.13 (0.07)	0.65 (0.00)		0.016 (0.00)	0.039	1.96	0.11 (0.96)	1.93 (0.93)	10.56 (0.01)
121	Juguetes de plástico	1	0.00 (0.00)	0.22 (0.00)	0.64 (0.00)	0.003 (0.00)	(1)	0.031	1.97	0.50 (0.68)	2.07 (0.91)	128.29 (0.00)
133	Cuadernos	0	0.00 (0.00)	0.18 (0.00)	0.61 (0.00)	0.006 (0.00)	(1)	0.033	1.83	0.44 (0.72)	3.39 (0.76)	66.60 (0.00)
137	Pasta dental	1	0.00 (0.14)	0.15 (0.06)	0.72 (0.00)	0.003 (0.06)		0.032	1.95	0.34 (0.80)	5.63 (0.47)	15.77 (0.00)
141	Tabaco	4	0.00 (0.11)	0.16 (0.11)	0.75 (0.00)	0.001 (0.01)	(1)	0.021	1.79	0.31 (0.82)	1.46 (0.96)	19.04 (0.00)

ANEXO 1
AJUSTE DE MODELOS ARI-GARCH (CONT.)

ARCH(2)

ART.	DESCRIPCIÓN	# COM. ARs	ESPECIFICACIÓN ARCH					S.E. of R.	D.W.	TESTS S/ RES. ESTAND.		
			CTE	ARCH(1)	ARCH(2)	ARCH(3)	INFLA			DEVA	ARCH(3)	Q(6)
6	Factura común	1	0.00 (0.00)	-0.06 (0.43)	0.24 (0.00)		0.021 (0.00)	0.029	2.03	0.99 (0.40)	2.31 (0.89)	8.89 (0.01)
9	Galletitas al agua	1	0.00 (0.93)	0.06 (0.64)	0.32 (0.04)		0.018 (0.01)	0.034	2.12	0.32 (0.81)	1.72 (0.94)	6.17 (0.05)
10	Galletitas dulces	0	0.00 (0.38)	0.03 (0.70)	0.24 (0.03)		0.011 (0.01)	0.026	2.20	0.18 (0.91)	4.85 (0.56)	3.79 (0.15)
23	Pollos	2	0.00 (0.51)	0.48 (0.01)	0.25 (0.02)		0.012(2) (0.00)	0.030	2.13	0.65 (0.58)	8.38 (0.21)	9.03 (0.01)
35	Frutas y verduras	2	0.00 (0.01)	-0.01 (0.86)	0.69 (0.00)		0.067 (0.00)	0.091	2.01	0.82 (0.49)	7.85 (0.25)	21.19 (0.00)
39	Cocoa	0	0.00 (0.00)	0.29 (0.05)	0.26 (0.03)		0.003 (0.02)	0.024	2.13	1.14 (0.33)	2.02 (0.92)	2.64 (0.27)
41	Café molido	5	0.00 (0.42)	0.31 (0.04)	0.27 (0.02)		0.003 (0.02)	0.019	2.21	0.55 (0.65)	1.13 (0.98)	10.11 (0.00)
48	Polvo de Hornear	1	0.00 (0.64)	0.50 (0.01)	-0.12 (0.04)		0.013 (1) (0.00)	0.024	1.29	0.86 (0.46)	3.89 (0.69)	0.47 (0.78)
59	Media luna rellena	0	0.00 (0.45)	0.00 (0.97)	0.24 (0.01)		0.016 (0.00)	0.025	1.97	1.29 (0.28)	1.90 (0.93)	9.00 (0.01)
66	Zapato mocasin	0	0.00 (0.01)	-0.06 (0.29)	0.26 (0.05)		0.012 (2) (0.00)	0.029	2.06	0.36 (0.78)	10.61 (0.10)	6.42 (0.04)
67	Calzado deportivo	0	0.00 (0.56)	-0.02 (0.60)	0.25 (0.01)		0.019 (0.00)	0.034	2.33	0.08 (0.97)	8.57 (0.20)	8.72 (0.01)
93	Jabón en polvo	1	0.00 (0.25)	0.36 (0.00)	-0.14 (0.00)		0.007 (1) (0.00)	0.022	1.91	1.03 (0.38)	1.74 (0.94)	5.09 (0.08)
103	Anteojos	2	0.00 (0.27)	0.23 (0.12)	0.41 (0.04)		0.006 (0.00)	0.024	1.97	0.93 (0.43)	2.57 (0.86)	3.24 (0.20)
104	Médico	2	0.00 (0.98)	0.22 (0.14)	0.23 (0.02)		0.066 (0.01)	0.067	1.83	0.36 (0.78)	7.47 (0.28)	30.22 (0.00)
111	Rep. y repuestos	2	0.00 (0.00)	0.12 (0.05)	-0.03 (0.11)		0.03 (0.00)	0.035	2.08	0.55 (0.65)	9.14 (0.17)	22.44 (0.00)
117	Omnibus depart.	7	0.00 (0.75)	0.07 (0.47)	0.78 (0.00)		0.009 (1) (0.02)	0.035	1.79	1.36 (0.26)	10.04 (0.12)	4.54 (0.10)
139	Jabón de tocador	2	0.00 (0.61)	0.12 (0.31)	0.18 (0.07)		0.004 (0.00)	0.016	1.91	0.14 (0.94)	4.43 (0.62)	6.66 (0.04)
140	Papel higiénico	1	0.00 (0.21)	-0.03 (0.75)	0.21 (0.06)		0.008 (2) (0.04)	0.024	1.79	0.30 (0.83)	11.45 (0.08)	3.60 (0.17)
142	Servicios Prof.	4	0.00 (0.89)	0.50 (0.00)	-0.08 (0.00)		0.258 (0.00)	0.134	1.65	0.98 (0.40)	10.24 (0.12)	31.52 (0.00)

ANEXO 1

AJUSTE DE MODELOS ARI-GARCH (CONT.)

GARCH(2,1)

ART.	DESCRIPCIÓN	# COM. ARs	ESPECIFICACIÓN GARCH						S.E.	D.W.	TESTS S/ RES. ESTAND.		
			CTE	ARCH(1)	ARCH(2)	GARCH(1)	INFLA	DEVA	of R.		ARCH(3)	Q(6)	J-B
54	Whisky	2	0.00 (0.22)	-0.06 (0.52)	0.33 (0.05)	0.63 (0.00)		0.003 (1) (0.10)	0.030	2.04	0.23 (0.88)	4.74 (0.58)	26.21 (0.00)

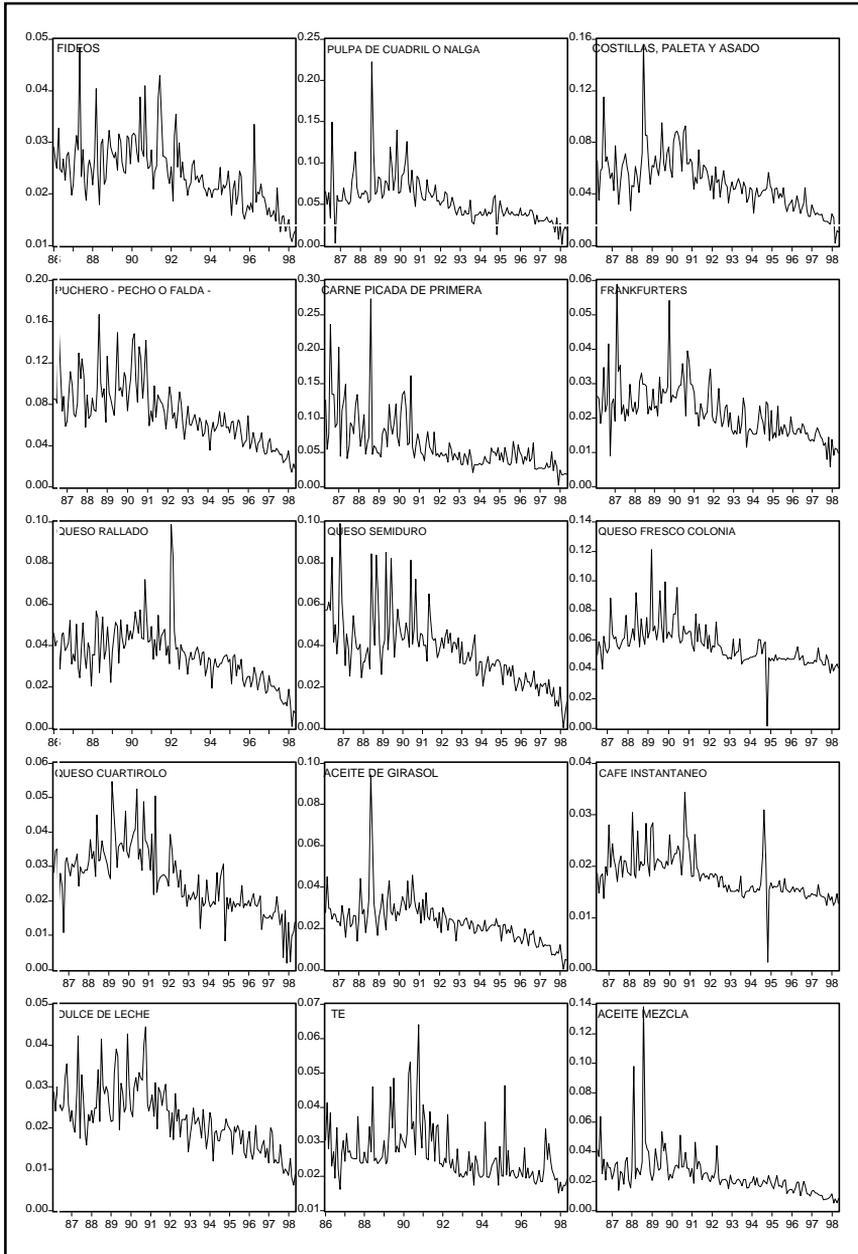
ARCH(3)

ART.	DESCRIPCIÓN	# COM. ARs	ESPECIFICACIÓN ARCH						S.E.	D.W.	TESTS S/ RES. ESTAND.		
			CTE	ARCH(1)	ARCH(2)	ARCH(3)	INFLA	DEVA	of R.		ARCH(3)	Q(6)	J-B
26	Leche	4	0.00 (0.83)	0.11 (0.13)	0.09 (0.13)	0.52 (0.00)	0.004 (0.03)		0.027	2.29	0.51 (0.68)	10.28 (0.11)	10.85 (0.01)
47	Postre instantán.	1	0.00 (0.03)	0.25 (0.07)	0.16 (0.30)	-0.11 (0.00)		0.003 (1) (0.10)	0.020	2.02	0.66 (0.58)	2.61 (0.86)	1.83 (0.40)
58	Helados	0	0.00 (0.71)	0.07 (0.54)	-0.03 (0.71)	0.49 (0.00)	0.021 (0.00)		0.033	2.12	0.51 (0.68)	3.62 (0.73)	24.04 (0.00)
69	Alquiler	4	0.00 (0.22)	-0.01 (0.84)	-0.01 (0.94)	0.69 (0.00)	0.006 (1) (0.00)		0.021	1.92	0.18 (0.91)	5.37 (0.50)	128.00 (0.00)
80	Juego de living	0	0.00 (0.06)	-0.03 (0.68)	0.14 (0.30)	0.25 (0.07)	0.036 (0.00)		0.044	2.02	0.36 (0.79)	10.11 (0.12)	43.32 (0.00)
81	Juego comedor	0	0.00 (0.95)	0.07 (0.40)	0.12 (0.29)	0.51 (0.00)	0.014 (0.03)		0.038	2.14	0.86 (0.46)	8.53 (0.20)	8.76 (0.01)
82	Juego de dormit.	0	0.00 (0.09)	0.14 (0.00)	0.04 (0.72)	0.64 (0.00)	0.016 (0.01)		0.033	2.07	0.62 (0.60)	4.56 (0.60)	59.80 (0.00)
84	Juego de sábanas	1	0.00 (0.12)	0.04 (0.56)	0.09 (0.19)	0.33 (0.00)	0.010 (0.00)		0.025	2.20	0.23 (0.88)	7.39 (0.29)	41.71 (0.00)
88	Calefón	0	0.00 (0.09)	0.35 (0.02)	0.13 (0.27)	0.20 (0.01)	0.004 (0.00)		0.018	2.20	0.45 (0.71)	3.68 (0.72)	7.86 (0.00)
91	Tintorería	2	0.00 (0.29)	-0.03 (0.57)	-0.04 (0.14)	0.23 (0.01)	0.025 (0.00)		0.037	2.13	1.73 (0.63)	1.16 (0.98)	6.82 (0.00)
94	Detergente líquido	1	0.00 (0.00)	0.10 (0.33)	-0.04 (0.63)	0.28 (0.00)		0.009 (0.00)	0.031	2.18	0.74 (0.53)	8.61 (0.20)	18.47 (0.00)

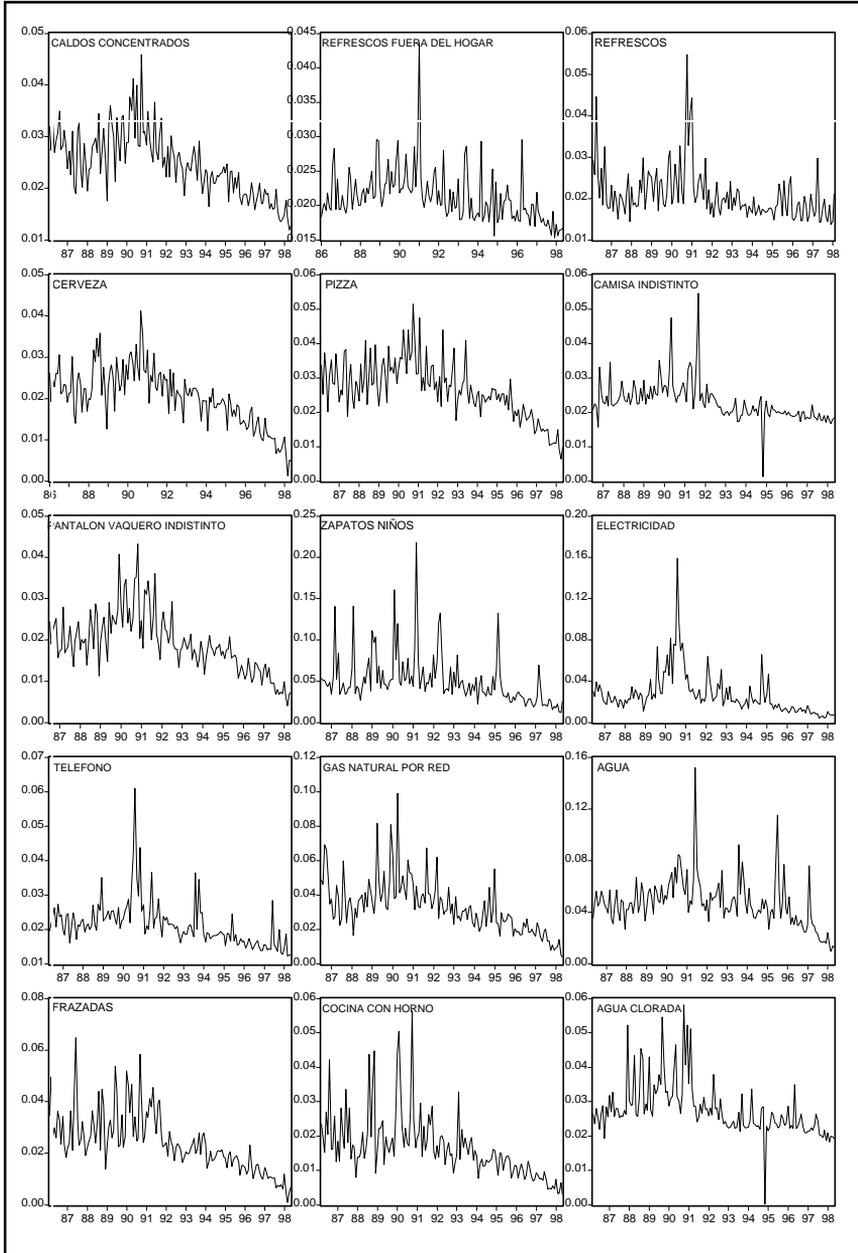
Notas: (1) La variable fue introducida con 1 rezago

(2) La variable fue introducida con 2 rezagos

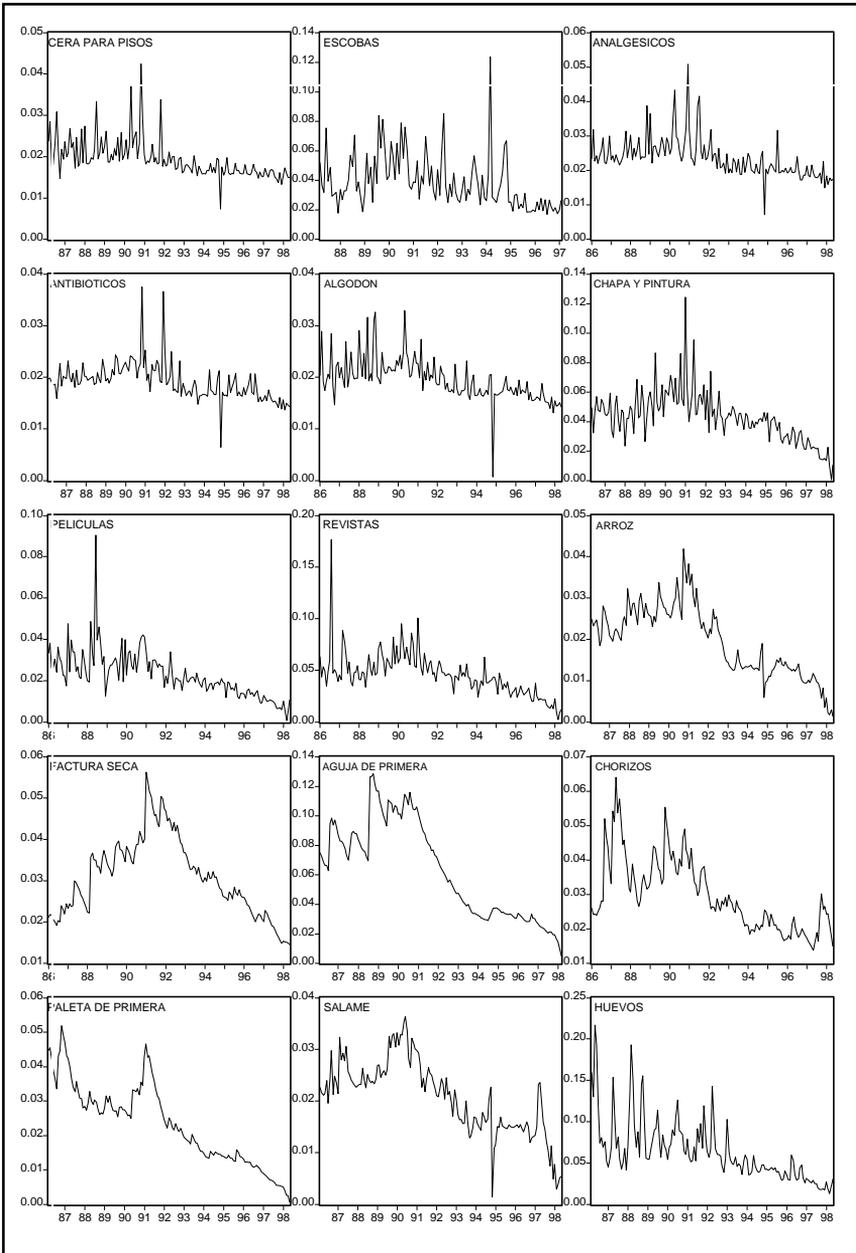
ANEXO 2
DESVIACION ESTANDAR CONDICIONAL DE LOS ARTÍCULOS
QUE PRESENTAN VÍNCULOS CLAROS ENTRE INFLACION Y
VOLATILIDAD DEL PRECIO RELATIVO



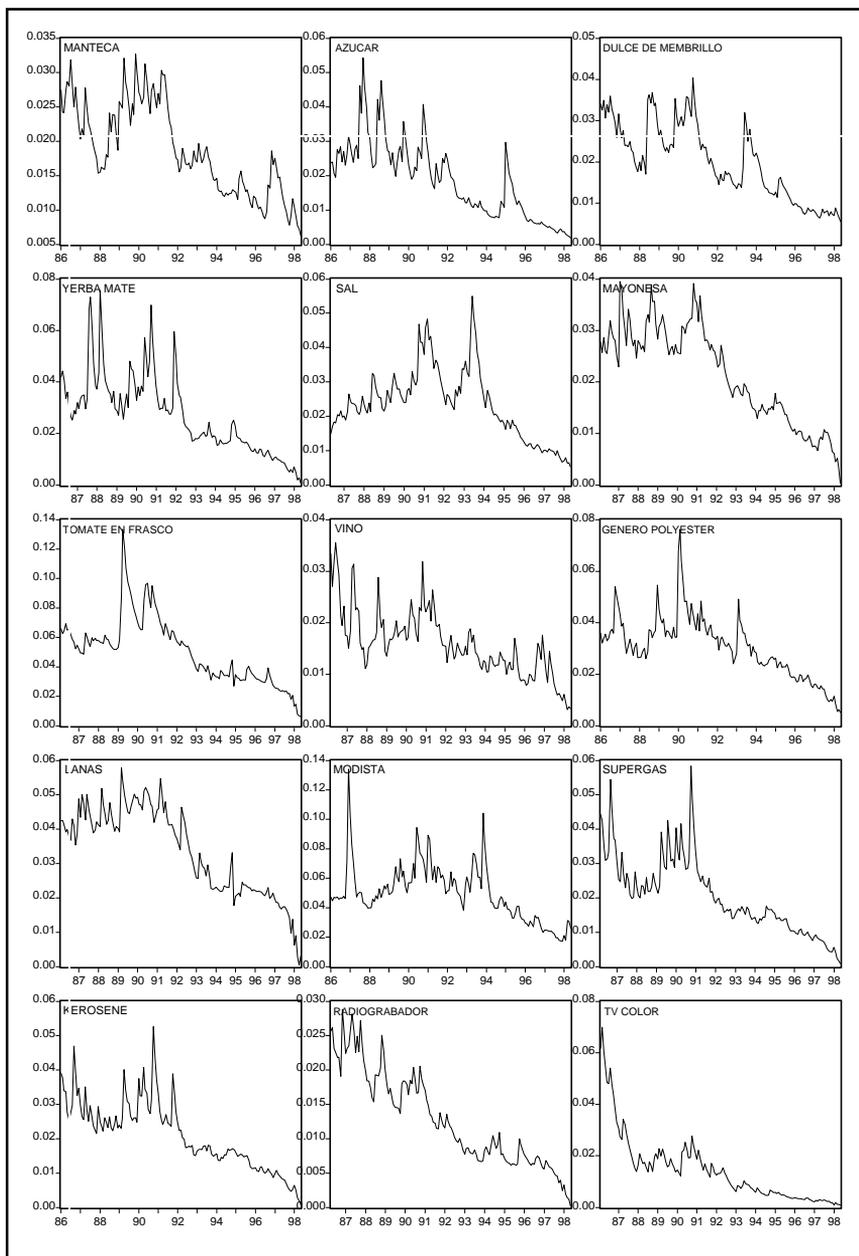
ANEXO 2 (CONT.)



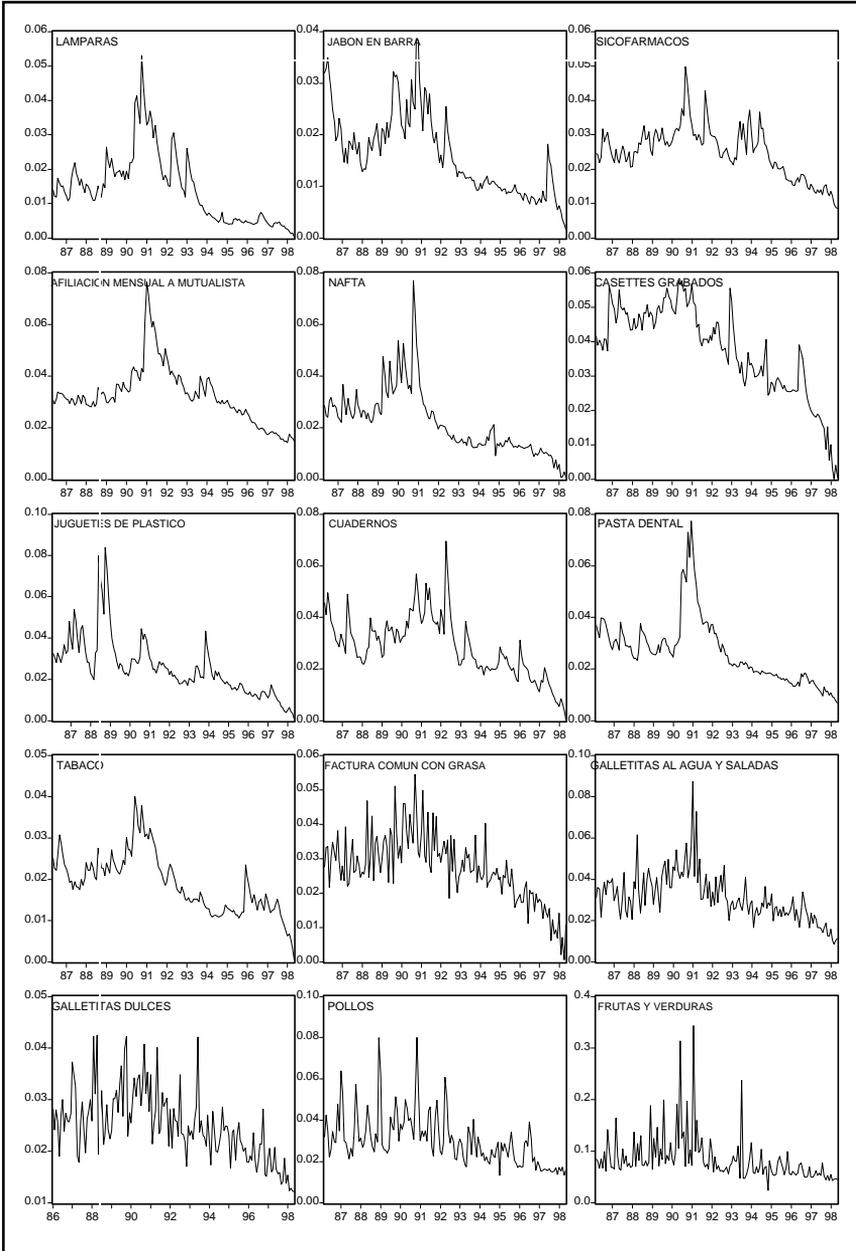
ANEXO 2 (CONT.)



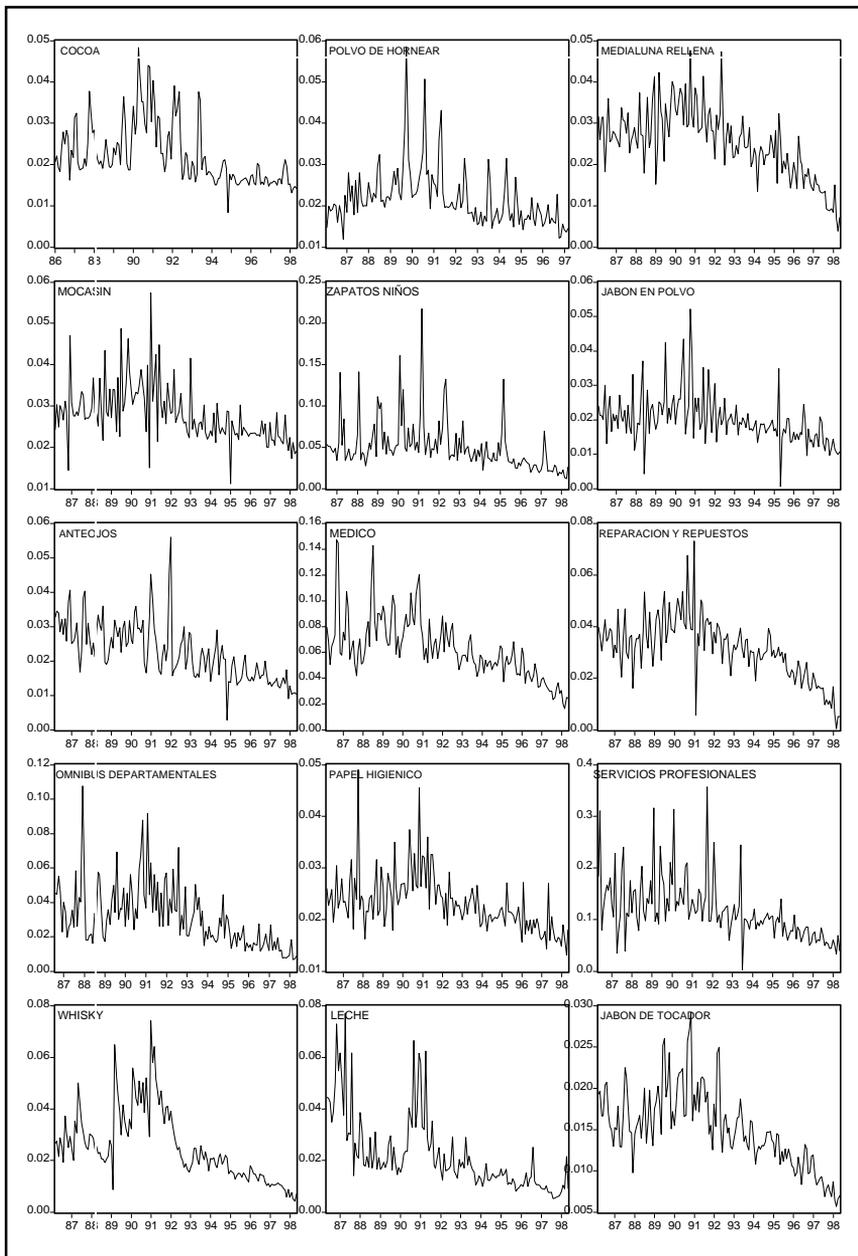
ANEXO 2 (CONT.)



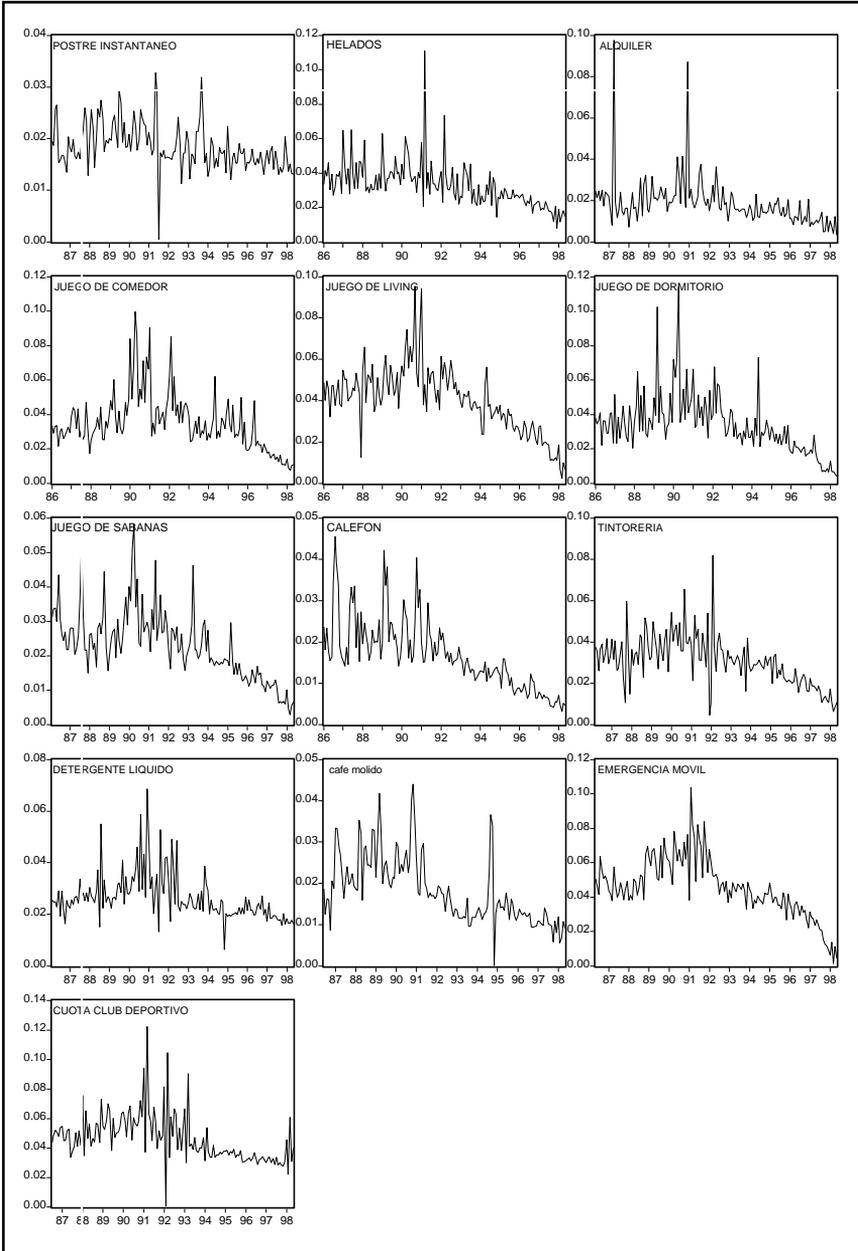
ANEXO 2 (CONT.)



ANEXO 2 (CONT.)



ANEXO 2 (CONT.)



ANEXO 2 (CONT.)
DESVIACION ESTANDAR CONDICIONAL DE LOS ARTÍCULOS QUE
NO PRESENTAN VÍNCULOS CLAROS ENTRE INFLACION Y VOLATILIDAD
DEL PRECIO RELATIVO

