

SALARIOS, DINERO, TIPO DE CAMBIO Y NIVEL DE ACTIVIDAD Y SU
INFLUENCIA SOBRE LOS PRECIOS: LA EXPERIENCIA ARGENTINA ENTRE
1970 Y 2005.

por

Alfredo Martín Navarro

(economia@a-navarro.com.ar)

(www.a-navarro.com.ar)

(Versión inicial para recibir comentarios)

I. INTRODUCCION¹.

Los últimos treinta y cinco años de la economía argentina han sido muy turbulentos. Sin bien nuestro proceso inflacionario comenzó en 1944, las tasas de inflación eran al principio mucho menores y también menos variables que las que encontramos en el período que vamos a estudiar. Después de 1970 vivimos procesos de hiperinflación o muy cercanos a ella en 1976, 1985, 1989, 1990 y 2002², con una combinación de altas tasa de inflación y caídas dramáticas en los salarios reales y en el nivel de actividad y en el empleo y una distribución más desigual del ingreso y de la riqueza. En tres de las cinco crisis inflacionarias precipitadas, además, cayó el gobierno nacional, como sucedió en 1976, 1989 y 2002, lo que da una idea de la gravedad de las perturbaciones con las que la inflación estuvo asociada. En la figura 1 podemos ver el comportamiento de la tasa de inflación, expresada como primera diferencia logarítmica del Índice de Precios al Consumidor, desde 1943, y del Índice de Precios al por Mayor desde 1956. Se pueden apreciar dos períodos bien distintos: el que media entre 1943 y 1970, que se caracterizó por tasas más reducidas y menos variables que las del segundo período, que comienza en 1970 y llega hasta nuestros días y es el que vamos estudiar en este trabajo, el que puede a su dividirse en tres subperíodos diferentes: el primero, que se extiende desde 1970 hasta 1987, de inflación creciente, pero moderada, aunque con algunos episodios de alta inflación, como ocurre en 1975, 1976, 1982, y 1985. El segundo, que se extiende desde 1988

¹ Agradecemos comentarios de Juan Carlos de Pablo y de Mario Szychowski.

² Cagan (1956) define, arbitrariamente, un proceso inflacionario como hiperinflación cuando la tasa discreta de crecimiento de los precios supera el 50% mensual.

hasta 1992 y durante el que ocurren las dos hiperinflaciones, en 1989 y 1990. El tercero, por último, comienza en 1992 y llega hasta la actualidad, que comienza con precios estables hasta el 2002, cuando la devaluación que sigue al abandono de la convertibilidad produce un alza importante en los precios, aunque de menor cuantía que el monto de la devaluación. Debemos tener presente que nuestro proceso inflacionario tiene, entre otras, dos características que lo diferencian: por una parte, su duración, ya que es uno de los más largos que registra la historia económica, dado que comenzó en 1944, por lo que hemos convivido con este problema durante sesenta y dos años, y todavía nuestra tasa de inflación, cercana al 12% anual, es una de las más altas del mundo. La otra característica distintiva es que el nuestro caso es uno de los pocos en los que se observan episodios reiterados de hiperinflación en tiempo de paz. Esto no ha sido inocuo, si recordamos que el PBI por habitante creció en nuestro país, entre 1970 y 2005, a una tasa anual promedio de solamente el 0,23%, con una desviación estándar de 0,054, como puede observarse en la Tabla I³, donde se presentan las tasas promedio, del periodo 1970-2004, del crecimiento del PBI por habitante y de los precios al consumidor, así como la desviación estándar de la tasa de crecimiento del PBI durante el citado período para 24 países seleccionados.

TABLA I: TASAS PROMEDIO DEL CRECIMIENTO DEL PBI POR HABITANTE Y DE LOS PRECIOS AL CONSUMIDOR Y LA DESVIACION ESTANDAR DE LA TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PBI - PERIODO 1970-2004.

PAIS	TASA PBI	INFLACION	DESV
------	----------	-----------	------

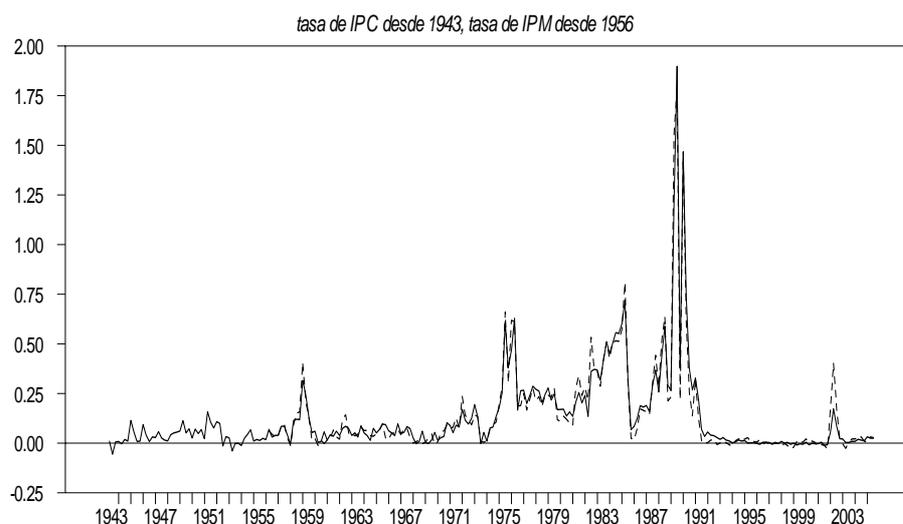
³ Esta Tabla fue confeccionada en base a datos del FMI, y los países cuyas cifras presentamos fueron elegidos por su similitud con nuestro país, por lo que se excluyeron los países de medio oriente, del sudeste de Asia, de África y las economías que se transformaron después del socialismo, así como los países muy pequeños. Se calcularon las tasas promedio de crecimiento del PBI por habitante y de inflación según el Índice de Precios al Consumidor para el período 1970-2004 y luego se calculó la desviación estándar de la tasa anual de crecimiento del PBI para cada uno de los países. En el caso de Chile, dadas las características distintivas de su evolución dividimos el período en dos partes, desde 1970 hasta 1986 y desde ese año hasta el 2004.

ARGENTINA	0.23	118.35	0.054
AUSTRALIA	1.90	6.47	0.017
REINO UNIDO	2.10	7.11	0.019
BELGICA	2.20	4.40	0.024
BOLIVIA	0.50	53.01	0.027
BRASIL	3.05	184.05	0.038
CANADA	2.03	4.94	0.020
CHILE 1970/1985	0.34	78.98	0.077
CHILE 1986/2004	4.39	9.55	0.030
FRANCIA	1.99	5.43	0.014
ALEMANIA	2.22	3.19	0.024
ESTADOS UNIDOS	2.13	4.87	0.020
INDIA	2.76	7.99	0.029
URUGUAY	1.28	47.03	0.049
JAPON	2.25	3.36	0.024
MEJICO	1.19	27.84	0.035
NUEVA ZELANDA	1.72	7.62	0.026
PARAGUAY	1.29	15.31	0.038
PERU	0.24	49.56	0.053
SUECIA	1.76	5.79	0.017
ESPAÑA	2.45	8.75	0.021
TURQUI	2.15	47.58	0.043
VENEZUELA	0.52	24.53	0.055
IRLANDA	4.23	7.38	0.027

La correlación, dentro de esta muestra, entre la tasa de inflación y la desviación estándar del PBI resultó ser de 0,57, la correlación entre la desviación estándar de la tasa de crecimiento del PBI y la tasa de inflación, de -0,22, y la correlación entre la tasa de crecimiento del PBI y la desviación estándar del la tasa de crecimiento del PBI, de -0,56, lo que indicaría, en principio, que la inflación está asociada con un PBI menor y más variable. El crecimiento más bajo de los países elegidos correspondió a Argentina, Bolivia, Chile entre 1970 y 1985, Perú y Venezuela, que presentan también altas tasa de inflación y elevada variabilidad en la tasa de crecimiento del PBI. Trece países, los más desarrollados, registraron tasas de crecimiento del PBI por habitante de alrededor del 2% anual con una variabilidad que es, en promedio, aproximadamente, menos de la mitad de la que corresponde a nuestro país. Tres países tuvieron tasas de crecimiento

elevadas, como es el caso de Brasil, que es una excepción porque tuvo alta inflación y elevada variabilidad en la tasa de crecimiento del PBI, y muy especialmente, Chile, entre 1986 y 2004, e Irlanda, que también presentan valores reducidos, tanto en la variabilidad del PBI como en la tasa de inflación.

FIGURA 1: TASA CONTINUA DE INFLACION 1943-2005



En este trabajo nos proponemos analizar este proceso con herramientas econométricas, siendo concientes de las dificultades de esta tarea, dado que ha sido discontinuo, con numerosas observaciones atípicas, con variables que se influyen recíprocamente de manera distinta en los diferentes subperíodos, y con una estructura de rezagos también cambiante.

En la sección II presentaremos el modelo teórico que vamos a estimar, mientras que en la sección III definimos las variables a utilizar en las estimaciones posteriores. En la sección IV presentamos los resultados obtenidos con la técnica de Hendry (1995), que consiste en la selección, ahora automática, de las variables explicativas y de sus rezagos. Como los coeficientes no han tenido un comportamiento constante a lo largo del período muestral estudiado, hemos

analizado su evolución en el tiempo, mediante la técnica conocida como “filtros de Kalman”, lo que hacemos en la sección V. En la sección VI analizamos la relación de causalidad existente entre las variables que componen el modelo, en la sección VII, el comportamiento de las funciones de impulso-respuesta, en la sección VIII estudiamos la existencia y el comportamiento de los mecanismos de corrección de errores, para lo que utilizamos la técnica de Johansen y Juselius, y por último, en la sección IX, evaluamos los resultados obtenidos y extraemos algunas conclusiones.

II. EL MODELO TEORICO.

No existe total consenso entre los economistas acerca de las razones por las cuales en algunos períodos se acentúan las presiones inflacionarias, aunque se ha avanzado mucho en esa dirección. Las diferentes teorías que explicaban la inflación generaron un debate muy intenso y apasionado hasta el comienzo de los años ochenta. Posteriormente la inflación deja el primer plano a otros temas, cuando los países desarrollados logran la estabilidad de precios, y a partir de entonces, la cantidad de trabajos relacionados con la inflación que aparecen publicados en las revistas especializadas se reduce notablemente. En nuestro país ocurrió algo similar pero la reaparición del fenómeno inflacionario después de la crisis del año 2002, vuelve a reavivar el interés en este tema.

Pero todavía sobreviven distintas interpretaciones sobre la naturaleza de los procesos inflacionarios. Por una parte encontramos a quienes piensan en la inflación como un fenómeno monetario, y creen que la tasa de crecimiento en la cantidad de dinero, en cuanto exceda la cantidad demanda, es la causa principal de la inflación. La creación de dinero para financiar el déficit público, para

mantener elevado el tipo de cambio, o el mantenimiento de la tasa de interés en niveles menores a los de equilibrio, son las razones por las que crece la cantidad de dinero. Las teorías monetaristas, tal como se presentaban a principio de la década de los años setenta, sostenían que un incremento en la cantidad de dinero provocaba un incremento inicial en el nivel de actividad, que posteriormente se trasladaba a los precios, para volver en el largo plazo el nivel de actividad a su nivel inicial⁴. La curva de Phillips estaba en la base de este enfoque. Suponían una curva de largo plazo totalmente vertical y una curva decreciente en el corto plazo, por lo que suponían que un incremento en la cantidad de dinero provocaba una disminución en el desempleo, que dada la forma de la curva de corto plazo, *vía ley de Okun*, producía un incremento en el PBI. Unos años después, a fines de la década de los ochenta aparece la teoría que sostiene que dado que las expectativas de los agentes económicos se forma de acuerdo a su conocimiento implícito del mejor modelo que explica el funcionamiento de la economía, sólo los cambios sorpresivos de la cantidad de dinero pueden influir en la curva de Phillips y en el nivel de actividad.⁵ Sin embargo cuando las economías desarrolladas soportaron tasas de inflación de dos dígitos este mecanismo estos modelos no fueron adecuados y observamos, al mismo tiempo, mayores tasas de inflación y de desempleo, fenómeno conocido como “*stagflation*”. En nuestro país hemos tenido una experiencia similar a la de los países desarrollados cuando llegaron a tasas de dos dígitos en la década de los años setenta, y podemos observar que las tasas elevadas de inflación están generalmente asociadas con disminuciones en el nivel de actividad, dadas las distorsiones que introduce en el funcionamiento del sistema económico, que

⁴ Ver Friedman (1970). Esta posición es lo que Frisch (1983) denomina “*monetarismo tipo I*”.

⁵ Ver Lucas (1973). Frisch denomina a esta teoría, “*monetarismo tipo II*”

anulan los efectos estimulantes que encuentran tanto monetaristas como keynesianos⁶.

Por otra parte están quienes creen que la cantidad de dinero no es tan importante, y si bien no niegan su efecto cuando excede de determinados límites, creen que más vale es consecuencia de cuellos de botella en el sistema productivo, donde una estructura de la producción de tipo oligopólica no responde a la demanda con más producción sino con aumentos de precios. El recalentamiento de la economía en las fases expansivas del ciclo hace crecer la inflación, mientras que el crecimiento de la producción tiende a reducirla. El carácter de mayor o menor apertura de la economía tiene relevancia en este punto. Johnson (1976) analiza la situación de una economía pequeña y abierta, con tipo de cambio fijo, donde los incrementos en la cantidad de dinero no influyen en los precios, sino en la balanza de pagos⁷. Este es un caso límite, y no se corresponde con la naturaleza de la economía argentina, que es todavía relativamente cerrada si la comparamos con otras economías del mismo tamaño, pero nos ilustra sobre los efectos de la apertura sobre las presiones inflacionarias.

Por otra parte, otros consideran que el principal alimento de la inflación es el incremento de los costos, ya sea de los salarios *por encima de la productividad marginal de la mano de obra*, lo que obliga a las empresas a aumentar los precios para cubrir sus costos, reaccionando así a la presión excesiva de los sindicatos, o bien por el alza del tipo de cambio nominal, que eleva los precios porque crecen los productos de los bienes exportables y de los insumos importados que utilizan las empresas. Cuando en la década de los años sesenta

⁶ Keynes (1936) sostiene que la elasticidad de los precios y el “output” respecto a la demanda efectiva es siempre igual a la unidad. Sobre este tema, ver Navarro (1993), donde se analiza el efecto de la inflación sobre el nivel de actividad en Argentina, y se comprueba que lejos de estimular la actividad económica, la inflación está asociada con su disminución.

⁷ Este sería el denominado “*monetarismo tipo III*”.

Samuelson y Tobin (1960) reformulan la curva de Phillips como un instrumento para tomar decisiones de política económica, parte de la idea de que los precios se forma de acuerdo a la siguiente expresión:

$$(1) \quad P_t = (1+\alpha) W_t N_t / X_t$$

donde P, son los precios, α , un “*mark-up*” fijo, W los salarios nominales, N, la cantidad de personas de personas empleadas, X, el nivel de producción y t, el tiempo.

Si definimos $A_t = X_t / N_t$, reemplazamos en (1) y aplicamos logaritmos, tenemos

$$(2) \quad \log P_t = \log (1+\alpha) + \log W_t - \log (A)$$

y diferenciando respecto al tiempo, obtenemos :

$$(3) \quad dP/P = dW/W - dA/A$$

Es decir que la tasa de inflación depende de las tasas de crecimiento de los salarios y de la productividad del trabajo. Esta ecuación, que está en la base del análisis de raíz keynesiana de la curva de Phillips, ilustra dos hechos destacables, que definen la época en esta teoría fue formulada: por una parte una despreocupación de lo que suceda con la cantidad de dinero, y por otra un hecho real, que es que la economía de Estados Unidos era muy cerrada en esa época. El coeficiente de apertura era de 0,04 en 1960, y llega en la actualidad a 0,13, es decir que ha crecido sustancialmente.

De acuerdo a la teoría estructural de la inflación estos serían factores “*propagadores*”, mientras que existen otras causas más profundas que son las que originariamente generan los procesos inflacionarios. Una gran cantidad de

trabajos, sobre todo producidos en la década de los años sesenta⁸, analizan diversas razones para presentar la inflación como fenómeno estructural. Las más conocidas son la diferente productividad entre los sectores de la economía, que genera presiones inflacionarias cuando los incrementos de salarios son los mismos para todos los sectores, las diferentes elasticidades de demanda y oferta, de las familias y de los sectores productivos respecto al precio y al ingreso, y la rigidez de los precios y salarios a la baja.⁹ Con respecto a la diferencia en la productividad de los distintos sectores de la economía, podemos destacar el modelo propuesto por Baumol (1967), que presenta el caso de una economía de dos sectores, uno de ellos con un mayor crecimiento en la productividad. Como los incrementos en los salarios nominales son los mismos en ambos sectores, los precios del sector con menor productividad, crecen en términos relativos, lo que implica un aumento en el nivel general de los precios. Esta idea no es nueva, sino que ya Keynes (1936) afirma que *“cualquier individuo o grupo de individuos que acepte una reducción de sus salario nominal respecto al de los otros trabajadores, sufrirá una reducción relativa en su salario real, lo cual es una suficiente justificación para resistirse...”*, lo que reaparece en Tobin (1972), quien sigue la línea de pensamiento de Keynes. Esta particularidad del mercado de trabajo refuerza la idea de que los aumentos de salarios que superen

⁸ Ver Olivera (1960) y (1964). Estos trabajos se cuentan entre los más representativos de esta corriente de pensamiento y constituyen, a nuestro juicio, una de las más importantes contribuciones de economistas argentinos al análisis de los procesos inflacionarios.

⁹ No hemos incorporado la teoría estructural de la inflación en este trabajo, pero la hemos estudiado empíricamente en un trabajo anterior (Navarro, 1986), donde encontramos que los precios relativos y la tasa de inflación presentan causalidad de Granger en ambos sentidos, es decir que los cambios en los precios relativos tienen prelación temporal con respecto a la tasa de inflación. Sin embargo los trabajos que analizan la elasticidad-precio de la oferta agropecuaria parecieran desmentir su inelasticidad, que es una de los postulados de la teoría estructural. Volver a analizar la procedencia empírica de esta teoría a la luz de datos más recientes es una tarea pendiente, que puede arrojar nueva luz sobre este tema.

el crecimiento de la productividad de la mano de obra, alimentan los procesos inflacionarios.

También afecta la tasa de inflación el control de los precios por parte del gobierno. Es evidente que cuando la medida se aplica, al menos inicialmente, se reduce la tasa de inflación, como ocurrió en nuestro país en los dos períodos de control de precios que observamos dentro del período muestral, entre 1973 y 1975 y entre 1985 y 1988. El funcionamiento del mecanismo del control de precios no escapa a los presupuestos básicos de la teoría económica, ya que las empresas actúan maximizando sus beneficios, lo que implica que consideran el quebranto que les produce el control de precios y el costo de burlarlo, medido por la probabilidad de enfrentar una determinada pena. El costo de burlar el control está dado por la severidad de los controles, que pueden llegar al encarcelamiento del infractor y por la efectividad de la tarea de vigilancia por parte de las autoridades. En un principio el control de precios es aceptado, pero a medida que los costos de las empresas crecen, los incentivos para burlar el control (con el costo de burlarlo constante), son mayores. Si las penas no son demasiado severas, el control deja de aplicarse, generalmente en forma simultánea y se produce un estallido generalizado, como ocurrió en nuestro país durante 1975 y 1988. Pero si los controles son suficientemente severos, como ocurrió en Alemania durante la segunda guerra mundial, donde el infractor corría peligro de hasta perder la vida, los controles son más respetados, pero aún así, no totalmente. Los efectos de los controles de precios tienen algún parecido con los descritos por las teorías estructurales, ya que producen alteraciones en los precios relativos, que son luego fuente de presiones inflacionarias. Olivera (1960) distingue la política monetaria “global”, que actúa sobre el total de la

actividad económica, de aquella orientada a determinados grupos sociales y ramas de actividad. En este último caso tendríamos una situación similar, ya que también estaríamos alterando los precios relativos.

No hemos incluido esta variable en nuestro modelo, pero no podemos dejar de mencionarla, ya que podría de alguna manera, ser considerada en una próxima versión.

También debemos mencionar el déficit del presupuesto de los gobiernos, que se terminan concentrando en el del gobierno nacional. Hasta la década de los años setenta el déficit se financió con emisión monetaria, pero paulatinamente se comenzó a sustituir esta fuente de financiamiento por el endeudamiento, tanto interno como externo, con la modalidad de títulos públicos emitidos con garantía de ajuste en caso de inflación, o en moneda extranjera. Esta modalidad de financiamiento del déficit llevó al país a serias crisis externas al no poder hacer frente a sus obligaciones, a principios de la década de los años ochenta y, veinte años después, al comienzo de la presente década. Estas crisis ocurrieron luego de períodos en los cuales se financió el déficit, parcialmente en la primera y totalmente en la segunda, con emisión de deuda pública, al mismo tiempo que se utilizó al mismo tiempo el tipo de cambio fijo y sobrevaluado y la apertura de la economía para controlar los precios internos. En un trabajo anterior utilizamos un modelo en el cual era el déficit era la principal variable explicativa de la inflación, pero la situación ha cambiado por las razones señaladas y no consideramos conveniente incluirla en el modelo que presentamos más abajo. Tampoco hemos considerado las expectativas de inflación como variable explicativa, porque no existe una serie de este tipo, como la que describe, por ejemplo, Visco (1983). Por otra parte una cosa es la influencia de la inflación

esperada sobre otras variables, como la demanda por dinero o el comportamiento del consumo, y otra diferente es su efecto sobre la propia inflación. Sin embargo es conveniente tener presentes dos conceptos: por un lado el de Knight (1921), que distingue entre *riesgo* e *incertidumbre*. Si bien los agentes económicos forman distribuciones probabilísticas en escenarios de riesgo, este se vuelve imposible cuando nos acercamos a situaciones de total incertidumbre, ya que la varianza de las distribuciones individuales de probabilidad se acerca a infinito. Por otra parte, es útil tener presente el concepto de elasticidad de expectativas que presenta Hicks (1944), definido como

$$(4) \quad \varepsilon_p^* = dp^* / p^* / dp / p$$

donde ε simboliza la elasticidad de las expectativas, y p^* , el precio esperado, y p el precio, y expresa la idea de que la elasticidad de las expectativas depende de la reacción del precio esperado a los cambios en los precios observados, y sostiene que es condición de estabilidad que ε sea menor que uno. En los procesos de muy alta inflación *es posible que el valor de ε haya sido mayor que uno*, lo que explica el comportamiento de la tasa de inflación en esas circunstancias y justifica la inclusión de variables ficticias a las que nos referiremos más adelante. Estos dos conceptos son necesarios para interpretar el comportamiento de los agentes económicos en los contextos frecuentes de las agudas crisis que hemos soportado.

En función de lo expuesto hemos elegido la siguiente formulación del modelo a estimar:

$$(5) \quad p_t = f(m, w, y, d, tc)$$

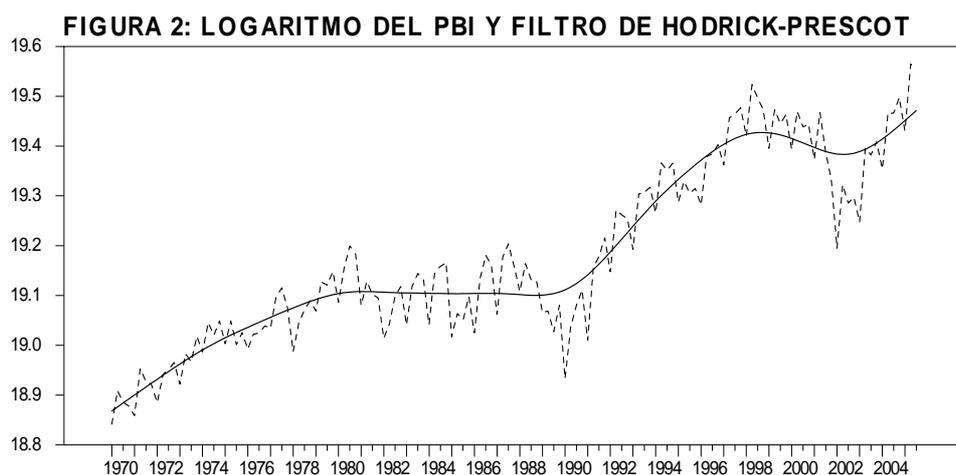
donde p , son los precios, m , la cantidad de dinero, w , los salarios nominales, d , una medida del estado del ciclo, y , la producción de bienes y servicios y tc , el tipo de cambio real.

III. CONSTRUCCION DE LAS VARIABLES UTILIZADAS.

Como “proxies” de las variables precitadas, seleccionamos las siguientes series:

para p , utilizamos el logaritmo natural, alternativamente, del Índice de Precios al Consumidor (LIPCQ) y del Índice de precios al por Mayor (LIPMQ), pero optamos por este último por estar menos afectado por los congelamientos de precios y tarifas¹⁰; para m , elegimos el logaritmo del agregado monetario conocido como M2 (LM2Q), para w , tomamos el logaritmo del índice de salarios nominales industriales que elabora Fiel, (LSAL); para y , la serie del logaritmo de PBI (LPBI); para d , calculamos la diferencia entre la serie de PBI y la misma serie suavizada con el filtro de Hodrick-Prescott (DEMANDA).

Estas dos últimas series se puede ver en la figura 2.



¹⁰ Realizamos las estimaciones que se analizan más abajo utilizando como endógena los precios al consumidor, y los resultados fueron, en general, similares. El Índice elegido, tiene los inconvenientes de los índices del tipo Laspeyres, agravados en este caso porque los cambios operados en los precios relativos fueron muy importantes, pero no encontramos otra alternativa mejor.

Para tc, utilizamos el logaritmo del cociente de IPQ respecto a IPM, que es un “proxy” generalmente aceptado para esta variable, y por último se adicionaron variables ficticias para captar “outliers” y estacionalidad. También se incorporó un Mecanismo de Corrección de Errores (ECM) para captar el efecto del desequilibrio, para lo que se calcularon los errores del modelo de largo plazo de las variables en niveles (ERRORIPM). En todos los casos la letra L indica que se trata del logaritmo natural de la serie, y la letra D delante de la variable precitada implica que ha sido diferenciada una vez, es decir que es la primera diferencia logarítmica de la variable original. En todas las estimaciones se optó por utilizar cinco rezagos, porque fue lo que indicaron los criterios de Akaike y de Schwartz.

Elegimos el período que comienza en 1970 porque los años anteriores fueron de relativa estabilidad, y a partir de ese año se reinicia un nuevo proceso, que tiene características diferentes, dada la intensidad y variabilidad de las tasas observadas. Por otra parte la disponibilidad de series fue también un condicionante para la elección de este período muestral.

IV. RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES PRELIMINARES DEL MODELO.

Para realizar las estimaciones del modelo descrito por la ecuación (5) utilizamos la técnica conocida como “*general to specific*”¹¹ en su versión reciente, tal como la definen Hendry y Krolzig (2001), que permite realizar la selección del modelo más parsimonioso en forma automática, siendo descartadas las variables explicativas que

¹¹ Una descripción completa del método conocido como “general a particular” puede verse en Hendry (1995). Aquí presentamos solamente el resultado final, es decir el modelo “específico” o particular. El programa parte de un modelo general (GUM) y va progresivamente eliminando rezagos de las variables explicativas utilizadas, hasta que se depura de las redundantes y se obtiene un modelo parsimonioso. Hay dos opciones: una variante llamada “liberal”, que es más proclive a no eliminar las variables, y otra llamada “conservadora”, más restrictiva. En nuestras estimaciones, utilizamos el primero de los criterios mencionados. Los estadísticos utilizados para evaluar los resultados son en algunos casos distintos de los habituales, pero puede encontrarse una descripción de ellos en Hendry y Krolzig (2001).

no resultaron estadísticamente significativas o algunos de sus rezagos cuando resultaron redundantes. De esa forma obtuvimos los siguientes resultados¹²:

Modelo Específico para DLIPMQ, 1971 (3) - 2005 (3)

MINIMOS CUADRADOS ORDINARIOS				VARIABLES INSTRUMENTALES			
	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t	
DLIPMQ_5	-0.08054	0.02704	-2.978				
DLM2Q	0.32958	0.04303	7.659	0.23557	0.05732	4.110	
DLSAL	0.30790	0.02843	10.830	0.35505	0.04155	8.544	
DLSAL_1	0.19818	0.02639	7.511	0.21416	0.02845	3.531	
DLSAL_4	0.08688	0.04266	3.772	0.09223	0.02498	4.642	
DLSAL_5	0.15226	0.05307	4.970	0.08363	0.01941	4.309	
DLTCR	-1.81554	0.06654	-27.285	-1.92503	0.07806	-8.378	
DLTCR_1	-0.23241	0.08154	-2.850	-0.17706	0.08821	-7.202	
DLTCR_2	0.30656	0.07117	4.308	0.23021	0.07718	3.171	
DLTCR_3	-0.38671	0.07510	-5.150	-0.29466	0.07673	-3.840	
DLPBI	-0.65525	0.09946	-6.588	-0.65946	0.10512	-6.274	
DLPBI_4	0.53004	0.10019	5.590	0.50661	0.10666	4.749	
DDEMANDA_2				0.24133	0.11372	2.122	
RSS	0.14687			RSS	0.16751		
R ²	0.98631			R ²	0.98438		
AIC	-6.53161			AIC	-6.41475		
	valor	prob			valor	prob	
Chow (1988:3)	0.3720	0.9999					
Chow (2002:2)	0.9517	0.5037					
normality test	3.5815	0.1668		normality test	6.6233	0.0365	
AR 1-4 test	2.2613	0.0670					
ARCH 1-4 test	0.5645	0.6890		ARCH 1-4 test	2.5129	0.0458	
hetero test	30.4207	0.5962		hetero test	28.1034	0.6642	

MODELO DE EQUILIBRIO

MINIMOS CUADRADOS ORDINARIOS:

$$(6) \text{ DLIPMQ} = 0.3050 \cdot \text{DLM2Q} + 0.6897 \cdot \text{DLSAL} - 1.9695 \cdot \text{DLTCR} - 0.1159 \cdot \text{DLPBI}$$

VARIABLES INSTRUMENTALES:

$$(7) \text{ DLIPMQ} = 0.2356 \cdot \text{DLM2Q} + 0.7451 \cdot \text{DLSAL} - 2.1665 \cdot \text{DLTCR} - 0.1529 \cdot \text{DLPBI} + 0.2413 \cdot \text{DDEMAND}$$

¹² Se incluyeron variables “*dummies*” para captar estacionalidad y “*outliers*”, pero no presentamos los resultados por razones de espacio, a pesar de que resultaron estadísticamente significativas.

De los resultados que presentamos, vale la pena destacar lo siguiente:

1. Los resultados que obtuvimos con ambos métodos son muy similares, tanto en el modelo específico como en el de equilibrio.
2. En contra de lo que esperábamos, no encontramos signos de inercia inflacionaria, lo que produce dudas sobre el efecto de la inflación esperada como determinante de la tasa de inflación, al menos con periodicidad trimestral de los datos. Más abajo volveremos sobre este tema.
1. Los coeficientes correspondientes a los cambios en la cantidad de dinero (DLM2Q), resultaron, en el modelo de equilibrio, con signo positivo y significativo, como era de esperar, y alcanzaron valores de 0,31 en la primera estimación y 0,24 en la segunda
2. La suma de los coeficientes correspondientes a los cambios en los salarios nominales (DLSAL) resultaron significativos y con valores relativamente elevados, de alrededor de 0,70.
3. El tipo de cambio real, (es decir el cociente de IPC sobre IPM, que utilizamos como “proxy”) resulta significativo y con signo negativo. Esto implica que una devaluación, que se traduce en una disminución en el valor del coeficiente, acelera la inflación, mientras que el retraso cambiario tiene el efecto inverso.
4. El crecimiento del PBI, al implicar una mayor oferta de bienes en el mercado, tiene signo negativo cuando se trata de la variable contemporánea, mientras que el cuarto rezago el coeficiente es positivo, aunque algo menor.
5. El coeficiente del Mecanismo de Corrección de Errores (ECM), que se incluyó en ambas regresiones, no resultó significativo.
6. Las variables ficticias que captan observaciones atípicas resultan significativas,

y su inclusión fue necesaria para tratar los problemas de heterocedasticidad y mantener la normalidad de los errores, aunque la segunda de las estimaciones indica problemas de normalidad. Sin embargo no existen problemas de autocorrelación y los coeficientes de determinación son satisfactorios.

Estos resultados, son una primera aproximación y nos despiertan algunas dudas, que nos llevan a formularnos las siguientes preguntas: ¿es posible que los coeficientes sean estables en un período tan turbulento como el que estamos analizando? ¿Podemos descartar problemas de endogeneidad de las variables explicativas? ¿Cómo es la interacción de las variables consideradas cuando utilizamos un modelo VAR? ¿Los mecanismos de ajuste pueden analizarse en forma más apropiada? En lo que resta del trabajo trataremos de contestar a estas cuatro preguntas.

V. ESTIMACIONES APLICANDO FILTROS DE KALMAN.

Para responder a la primera pregunta analizaremos el comportamiento de los coeficientes a lo largo del período muestral, para ver si han permanecido constantes o han sufrido cambios.

Para hacerlo utilizamos el método de Kalman¹³, que permite analizar el cambio de los coeficientes. Se parte de una ecuación denominada “*de medida*”,

$$(8) \quad y_t = X_t \beta_t + \mu_t$$

donde y_t es un vector de variables endógenas, X_t una matriz de observaciones y μ_t un término de error, cuya varianza es η , y t , tiempo.

Los coeficientes β siguen un camino aleatorio, tal que

$$(9) \quad \beta_t = \beta_{t-1} + v_t$$

¹³ Para ver una descripción de este método, ver Harvey (1981)

donde $\text{var}(v_t) = M_t$, μ y v son independientes, y η_t y M_t se consideran conocidas.

Si tenemos una estimación de los β en el momento $t-1$, para lo cual utilizamos la información disponible hasta ese momento, conociendo la matriz de covarianza de los coeficientes, Σ_{t-1} , podemos actualizar los valores de coeficientes β si aplicamos el siguiente procedimiento:

$$(10) \quad S_t = \Sigma_{t-1} + M_t$$

$$(11) \quad \Sigma_t = S_t - S_t X_t' (X_t S_t X_t' + \eta)^{-1} X_t S_t$$

$$(12) \quad \beta_{t/t} = \beta_{t-1/t-1} + S_t X_t' (X_t S_t X_t' + \eta)^{-1} (y_t - X_t \beta_{t-1/t-1})$$

Para poder realizar las estimaciones debemos contar con la siguiente información:

Los valores iniciales de los coeficientes β , la matriz inicial de covarianza, Σ , la varianza de la ecuación de medición, η y la varianza del cambio del vector de estado, M . Para lograr un valor adecuado de los valores de las varianzas η y M , se puede utilizar la denominada “pseudo-función de verosimilitud”, definida como

$$(13) \quad L(\eta^2, M) = \Sigma [(y_t - X_t \beta_{t/t-1})^2 / \eta_t^2 + \log \eta_t^2],$$

donde

$$(14) \quad \eta_t^2 = \eta^2 + X_t' (\Sigma_{t-1} + M) X_t$$

Con los elementos precitados estamos en condiciones de proceder a realizar la estimación. Para ello calculamos el modelo para el período 1971:2 1984:4, a los efectos de calcular los valores iniciales de los coeficientes β , de la matriz Σ , de la varianza η y de la matriz M . Esta última suponemos que puede ser menor, por lo que suponemos que

$$(15) \quad M^* = \lambda M$$

Calculamos los coeficientes con el modelo precitado y fuimos tratando de minimizar (8), para lo cual hicimos una grilla de valores de η y λ , tras lo cual obtuvimos los siguientes resultados¹⁴: $\lambda = 0,1$ y $\eta = 0,0015$

Se obtuvieron las series de coeficientes para cada uno de los regresores, y en el Apéndice I se pueden ver los gráficos de la evolución de los coeficientes de las variables contemporáneas y sus rezagos. Los resultados obtenidos nos sugieren los siguientes comentarios:

1. La suma de los coeficientes de DLM2Q tiene un comportamiento bastante variable: partimos de un valor muy reducido, casi nulo en el período 1978-1980, y luego vemos oscilaciones entre aproximadamente 0,3 y 0,9. Después de 1991, con el sistema de convertibilidad oscila entre 0,3 y 0,4.
2. Si observamos el Apéndice 2, donde se grafican las tasas de crecimiento de los precios al por mayor y de M2 en cuatro subperíodos (1970-1982, 1983-1986, 1986-1991 y 1992-2005), es claro que a períodos de tasas de crecimiento de la cantidad de dinero por encima de la tasa del crecimiento de los precios, se suceden períodos de alta inflación, sobre todo cuando los precios están artificialmente contenidos por vía de los controles directos, como ocurrió a principio de las décadas de los años 70 y a mediados de los años ochenta, o bien con la utilización del tipo de cambio y la apertura económica como instrumento de política antiinflacionario, como ocurrió a fines de la década de los años setenta y durante el período en que rigió la convertibilidad. Pareciera que el crecimiento de la cantidad de dinero no tiene efectos inflacionarios al comienzo de los planes de estabilización porque aumenta la demanda por dinero al disminuir la tasa de inflación esperada. Una vez satisfecha la demanda por

¹⁴ Para realizar los cálculos utilizamos el programa “*Regresion Análisis Time Series (RATS), versión 6*” (2004).

dinero, el crecimiento de la cantidad de dinero pareciera esterilizarse mediante la compra de monedas extranjeras o bienes transados, hasta que la disminución de las reservas produce una crisis explosiva en el sistema: las crisis de 1975, 1981, 1985, 1989, y 2002 parecen tener un patrón parecido.

3. La variable DLSAL sorprende porque su coeficiente es relativamente estable en todo el período muestral, oscilando entre 0,5 y 0,75, sin presentar cambios demasiado marcados, con excepción del período de la hiperinflación. No queda duda de que los aumentos salariales tienen un marcado efecto sobre el crecimiento de los precios, lo que no nos sorprende, dada la conformación, relativamente cerrada de nuestra economía. Sería interesante poder incluir los salarios del mercado informal, pero no contamos con la serie estadística de la longitud necesaria.
4. La variable DLTCR, que recordemos una vez más que incorporamos al modelo como un “proxy” del tipo de cambio real, resulta fuertemente significativa durante todo el período analizado, con el signo negativo esperado. El valor de su coeficiente aumenta en valor absoluto durante el período que coincide con las hiperinflaciones de 1989 y 1990, para volver a un nivel igual al anterior de aproximadamente -1,7.
5. La variable DLPBI tiene un comportamiento interesante, como puede verse en el gráfico del apéndice, ya que el valor de la variable contemporánea tiene signo negativo, y relativamente constante, mientras que la suma de los coeficientes de los rezagos tiene signo positivo durante una parte del período. Una explicación tentativa de este hecho podría ser que el crecimiento del PBI produce en forma inmediata una mayor oferta de bienes que reduce el crecimiento de los precios,

pero luego el recalentamiento de la economía los hace crecer con mayor intensidad.

VI. INTERACCION ENTRE LAS VARIABLES.

VI.1. CAUSALIDAD BIVARIADA.

Realizamos la regresión DLIPMQ y DLIPCQ, expresadas en datos mensuales, sobre una constante, seis rezagos de la propia endógena y, alternativamente, seis rezagos de DLM2Q y DLSAL. Encontramos en todos los casos prelación temporal, es decir que existe una marcada interdependencia de las variables, y por lo tanto las hipótesis de dinero activo y de dinero pasivo conviven durante todo el período, aún cuando lo dividimos en dos partes, desde 1971 hasta 1991 y desde 1991 hasta 2005. Esto explica porqué los aumentos en los precios y la cantidad de dinero, se “*espiralizan*” con relativa rapidez.

Es importante destacar que cuando hacemos la regresión con datos mensuales, el valor de la variable endógena rezagada, aparece con signo positivo y resulta significativa, lo que implica la presencia de inercia inflacionaria, que no se detecta cuando se trabaja con datos trimestrales¹⁵.

Cuando realizamos las mismas estimaciones con datos trimestrales encontramos que ambas variables tienen prelación temporal sobre la otra. Esto nos crea dudas sobre la *exogeneidad fuerte* de ambas variables¹⁶, lo que si bien no afecta los resultados en cuanto a inferencia, cuestiona la validez del modelo para hacer pronósticos o evaluar políticas alternativas.

¹⁵ Cuando hicimos la regresión, con datos mensuales, de los valores contemporáneos de DIPM y DLIPC sobre una constante, variables ficticias estacionales, seis rezagos de la propia endógena y seis rezagos de la exógena, para hacer el test de causalidad de Granger a que hacemos referencia, obtuvimos en el primer caso, para el coeficiente del primer rezago de DLIPM un valor 0,738 y para el segundo caso, un valor para el coeficiente del primer rezago de DLIPC, un valor de 0,808, con valores de significatividad muy elevados. Los demás rezagos no resultaron significativamente distintos de cero.

¹⁶ Ver Ericsson (1994), donde se analizan los tres tipos de exogeneidad: débil, fuerte y superexogeneidad.

VI.2. CAUSALIDAD MULTIVARIADA.

Para el análisis de la interrelación simultánea entre las variables que estamos estudiando, construimos un sistema VAR, compuesto por las cinco variables que estamos estudiando DLM2Q, DLSAL, DLTCR, DDEMANDA y DLIPMQ¹⁷, además de algunas variables determinísticas, tales como estacionales, término constante unitario, ficticias para captar “outliers” y un ECM rezagado un período, con cinco rezagos, y periodicidad también trimestral. Los tests “F” de exclusión en bloques arrojaron los siguientes resultados:

F-Tests, Dependent Variable DLM2Q

Variable	F-Statistic	Signif
DLM2Q	1.2165	0.3071188
DLSAL	2.3082	0.0499152
DLTCR	2.0446	0.0789793
DDEMANDA	4.3373	0.0013138
DLIPMQ	0.9128	0.4760566

F-Tests, Dependent Variable DLSAL

Variable	F-Statistic	Signif
DLM2Q	0.2151	0.9553510
DLSAL	1.9606	0.0912389
DLTCR	2.8593	0.0187670
DDEMANDA	1.4507	0.2130573
DLIPMQ	1.4416	0.2161802

F-Tests, Dependent Variable DLTCR

Variable	F-Statistic	Signif
DLM2Q	3.1874	0.0104131
DLSAL	0.6424	0.6678927
DLTCR	10.1590	0.0000001

¹⁷ En este caso optamos por no incluir la variable DLPBI y en su reemplazo incorporar DDEMANDA..

DDEMANDA	0.9454	0.4553485
DLIPMQ	4.6693	0.0007254

F-Tests, Dependent Variable DDEMANDA

Variable	F-Statistic	Signif
DLM2Q	5.5171	0.0001615
DLSAL	1.0644	0.3848838
DLTCR	1.6219	0.1613039
DDEMANDA	2.4658	0.0378140
DLIPMQ	1.6929	0.1434308

F-Tests, Dependent Variable DLIPMQ

Variable	F-Statistic	Signif
DLM2Q	1.2633	0.2859389
DLSAL	3.1443	0.0112520
DLTCR	10.5167	0.0000000
DDEMANDA	2.3426	0.0469913
DLIPMQ	2.4843	0.0365975

Como podemos apreciar, las variables DLSAL, DLTCR, DDEMANDA y los rezagos de la propia DLIPMQ tienen, de acuerdo al test “F”, efecto significativo sobre la tasa de inflación (DLIPMQ).

VII. FUNCIONES DE IMPULSO RESPUESTA

Para responder a la tercera pregunta que nos formulamos más arriba, respecto a la interrelación entre las variables, analizamos las funciones de impulso-respuesta del sistema VAR que describimos en el punto anterior, calculando su significatividad con el método conocido como “*integración de Monte Carlo*”¹⁸, lo que nos permitió calcular las respuestas de cada una de las variables a shocks exógenos de cada una de las demás, y poder determinar los intervalos de confianza de cada uno de los shocks. Formulamos un modelo VAR en primeras diferencias,

¹⁸ Ver Estima (2004). Una descripción del método empleado se puede ver en Sims y Zha (1999).

pero incorporamos un mecanismo de corrección de errores (ECM), que consiste en los errores de la regresión de LM2Q sobre las otras cuatro que componen el modelo, rezagados un período, a los efectos de evitar la crítica que hacen Enders (2004) y Maddala y Kim (1998) a los modelos en primeras diferencias cuyas variables estén cointegradas y no incorporan un ECM, ya que la información que proviene de esta circunstancia es desperdiciada. Es importante señalar que el coeficiente del ECM rezagado un período fue de -0,1029.

En el apéndice 3 presentamos el gráfico con los resultados obtenidos. En el caso de la variable DLIPMQ podemos apreciar que es afectada tanto por un shock en la cantidad de dinero (DLM2Q), como por shocks en la variables DLSAL y DDEMANDA. La variable DLTCR también la afecta, pero un shock positivo sobre ella, reduce la tasa de inflación, dada la forma en que está construida esta variable, es decir que como decíamos más arriba, una devaluación produce una aceleración de la tasa de inflación y el retraso cambiario tiene el efecto inverso. Todas las variables muestran el efecto de sus propios shocks, es decir que muestran un comportamiento inercial, con excepción de DLIPMQ, lo que confirma los resultados que obtuvimos anteriormente.

La lectura de la interacción entre las demás variables tiene también presenta características interesantes. Por ejemplo, un shock en DLSAL produce un aumento en la cantidad de dinero, lo que podría indicar que la autoridad monetaria “ratifica la inflación”, y además se produce una caída inicial en la variable DDEMANDA. Una apreciación del tipo de cambio está asociada con la reducción en el crecimiento de la cantidad de dinero y con un menor crecimiento de los salarios nominales, pero no tiene un efecto definido sobre DDEMANDA. Los shocks en

DLIPMQ hacen crecer la tasas de cambio de la cantidad de dinero, de los salarios nominales, del tipo de cambio real, y tienen el efecto inverso sobre DDEMANDA.

VIII. ANALISIS DEL EQUILIBRIO.

Nos queda responder a la cuarta y última pregunta que nos formulamos, respecto a las fuerzas que hacen que el sistema vuelva hacia el equilibrio cuando se ha apartado de él. Es conveniente volver sobre este tema para analizarlo desde una perspectiva más completa, para lo que aplicamos el procedimiento conocido en la literatura como *método de Johansen-Juselius*.¹⁹, que consiste en la estimación máximo verosímil del siguiente modelo²⁰:

$$(16) \quad \Delta z_t = \Gamma_1 \Delta z_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta z_{t-k+1} + \Pi z_{t-1} + \mu + \psi D_t + \xi_t,$$

siendo $\Pi = \alpha \beta'$

donde z , es un vector compuesto en nuestro caso por cinco variables, k , es el número de rezagos, que en nuestro caso es de 5, Γ , son las matrices de los coeficientes de las variables de corto plazo, μ , el coeficiente de la constante unitaria, D , un conjunto de variables ficticias y determinísticas, ψ , sus coeficientes, ξ , un término de error aleatorio con las propiedades habituales y t , el tiempo. Las variables z son $I(1)$, es decir no estacionarias, mientras que las primeras diferencias de esas series son estacionarias, igual que $\beta' z_t$.

De acuerdo a este modelo construimos un sistema con los logaritmos de las mismas variables que definimos anteriormente, es decir LM2Q, LIPMQ, LSAL, LTCR Y

¹⁹ Una descripción del método se puede ver en Johansen (1995) y en Hansen y Johansen (1998). Los cálculos se realizaron con el sistema diseñado por Dennis (2006), que reemplaza al anterior de Hansen y Juselius (1995).

²⁰ Una descripción detallada de este método se puede encontrar en Navarro y Opezzi (1996)

LPBI, incluyendo también dummies estacionales, dummies para captar períodos atípicos, constante y término de tendencia lineal.

La primera tarea fue comprobar que todas las variables fueran I(1), es decir que sus primeras diferencias fueran estacionarias²¹, para lo que practicamos el test de Dickey-Fuller aumentado, lo que confirmó nuestra suposición (ver Apéndice 4).

Luego aplicamos el test “trace” para determinar el número de relaciones de cointegración y obtuvimos como resultado que existe un solo vector²², por lo cual procedimos a estimar la matriz Π , y obtuvimos los siguientes resultados²³:

BETA (traspuesta)

	LM2Q	LIPMQ	LSAL	LPBI	LTCR	C(2001:01)	TREND
Beta(1)	1.000	-0.114	-0.986	-6.518	3.323	-0.290	0.036
		-0.288)	(-2.591)	(-4.473)	(5.842)	(-0.926)	(2.287)

ALFA

DLM2Q -0.095
(-7.946)

DLIPMQ -0.126
(-6.754)

DLSAL -0.095
(-4.614)

DLPBI 0.014
(2.722)

DLTCR 0.012
(1.776)

MATRIZ Π

	LM2Q	LIPMQ	LSAL	LPBI	LTCR	C(2001:01)	TREND
DLM2Q	-0.095	0.011	0.094	0.620	-0.316	0.028	-0.003
	(-7.946)	(7.946)	(7.946)	(7.946)	(-7.946)	(7.946)	(-7.946)
DLIPMQ	-0.126	0.014	0.125	0.823	-0.419	0.037	-0.004

²¹ El test “trace” cumple, en realidad, la misma función.

²² Para el análisis de este resultado inspeccionamos la “*companion matriz*” (ver su definición e interpretación en Dennis (2006)), y pudimos apreciar que no indica que el criterio adoptado no sea el apropiado.

²³ Por esa razón no aplicamos restricciones en el vector β . En la estimación supusimos una “*dummy*” para captar el cambio de régimen que se produjo con la crisis del año 2002, y variables ficticias para los períodos 1989:2 1989:3 1982:2 2002:1 1976:1 1976:2 1975:3 1977:3 1990:1 1973:3.

	(-6.754)	(6.754)	(6.754)	(6.754)	(-6.754)	(6.754)	(-6.754)
DLSAL	-0.095	0.011	0.093	0.618	-0.315	0.027	-0.003
	(-4.614)	(4.614)	(4.614)	(4.614)	(-4.614)	(4.614)	(-4.614)
DLPBI	0.014	-0.002	-0.014	-0.090	0.046	-0.004	0.000
	(2.722)	(-2.722)	(-2.722)	(-2.722)	(2.722)	(-2.722)	(2.722)
DLTCR	0.012	-0.001	-0.012	-0.077	0.039	-0.003	0.000
	(1.776)	(-1.776)	(-1.776)	(-1.776)	(1.776)	(-1.776)	(1.776)

También aplicamos el método de estimación recursiva para analizar si los coeficientes o los tests de cointegración cambian a lo largo del período muestral y encontramos en ambos casos una relativa constancia en los valores. En el Apéndice 5 se pueden ver los gráficos correspondientes a las estimaciones recursivas de alfa y del test “trace”. Se puede observar cómo el valor del coeficiente se hace nulo durante el período de la hiperinflación, debido a que las reacciones del sistema se hacen más rápidas y un trimestre pasa a ser un período demasiado largo.

Cuando hicimos el análisis de los residuos encontramos que con excepción de los correspondientes a la variable LPBI, se puede rechazar la hipótesis de normalidad, esto a pesar de la incorporación de las variables ficticias precitadas. Esto es una luz de alarma a la hora de evaluar los resultados, aunque al hacer la inspección de los gráficos respectivos no nos pareció un problema demasiado severo. También analizamos la hipótesis de aplicar restricciones sobre los valores de los coeficientes β , haciéndolos alternativamente iguales a cero y la hipótesis fue rechazada.

La conclusión que nos permite extraer este modelo es que los desajustes en el ECM tienden a corregirse dentro de los ocho trimestres en el caso de la tasa de inflación (ligeramente superiores a los resultados referidos en la página 24), y dentro de los diez trimestres en el caso de la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero. El sentido económico de la relación de las variables cointegradas es que es una representación del desequilibrio en el mercado monetario, y que cuando la oferta de

dinero excede la demanda, se produce un incremento en la tasa de inflación, lo que nos permite corroborar la impresión que nos producen los gráficos de Apéndice 2.

IX. CONCLUSIONES.

De las estimaciones realizadas podemos extraer solamente conclusiones provisionales, dados los problemas y limitaciones que hemos ido señalando a lo largo del trabajo. Los cambios en la cantidad dinero parecen influir en la tasa de inflación. Si bien esa influencia es cambiante, no lo es demasiado. Por lo tanto, no parece conveniente despreocuparse con lo que pase con el crecimiento de los agregados monetarios. Con tipos de cambio fijo y apertura económica es posible que el efecto sea menor, como se puede apreciar viendo la reducción de valor del coeficiente de los rezagos de esa variable cuando se dan esas circunstancias. Pero el efecto del ECM indica que los desequilibrios de los períodos anteriores tienen efecto sobre el comportamiento de la tasa de inflación, confirmándose la presunción de que los excesos de oferta monetaria sobre la demanda producen incrementos en el nivel de precios, lo que explica que en algunas oportunidades observamos crecimiento en la cantidad de dinero y al mismo tiempo reducción en la tasa de crecimiento de los precios, pero porque se están acumulando desequilibrios, por lo que el crecimiento sostenido de la cantidad de dinero termina por satisfacer la demanda por dinero, y los excedentes se vuelcan al mercado como demandas netas de bienes o de monedas extranjeras, hasta que el crecimiento de los precios reduce cantidad de dinero real hasta que es igual a la cantidad demandada.

El crecimiento de los salarios es un elemento importante en la determinación de la tasa de inflación, sobre todo en una economía relativamente cerrada como la

nuestra. Su efecto, si bien presenta algunos cambios, es la variable que tiene un comportamiento más estable a lo largo de período muestral.

El tipo de cambio real también tiene un efecto destacado, si bien aumenta en valor absoluto durante la hiperinflación. Por otra parte, cuando estamos en la fase expansiva del ciclo, la inflación se hace más intensa, aunque este efecto disminuye en períodos de mayor apertura y tipo de cambio fijo. El efecto de la tasa de crecimiento de PBI tiene un comportamiento que parece lógico: si crece la variable contemporánea, la mayor oferta de bienes produce una reducción en la tasa de inflación, que se revierte luego produciendo mayor inflación, lo que parece justificar que el recalentamiento de la economía ayuda a la suba de los precios, lo que parece lógico en una economía relativamente cerrada.

Lo que hemos podido observar de los datos no es nada demasiado novedoso, pero permite establecer claramente que el comportamiento de la economía argentina no es diferente de la de los demás países del mundo. Tenemos inflación por presión de la cantidad de dinero, del tipo de cambio, de las presiones salariales y del exceso temporal de la demanda agregada. Las distintas interpretaciones de las causas de la inflación que enumeramos en la Sección II resultan todas acertadas, aunque algunas de ellas tienen más importancia en unas épocas y menos en otras, y es posible que existan otras causas que no hemos analizado en este trabajo.

Pero para que estas conclusiones provisorias se puedan convertir en definitivas sería conveniente realizar tareas adicionales, como el análisis de la inflación mediante la desagregación de los índices en sus diferentes componentes, para ver si los efectos son los mismos, o si difieren. Podría ser, por ejemplo, que valores elevados en variables como i o d , tuvieran diferentes efectos, dado el carácter cerrado de la economía, sobre los precios de distintos sectores. Para eso deberían

estimarse funciones como las expuestas para los distintos rubros que componen los índices. Los cambios en los precios relativos, originados en las inelasticidades de la oferta, deberían ser analizados a luz de los datos más recientes, y el rol del déficit público no monetizado también es un factor a considerar.

Es evidente, de acuerdo a la reducida tasa de crecimiento comparada con las de otros países con recursos humanos y naturales similares, la elevada volatilidad de esa tasa, y la intensidad y variabilidad de los cambios en los precios, que la política económica no ha estado diseñada apropiadamente. Coincidimos con Prescott (2006), cuando señala que la labor de los economistas no es seleccionar las políticas que permita alcanzar los objetivos que elige la sociedad a través de sus representantes, sino más bien educar a los ciudadanos para que a través de esos representantes puedan elegir reglas con alguna permanencia, y eliminar la discreción.

REFERENCIAS

Baumol (1967) “Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis”. *American Economic Review*. 57(3).

Cagan, P. (1956) “The Monetary Dynamics of Hyperinflation”, en “*Studies in the Quantity Theory of Money*”, editado por M. Friedman. Chicago: University of Chicago Press.

Dennis, J. (2006) “*CATS in RATS 2. Cointegration Analysis of Time Series*”. Estima: Evanston.

Enders, W. (2004) “*Applied Econometric Time Series*”. New York: John Willey & Sons.

Ericsson, N. (1994) “Testing Exogeneity: An Introduction”, en “*Testing Exogeneity*”, Ericsson y Irons, J.(ed.). Oxford: Oxford University Press.

Estima (2004) “*Rats version 6, Users Guide*”, Estima: Evanston.

Friedman, M. (1970) “A Theoretical Framework for Monetary Analysis”. *Journal of Political Economy*. 78. Marzo-Abril.

Frisch, H. (1983) “*Theories of Inflation*”. Cambridge: Cambridge University Press.

Hansen, P. y Johansen, S. (1998) “*Workbook on Cointegration*” Oxford: Oxford University Press.

Hansen, H. y Juselius, K. (1995) “*Cats in Rats. Cointegration Time Series*”. Estima: Evanston.

Harvey, A.C. (1981) “*Time Series Analysis*”. Oxford: Phillips Allan Pub.

Hendry, D. (1995) “*Dynamic Econometrics*”. Oxford: Oxford University Press.

Hendry, D. y Krolzig H. (2001) “*Automatic Econometric Model Selection Using PCGETS*”. Harrow: Timberlake Consultant Press.

Hicks, J. (1944) “*Valor y Capital*”. Méjico: Fondo de Cultura Económica.

Johnson, H. (1976) “*The Monetary Approach to Balance-of-Payments Theory*”, editado por Frenkel J. y Johnson, H. Londres: Allen&Unwin.

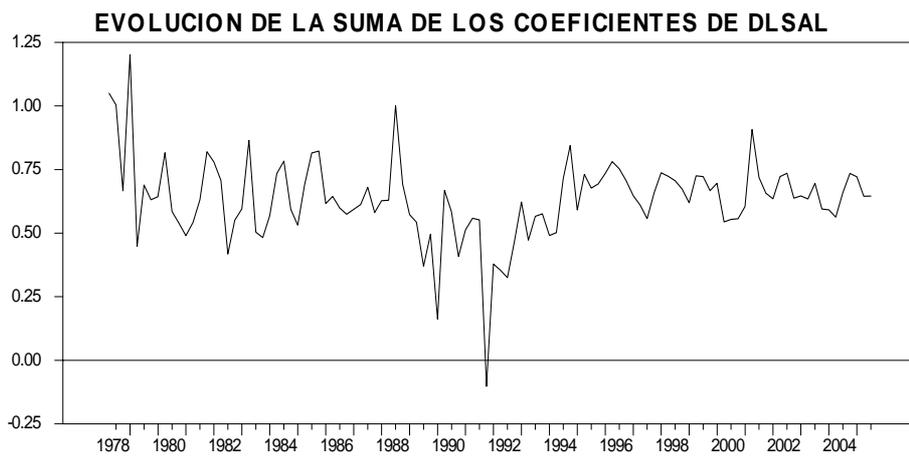
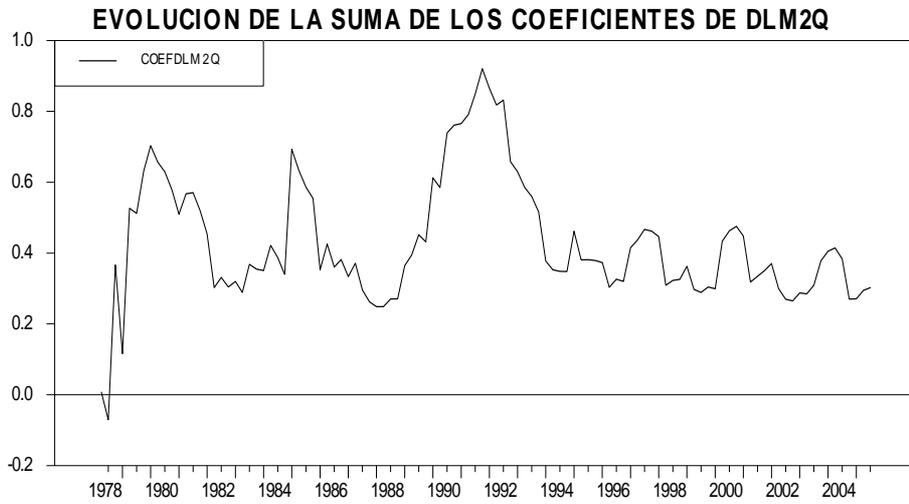
Johansen, S. (1995) “*Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressives models*”. Oxford: Oxford University Press.

Keynes, J. (1936) “*The General Theory of Employment, Interest and Money*”. Londres: MacMillan.

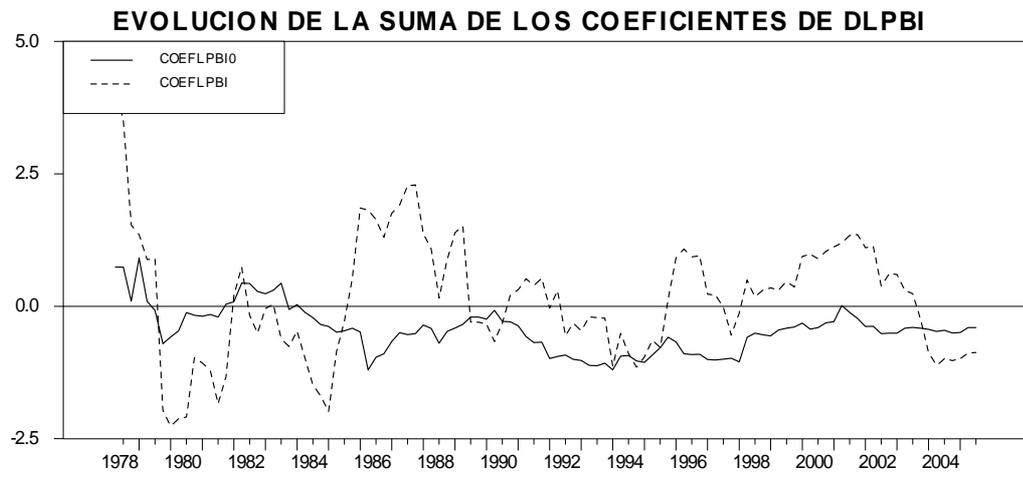
Knight, F. (1921) “*Risk, Uncertainty and Profit*”, Boston: H. Mifflin.

- Lucas, R. (1973) "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoff". *American Economic Review*. 63 (3).
- Maddala, G. y Kim, I. (1998) "*Unit Roots, Cointegration and Structural Change*". Cambridge: Cambridge University Press.
- Navarro, A. (1986) "Precios relativos, dinero e inflación en la Argentina". *Revista Económica*. La Plata. Enero-Julio.
- Navarro, A. (1993) "Efectos de la inflación sobre el nivel de actividad: la experiencia Argentina". *Revista Económica*. Vol. XXXIX, nos. 1-2.
- Navarro, A. y Oppezzi, C. (1999) "Dinero, precios y tipo de cambio en Argentina: Una aplicación del método de Johansen-Juselius". *Revista Económica*.
- Olivera, J. H. G. (1960) "La teoría no monetaria de la inflación". *El Trimestre Económico*. XXVII (4)
- Olivera, J. H. G. (1964) "On Structural Inflation and Latin American Structuralism". *Oxford Economic Papers*. XVI, No. 3
- Prescott, E. (2006) "Nobel Lecture: The Transformation of Macroeconomics Policy and Research". *Journal of Political Economy*, 114. Abril.
- Sims, C. y Zha, T. (1999) "Error Bands for Impulse Responses". *Econometrica*. Vol 67.
- Tobin, J. (1972) "Inflation and Unemployment". *American Economic Review*. 62(I).
- Visco, I. (1983) "*Price Expectations in Rising Inflation*". Amsterdam: North Holland.

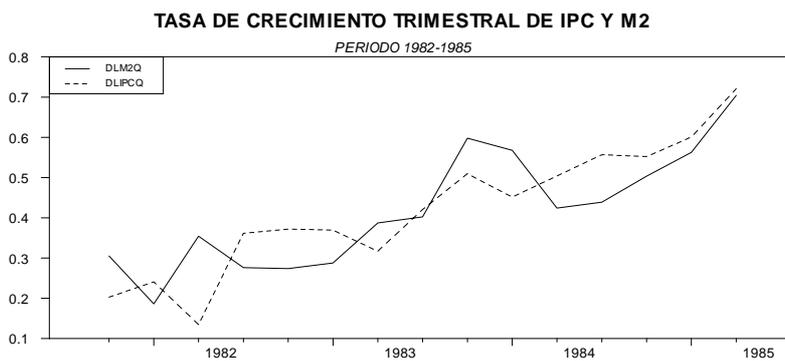
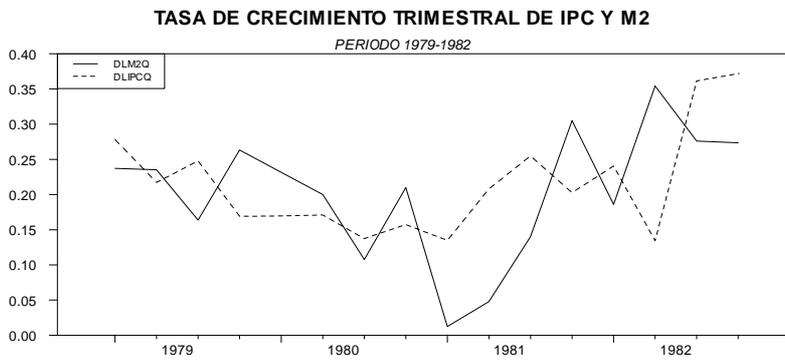
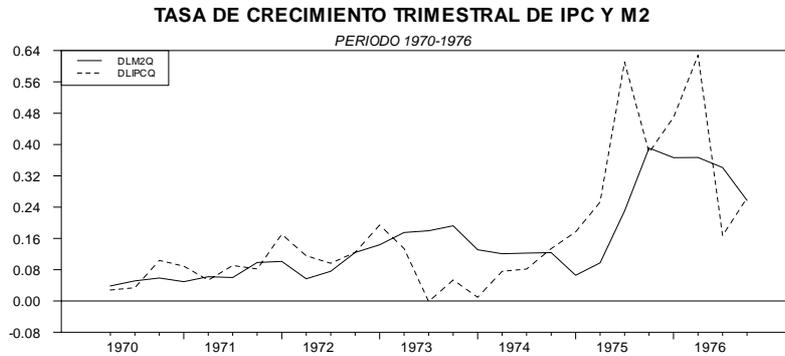
APENDICE 1: GRAFICOS CORRESPONDIENTES A LA EVOLUCION DE LOS COEFICIENTES EL MODELO EXPLICATIVO DE DLIPMQ.



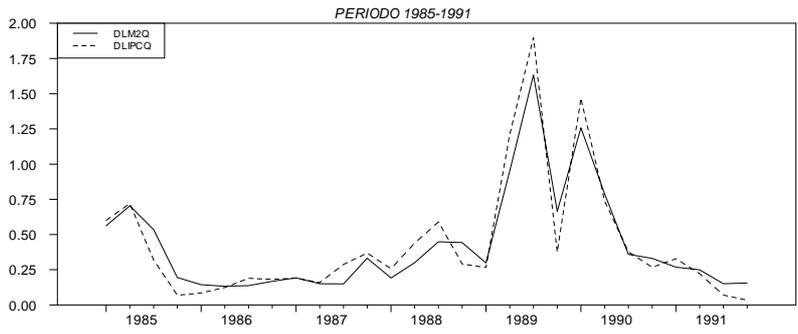
o



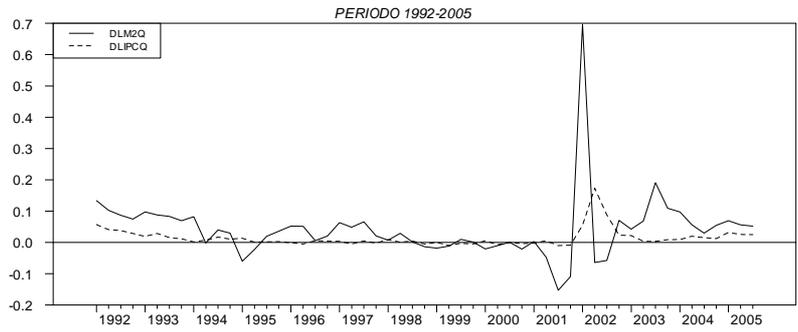
APENDICE 2: GRAFICOS QUE MUESTRAN LA EVOLUCION DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LOS PRECIOS AL CONSUMIDOR Y DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE M2.



TASA DE CRECIMIENTO TRIMESTRAL DE IPC Y M2

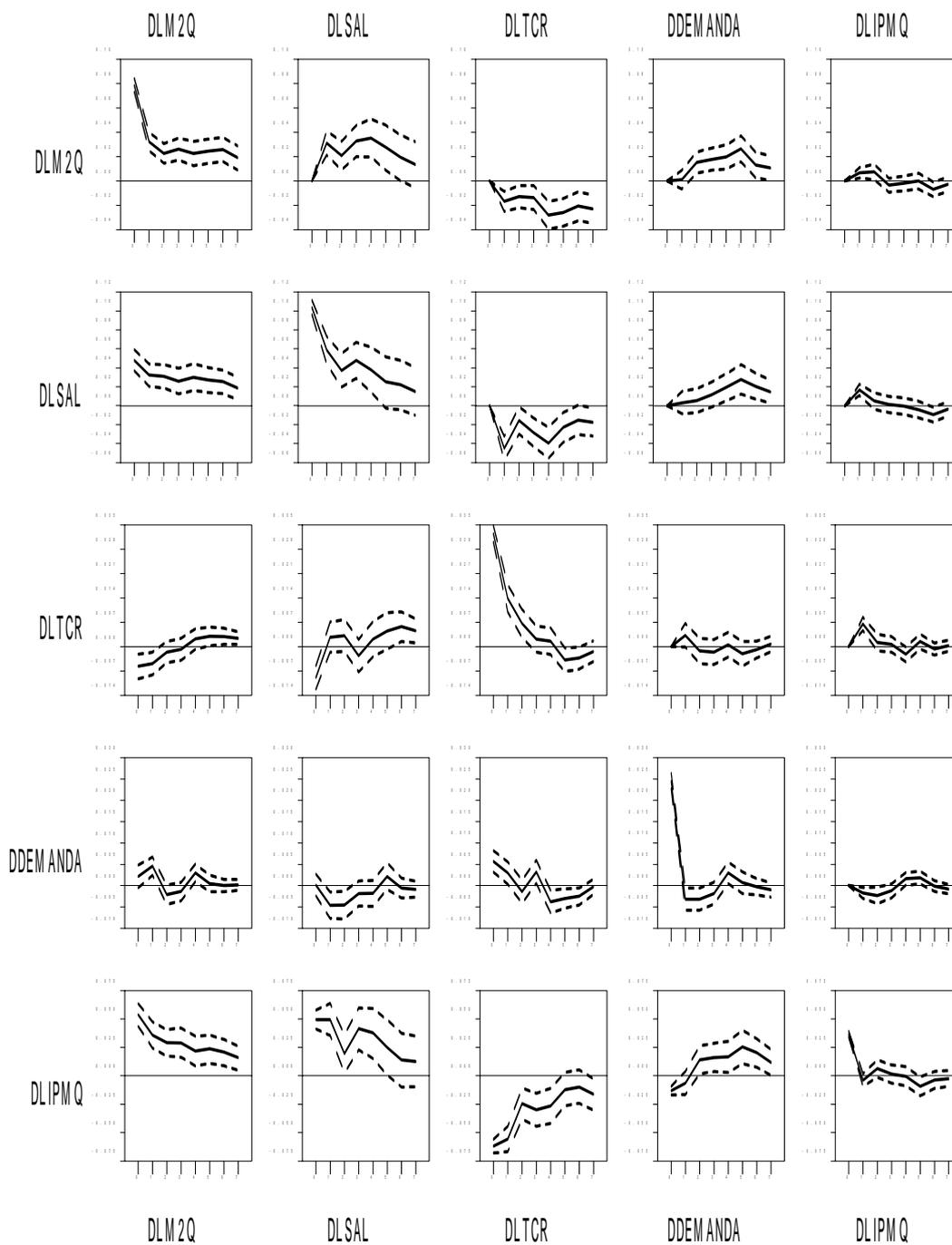


TASA DE CRECIMIENTO TRIMESTRAL DE IPC Y M2



APENDICE 3: FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA.

RESPUESTA A IMPULSOS DE CADA UNA DE LAS VARIABLES LISTADAS HORIZONTALMENTE SOBRE LAS LISTADAS EN FORMA VERTICAL



APENDICE 4: TEST DE RAICES UNITARIAS

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LIPMQ
Regression Run From 1971:03 to 2005:04
Observations 139
With intercept with 5 lags
T-test statistic -1.60405
Critical values: 1%=-3.478 5%=-2.882 10%=-2.578

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LPBI
Regression Run From 1971:03 to 2005:03
Observations 138
With intercept with 5 lags
T-test statistic -0.73218
Critical values: 1%=-3.479 5%=-2.882 10%=-2.578

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LM2Q
Regression Run From 1971:03 to 2005:04
Observations 139
With intercept with 5 lags
T-test statistic -1.46314
Critical values: 1%=-3.478 5%=-2.882 10%=-2.578

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LSAL
Regression Run From 1971:03 to 2005:04
Observations 139
With intercept with 5 lags
T-test statistic -1.50606
Critical values: 1%=-3.478 5%=-2.882 10%=-2.578

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series LTCR
Regression Run From 1971:03 to 2005:04
Observations 139
With intercept with 5 lags
T-test statistic -1.58007
Critical values: 1%=-3.478 5%=-2.882 10%=-2.578

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLPBI
Regression Run From 1971:04 to 2005:03
Observations 137
With intercept with 5 lags
T-test statistic -4.60072
Critical values: 1%=-3.479 5%=-2.883 10%=-2.578

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLIPMQ
Regression Run From 1971:04 to 2005:04
Observations 138
With intercept with 5 lags
T-test statistic -3.07383
Critical values: 1%=-3.479 5%=-2.882 10%=-2.578

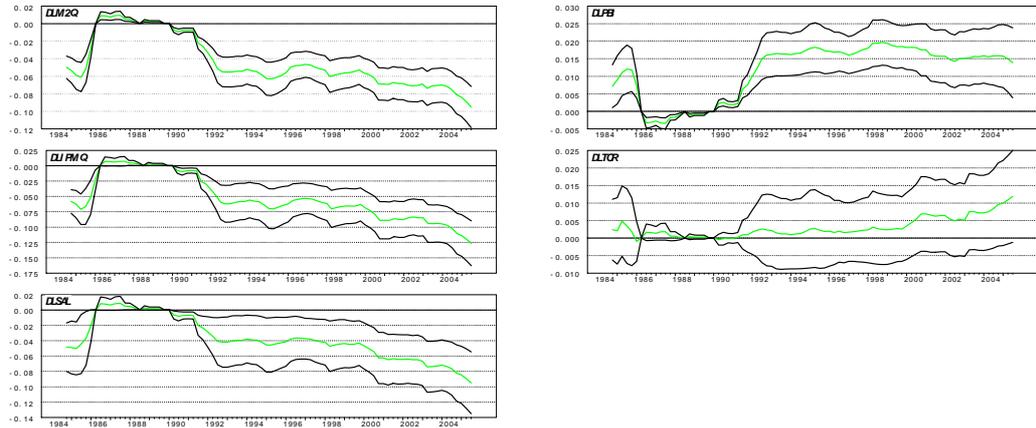
Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLTCR
Regression Run From 1971:04 to 2005:04
Observations 138
With intercept with 5 lags
T-test statistic -4.26646
Critical values: 1%=-3.479 5%=-2.882 10%=-2.578

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLSAL
Regression Run From 1971:04 to 2005:04
Observations 138
With intercept with 5 lags
T-test statistic -3.39933
Critical values: 1%=-3.479 5%=-2.882 10%=-2.578

Dickey-Fuller Unit Root Test, Series DLM2Q
Regression Run From 1971:04 to 2005:04
Observations 138
With intercept with 5 lags
T-test statistic -2.82475
Critical values: 1%=-3.479 5%=-2.882 10%=-2.578

APENDICE 5. EVOLUCION DEL COEFICIENTE ALFA Y DEL TEST “TRACE”.

Alpha 1 (R1-model)



Trace Test Statistics

