

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN ECONOMIA

CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS

EL COLEGIO DE MEXICO

***Evidencia empírica de un proceso de
control inflacionario a la luz de
modelos macroeconómicos teóricos:
México 1988-1994***

Luis Alejandro Lagunes Toledo

Promoción 1995-997

Septiembre, 1997.

ASESOR: Dr. Pascual García Alba Iduñate

*Para tí que me diste la vida...
... y para tí que me has enseñado a vivirla.*

Agradecimientos

Mi más profundo reconocimiento al Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México por ser un invaluable crisol en la formación de estudiosos de la economía. Especialmente al doctor Pascual García Alba Idúñate, asesor de la presente tesis y al doctor Jaime Sempere Campello, coordinador de la maestría en economía de 1995 a 1997.

La elaboración de esta investigación no hubiera sido posible sin la desinteresada colaboración física y espiritual de Bethel Hernández Luna, a quien le agradezco infinitamente su gran calidad humana e intelectual. De la misma forma quiero manifestar el apoyo profundo e incondicional que recibí de mis colegas José Antonio Nuñez Mora, Antonio Ruiz Porras y Noé Serrano Rivera.

RESUMEN

La forma natural de validar un marco teórico es, sin lugar a dudas, una medida de política económica exitosa, ya que representa en sí misma, la encarnación pragmática del quehacer científico. Entre 1988 y 1994 se testificó en México un proceso de control inflacionario que llevó a la perturbación anual de los precios de un nivel de casi 160% a menos de 9% mediante una política económica que conjuntaba factores ortodoxos y heterodoxos para el control de los precios, usando como marco referencial el concepto de concertación económica.

La presente tesis muestra un esquema teórico que sustenta la conformación de este conjunto de acciones económicas, al mismo tiempo de resaltar la evidencia empírica que los datos arrojan para México. El trabajo analiza el comportamiento de los llamados bloques causales de la inflación, inmersos en la conformación de expectativas y credibilidad: el bloque ortodoxo de carácter monetario, el de incidencia del costo de los factores y el de exceso de demanda. De igual forma muestra una aproximación econométrica de la inflación, tanto desde el enfoque de series de tiempo, como de la perspectiva de los modelos econométricos. La tesis también evidencia la manera en que la contracción en el nivel de precios influyó en el nivel del producto y la dinámica general de la economía. Finalmente, la investigación hace énfasis en las interacciones de factores objetivos y subjetivos en la conformación de una política de ajuste económico.

ÍNDICE

Síntesis	1
I. Introducción	1
II. Concepción teórica de la inflación	4
III. El desempeño macroeconómico de México: 1970-1987	6
IV. Un nuevo instrumento de política económica: El Pacto	8
El Pacto de Solidaridad Económica	8
Una política transexenal: El Pacto para la Estabilidad y el Crecimiento Económico.	10
El Pacto para la Estabilidad, la Competitividad y el Empleo.	11
V. Efectividad de una política económica	12
VI. Los modelos macroeconómicos teóricos	14
La estructura del comportamiento de la inflación y sus causales.	15
Evidencia empírica de los modelos macroeconómicos teóricos	19
VII. Conclusiones	24
Bibliografía	26
Anexo I: Marco teórico	28
El modelo de Fuhrer y Moore sobre inflación y persistencia	28
El modelo de espiral de precios y salarios de Blanchard	32
El modelo de Lawrence Ball sobre control de la inflación creíble con fijación de salarios traslapados	35
El modelo de Dornbusch sobre expectativas y tipo de cambio dinámico	39
El modelo de Romer sobre apertura e inflación: teoría y evidencia.	43
El modelo de Roger y Wang sobre inflación y producto en pequeñas economías abiertas	47
Anexo II: Series de tiempo	52
La serie de inflación	52
La serie de tipo de cambio real	54
La serie masa monetaria	56

La serie variación de la masa monetaria	59
La serie del índice salarial	61
La serie tasa de interés	63
Anexo III. Análisis econométrico	102
La base econométrica	102
Las series de datos	102
Estadísticos	103
Pruebas de normalidad	104
Pruebas de autocorrelación	105
Pruebas de homocedasticidad	106
Los estadísticos t	107
Las pruebas F	108
Pruebas de cambio estructural	109
Pruebas de causalidad bivariada	110
Pruebas de causalidad multivariada	110
El cálculo de las regresiones	111
Anexo IV La base de datos	190

ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICAS Y REGRESIONES

Gráfica II.1	Inflación trimestral	66
Gráfica II.2	ACF y PACF de la serie de tiempo, inflación	67
Gráfica II.3	ACF y PACF de la serie de tiempo estacionaria, inflación	68
Gráfica II.4	Serie de tiempo estacionaria, inflación	69
Gráfica II.5	AICC de la serie de tiempo, inflación	70
Gráfica II.6	ACF y PACF de los errores de la inflación	71
Gráfica II.7	Tipo de cambio real	72
Gráfica II.8	ACF y PACF de la serie de tiempo, tipo de cambio real	73
Gráfica II.9	ACF y PACF de la serie de tiempo estacionaria, TCR	74
Gráfica II.10	Serie de tiempo estacionaria, tipo de cambio real	75
Gráfica II.11	AICC de la serie de tiempo, tipo de cambio real	76
Gráfica II.12	ACF y PACF de los errores de tipo de cambio real	77
Gráfica II.13	Masa monetaria	78
Gráfica II.14	ACF y PACF de la serie de tiempo, masa monetaria	79
Gráfica II.15	ACF y PACF de la serie de tiempo estacionaria M1	80
Gráfica II.16	Serie de tiempo estacionaria, masa monetaria	81
Gráfica II.17	AICC de la serie de tiempo, masa monetaria	82
Gráfica II.18	ACF y PACF de la serie de los errores de la masa monetaria	83
Gráfica II.19	Variación de la masa monetaria	84
Gráfica II.20	Funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial de la serie de tiempo, variación de la masa monetaria	85
Gráfica II.21	Funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial de la serie de tiempo estacionaria, variación de la masa monetaria	86
Gráfica II.22	Serie de tiempo estacionaria, variación de la masa monetaria	87
Gráfica II.23	AICC de los procesos ARMA (p,q) de la serie de tiempo, variación de la masa monetaria	88
Gráfica II.24	Funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial de los errores del modelo ARMA (8,6) de la serie de tiempo, variación de la masa monetaria	89
Gráfica II.25	Índice salarial	90
Gráfica II.26	Funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial de la serie de tiempo, índice salarial	91
Gráfica II.27	Funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial de la serie de tiempo estacionaria, índice salarial	92
Gráfica II.28	Serie de tiempo estacionaria, índice salarial	93
Gráfica II.29	AICC de los procesos ARMA (p,q) de la serie de tiempo, índice salarial	94
Gráfica II.30	Funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial de los errores del modelo ARMA (1,1,) de la serie de tiempo, índice salarial	95
Gráfica II.31	Tasa de interés	96
Gráfica II.32	Funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial de la serie de tiempo, tasa de interés	97
Gráfica II.33	Funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial de la serie de tiempo estacionaria, tasa de interés	98
Gráfica II.34	Serie de tiempo estacionaria, tasa de interés	99
Gráfica II.35	AICC de los procesos ARMA (p,q) de la serie de tiempo, tasa de interés	100
Gráfica II.36	Funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial de los errores del modelo ARMA (2,1) de la serie de tiempo, tasa de interés	101

Regresión 1		111
Regresión 2		113
Regresión 3		114
Regresión 4		116
Regresión 5		118
Regresión 6		120
Regresión 7		122
Regresión 8		124
Regresión 9		126
Regresión 10		129
Regresión 11		132
Regresión 12		135
Regresión 13		138
Regresión 14		141
Regresión 15		144
Regresión 16		147
Regresión 17		148
Regresión 18		150
Regresión 19		151
Regresión 20		153
Regresión 21		154
Regresión 22		156
Regresión 23		158
Regresión 24		160
Regresión 25		162
Regresión 26		163
Regresión 27		165
Regresión 28		167
Regresión 29		169
Regresión 30		171
Regresión 31		172
Regresión 32		175
Regresión 33		176
Regresión 34		177
Regresión 35		178
Regresión 36		180
Regresión 37		181
Regresión 38		184
Regresión 39		187
Cuadro III.1	Estadísticos, matriz de coorelaciones	189
Cuadro IV.1	Indicadores económicos. Precios e inflación.	191
Cuadro IV.2	Demanda global trimestral. Valores absolutos	194
Cuadro IV.3	Oferta global trimestral.	196
Cuadro IV.4	Indicadores macroeconómicos. Demanda excedentes	198
Cuadro IV.5	Indicadores macroeconómicos. Población total y económicamente activa	200
Cuadro IV.6	Tipo de cambio. Nominal y real.	201
Cuadro IV.7	Pago a factores. Tasa de interés e índice de salarios	204
Cuadro IV.8	Indicadores monetarios M1	207

Gráfica IV.1	Producto interno bruto real trimestral 1980-1987	210
	Producto interno bruto real trimestral 1986-1996	211
	Variación del producto interno bruto real trimestral 1980-1987	212
	Variación del producto interno bruto real trimestral 1986-1996	213
Gráfica IV.2	Demanda excedente real 1980-1987	214
	Demanda excedente real 1986-1996	215
	Variación de la demanda excedente real 1980-1987	216
	Variación de la demanda excedente real 1988-1996	217
Gráfica IV.3	Inflación trimestral 1970-1986	218
	Inflación trimestral 1987-1996	219
Gráfica IV.4	Tipo de cambio nominal 1970-1986	220
	Tipo de cambio nominal 1987-1996	221
Gráfica IV.5	Tipo de cambio real pesos por dolar 1970-1986	222
	Tipo de cambio real pesos por dolar 1987-1996	223
Gráfica IV.6	Tasa de interés 1980-1997	224
	Tasa de interés 1988-1996	225
	Variación de la tasa de interés 1980-1987	226
	Variación de la tasa de interés 1988-1996	227
Gráfica IV.7	Índice salarial (base 1993) 1970-1986	228
	Índice salarial (base 1993) 1987-1996	229
	Variación del índice salarial 1970-1996	230
	Variación del índice salarial 1987-1996	231
Gráfica IV.8	Masa monetaria 1970-1986 (a pesos corrientes)	232
	Masa monetaria 1987-1996 (a pesos corrientes)	233
	Variación de la masa monetaria 1970-1986	234
	Variación de la masa monetaria 1987-1996	235

SÍNTESIS

La forma natural de validar un marco teórico es, sin lugar a dudas, una medida de política económica exitosa, ya que representa en sí misma, la encarnación pragmática del quehacer científico. Entre 1988 y 1994 se testificó en México un proceso de control inflacionario que llevó a la perturbación anual de los precios de un nivel de casi 160% a menos de 9% mediante una política económica que conjuntaba factores ortodoxos y heterodoxos para el control de los precios, usando como marco referencial el concepto de concertación económica.

La presente tesis muestra un esquema teórico que sustenta la conformación de este conjunto de acciones económicas, al mismo tiempo de resaltar la evidencia empírica que los datos arrojan para México. El trabajo analiza el comportamiento de los llamados bloques causales de la inflación, inmersos en la conformación de expectativas y credibilidad: el bloque ortodoxo de carácter monetario, el de incidencia del costo de factores y el de exceso de demanda. De igual forma muestra una aproximación econométrica de la inflación, tanto desde el enfoque de series de tiempo, como de la perspectiva de la modelación econométrica. Así como evidencia la forma en la que la contracción en el nivel de precios influyó en el nivel del producto y la dinámica general de la economía. Finalmente, la tesis pone énfasis en las interacciones de factores objetivos y subjetivos en la conformación de una política de ajuste económico.

I. INTRODUCCIÓN

La ciencia económica tiene como razón fundamental conocer las causas últimas de la asignación de recursos escasos. Como ciencia social, tiene la responsabilidad de dictaminar esquemas teóricos que desborden en aparatos propositivos incidentes en la vida de millones de seres humanos. El carácter humanista de la economía impulsa a sus estudiosos a analizar la capacidad normativa y transformadora de la ciencia económica. De hecho, no sólo se le exige cualidades de teoría explicativa, sino que se le trata de atribuir capacidades predictivas y de transformador social.

Bajo este concepto, numerosos estudiantes tratan de hallar en la teoría económica un cuerpo herramental que les permita comprender su entorno. La presente investigación no es la excepción. En los últimos veinte años, se ha considerado a la inflación como el principal problema estructural de la economía mexicana, fuente primigenia de todos los desajustes macroeconómicos que condenan a nuestro país a la pobreza y el subdesarrollo. De tal manera que este fenómeno perturbador de los precios ha sido el enemigo natural de los responsables de la política económica. Una buena parte de los esfuerzos de éstos, en las últimas tres administraciones, ha estado encaminada a abatir el proceso inflacionario, por considerarlo una premisa fundamental para el crecimiento y el bienestar social.

En particular, el sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) llevó a cabo un proceso de control inflacionario que dio seguimiento a la reducción de la tasa de crecimiento de los precios que la administración de Miguel de la Madrid había logrado reducir del orden de 160 %, para alcanzar magnitudes de un dígito en 1993. El instrumento que lo consiguió fue un novedoso mecanismo de concertación, híbrido de diferentes corrientes teóricas, llamado "pacto". Dicho pacto, por medio de un conjunto de instrumentos de política, objetivos y subjetivos, permitió abatir el alza generalizada de precios en el nivel agregado de la economía.

El objetivo de la presente tesis es mostrar evidencia empírica, usando instrumentos econométricos, de cómo se llevó a cabo el proceso de control inflacionario en México entre 1988 y 1994. Es importante mencionar que la tesis hace abstracción de otros elementos importantes de la dinámica macroeconómica mexicana, como son el desequilibrio de balanza de pagos, la estructura de flujos financieros especulativos internacionales¹ y otras fuentes de distorsión provocadas por el llamado ajuste estructural; esto con el fin de centrar su atención en el análisis de un proceso de política económica temporalmente exitoso. Se reconoce que la economía es un flujo de procesos concatenados y que un corte parcial en el tiempo, desarticulado de sus estructuras causales y consecuenciales, se puede acusar de simplista y miope. Sin embargo, se considera que la única forma viable para comprender un fenómeno inmerso en una enorme realidad interactuante es este poderoso proceso de abstracción.

La contribución de este análisis es discernir sobre cómo las medidas de política económica pueden transformar la realidad en aras de un objetivo específico. Esta visión permite, en última instancia, comprender un fenómeno, lo que su vez ofrece pautas para perfeccionarlo a lo largo del tiempo, con el fin de aproximarlos a su finalidad natural. Es de todos conocido que la reducción inflacionaria de la administración salinista no resistió estructuralmente el cambio de sexenio, y que, además, tuvo como epílogo la peor crisis económica de los últimos tiempos. Pese a ello, en los límites temporales del proceso antiinflacionario, el instrumento para reducir el nivel de precios fue exitoso; por ello, su análisis puede considerarse como un tópico de interés.

El proceso de investigación se llevó a cabo de la siguiente manera. Se revisó buena parte de la bibliografía existente sobre teoría de la inflación y sus causales. Posteriormente se estableció la pertinencia de diferenciar el enfoque monetario, de las otras corrientes explicativas de la inflación. Al mismo tiempo se procedió a consultar los documentos originales de la política económica del período para evidenciar los lineamientos de acción y su dinámica a lo largo del tiempo. Para complementar el estudio de los criterios de política económica se consultaron, junto con las fuentes originales, algunos estudios específicos sobre el tema.

¹ Cabe señalar que empleo este término en función del concepto genéricamente empleado para su definición, ya que considero que todo capital financiero es especulativo en sí mismo. Esencialmente el capital es amoral, apátrida y amnésico.

Al conjuntar las dos líneas de análisis descritas, se obtuvo la perspectiva del responsable de política económica del pacto y su conexión con posibles marcos teóricos de referencia. Con base en ese criterio, se seleccionaron seis modelos macroeconómicos que sintetizaban las propuestas de acción del control inflacionario. Una vez definida la conexión entre teoría y praxis, sus mismas propuestas indicaron los rubros de evaluación econométrica que aportarían evidencia empírica al respecto. Una vez logrado lo anterior, solo restaba conformar una base de datos y realizar la investigación econométrica pertinente.

Para el método de exposición se eligió introducir al lector con el presente apartado que le permite un primer acercamiento al objetivo de la tesis, su objeto de estudio y la propuesta de análisis sugerida. La segunda parte ofrece una visión básica de la concepción teórica de la inflación, tanto desde una perspectiva de estática comparativa, como de una incipiente forma intertemporal. La tercera sección muestra el desempeño macroeconómico de México desde la época en la que se perdió la estabilidad de precios hasta el fin del sexenio salinista. El cuarto apartado ilustra la conformación del pacto como medida de política económica, proporcionando evidencia sobre sus principales directrices y formas conductuales a lo largo del tiempo. La sección quinta versa sobre el comportamiento de las principales variables económicas bajo la influencia del esquema de concertación. Finalmente, la sexta sección enumera las conexiones de los modelos teóricos con la evidencia empírica que el análisis econométrico arrojó. Cabe mencionar, que fue necesario remitir a los anexos el reporte de numerosas sesiones de trabajo y análisis, con el fin de facilitar la lectura conceptual de la tesis, ya que se consideró que mostrar simultáneamente las conclusiones y los procesos analíticos hubiese resultado un poco confuso. Por lo anterior, se le solicita al lector remitirse constantemente a los anexos para hallar el sustento de numerosas afirmaciones a lo largo de la exposición.

Finalmente deseo manifestar que todo proceso de análisis de la realidad tiene la cualidad de permitir al ser pensante establecer un nexo comprensivo con el mundo que lo rodea. Este nexo hace a la otredad parte intrínseca del ser, y facilita al individuo su capacidad transformadora del entorno. Aún cuando el análisis se haga *ex post*, como es el caso de la presente tesis, este hecho no le quita al proceso cognocitivo la riqueza invaluable de representar un paso más en la comprensión de la propia dinámica económica, parte importante de nuestra formación como agentes transformadores.

II. CONCEPCIÓN TEÓRICA DE LA INFLACIÓN

La economía moderna, como ciencia aplicada, ha tenido que encontrar argumentos teóricos que expliquen el comportamiento de la fijación de precios. Estos, como expresión del valor intrínseco en las mercancías, representan el nexo natural que permite el intercambio, fuente esencial de la dinámica económica. Sin embargo, el análisis de cómo se determina un precio no es el único problema a resolver.² De hecho, el reto fundamental radica en la comprensión de los precios como un proceso dinámico, donde su nivel promedio puede o no converger a un equilibrio determinado, meta normativa de la teoría económica. Esta llamada no convergencia implica un desequilibrio estructural que no permite a los agentes económicos alcanzar un punto estable donde todos hallen la maximización de sus planes individuales. Lo anterior implica que el sistema económico no se encamine hacia el óptimo social que la teoría predice como alcanzable. La dirección de la divergencia puede ser descendente o ascendente. La primera, llamada deflación, es un proceso poco usual evidenciado en algunas épocas de posguerra, cuyo análisis se posterga para otra ocasión. La segunda, conocida como inflación, es considerada como uno de los principales problemas estructurales de las economías en vías de desarrollo en los últimos tiempos.

La inflación se percibe como un incremento continuo del nivel de precios, de tal manera que las decisiones de los agentes tienen que basarse en precios crecientes a lo largo del tiempo. Esencialmente, casi por definición, la inflación es una situación de desequilibrio, la cual distorsiona no sólo el equilibrio intertemporal, sino la posición de cualquier equilibrio estático.

En un modelo estático básico, el nivel de producto de equilibrio se determina por la intersección de las curvas IS (niveles de producto y tasa de interés que equilibran el mercado de bienes) y la LM (espacio geométrico de pares ordenados producto-tasa de interés, donde el mercado de dinero se halla en equilibrio). Para derivar la curva de demanda de la economía en su conjunto se debe preguntar qué le ocurre al nivel de producto de equilibrio ante cambios en el nivel general de precios. Un aumento en precios desplaza la curva LM hacia la izquierda por la reducción de la oferta de saldos monetarios reales. Por su parte, la IS se desplaza hacia la misma dirección por el efecto contractivo en la riqueza neta de los consumidores y las exportaciones reales netas. De tal forma, que el aumento en precios produce en el lado de la demanda que el nivel de producto real de equilibrio caiga, otorgándole una pendiente negativa a la curva de demanda de la economía en su conjunto. Por su parte, la oferta agregada depende de la función de producción combinada con el nivel de equilibrio en el mercado de trabajo. Este último punto, cuando aumenta el nivel de precios, produce un desplazamiento de la demanda y la oferta de trabajo. Si el mercado laboral es

² Para los fines de este análisis es necesario hacer abstracción de cualquier inconsistencia teórica en la teoría neoclásica del valor. De hecho, es necesario aceptar, casi dogmáticamente, que los principios walrasianos sobre el valor y la determinación del sistema de precios son adecuados.

una mezcla de los modelos clásicos de salario real y monetario, entonces el desplazamiento en la curva de demanda será mayor que el de la curva de oferta, de tal manera que el nuevo nivel de mano de obra empleada será mayor que el anterior, lo cual incrementa el producto agregado de equilibrio. Este sencillo análisis estático³, claramente ilustra que cambios en el nivel de precios perturban al equilibrio existente, llevando a la economía hacia uno nuevo.

Este período de transición escapa del análisis de estática comparativa y llega al terreno de la economía dinámica. Es aquí donde el aparato teórico debe abandonar la cómoda suposición del tiempo lógico y permitir que el reloj marque inexorablemente el paso del tiempo. La evidencia muestra que un proceso inflacionario puede no llevar a la economía a un nuevo equilibrio, sino pasarse en una dinámica de precios crecientes autogenerativa sobre la cual el sistema económico, intrínsecamente, no es capaz de actuar en la búsqueda del nuevo nivel de equilibrio. Lo anterior implica que la inflación es un problema económico que debe resolverse a través de mecanismos más allá del mercado, hecho en el que existe acuerdo entre la mayoría de las escuelas del pensamiento económico.

Un proceso inflacionario se define como "la consistente elevación del nivel de precios de la economía, en la que los mecanismos naturales de reasignación eficiente del mercado no son capaces de frenarla ni erradicarla."⁴ La inflación se presenta entonces como una imperfección del sistema sujeta a control supraeconómico. El área de investigación del control inflacionario tiene como punto de partida natural las causas de la inflación, ya que, a partir de éstas, el diseñador de política económica debe encontrar la manera de manejarla. Sin embargo, dicho control presenta siempre un costo, generalmente asociado con la pérdida de producto, provocada por la recesión que requiere frenar el crecimiento de los precios.

Las principales corrientes explicativas de la inflación centran sus causas en las siguientes estructuras: la visión primigenia define que un exceso de demanda, es decir, una demanda agregada mayor que la oferta, provoca un alza en los precios (perspectiva de la demanda). Sin embargo, es claro que dicha elevación no puede ser crónica, debido a que la variación de los precios provoca un reajuste en las decisiones de los demandantes que llevarán a los precios a su nuevo nivel de equilibrio.⁵ De tal forma que no es plausible que un exceso de demanda pueda provocar un proceso inflacionario crónico, con la salvedad de que exista una imperfección de mercado crónica en el esquema de preferencias que define a la demanda. Otro punto de vista es el

³ Para profundizar en la comprensión de la inflación en modelos estáticos véase el capítulo 16 de William Branson, *Macroeconomics theory and Policy*, San Francisco, Harper and Row, 1989, 3a. edición.

⁴ Robert Hall y John Taylor, *Macroeconomics theory, performance and policy*, New York, W.W. Norton, 1993, 3a edición, p. 79.

⁵ Esta visión centra su análisis en demandas que orbitan alrededor del pleno empleo, lo que conlleva un alza no crónica de los precios. Sin embargo, si el exceso de demanda se halla sobre una oferta, también dinámica, donde puedan ocurrir desajustes entre la demanda y la oferta en un proceso dinámico, entonces, estructuralmente, el exceso de demanda puede incurrir en un proceso deflacionario. Por ejemplo, la especificación de Dornbusch sobre la dinámica de los precios parte de este comportamiento conjunto entre oferta y demanda.

que erige a la inflación como un proceso eminentemente monetario. Basado en la teoría cuantitativa del dinero, predice que toda expansión monetaria desencadena rigurosamente en una alza de precios. Esta visión adquiere un carácter fiscal cuando un déficit crónico en las finanzas públicas se financia siempre por emisión primaria en ausencia de otras alternativas crediticias (perspectiva fiscal-monetaria). Esta perturbación en el sistema puede, sin lugar a dudas, desencadenar procesos inflacionarios que no cesarán hasta que se elimine la fuente originaria del desequilibrio. Aunada a las anteriores, existe la llamada perspectiva inflacionaria de la estructura insumo-producto, la cual sostiene que es un encarecimiento de las cadenas productivas, causado por imperfecciones en los mercados, exigencias del sector laboral o rezagos tecnológicos, los que pueden provocar espirales inflacionarias. Sobre esta línea se halla la explicación de la inflación como un proceso generado por las crecientes demandas salariales de los trabajadores, donde el incremento en el costo del factor obliga a la firma a elevar los precios de sus productos, por lo que los trabajadores renegociarán mayores salarios y así *ad infinitum* en una espiral inflacionaria.

Un último elemento, coincidente para todas las visiones, es que la inflación posee un elemento inherente y autogestivo, que se concretiza en las expectativas de los agentes sobre el futuro comportamiento del nivel de precios. Esta inercia inflacionaria⁶ representa el punto álgido de la complejidad para frenar un incremento de precios, pues incide en el comportamiento subjetivo de los agentes sobre el que modelar resulta impredecible.

Estas corrientes teóricas sobre el proceso inflacionario ofrecen diferentes opciones para el control del alza de los precios, pues de la naturaleza de la inflación se derivan las posibles medidas de política económica para su erradicación. Desde la restricción de la demanda y hasta la estricta disciplina fiscal y monetaria; del control de precios y salarios a la creación de certidumbre en el comportamiento de los precios, la gama de opciones de las autoridades económicas representan la potencialidad de erradicar un fenómeno perturbador de la economía que, en general, va en detrimento del bienestar de la colectividad, punto neurálgico de los objetivos del Estado supraeconómico.

III. EL DESEMPEÑO MACROECONÓMICO DE MÉXICO 1970-1987

Para agosto de 1987, la economía mexicana alcanzaba la cifra récord de una inflación mensual anualizada del 600 %. La inestabilidad de precios parecía al borde de una hiperinflación similar a la de los casos de Bolivia y Argentina. Las autoridades económicas se hallaban en la encrucijada de diagnosticar una estructura causal de la inflación que les permitiera emprender un proceso de ajuste,

⁶ Entendida como un proceso físico que implica la permanencia en movimiento de un cuerpo mientras que una fuerza pertinente pueda detenerlo.

el cual debía ser exitoso. Alrededor, los lineamientos ortodoxos del control inflacionario parecían insuficientes, mientras que los planes de choque no mostraban un gran margen de certidumbre.⁷

En aquella coyuntura, todo analista debía realizar una perspectiva de las características macroeconómicas de México, las cuales habían desencadenado esta grave perturbación en la estructura de los precios.

Evidentemente, el punto de corte en el buen desempeño de la economía mexicana, se remonta a principios de los años setenta, donde una importante expansión del gasto público, en aras de la llamada redistribución social de la riqueza, había terminado con los gloriosos años del desarrollo estabilizador. Resulta claro que una fuerte expansión monetaria, salvaguarda de un déficit fiscal creciente, había sido la génesis de la inflación para esos tiempos. Este proceso culminó con una fuerte devaluación en agosto de 1976, que marcó el inicio de un esquema de vulnerabilidad del peso contra el dólar norteamericano, que a la fecha no ha terminado

Los inicios de la administración del Presidente José López Portillo (1976-1982) estuvieron marcados por el sometimiento a austeras y ortodoxas medidas de control inflacionario que lograron frenar el crecimiento de los precios con su correspondiente caída en el producto. Dichas políticas fueron abandonadas por el estímulo de la recién descubierta riqueza petrolera, lo que permitió dirigir la economía hacia un nuevo proceso expansivo. En esos tiempos se alcanzaron tasas de crecimiento anualizado históricamente altas (7 % en promedio) , que parecían anunciar que el país se hallaba en el camino de "administrar la abundancia".⁸ Esta aceleración en la tasa de crecimiento del producto restableció la dinámica ascendente de los precios que generaron de nuevo presiones sobre el tipo de cambio real inmerso en un franco proceso de sobrevaluación. 1982 representó la apoteosis del debacle económico, ya que tras una fuerte presión especulativa sobre el peso, el gobierno mexicano liberó el tipo de cambio, mediante una drástica devaluación, y trató de contener su bancarrota financiera mediante la nacionalización del sistema bancario que redundó en una grave crisis de confianza estructural.

Miguel de la Madrid, presidente de México entre 1982 y 1988, asumió la administración al borde del colapso económico. Su primera prioridad fue renegociar la deuda externa, consecuencia de un desmedido flujo de recursos del exterior atraídos por la riqueza petrolera. Dicha deuda representaba una carga operativa para el erario público que amenazaba con tornarse inmanejable. Fué fácil que en esta condición desventajosa los acreedores internacionales impusieran fuertes

⁷ Entiéndase como un plan ortodoxo aquel que magnifica los control fiscal y monetario que tienden a contraer la demanda. Un plan de choque, en cambio, implica otras medidas de control, como la fijación de precios y otros mecanismos de impulso a la oferta.

⁸ Una perspectiva más analítica de este proceso evidencia que cuando los flujos crecían a pasos acelerados, lo mismo lo ocurría con los acervos de la deuda; es decir, el crecimiento tenía una peligrosa contraparte de los pasivos de las cuentas nacionales. Para mayor detalle revisar Enrique Cásares, "Perspectiva del segundo milagro mexicano" en *Análisis Económico*(1991), México, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, 1991.

restricciones para establecer en México un esquema de estabilización ortodoxa, como condición primera para renegociar la deuda mexicana, y alejar al país de la peligrosa tentación de la moratoria. Austeridad fiscal y contracción monetaria fueron las pautas de política económica de los primeros años de este sexenio, con su correspondiente período recesivo. En efecto, a partir de 1983 el déficit fiscal manifestó una importante contracción, además que el rezago existente empezó a financiarse mediante otros mecanismos no inflacionarios.⁹ Sin embargo, el tétrico escenario aún no terminaba. En 1985, un poderoso sismo azotó a la Ciudad de México, generando una problemática social y económica que requirió de la atención inmediata por parte del erario federal.¹⁰ En 1986, una sobre oferta de los países no alineados a la OPEP generó una caída sustancial en los precios del petróleo, que mermó gravemente las, ya de por sí vulneradas, finanzas públicas. La gran incertidumbre existente, aunada a los elementos adversos, llevaron a la economía a un proceso de recesión acompañada de inflación. Evidentemente, la administración federal se hallaba en una de la coyunturas más desventajosas de la economía mexicana desde los años de la revolución. La estabilidad social y el equilibrio inherente que el Estado Mexicano había logrado construir se encontraban al borde de una debacle total.

IV. UN NUEVO INSTRUMENTO DE POLÍTICA ECONÓMICA: EL PACTO

EL PACTO DE SOLIDARIDAD ECONÓMICA

Dos elementos debían haber sido muy claros para los responsables de la política antiinflacionaria en 1987. Existía una grave estructura inercial en la inflación, provocada por un alto grado de incertidumbre y desconfianza por parte de los agentes individuales. La inflación poseía elementos en su propia naturaleza que la alimentaban y la exacerbaban, de manera tal que los mecanismos de ajuste ortodoxos (monetarios y fiscales) resultaban impotentes para frenar el proceso de incremento en los precios. La contracción de la demanda, explícitamente manifiesta en una fuerte recesión, evidenciaba que el desequilibrio de los precios no provenía solamente de dichos desajustes entre oferta y demanda agregadas. Lo anterior mostraba que la premisa *sine qua non* para recuperar la estabilidad de precios y, por añadidura, la llamada senda del crecimiento, tenía un carácter subjetivo: convencer a los agentes que el control inflacionario se llevaría a cabo mediante

⁹ Cabe resaltar que a partir de esta fecha la colocación de deuda pública en los mercados financieros nacionales comenzaron a cobrar auge. Esta deuda representó un doble reto para la administración de De la Madrid, el de obtener fuentes de financiamiento no inflacionarias y el de restablecer la confianza de los agentes privados, la cual se hallaba gravemente vulnerada por el choque sociológico de la nacionalización bancaria.

¹⁰ Los estudiosos del caso de México aún no llegan a un consenso sobre la magnitud de la incidencia real del terremoto del 19 de septiembre sobre la dinámica macroeconómica. Aunque el efecto devastador, en cuanto a víctimas humanas, no tiene parangón, también es cierto que la infraestructura económica se dañó en un porcentaje demasiado marginal como para considerarlo un parteaguas de la dinámica de la economía agregada. Pese a esta precisión de magnitudes, la mayoría, sino es que la totalidad de los autores investigados, citan este fenómeno natural como un catalizador que complicó la evolución económica del país.

una acción concertada entre los diferentes grupos económicos, donde la autoridad monetaria tendría la capacidad de convocar, supervisar y cumplir su misma política de estabilización. En pocas palabras, el gobierno tenía que obtener credibilidad y calificación de consistencia dinámica¹¹ en un proceso de interacción de sectores desconfiados *a priori*, al mismo tiempo de implementar una serie de medidas acordes a su propio discurso, que anunciaban la dinámica de la inflación a la baja.

El 15 de diciembre de 1987, el ejecutivo federal y los representantes de los sectores obrero, campesino y patronal firmaron el llamado Pacto de Solidaridad Económica.¹² Su principio básico consistía en sentar las bases del cambio estructural necesario para el abatimiento de la inflación, condición indispensable para reactivar el crecimiento económico. Por cambio estructural se entendía, todas aquellas estructuras causales, nacidas de las características propias de los agentes económicos, que no permitían la estabilidad de precios. La confianza en la congruencia de la política económica, el sector externo (tipo de cambio y comercio internacional) y los mecanismos para la fijación de los salarios parecían encarnar dichas estructuras sujetas de cambio.¹³ Los objetivos fundamentales del PSE fueron:¹⁴

- Saneamiento de las finanzas públicas mediante una disciplina estricta en el ejercicio del gasto público, contracción del sector público a través de un proceso de privatización y fortalecimiento de los ingresos fiscales por medio de la ampliación de la base gravable.
- Política monetaria restrictiva acorde con la aparición de formas financieras de mercado que permitieran el financiamiento eficiente del gobierno.
- Negociación salarial con el fin de corregir la llamada inercia salarial, bajo un criterio de contratos a más largo plazo definidos con base en una inflación esperada creíble.¹⁵

¹¹ La macroeconomía moderna pone especial interés en este concepto, en toda sus variantes, en el que las expectativas juegan un importante papel. Es claro que la desestabilidad de los precios a la alza genera la expectativa hoy de que los precios seguirán subiendo en el futuro; por lo que las decisiones de los agentes, ya sea fijar precios o salarios, por parte de las firmas y de los trabajadores, respectivamente, incorporan esta predicción y generan las llamadas expectativas autocumplidas. Sin embargo, en un programa de control inflacionario los agentes deben saber que la autoridad monetaria cumplirá estrictamente las medidas anunciadas. De otra forma, las decisiones individuales ignorarán las medidas por su propia naturaleza dudosa, haciéndola inútil *a priori*.

¹² Es importante mencionar que el Pacto de Solidaridad Económica (PSE) representaba el esfuerzo de reordenación económica más acabado de la administración de De la Madrid. Los intentos iniciaron en 1982 con el Plan Inmediato de Reordenación Económica (PIRE), el cual reconocía la naturaleza estructural de la grave crisis mexicana y manifestaba la necesidad de un cambio esencial en dicha estructura devastada. Tras los acontecimientos adversos de 1985 y 1986, el Plan de Aliento y Crecimiento (PAC) era, en primera instancia, el soporte de la carta de intención dirigida al Fondo Monetario Internacional, pugnando por la reactivación de la economía en un marco de estabilidad de precios, cambiaria y financiera. El PAC representó una primera línea de intención, pues en su corta existencia testificó el más alto nivel inflacionario en la historia del México postrevolucionario, y la caída estrepitosa del mercado accionario mexicano en octubre de 1987. Aun así, conceptualmente el PAC representó la antesala natural del PSE.

¹³ Es importante mencionar que en los textos originales de las diferentes etapas del pacto, no se define explícitamente la estructura económica que se quería transformar, de tal forma que, para los fines de esta investigación, se consideran como las principales partes de la estructura económica las anteriormente descritas.

¹⁴ Se hace referencia al esquema argumentado por Pedro Aspe *Economic transformation: the mexican way*, en *The Lionel Robbins Lectures*, Cambridge, Mass., MIT, 1993, p. 29.

¹⁵ El cambio conceptual es muy importante. Un contrato salarial a corto plazo con indicación *ex post*, es decir, que reajusta los salarios cada vez que se elevan los precios, es la fuente natural de una espiral precios salarios. En cambio, si se dejan

- Definir acuerdos sobre el nivel de precios en sectores líderes, los cuales transmitan la estabilidad del precios a través del mercado en las estructuras insumo-producto. Los precios del sector público se ajustaron gradualmente con el fin de alinearse con los estándares internacionales para crear certidumbre sobre su nivel una vez que el referencial internacional se hallaba equiparado.

- Apertura comercial capaces de ajustar las imperfecciones del mercado heredadas del proteccionismo.

El PSE representó una nueva perspectiva de plan de estabilización, que retomaba las bases fundamentales de la ortodoxia, incorporándole un factor de concertación novedoso. El PSE constó de cuatro etapas. La primera comprendía del 15 de diciembre de 1987 al 28 de febrero de 1988. Su objetivo consistía en ajustar los precios del sector público, reducir el gasto programado como proporción del PIB, un incremento en dos etapas del salario mínimo y un intento de reducir gradualmente la tasa de interés. El éxito inmediato fue pobre, ya que se observaron tasas de inflación mensual que, aunque altas, disminuían. La segunda etapa inició el primero de marzo para finalizar el 31 de mayo. Los salarios mínimos se incrementaron marginalmente y se determinó que a partir de una tasa de inflación descendente monitoreada mensualmente se calcularía la nueva dinámica de los salarios y los precios estratégicos. La evidencia mostró entonces reducciones importantes en los niveles mensuales, lo que otorgó al PSE los primeros signos de éxito. La tercera etapa de junio a agosto del 88 concertó el ajuste de los precios de garantía con base en el calendario agrícola. Los precios bajo acuerdo y los del sector público se mantuvieron estables, al igual que los salarios y el tipo de cambio nominal, con base en un sano nivel de reservas internacionales. La cuarta etapa, que expiraba con el sexenio el 30 de noviembre de ese año no hubo incrementos salariales, se eliminó el IVA en los alimentos procesados y los alimentos, disminuyeron las tasas del ISR para bajos estratos de ingreso.

UNA POLÍTICA TRANSEXENAL: EL PACTO PARA LA ESTABILIDAD Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO (PECE)

Por primera vez, en mucho tiempo, una concepción de política económica lograba trascender los acotados límites del poder sexenal. Al tomar posesión el nuevo Presidente de la República, Carlos Salinas de Gortari ofreció fortalecer la concertación entre los diversos sectores económicos e inscribió los tres acuerdos nacionales en los que se basaba su proyecto sexenal: Democracia, recuperación económica y mejoramiento productivo del nivel de vida.¹⁶ El proyecto del PECE orbitó

fijos los salarios durante un periodo largo (calculados bajo una expectativa de inflación realista), se crea un clima de certidumbre que tiende a detener el alza en precios.

¹⁶ La claridad y precisión de esta idea está reflejada en su discurso de toma de posesión.

también alrededor de los grandes centros neurálgicos del control inflacionario y el crecimiento: tipo de cambio, nivel salarial, finanzas públicas, precios públicos y comercio exterior. El PECE constó de seis etapas hasta el 31 de diciembre de 1992. En cada una de ellas los patrones de control sobre las variables antes descritas trataron de mantener un esquema de certidumbre que permitía actuar a los agentes de una forma acorde con la política económica global. Cabe destacar que los éxitos observables del programa alimentaban en el mediano plazo la efectividad de las nuevas concertaciones. Otro punto importante es que cada una de las firmas que verificaban nuevas etapas del acuerdo se fueron anticipando cada vez más, con respecto a la culminación de la fase inmediata anterior del PECE, con el fin de controlar burbujas especulativas alrededor de los puntos de transición de cada etapa. En general los resultados del programa fueron positivos, la inflación continuó en una línea descendente y el producto mostraba una poderosa tendencia creciente.

EL PACTO PARA LA ESTABILIDAD, LA COMPETITIVIDAD Y EL EMPLEO (PECEM)

El 20 de octubre de 1992, el gobierno federal y los representantes de los sectores productivos del país firmaron este nuevo pacto, que permanecería vigente hasta el 31 de diciembre de 1993. Este adelanto en la fecha de ratificación de la concertación fue la respuesta natural a numerosos factores externos que presionaron las expectativas inflacionarias y devaluatorias a la alza. El nuevo programa propugnaba por alcanzar para el 93 una inflación de un dígito, promover el empleo, profundizar en las reformas estructurales e impulsar el desarrollo social. El programa amplió la banda de flotación del peso, permitiendo un deslizamiento de 40 centavos diarios, con el fin de detener la especulación devaluatoria que el cambio al sistema de nuevos pesos generaba. En este nuevo instrumento de concertación la participación del Tratado de Libre Comercio para América del Norte representaba la forma concreta de alineación del mercado nacional al contexto de la economía globalizada. Mucho se ha discutido sobre los parabienes del TLC sobre una economía en transición como la mexicana, así como de sus graves contradicciones inherentes, sin embargo, el carácter del tratado como homogeneizador económico gradual con el resto del mundo es innegable.

V. EFECTIVIDAD DE UNA POLÍTICA ECONÓMICA

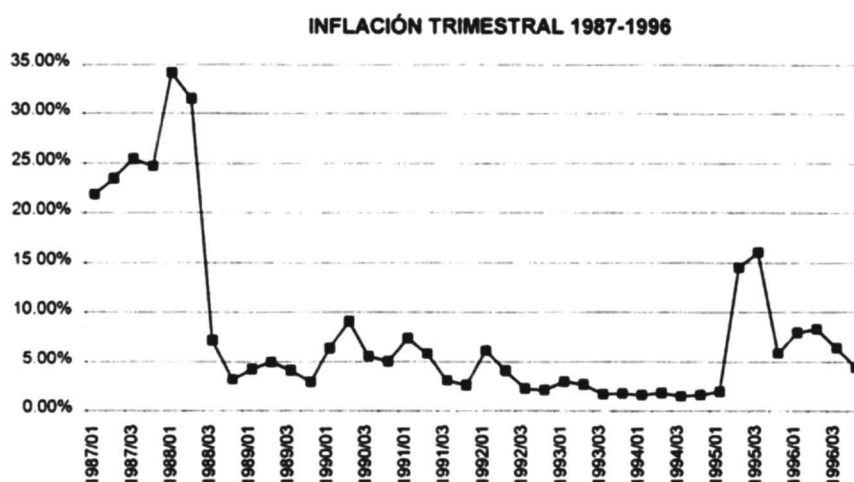
El primer punto a discernir es si existió algún cambio fundamental en la política económica inherente al pacto en los casi 6 años de aplicación. La primera aproximación a los textos de los programas parece indicar que no hay evidencia de dicho fenómeno. De hecho, a través de las propuestas de acción emergen cinco líneas de acción consistentes a lo largo de todo el pacto: la restricción ortodoxa que mantenía contraída la política monetaria y saneadas las finanzas públicas; el control de costo de factores, con mayor énfasis en el rubro salarial, que establecía un nivel de salario mínimo capaz de parametrizar el resto de los incrementos contractuales¹⁷, y una política de manejo de las tasas de interés que, aunque con tendencia a la liberalización, trataba de mantenerse a la baja y estable; la apertura comercial que reforzaría la contención de los precios mediante la competencia mundial estabilizadora natural de los precios; el control del tipo de cambio que fungiría como ancla nominal del nivel de precios, entendida bajo el contexto del alto coeficiente atado de importaciones que requiere un proceso de industrialización y globalización que necesita certidumbre sobre su nivel de precios; y, finalmente, la credibilidad que, en última instancia, daría viabilidad al proceso de control inflacionario.

La credibilidad es en esencia el mecanismo planteado más difícil de evaluar. En última instancia dicha cualidad de la autoridad económica depende de un proceso biunívoco de percepción, en el cual el gobierno debe plantear a la sociedad su intención de llevar a cabo un plan consistente en el tiempo. La sociedad, a su vez, debe percibir de la autoridad económica un conjunto de señales precisas que refuercen estas intenciones expresas para entonces incorporarlas a sus expectativas futuras, siendo este mecanismo el que a la larga forma y conforma la consistencia de la política planteada. Como puede observarse, el proceso es complejo y sensible a cualquier perturbación. De tal manera que, la única forma de evaluar la credibilidad de una medida de política económica es en la dinámica propia de su implementación. Dicha observación es, casi necesariamente, *a posteriori*. Bajo esta concepción, los pactos fueron capaces de generar un esquema de credibilidad, ya que en un lapso de tiempo relativamente corto fueron capaces de reducir una inflación del 160 % a una perturbación de precios de un dígito.¹⁸ La gráfica IV.3 muestra el comportamiento de la inflación trimestral en México desde 1970, basada en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC base 1993). Es muy claro que los primeros 17 años del período muestra una tendencia al alza con un punto crítico en 1987, donde alcanza su máximo

¹⁷ Es importante mencionar que, en líneas generales, el plan de cambio estructural presupondría un costo recesivo que, aunque controlado, implicaría un contenedor adicional a las demandas salariales, pues ante un crecimiento potencial del desempleo abierto las pretensiones alcistas del salario se mantendrían frenadas.

¹⁸ La afirmación no quiere parecer simplista. Sencillamente se desea acotar un concepto, ya de por sí subjetivo de evaluar, como la credibilidad. No se olvida, sin embargo, un hecho tan importante como las características propias de la concertación. No se ignora tampoco que muchas de las formas que el pacto empleó para construirse una reputación de consistencia estuvieron muy allegadas a la coerción social, basada fundamentalmente en el juego del poder y la imposición. Pese a ello, la abstracción planteada en aras de la sencillez del análisis no pierde generalidad.

histórico de casi 35 % trimestral. A partir del pacto, la inflación muestra una tendencia a la baja hasta alcanzar niveles de 2% promedio entre 1992 y 1993, muy cercano a los datos de principios de los setentas. La siguiente gráfica muestra el proceso de control inflacionario durante los años de 1987 a 1994.



La restricción ortodoxa parece no ser una condición particular del pacto. Ya desde el período posterior a la crisis del 82 la tasa de crecimiento de la masa monetaria había descendido proporcionalmente, en contraposición del promedio de crecimiento trimestral de los años anteriores. Esto implica que la masa monetaria se hallaba en franca contracción desde años antes de que la inflación tendiera a perder abiertamente el control (ver la gráfica IV8). De igual forma la disciplina fiscal fue una condición impuesta por los organismos financieros multilaterales a la administración de Miguel de la Madrid, cosa que fue puesta en práctica. Cabe mencionar que no se demerita la necesidad de implementar estos mecanismos de control inflacionario como parte de un conjunto de instrumentos de política. El punto crucial radica en considerarlos en una dimensión menor, al menos desde la perspectiva que debe considerarse como un fenómeno en el que se admita que un proceso inflacionario puede ser simultáneo a la contracción monetaria y a la disciplina fiscal.

El control de costo de factores, en la línea salarial queda evidenciado por el hecho de que en promedio trimestral los salarios siguieron creciendo a la misma tasa que en los pasados 20 años (8.72%) pese al proceso de incremento en la productividad que acompañaba el cambio estructural. (Ver la gráfica IV7). Por su parte, la tasa de interés nominal también tiene un comportamiento constrictivo, como muestra la gráfica IV8.¹⁹

La apertura comercial halla un claro soporte en la reforma arancelaria que el país sufrió desde 1987. La mayoría de los permisos previos de importación fueron eliminados y se firmaron

¹⁹ El comportamiento de la tasa de interés nominal a la baja en un proceso de control inflacionario es casi tautológico, ya que se sabe que uno de los componentes de aquella es, por definición, la inflación. Sin embargo, esta inflación tiene un carácter de expectativa e incide en otros rubros, como el riesgo y la incertidumbre, que la conforman.

varios tratados comerciales con la firme intención de reforzar nuestros intercambios con el mundo. Escapa a los alcances de la presente investigación un análisis exhaustivo del proceso de liberalización comercial. Sin embargo se plantea como un instrumento llevado a cabo en una importante magnitud por las administraciones mexicanas desde 1985.

El tipo de cambio nominal se mantuvo en un rango de deslizamiento controlado que ofrecía una perspectiva clara de la dinámica cambiaria. En su momento esta política permitió a los agentes formarse una expectativa consistente sobre el precio de la divisa norteamericana (ver la gráfica IV4) Ahora es de todos conocido que un peligroso proceso de sobrevaluación (ver las gráficas IV5) estaba generando un problema crónico de balanza de pagos, que podía derrumbar la consistencia dinámica de la estabilidad del tipo de cambio, sin embargo, ese tema es materia de otra profunda y exhaustiva investigación.

Hasta este punto del análisis los datos muestran consistencia entre las propuestas de política económica y las acciones llevadas a cabo por la autoridad. Lo que procede entonces es confrontar esta evidencia con los posibles sustentos teóricos que llevaron a los responsables de la política económica a tomar determinadas directrices en el proceso de control inflacionario que, al menos hasta julio de 1994, había resultado exitoso.

VI. LOS MODELOS MACROECONÓMICOS TEÓRICOS

La macroeconomía, como parte de la ciencia económica, se encarga del análisis de los procesos de asignación eficiente de los recursos a nivel agregado. Para esta perspectiva del estudio del devenir humano, el nivel agregado de precios representa el vínculo natural del intercambio, cuya estabilidad implica el equilibrio general. Es por esto que los procesos encaminados a detener una espiral inflacionaria toman un papel preponderante en la conformación de política económica.

El gobierno mexicano adoptó cinco directrices de acción básica, las cuales debieron poseer un sustento teórico en sus líneas de diagnóstico y acción. Resulta inaccesible el conocimiento preciso de cuáles fueron los modelos básicos que la autoridad económica empleó en el diseño de política antiinflacionaria. Por lo anterior, se requirió realizar una revisión de la literatura económica sobre las causales de la inflación y realizar una selección acorde con las medidas empleadas en el caso particular de México a partir de 1987. Como ya se mencionó el programa de control inflacionario fue un híbrido de las teorías eminentemente monetarias de la inflación con otras perspectivas más subjetivas sobre la desestabilidad de precios. La literatura existente sobre la inflación monetaria y las llamadas restricciones ortodoxas es profunda y extensa, de tal manera que es difícil aportar alguna nueva contribución al respecto. Es por esta razón que se prefiere ahondar en las especificaciones teóricas de los rubros adicionales a la restricción monetaria y la disciplina fiscal para el control de la inflación, las cuales son: control salarial, apertura comercial y control del

tipo de cambio. Con base en estos rubros se eligieron, teniendo como referencia un conjunto de la literatura pertinente, los modelos que, a criterio personal, se consideraron los más adecuados para explicar el empleo de medidas no ortodoxas del control inflacionario.

Como ya se sabe, la modelación teórica requiere de confrontarse con la validación empírica para el caso particular de la economía mexicana, por lo que se empleó una aproximación econométrica para este fin. Este proceso conlleva rigurosamente la necesidad de utilizar datos estadísticos que representen a las variables económicas que el modelo teórico especifica. La concretización del proceso científico tiene dos problemas fundamentales, de los cuales se debe hacer pertinente abstracción. El primero radica en la consistencia intrínseca de los datos, es decir, que la metodología y las vías de obtención de los mismos sean las adecuadas.²⁰ El segundo, y tal vez más delicado, consiste en que la aproximación empírica de la variable teórica a través de un conjunto de datos sea la adecuada, ya que el carácter agregado de los modelos macro presenta algunas complejidades para su validación empírica. Una vez suponiendo que dichos problemas han sido resueltos, el primer paso del proceso de la investigación lleva al análisis de los datos. Los anexos III y IV ofrecen una profunda visualización de los datos utilizados, así como de sus principales estadísticos (media, desviación y correlación). Como primera etapa de aproximación a la información disponible, se procede a realizar un análisis de series de tiempo de las variables que un buen número de especificaciones teóricas consideran causales de la inflación.

LA ESTRUCTURA DEL COMPORTAMIENTO DE LA INFLACIÓN Y SUS CAUSALES

Existe acuerdo entre los economistas que las causas más evidentes de la inflación en una economía abierta son: el tipo de cambio real (er), la masa monetaria ($M1$), la tasa de crecimiento de la masa monetaria ($VM1$), los salarios (w), la tasa de interés (r), la demanda excedente (DE)²¹, las variaciones del PIB sobre su tendencia natural²² y los déficits fiscales crónicos. Cabe mencionar que el último rubro no es analizado en profundidad, ya que existe consenso que el problema de los desequilibrios fiscales radica en los medios que se emplean para su financiamiento, lo que se engloba en la política monetaria. Además el equilibrio fiscal tuvo, en el proceso de control inflacionario del pacto, un carácter más subjetivo, es decir, coadyuvó al proceso de formación de la credibilidad.

²⁰ Este problema se simplifica como un asunto de confiabilidad de la institución encargada de generar información económica. En este caso, la base de datos se forma con información del FMI y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, las cuales se reconocen como instituciones dignas de credibilidad.

²¹ La demanda excedente se considera el rubro en cuentas nacionales llamado variación en inventarios, el cual ajusta las diferencias para lograr la identidad contable entre oferta y demanda agregadas.

²² La variable se construye como los errores de una regresión del PIB contra el tiempo, considerando esta aproximación lineal como su tendencia natural. Véase la regresión 32 en el anexo III.

El punto crucial radica en probar estadísticamente que estas variables causan a la inflación, individual y grupalmente. Para hacerlo se emplea el método de causalidad bivariada y multivariada de Granger.²³ Sin embargo, antes de someter a las variables a dicha prueba, se considera pertinente un análisis puramente estadístico de las mismas como una primera aproximación a su comportamiento a través del enfoque de series de tiempo. Este enfoque consiste en buscar la estructura causal de una variable en su propio pasado y en el comportamiento de errores aleatorios ($Z(t)$) asociados a ella.²⁴

La inflación (DP) puede modelarse a través de un esquema ARMA(2,2) lo que implica que la inflación tiene estructuras semestrales que determinan su valor actual. El modelo es:

$$DP(t) - 0.9146DP(t-2) = Z(t) + 0.8636Z(t-2)$$

El tipo de cambio real (er) se aproxima a un ARMA(1,1) lo que señala que el ajuste en el tipo de cambio nominal responde a estructuras de su pasados inmediato, en este caso de un trimestre.

$$ER(t) + 0.8455ER(t-1) = Z(t) - 0.9993Z(t-1)$$

La masa monetaria (M1) resulta la variable más difícil de modelar. Como se muestra en el anexo II, existe una ciclicidad cada ocho trimestres, la cual fue difícil de erradicar. Sin embargo, se pudo obtener una aproximación aceptable, que refleja incidencias de las masas monetarias pasadas en periodos de uno y dos años. El modelo ARMA (8,8) es:

$$M1(t) - 0.4368M1(t-4) - 0.3897M1(t-8) = Z(t) + 0.1953Z(t-1) - 0.2209Z(t-7) - 0.7340Z(t-8)$$

De igual manera, la tasa de crecimiento de la masa monetaria (VM1) presenta una compleja estructura, que hereda comportamiento del pasado cercano (un semestre), así como de periodos de tiempo más allá de un año. La modelación es la más pobre del conjunto, aunque, aprueba la mayoría de las medidas de validación. El modelo se expresa:

$$VM1(t) + 0.2211VM1(t-2) - 0.2776VM1(t-4) + 0.2265VM1(t-5) - 0.4027VM1(t-8) = Z(t) + 0.3079Z(t-1) - 0.3148Z(t-5) + 0.2346Z(t-6)$$

²³ En el anexo III se exponen detalladamente ambos métodos.

²⁴ El Anexo II muestra la metodología utilizada para obtener los modelos econométricos bajo el enfoque de series de tiempo.

Los salarios (w) muestran que en conjunto se determinan por los niveles inmediatos anteriores, así como de los errores de ajuste pasados, lo que ofrece una cercana similitud con el concepto de los salarios traslapados.

$$W(t) + 0.9278W(t-1) = Z(t) - 0.8689Z(t-1)$$

Finalmente la tasa de interés se modela a través de un ARMA (2,1) conformándose de un promedio ponderado de las dos últimas observaciones ajustado por un importante factor que depende del error en el periodo ($t-1$)

$$r(t) - 0.7701r(t-1) - 0.3559r(t-2) = Z(t) + 0.7687Z(t-1)$$

Dos puntos resaltan de estas aproximaciones econométricas. La primera es que la inflación tiene un importante elemento inercial, lo mismo que sus posibles causales. La segunda es que las variables monetarias, dado su carácter planificado por parte de una autoridad, pierden su dinámica estocástica, por lo que su modelación resulta difícil. Este hecho hereda problemas en la estimación econométrica del comportamiento inflacionario, que deben ser considerados en su momento.

La prueba de Granger es en sí una prueba F que evalúa la pertinencia de la capacidad explicativa de una variable y sus rezagos sobre otra, por encima de lo que el pasado de la segunda explica en sí misma.

La primera evidencia es que el tipo de cambio real causa a la inflación (Ver la regresión 2 en el anexo III). Este hecho podría parecer extraño bajo la óptica de que los agentes consideran el tipo de cambio nominal como parámetro de definición para sus expectativas como un indicador de un precio estratégico, por lo que es difícil de establecer que el criterio se base en el tipo de cambio real, el cual conlleva el comportamiento inherente de los precios domésticos con respecto al de los precios externos (en este caso, la inflación norteamericana). Sin embargo, Dornbusch en su modelo de tipo de cambio y expectativas,²⁵ considera al tipo de cambio real como un argumento de la dinámica de los precios en el tiempo. La postura del autor consiste en argumentar que una inflación estructural depende de un esquema iterativo e interactivo de conformación de percepciones, es decir, los agentes determinan sus expectativas con base en un conjunto de variables simultáneas (en este caso los precios internos y externos y el tipo de cambio nominal) para generar una postura que determina en alguna medida la inflación.

Por su parte, la masa monetaria no mostró evidencia estadística de causalidad sobre la inflación (Ver regresión 3 en el anexo III), lo cual es consistente con la percepción teórica de que en

²⁵ Rudiger Dornbusch, "Expectations and Exchange rate dynamics", en *Journal of Political Economics*, 84(1976), pp.367-403.

un esquema de tipo de cambio fijo, como ancla nominal de la economía, la oferta monetaria funge como una variable endógena, de tal manera que sus variaciones no están bajo el control de la autoridad monetaria. Sin embargo, la tasa de crecimiento de la masa monetaria se halla en el umbral de aceptación de la causalidad (De hecho 0.04 por abajo como muestra la regresión 4 en el anexo III). Con estos hechos, resulta consistente que la prueba de causalidad multivariada del bloque monetario también resulte no causal (Ver las regresiones 27, 28, 29 y 30 en el anexo III). Esta evidencia muestra que la naturaleza fundamental de la inflación no era monetaria. Evidentemente este hecho no permite descalificar absolutamente la presencia de factores monetarios en la inflación, sobre todo por la génesis del proceso a principios de los setentas, fruto de una expansión del gasto financiada por emisión primaria. Sin embargo, el hecho de no poder probar causalidad entre política monetaria e inflación ofrece un parámetro de acotamiento para las medidas de restricción ortodoxa.

Cuando se analiza el bloque de costo de los factores se halla que los salarios no causan inflación como muestra la regresión 5 en el anexo III. Sin embargo la regresión 6 muestra que la tasa de interés sí causa perturbación a la alza en el nivel de precios. La evaluación de la causalidad multivariada del bloque de costo de los factores (w , r) sobre la inflación muestra en las regresiones 23, 24, 25 y 26 que las variables como un bloque no causan inflación. Esta evidencia representa un problema de consistencia en una de las variables fundamentales de la política de control inflacionario, ya que ponía especial énfasis en la concertación salarial, cuando realmente los salarios no participan de forma contundente en la estructura causal del proceso. Sin embargo, es necesario hacer dos consideraciones: la primera en cuanto al hecho que la especificación del índice salarial empleado en el cálculo econométrico puede no representar la mejor aproximación a la variable agregada salarios²⁶; la segunda versa sobre la misma concepción subjetiva que el pacto deseaba modelar, en tanto que un crónico ajuste salarial genera expectativas inflacionarias que tienden autocumplirse, pese a que, en sí el nivel agregado de salarios no sea determinante de la inflación.

Por el lado de las perturbaciones sobre el equilibrio macroeconómico entre oferta y demanda agregadas, se consideraron dos maneras de medirlas. Uno a través del concepto de variación en existencia, equiparándolo como un indicador de la demanda excedente, y otro como las desviaciones del PIB sobre una tendencia calculada a través de una linealización por mínimos cuadrados ordinarios del producto sobre el tiempo. Al parecer los resultados muestran que los conceptos no reflejan el mismo comportamiento sobre la inflación. La regresión 7 indica que la demanda excedente causa inflación, lo cual es consistente con el hecho que excesos de demanda

²⁶ De hecho, un campo abierto a futuras investigaciones es dotar a México de un indicador claro y preciso del nivel salarial, ya que la revisión de los indicadores existentes mostró deficiencias de método y cálculo que pueden desvirtuar la aseveraciones de esta tesis.

elevan los precios. Sin embargo, las desviaciones del PIB sobre su tendencia resulta no causal de la inflación (Ver la regresión 8). Lo anterior parece indicar que la tendencia del producto de la economía dista mucho de aproximarse a su tendencia de estado estable, sobre las cuales es claro que sus desviaciones producen inflación.

El último análisis requiere obtener la prueba de causalidad multivariada del conjunto total de las variables teóricamente especificadas (π , $M1$, $VM1$, w , r , DE y $DPIB$) para el caso de México. Las regresiones de la 9 a la 22, muestran la construcción de la prueba que muestra que en conjunto este bloque de variables sí causa la inflación. Resulta interesante la idea de que en conjunto estas variables forman parte del esquema causal de la inflación pese a que individual o sectorialmente no lo sean. Este punto reafirma la concepción de que la inflación es un proceso que se alimenta de estructuras perceptivas que se alimentan de la interacción de numerosas variables.

EVIDENCIA EMPÍRICA DE LOS MODELOS MACROECONÓMICOS TEÓRICOS

Una vez conocida la estructura causal del proceso inflacionario es necesario ubicarse a la confrontación de las líneas de acción del pacto (salarios, credibilidad, tipo de cambio y apertura comercial) con los sustentos teóricos pertinentes, para de ellos mostrar la evidencia empírica para México. El anexo I presenta los seis modelos macroeconómicos teóricos seleccionados como posibles referencias de las líneas de acción del pacto.²⁷

Las primeras aproximaciones a la explicación del proceso inflacionario se acotaron al esquema de la fijación de salarios traslapados. El argumento giraba en torno al hecho que los salarios se negociaban en períodos diferentes a lo largo del año permaneciendo rígidos por tiempo predeterminado. Fuhrer y Moore (FyM) en 1995 realizan una importante revisión del modelo clásico de salarios traslapados de Taylor argumentando que la persistencia de la inflación y el costo en pérdida de producto de su control son mayores que en la especificación original de Taylor. El argumento central se basa en el hecho de que los trabajadores aunque negocian en términos nominales sus salarios, lo hacen bajo la perspectiva del poder adquisitivo de los mismos en el tiempo. Este hecho lleva a probar que mientras la especificación de la inflación de Taylor es:

$$X(t) = E(t)X(t + 1) + KY(t)$$

²⁷ Los modelos son: Jeff Fuhrer y George Moore, "Inflation persistence" en *Quarterly Journal of Economics* (1995), pp. 127-159; Olivier Blanchard, "The wage-price spiral" en *Quarterly Journal of Economics*, (1986), pp. 678-716; Laurence Ball, "Credible disinflation with staggered price setting", en *American Economic Review* (1994), pp. 282-289; Rudiger Dornbusch, Dornbusch, Rudiger, "Expectations and rate exchange dynamics" en *Journal of Political Economic*, 84(1976), pp. 367-403; David Romer, "Openness and inflation: theory and evidence", en *Quarterly Journal of Economics*, (1993), pp. 869-903; John Rogers y Ping Wang, Rogers, John H. y Pung Wang, "Output, inflation and stabilization in a small open economy: evidence from México", en *Journal of Development Economics*, (1995), pp. 271-283.

Donde $X(t)$ es la inflación en el período t , $Y(t)$ es la media móvil de las desviaciones del producto sobre la condición de pleno empleo y K es el parámetro de respuesta de los agentes que fijan salarios a el estado general de la economía.

Mientras que la especificación de FyM consiste en:

$$X(t) = 1/2(P(t-1) + E(t) X(t+1) + K\Delta(t)$$

Dicho cambio en la especificación implica que la estructura inercial y el costo recesiva de la desaceleración de la inflación sean mayores. Se intentó realizar una aproximación econométrica para estas dos especificaciones considerando alternativamente a la demanda excedente y las desviaciones del PIB como representativos de los choques de demanda $Y(t)$, suponiendo previsión perfecta para computar los valores esperados. Desafortunadamente las regresiones 33, 34, 35 y 36 mostraron que no es posible hallar evidencia empírica para el caso de México de estas estructuras teóricas. (Para más detalles recurrir al anexo II) Sin embargo, de la especificación original de Taylor, FyM no descartan la determinación de la llamada regla de política económica, que dicta un ajuste en la masa monetaria proporcional a las variaciones del salario. La regresión 31 pretende encontrar el parámetro que la política monetaria guardaba con respecto a la dinámica salarial. El resultado obtenido plantea que las series logaritmizadas muestran el siguiente comportamiento:

$$M1 = 27.77 + 0.5032w$$

donde $M1$ es la masa monetaria y w es el índice salarial, ya citados en el anexo IV, es decir, además de existir un nivel independiente de masa monetaria, la autoridad ajustaba en un 50 % la cantidad de dinero conforme crecía el nivel salarial. Relativamente, la política no puede ser considerada como acomodaticia, donde el valor esperado del parámetro fuese cercano a uno. Otro punto importante es que las pruebas de cambio estructural muestran que a partir de 1988 existe un cambio importante en el parámetro, reforzando la línea de contracción de la política monetaria con respecto a los salarios.

Blanchard en 1986, realiza la primera especificación teórica de la espiral precios y salarios en el contexto de imperfecciones de mercado. De su modelo en conjunto se obtiene el siguiente sistema de ecuaciones

$$P^{\wedge} = C_1 + b_1 M1^{\wedge}$$

$$W^{\wedge} = C_2 + b_2 M1^{\wedge}$$

donde $P^{\wedge}$, $W^{\wedge}$, $M1^{\wedge}$ son las series logaritmizadas de precios, salarios y masa monetaria. Por su parte los coeficientes c_1 , c_2 , b_1 , y b_2 se refieren a la forma simplificada de un modelo estructural que se analiza en el anexo 1

La regresión 37 obtiene los siguientes resultados.

$$C_1 = (K_1 - bK_2)/(1 + bd) = 5.1037$$

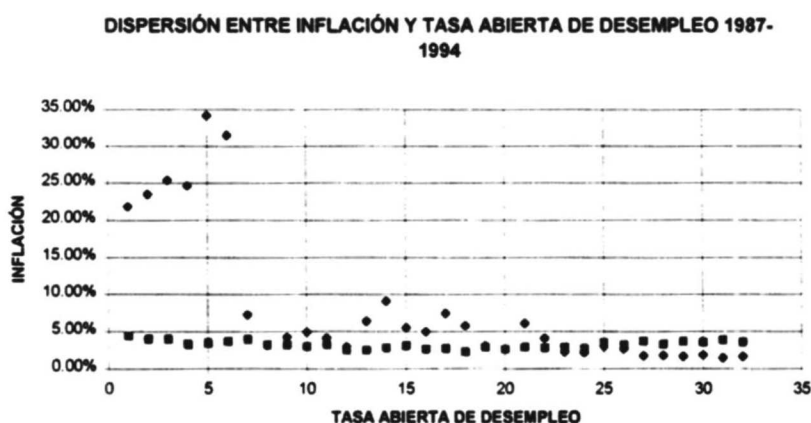
$$C_2 = (dK_1 + K_2)/(1 + bd) = 0$$

$$b_1 = (a - bc)/(1 + bd) = 0$$

$$b_2 = (ad + c) / (1 + bd) = 0.2201$$

Los cuales ofrecen resultados para el modelo estructural de Blanchard. La existencia de este esquema econométricamente válido pone de manifiesto la presencia de imperfecciones en el mercado de bienes, cuestión también considerada por la política de planeación antiinflacionaria.²⁸

A lo largo del argumento de la presente investigación se ha manifestado que la credibilidad juega un importante papel en el diseño de la política de control inflacionario. Igualmente se reconoce lo complejo de obtener evidencia empírica de este proceso. Sin embargo, el sustento teórico es claro y contundente. Lawrence Ball en 1987 escribe un artículo que sustenta que el costo del control inflacionario en términos de producto es menor si se acompaña de un esquema de credibilidad. Su tesis sostiene que la estructura de salarios traslapados no es un grave impedimento para el control de la inflación. Con completa credibilidad, el proceso de disminución de los precios puede ocurrir regular, aunque no inmediatamente, sin reducir el producto. Además, en casos sorprendentes, el rápido descenso en la tasa de crecimiento de los precios provoca un aumento en el producto. El punto importante radica en que el instrumento de política, aunado a la credibilidad no es la masa monetaria, sino la tasa de crecimiento de la misma. Como ya se enunció, dicha tasa está en un rango cercano a ser causal de inflación, lo que implica que con credibilidad perfecta podría ser un elemento importante para el control de los precios. El caso mexicano ofrece un resultado interesante entre inflación y desempleo.²⁹



El proceso de control inflacionario no implicó un proceso recesivo crónico. De hecho permitió la coexistencia de una inflación decreciente con una tasa promedio de crecimiento del PIB

²⁸ La explicación completa de cada uno de los parámetros de esta forma reducida se halla en el anexo 1

²⁹ La clásica curva de Phillips indica un costo de oportunidad entre inflación y desempleo, que limita un espacio geométrico con pendiente negativa. Aunque se sabe que esta especificación primaria pierde validez en el largo plazo, es una idea generalmente aceptada en la literatura sobre el costo recesivo de la inflación.

trimestral del 1.04 %. La regresión 39 busca la aproximación econométrica de la curva de Phillips para México. El resultado muestra un modelo, ajustado por un ARMA(1,1) en los errores, definido como:

$$DP = -0.098 + 1.5577U(t)$$

Donde DP es la inflación y U(t) es el desempleo abierto, de tal manera que el cambio en inflación con respecto al desempleo es positivo para el período analizado. Es conveniente mencionar que la recuperación del producto en el sexenio de Salinas de Gortari tiene como punto de referencia un período crítico en el proceso económico mexicano, por lo que el crecimiento en el producto podía consistir en un ajuste hacia un nivel más estable del producto. Pese a ello, no puede afirmarse que el producto sufrió la grave contracción que se esperaba del control inflacionario.

Los análisis anteriores se refieren al modelado macroeconómico para economías cerradas. Es coherente pensar que el caso de México necesita una perspectiva de economía abierta para explicar el uso del tipo de cambio como variable ancla del nivel de precios. El modelo de Dornbusch explica el comportamiento del nivel de precios en una economía donde el tipo de cambio es una variable de ajuste automático, es decir, que tiene la posibilidad de "dar saltos" discretos a través del tiempo. Una de las conclusiones fundamentales del modelo es que debe existir una estructura consistente de las expectativas de los agentes sobre la dinámica futura del tipo de cambio, para que exista una convergencia de los precios hacia su nivel de estado estable de largo plazo. Dicha consistencia se enmarca en magnitudes específicas de los parámetros de la demanda de dinero y las condiciones de arbitraje en economías con libre movilidad de capitales. La especificación de Dornbusch para la dinámica de precios en el tiempo es:

$$P^{\wedge} = X(D/Y)$$

donde $P^{\wedge}$ es la derivada del nivel de precios en el tiempo y D/Y es la razón de la demanda agregada sobre la oferta. La demanda agregada se define como:

$$D = T + L(e-p) + Ky - [r]$$

Si se sustituye la forma funcional de la demanda, en la ecuación de la dinámica de precios logaritmizada se obtiene

$$P^{\wedge} = X [T + L(e-p) + (K-1)y - [r]]$$

Donde $e-p$ es el tipo de cambio real, y son los choques del producto y r es la tasa de interés, con X , T , L , K , $[$ como constantes positivas. Esta aproximación se completa con las

consideraciones ortodoxas y de nivel salarial que el pacto tomaba en cuenta para el control de la inflación. La regresión 38 especifica una aproximación econométrica para la inflación que se define como:

$$\begin{aligned} DP = & -0.0096 + 0.5702*DP(t-1) - 0.159*M1(t) + 0.105*M1(t-3) + 0.077*VM1(t) + \\ & 0.1736*VM1(t-1) + 0.1807*VM1(t-2) + 0.0009*w(t-2) + 0.1903r(t-1) - 0.1579*r(t-3) - \\ & 0.000000547*DE(t) + et^{30} \end{aligned}$$

El primer punto a mencionar es que el tipo de cambio real no pudo mantenerse en la especificación econométrica global, pese a que la prueba de causalidad bivariada resultó positiva. Esto parece reindicar el carácter peculiar del comportamiento del tipo de cambio real en la determinación de la inflación. Segundo, la masa monetaria participa de manera significativa. Este hecho ratifica que la participación monetaria en la inflación existe aunque tiene no un carácter preponderante. Un caso distinto presenta la tasa de crecimiento del dinero, siendo consistente con la explicación teórica de Ball. Tercero, prevalece el importante elemento inercial de la inflación reflejado en el valor del parámetro de la inflación rezagada un período. Cuarto, el costo de los factores aparece como determinante de la inflación, de forma marginal (0.0009) por parte de los salarios del semestre anterior, y de forma considerable por parte de la tasa de interés, en una estructura muy parecida a la que mostró el análisis de series de tiempo de la misma variable.

La especificación ampliada de Dornbusch es congruente con los criterios de política económica que el pacto establecía para erradicar la inflación. Además se realiza prueba de cambio estructural a través de variables dicotómicas y mediante la prueba de Chow (para mayores referencias ver el anexo econométrico, en el apartado 9 y 10) Las pruebas muestran la existencia de un cambio estructural en los parámetros a partir del año de 1988. (ver la regresión número 38). La anterior indica que existe evidencia empírica de que la estructura de la inflación cambió en sus parámetros causales a partir del establecimiento del pacto como medida de contención inflacionaria

El último criterio a analizar es el de la apertura comercial. Intuitivamente es lógico pensar que el libre acceso de los bienes externos tiende a homogeneizar el nivel de precios de una economía. Romer escribió un artículo en 1991, donde prueba que los beneficios de una expansión monetaria sorpresiva son decrecientes con el grado de apertura, es decir, la discrecionalidad de los responsables de la política económica del crecimiento del dinero es menor ante un mayor grado de apertura. De tal manera que un mercado abierto no sólo alinea los precios al nivel de competitividad internacional, sino que desestimula las políticas expansionistas monetarias, ya que dicha expansión se dirige a incrementar los precios, mediante un mecanismo de transmisión provocado por la apreciación del tipo de cambio real, en lugar de aumentar el producto. El modelo prueba que el grado de apertura, medido como la proporción de bienes importados en la oferta total, reduce el

³⁰ Se realizó un ajuste de unidades en la variable de oferta monetaria para tener consistencia con el resto de las unidades.

nivel de inflación de equilibrio de la economía. Además, el autor realiza una muestra de 114 países de economías de libre mercado, donde los datos de inflación y apertura están disponibles. Calcula una regresión entre las dos variables, junto con un conjunto de variables dicotómicas. La regresión es estadísticamente aceptable y muestra una robusta relación negativa entre inflación y apertura.

Estos modelos muestran que, en general, las líneas de acción del pacto tienen un sustento teórico en la literatura especializada. Finalmente, se evalúa un modelo escrito por Roger y Wang en 1995, que estudia los orígenes de las fluctuaciones del producto y la inflación en el caso de México. El artículo prueba que la inflación es causada por choques estocásticos en las variables fiscales, reales, monetarias y del tipo de cambio. El producto se ve influenciado por los choques reales, fiscales y del mercado de activos. Los autores establecen que la inflación tiene tres clases de fuentes generativas: monetarias, fiscales y de balanza de pagos.³¹ Sus conclusiones fundamentales son que el efecto contemporáneo del choque fiscal sobre el ingreso es negativo, pero pequeño; el efecto contemporáneo de un choque real sobre la inflación es del orden del 0.23 y encuentra per se una relación positiva entre inflación y déficit fiscal. Este modelo de evidencia empírica para la economía mexicana es consistente con las especificaciones de política del pacto y, en grandes líneas, con la evidencia encontrada en esta investigación.

VII. CONCLUSIONES

Puede afirmarse que existe consistencia intrínseca en las medidas que el pacto proponía para la erradicación de la inflación, es decir, a lo largo del período no hubo alguna discontinuidad grave en los esquemas propositivos de política económica. Este esquema reconocía la existencia de los llamados elementos ortodoxos de la inflación (déficit fiscal y desorden monetarios), los cuales fueron mantenidos bajo una línea de disciplina y restricción a lo largo del tiempo. La evidencia empírica muestra para el caso de México que, en efecto, la inflación no sólo puede ser explicada por la estructura monetaria, y que además, participa con mayor énfasis en su estructura y comportamiento, la tasa de crecimiento del dinero que la masa monetaria en sí misma.

Por otro lado no se halla evidencia de causalidad en los salarios con respecto a la inflación, por lo que resulta un poco difícil justificar el énfasis que el control salarial tenía en el esquema del pacto. Sin embargo, se reconoce que dicho elemento jugó un papel más cualitativo que cuantitativo en el proceso estabilizador, ya que se asocia con la concepción de credibilidad, condición irremplazable en el éxito de cualquier política instrumentada. Por otro lado la tasa de interés si

³¹ Cabe mencionar que la evidencia empírica de esta investigación no evalúa la perspectiva fiscal, pues la supuso condición previa de la expansión monetaria inflacionaria. Aun así, los autores establecen el llamado efecto Tanzi, que no sólo genera problemas por el medio de financiamiento, sino por una ruptura en el flujo ordinario de recursos al fisco, ya que la inflación estimula a los contribuyentes a diferir sus pagos en el tiempo.

reflejo un importante esquema de causa-efecto, no sólo en la parte inherente al pago inflacionario propio de la estructura del rendimiento, sino en el esquema más preciso del pago al riesgo y a la estabilidad de un sistema económico globalizado.

La apertura corrobora, al menos *a posteriori*, ser un mecanismo de regulación de precios, que permite correcciones de mercado. Se debe recordar que el período se inicia con una importante modificación arancelaria que permite la entrada a numerosos bienes comerciables, además de las consideraciones que implicaban las potencialidades prometidas por el Tratado de Libre Comercio para América del Norte. Cabe acotar que esta visión solamente considera la afectación de la apertura sobre el control de precios y hace abstracción del resto de los efectos estructurales de ésta sobre la economía en su conjunto, de tal forma que no es posible hacer un balance globalizador de la medida.

El comportamiento de la inflación mostró por su parte la capacidad de ser reproducida a través de un modelo econométrico, el cual en general mostró consistencia con los estudios de causalidad realizados previamente. Sólo arrojó un resultado que requiere de mayor análisis. Se sabe que el tipo de cambio nominal se erigió como variable ancla del nivel de precios, dando certidumbre a los agentes sobre su comportamiento en el futuro. Se halló causalidad entre el tipo de cambio real y la inflación, sustentada bajo la lógica de que la paridad del poder de compra representa un esquema de expectativas comparativas de nuestra economía con la potencia hegemónica mundial. Sin embargo, al obtener la especificación final de la inflación, el tipo de cambio real resultó no significativo. La explicación pertinente, parece sustentarse en el hecho de que la concretización de las expectativas en el tipo de cambio real se diluyen en presencia de otros determinantes cuantitativos. Lo importante es que esta evidencia corrobora el carácter subjetivo de la percepción de la inflación, fenómeno claramente captado por la autoridad económica y principal fuente de complejidad en el diseño de medidas de estabilización.

Finalmente se halló evidencia de la existencia de un cambio estructural en la dinámica causal de la inflación a partir de 1988, tanto en su comportamiento como en algunas medidas específicas de política monetaria.

La inflación será siempre un rubro importante de la política macroeconómica. Es necesidad básica del estudioso de la economía el seguimiento sistemático y la comprensión profunda de este tópico. Al menos ahora sabemos que la consistencia entre teoría y praxis y discurso y acción es un elemento *sine qua non* de una política exitosa. Además que la congruencia entre un marco referencial teórico y un conjunto de medidas transformadoras refuerza la certidumbre de éxito: fin último de toda actividad pensante.

BIBLIOGRAFÍA

- Aspe Armella, Pedro, *Balance de la transformación económica durante la administración del presidente Carlos Salinas de Gortari*, México, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 1994.
- , *Economic transformation: the mexican way*, en *The Lionel Robbins Lectures*, Cambridge, Mass., MIT, 1993.
- Ball, Laurence, "Credible disinflation with staggered price setting", en *American Economic Review*, (1994), pp. 282-289.
- Barro, Robert J., *Macroeconomics*, Nueva York, J Wiles, 1993, 4a edición.
- , *Macroeconomics: policy and theory*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1990.
- Blanchard, Oliver J., "The wage-price spiral", en *Quarterly Journal of Economics*, (1986), pp. 678-716
- Bladt, *Mogrens Applied Time Series Analysis*, Documento de trabajo no. 65, México, El Colegio de México, 1995.
- Branson, William H., *Macroeconomics theory and policy*, San Francisco, Harper and Row, 1989, 3a ed.
- Cásares, Enrique, "Perspectiva del segundo milagro mexicano", en *Análisis Económico*, (1991), México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, 1991.
- Dornbusch, Rudiger, "Expectations and rate exchange dynamics", en *Journal of Political Economic*, 84(1976), pp 367-403.
- Fuhrer, Jeff y George Moore, "Inflation persistence", en *Quarterly Journal of Economics*, (1995), pp. 127-159
- García Alba Iduñate, Pascual, *Testimonios de Política Económica, 1982-1988*, Serie Economía, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, 1993.
- Greene, Williams, *Econometric Analysis*, Nueva York, Mac Millan, 1898, 4a ed.
- Guzman Larralde, José Alejandro y Carlos Angel González Martínez, *Pacto de Solidaridad Económica: la ortodoxia concertada*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1989.
- Hall, Robert Ernest y John B. Taylor, *Macroeconomics theory, performance and policy*, Nueva York, W.W. Norton, 1993, 3a ed.

Hamilton, James Douglas, *Time Series Analysis*, Princeton, Princeton University, 1994.

Infante Quintanilla, José Ernesto, *Historia de la Política de Concertación: 1987-1993*, Cuadernos de Economía no. 28, México, Universidad Iberoamericana, 1993.

México, Presidencia de la República, *Reporte de los avances del Pacto de Solidaridad Económica a marzo de 1988*, 1988.

———, *Acuerdo de Concertación para abril y mayo de 1988*, 1988.

———, *Acuerdo de Concertación para junio, julio y agosto de 1988*, 1988.

———, *Acuerdo de Concertación para septiembre, octubre y noviembre de 1988*, 1988.

———, *Pacto para la Estabilidad y el Crecimiento Económico: texto definitivo*, 1991.

México, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, *Pacto para la Estabilidad, la Competitividad y el Empleo; texto íntegro de la concertación*, 1993.

Rogers, John H. y Pung Wang, "Output, inflation and estabilization in a small open economy: evidence from México", en *Journal of Development Economics*, (1995), pp. 271-283.

Romer, David, "Openness and inflation: theory and evidence", en *Quarterly Journal of Economics*, (1993), pp. 869-903

Serra Puche, Jaime, *El Pacto de Solidaridad Económica*, México, Nafinsa, 1993.

ANEXO I

MARCO TEÓRICO

EL MODELO DE FUHRER Y MOORE SOBRE INFLACIÓN Y PERSISTENCIA

El artículo plantea de qué manera se establece una estructura de comportamiento entre la inflación y el producto, a partir de un esquema de determinación de salarios reales traslapados por parte de los trabajadores. El documento prueba que el modelo de Taylor sobre salarios traslapados evidencia un gran optimismo en cuanto a la posibilidad de una política de control inflacionario sin pérdidas substanciales en el producto.

De acuerdo con el modelo de Fuhrer y Moore (FM, en adelante) la especificación estándar de salarios traslapados implica que la persistencia en la inflación deriva casi exclusivamente de la persistencia que generan las desviaciones abruptas del proceso de producción. Prueba, además, que si se considera que los individuos negocian sus salarios bajo la perspectiva de su nivel real (aunque lo haga en términos numerales) existe una estructura de mayor persistencia en la inflación, lo cual es consistente con la evidencia empírica para Estados Unidos. Igualmente verifica que el modelo de Taylor predice bajas tasas de sacrificio no realistas durante los procesos de control inflacionario.

Las especificaciones

En el modelo los precios son un *mark up* de los salarios, de tal manera que la dinámica de los salarios es en sí un proceso inflacionario. Así que no existe distinción entre la dinámica de los precios y la de los salarios. Las especificaciones teóricas simplificadas son:

- $P = \Theta W$ $\Theta=1$
 - dos periodos de salarios traslapados
 - sea $x(t)$ el nivel salarial negociado en el periodo t
 - el nivel de precios $P = \frac{1}{2} [x(t) + x(t-1)]$
 - el nivel de salarios negociado en t $x(t) = \frac{1}{2} [x(t-1) + E(t)x(t+1)] + \gamma Y(t)$
- donde $y(t)$ factor de exceso de demanda. Sustituyendo se obtiene:

$$x(t) = bx(t-1) + dx^*(t+1) + V[bEY(t) + dE(t)Y(t+1)] + Y(t)$$

- existe una regla de política monetaria

$$M(t) = gW(t)$$

- la demanda de dinero se especifica

$$m(t) = Y(t) + W(t) - V(t)$$

donde $V(t)$ es un choque estocástico

- siendo $m(t) = Y(t) + W(t) - V(t)$ entonces

$$m(t) = gW(t)$$

$$gW(t) = Y(t) + W(t) - V(t)$$

$$Y(t) = gW(t) - W(t) + V(t)$$

$$Y(t) = (g-1)W(t) + V(t)$$

$$\text{Si } \beta = (1-g) \quad -\beta = (g-1)$$

$$Y(t) = -\beta W(t) + V(t)$$

— si $P(t) = W(t)$, entonces

$$P(t) = W(t) = \frac{1}{2} [x(t-1) + x(t)]$$

— el nivel de negociación salarial es

$$x(t) = bx(t-1) + dE(t)x(t-1) + \gamma[bE(t)Y(t) + dE(t)Y(t-1)] + E(t)$$

— si se asume que $b+d = 1 \therefore b = 1-d$ implica que

$$x(t) = (1-d)x(t-1) + dE(t)x(t-1) + \gamma[(1-d)E(t)Y(t) + dE(t)Y(t-1)]$$

$$x(t) = (1-d)x(t-1) + dE(t)x(t-1) + \gamma[(1-d)E(t)[- \beta W(t) + V(t)] + dE(t)[- \beta W(t+1) + V(t+1)]]$$

$$x(t) = (1-d)x(t-1) + dE(t)x(t-1) + \gamma[(1-d)\{-\beta[E(t)\frac{1}{2}(x(t-1) + x(t))] + dE(t)[\frac{1}{2}(x(t) + x(t+1))]\}$$

$$x(t) = (1-d)x(t-1) + dE(t)x(t-1) + \frac{\gamma(1-d)\beta}{2}E(t)x(t-1) + \frac{\gamma(1-d)\beta}{2}E(t)x(t) + \frac{\gamma d\beta}{2}E(t)x(t) + \frac{\gamma d\beta}{2}E(t)x(t+1)$$

$$x(t)[1 + \frac{\gamma(1-d)\beta}{2} + \frac{\gamma d\beta}{2}] = E(t)x(t-1)[(1-d) - \frac{\gamma(1-d)\beta}{2}] + E(t)x(t+1)[d - \frac{\gamma d\beta}{2}]$$

$$E(t)x(t)[1 + \frac{\gamma(1-d)\beta}{2} + \frac{\gamma d\beta}{2}] \pm E(t)x(t-1)[(1-d) - \frac{\gamma(1-d)\beta}{2}] + E(t)x(t+1)[d - \frac{\gamma d\beta}{2}]$$

Sabemos que $b+d=1 \therefore b=(1-d)$ Sustituyendo:

el término

$$1 + \frac{\gamma(1-d)\beta}{2} + \frac{\gamma d\beta}{2} = 1 + \frac{\gamma(1-d)\beta}{2} + \frac{\gamma d\beta}{2} = 1 + \frac{\gamma\beta - \gamma d\beta + \gamma d\beta}{2} = 1 + \frac{\gamma\beta}{2}$$

el término

$$1-d = \frac{(1-d)\gamma\beta}{2} = (1-d)\frac{[1-\gamma\beta]}{2}$$

y

$$d - \frac{\gamma d\beta}{2} = d\frac{[1-\gamma\beta]}{2}$$

de tal manera que

$$E(t)x(t)[1 + \frac{\gamma\beta}{2}] = E(t)x(t-1)[(1-d)\frac{[1-\gamma\beta]}{2}] + E(t)x(t+1)[d\frac{[1-\gamma\beta]}{2}]$$

si se divide entre $1 - \frac{\gamma\beta}{2}$

$$\frac{E(t)x(t)[1 + (\gamma\beta/2)]}{1 - (\gamma\beta/2)} = E(t)x(t-1)(1-d) + E(t)x(t+1)d$$

si

$$C = \frac{1 + (\gamma\beta/2)}{1 - (\gamma\beta/2)}$$

$$b = (1-d)$$

$$CE(t)x(t) = bE(t)x(t-1) + dE(t)x(t+1)$$

El autor propone una solución autorregresiva de orden 1, de la siguiente manera:

$$x(t) = \alpha x(t-1) + \varepsilon(t) \quad \text{un autorregresivo}$$

Dado lo anterior, el valor esperado de las variables en t-1 se define como

$$E(t)x(t-1) = x(t-1)$$

$$E(t)x(t) = E(t) [\alpha x(t-1) + \varepsilon(t)] = E(t)[\alpha x(t-1)] + E(t)\varepsilon(t) = \alpha E(t)x(t-1)$$

$$E(t)x(t) = \alpha x(t-1)$$

$$E(t)x(t-1) = E [\alpha x(t) + \varepsilon(t+1)]$$

$$E(t)x(t+1) = \alpha (\alpha x(t-1))$$

$$E(t)x(t+1) = \alpha^2 x(t-1)$$

La solución

$$CE(t)x(t) = bE(t)x(t-1) + dE(t)x(t+1)$$

$$C(\alpha x(t-1)) \pm bx(t-1) + d\alpha^2 x(t-1)$$

$$C = (b - c\alpha + d\alpha^2) x(t-1)$$

$$\alpha = \frac{-(-c) \pm \sqrt{c^2 - 4bd}}{2d}$$

El desarrollo del modelo

La solución de Taylor se adopta para Fuhrer como un ajuste simétrico, donde $b = d = \frac{1}{2}$, de tal manera que:

$$x(t) = \frac{1}{2} x(t-1) + \frac{1}{2} E(t)x(t+1) + \gamma/2 [E(t)Y(t) + E(t)Y(t+1)]$$

$$P(t) = \frac{1}{2} (x(t-1) + x(t))$$

De estas ecuaciones sabemos que

$$P(t) = \frac{1}{2} (P(t-1) + E(t)P(t+1)) + \gamma/2 [E(t)Y(t) + E(t)Y(t+1)]$$

Si se define como inflación

$$\pi(t) = P(t) - P(t-1)$$

se obtiene

$$\pi(t) = E(t)\pi(t+1) + \gamma Y(t)$$

Lo anterior muestra que toda la persistencia en la inflación proviene del efecto que tiene el término de exceso de demanda. Un choque temporal en Y afecta a π en un sólo periodo y, a menos que el choque en Y persista, la inflación no persistirá. Las especificaciones de Fuhrer, por su parte, consideran que los trabajadores toman en cuenta el nivel de salario real relativo a lo largo del contrato salarial. Por lo tanto, la especificación del modelo es

$$x(t) - P(t) = \frac{1}{2} [x(t-1) - P(t-1) + E(t)\{x(t+1) - P(t+1)\}] + \gamma Y(t)$$

sustituyendo análogamente al esquema de Taylor se obtiene

$$\pi(t) = \frac{1}{2}(P(t-1) + E(t)\pi(t+1)) + \gamma \tilde{Y}(t)$$

donde $\tilde{Y}$ es la media móvil de la desviación del producto actual y pasado. La formula anterior muestra una inercia estructural en la inflación, más allá de la causada por los choques del producto. Una perturbación seria en un periodo de producción implica una variación en la inflación en (t), lo que a su vez generará inflación en (t+1). Además, prueba que el efecto de dicha inercia no depende del término γ , el cual pondera los choques reales en la inflación.

De acuerdo con Taylor, los modelos implican dos procesos diferentes de reducción de la inflación

$$\pi(t) = E(t)\pi(t+1) + \gamma Y(t)$$

lo cual define que, si el exceso de demanda es negativo, la inflación esperada puede ser mayor que la inflación observada; pero la única manera que esto ocurra es que la inflación “salte” a su nueva posición de equilibrio. Una condición de “salto” en la inflación contradice lo suave de los ajustes en precios. Por su parte el modelo de salarios relativos de FM indica que

$$(\pi(t+1) - \pi(t)) - (\pi(t) - \pi(t-1)) = \gamma \tilde{Y}(t)$$

de tal manera que, cuando el exceso de demanda es negativo, el cambio en la inflación debe saltar por debajo de cero, a un nivel de baja de precios creíble, lo que se acerca más a la evidencia empírica.

Conclusiones

FM retoma la validez de la especificación de Taylor en cuanto a que las decisiones de negociación salarial traslapadas son una fuente estructural de inflación en la cual intervienen las decisiones de política monetaria y el estado del producto real. La discrepancia radica en que, para FM el factor inercial es más persistente, y en que es más poderosa la razón de sacrificio entre baja inflación y recesión.

EL MODELO DE ESPIRAL DE PRECIOS Y SALARIOS DE BLANCHARD

El modelo muestra cómo las imperfecciones en los mercados de bienes y de trabajo, aunados a la idea de que los precios y los salarios se fijan de forma traslapada, permaneciendo constantes en periodos de tiempo predeterminados, pueden generar procesos de espiral inflacionaria en los que el alza salarial provoca un incremento de precios, lo que a su vez redundará en un nuevo aumento de salarios. Este proceso continúa hasta la convergencia a un equilibrio estacionario.

Las especificaciones

- Existe competencia monopolística en ambos bienes y en ambos mercados;
- existen contratos traslapados en precios y salarios;
- existen m firmas;
- existen n sindicatos;
- las funciones de demanda de bienes

$$Y(i) = K_y (M/P) (P(i)/P)^{-\Theta}$$

donde oferta es igual a demanda;

- la función de demanda de trabajo

$$N(j) = K_w (M/P)^{-\Theta} (w(i)/w)$$

donde Θ es la elasticidad precio de la demanda $\Theta > 1$, y σ es la elasticidad salario de la demanda de trabajo;

- la función de producción

$$Y^n = f \left(\sum_{i=1}^n n(j) \right)^{1/\alpha}$$

donde α es el inverso de los rendimientos de la tecnología;

- sean los índices de precios

$$P = \left(\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m P(i)^{1-\Theta} \right)^{1/1-\Theta} \quad W = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W(i)^{1-\sigma} \right)^{1/1-\sigma}$$

- las desviaciones de la producción son una proporción de los saldos reales

$$Y = K(M/P)$$

- la regla de determinación de precios es

$$P(i)/P = [K_p \Theta / (\Theta - 1) (W/P) (M/P)^{\alpha-1}]^{1/1+\Theta(\alpha-1)}$$

- la regla de salarios es

$$W(i)/W = [K_w (\sigma / (\sigma - 1)) (P/W) (M/P)^{\alpha(\beta-1)}]^{1/1+\alpha(\beta-1)}$$

donde $\beta-1$ es la desutilidad marginal del trabajo;

- en equilibrio se sabe que

$$P(i) = P(j) \quad W(i) = W(j)$$

de tal manera

$$1 = k_p \Theta / \Theta - 1 (W/P)(M/P)^{\alpha-1}$$

$$1 = k_w \sigma / \sigma - 1 (P/W)(M/P)^{\alpha(\beta-1)}$$

$$W/P = (1/k_p)(\Theta - 1/\Theta)(M/P)^{1-\alpha}$$

$$W/P = (k_w)(\sigma/\sigma - 1)(M/P)^{\alpha(\beta-1)}$$

Logaritmizando

$$\ln(W/P) = \ln(1/k_p) + \ln(\Theta - 1/\Theta) + (1-\alpha)\ln(M/P)$$

$$\ln(W/P) = \ln(k_w) + \ln(\sigma/\sigma - 1) + \alpha(\beta-1)\ln(M/P)$$

De acuerdo con lo anterior pueden definirse dos rectas en el espacio geometrico del logaritmo de la masa monetaria real y el salario real, también logaritmizada.

El desarrollo del modelo

En competencia perfecta se puede garantizar un nivel de M/P y de producto mayor, pero no se sabe nada sobre W/P, pues depende del grado de negociación. Si

$$1) W/P = (\Theta - 1/\Theta)(1/k_p)(M/P)^{1-\alpha}$$

$$2) W/P = k_w(\sigma/\sigma - 1)(M/P)^{\alpha(\beta-1)}$$

$$W/P = k_p^{-1}(\Theta - 1/\Theta)(M/P)^{1-\alpha}$$

$$W/P = k_w(\sigma/\sigma - 1)(M/P)^{\alpha(\beta-1)}$$

$$W/P = k_p^{-1}(\Theta - 1/\Theta)(M/P)^{1-\alpha}$$

$$W/P = k_w(\sigma/\sigma - 1)(M/P)^{\alpha(\beta-1)}$$

desarrollando las expresiones

$$1) \ln W - \ln P = -\ln k_p + \ln(\Theta - 1/\Theta) + (1-\alpha)[\ln M - \ln P]$$

$$\ln W - \ln P = cte + (1-\alpha)\ln M - (1-\alpha)\ln P$$

$$\ln W - \ln P = cte + (\sigma - \alpha)\ln M - \ln P + \alpha \ln P$$

$$\ln W - \ln P = cte + (\sigma - \alpha)\ln M + \alpha \ln P$$

$$\ln W = cte + (1-\alpha)\ln M + \alpha \ln P$$

$$\alpha \ln P = cte + (\alpha - 1)\ln M - \ln W$$

$$\ln P = cte + \frac{(\alpha - 1)\ln M}{\alpha} - \frac{1 \ln W}{\alpha}$$

$$2) \ln W - \ln P = \ln j_w + \ln(\sigma/\sigma - 1) + \ln \alpha(\beta - 1) [\ln M - \ln P]$$

$$\ln W - \ln P = \ln k_w + \ln(\sigma/\sigma - 1) + \alpha(\beta - 1)\ln M - [\alpha(\beta - 1)\ln P]$$

$$\ln W - \ln P = cte + \alpha(\beta - 1)\ln M - \alpha(\beta - 1)\ln P + \alpha \ln P$$

$$\ln W - \ln P = cte + \alpha(\beta - 1)\ln M - \alpha \beta \ln P + \alpha \ln P$$

$$\ln W = cte + \alpha(\beta - 1)\ln M - \alpha \beta \ln P + \alpha \ln P + \ln P$$

$$\ln W = cte + \alpha(\beta - 1)\ln M - \alpha \beta \ln P + (1 + \alpha)\ln P$$

$$\ln W = cte + \alpha(\beta - 1)\ln M + (1 + \alpha - \alpha \beta)\ln P$$

El sistema se define como:

$$P^\wedge = cte + \frac{(\alpha - 1)}{\alpha} M^\wedge - \frac{1}{\alpha} W^\wedge$$

$$\alpha \quad \alpha$$

$$W^{\wedge} = \text{cte} + \alpha(\beta-1)M^{\wedge} + (1 + \alpha - \alpha\beta)P^{\wedge}$$

$$P^{\wedge} = k(1) + aM^{\wedge} - bW^{\wedge}$$

$$W^{\wedge} = k(2) + cM^{\wedge} + dP^{\wedge}$$

donde:

$$a = (\alpha-1)/\alpha \quad b = 1/\alpha \quad c = \alpha(\beta-1) \quad d = (1-\alpha-\alpha\beta)$$

manipulando se obtiene:

$$P^{\wedge} - k(1) + bW^{\wedge} = aM^{\wedge}$$

$$-dP^{\wedge} - k(2) + W^{\wedge} = cM^{\wedge}$$

$$P^{\wedge} + bW^{\wedge} - k(1) = aM^{\wedge}$$

$$-dP^{\wedge} + W^{\wedge} - k(2) = cM^{\wedge}$$

expresandolo matricialmente

$$\begin{bmatrix} 1 & b \\ -d & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P^{\wedge} \\ W^{\wedge} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k(1) \\ k(2) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a \\ c \end{bmatrix} M^{\wedge}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & b \\ -d & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P^{\wedge} \\ W^{\wedge} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a \\ c \end{bmatrix} M^{\wedge} + \begin{bmatrix} k(1) \\ k(2) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & b \\ -d & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P^{\wedge} \\ W^{\wedge} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} aM^{\wedge} + k(1) \\ cM^{\wedge} + k(2) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} P^{\wedge} \\ W^{\wedge} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} aM^{\wedge} + k(1) \\ cM^{\wedge} + k(2) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & b \\ -d & 1 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & b \\ -d & 1 \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{1+bd} \begin{bmatrix} 1 & -b \\ d & 1 \end{bmatrix}$$

Verificación

$$\begin{bmatrix} 1 & b \\ -d & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1/(1+bd) & -b/(1+bd) \\ d/(1+bd) & 1/(1+bd) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/(1+bd) + bd/(1+bd) & -b/(1+bd) + b/(1+bd) \\ d/(1+bd) - d/(1+bd) & 1/(1+bd) + d/(1+bd) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$+d/(1+bd)[bd/(1+bd)] + 1/(1+bd)$$

$$\begin{bmatrix} (1+bd)/(1+bd) & 0 \\ 0 & (1+bd)/(1+bd) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} P^{\wedge} \\ W^{\wedge} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/(1+bd) & -b/(1+bd) \\ d/(1+bd) & 1/(1+bd) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} aM^{\wedge} + k(1) \\ cM^{\wedge} + k(2) \end{bmatrix}$$

$$P^{\wedge} = \frac{aM^{\wedge} + k(1)}{1+bd} - \frac{b(cM^{\wedge} + k(2))}{1+bd}$$

$$W^{\wedge} = \frac{d(aM^{\wedge} + k(1))}{1+bd} + \frac{cM^{\wedge} + k(2)}{1+bd}$$

$$P^{\wedge} = 1/(1+bd) [aM^{\wedge} + k(1) - bcM^{\wedge} - bk(2)]$$

$$W^{\wedge} = 1/(1+bd) [cM^{\wedge} + k(2) + adM^{\wedge} + dk(1)]$$

$$P^{\wedge} = 1/(1+bd) [(a-bc)M^{\wedge} + k(1) - bk(2)]$$

$$W^{\wedge} = 1/(1+bd) [(ad+c)M^{\wedge} + dk(1) + k(2)]$$

$$P^{\wedge} = \frac{k(1)-bk(2)}{1+bd} + \frac{(a-bc)}{1+bd} M^{\wedge}$$

$$W^{\wedge} = \frac{dk(1) + k(2)}{1+bd} + \frac{(ad+c)}{1+bd} M^{\wedge}$$

de donde se obtienen las ecuaciones a regresionar:

$$P^{\wedge} = c + RM^{\wedge}$$

$$W^{\wedge} = c + TM^{\wedge}$$

Conclusiones

El modelo verifica que existe convergencia hacia el equilibrio en un modelo donde los salarios y los precios se traslapan y permanecen fijos durante un periodo predeterminado. De igual manera, prueba que la convergencia hacia la competencia perfecta implica un mejor nivel salarial y un nivel de precios menor. Precios y salarios interactúan a través de las causalidades de la oferta monetaria y otros parámetros inherentes a la función de producción y de utilidad.

EL MODELO DE LAURENCE BALL SOBRE CONTROL DE LA INFLACION CREÍBLE CON FIJACIÓN DE SALARIOS TRASLAPADOS

Los macroeconomistas modernos coinciden en que una política económica con miras a reducir la inflación produce un proceso recesivo en el producto, pero no se sabe el por qué. También existe acuerdo en que el costo del control inflacionario es menor si se lleva a cabo una política antiinflacionaria que goce de credibilidad. Aun cuando existen estructuras de inercia inflacionaria que provocan costos recesivos en el control del nivel de precios, la interrogante consiste en saber si la fijación de precios traslapados implica costos de control inflacionario, aun con credibilidad perfecta. Algunos autores sustentan que la

fijación traslapada implica necesariamente pérdidas en el producto, mientras que otros aseguran que el nivel de costo depende de la duración del periodo de ajuste. Guillermo Calvo, por ejemplo, apoya la idea que el choque brusco del control inflacionario es menos costoso que un intento medido de reducir la espiral en precios.

Laurence Ball utiliza el modelo continuo de Fisher y Blanchard para medir los efectos de un proceso de control inflacionario. Los resultados sostienen que la estructura de salarios traslapados no es un impedimento grave del control inflacionario, ya que, con completa credibilidad, los precios pueden disminuir regularmente (aunque no de forma instantánea), sin reducir el producto. De hecho, el resultado puede sorprender: la rápida deflación provoca un aumento considerable del producto. El argumento empleado parte de la reinterpretación de los modelos de Taylor y Blanchard. Estos modelos muestran que los salarios traslapados producen inercia en el nivel de precios; los precios se ajustan lentamente a la caída en la oferta monetaria, por lo que el producto se contrae considerablemente. Los autores hacen énfasis en la diferencia de los efectos de la cantidad y la tasa de crecimiento de la oferta monetaria. De hecho, los efectos en la cantidad de dinero y su tasa de crecimiento son muy diferentes.

Las especificaciones.

— La economía está formada por un continuo de empresas en competencia imperfecta indexadas por i , distribuidas uniformemente entre $[0,1]$. El nivel de precios P^* que maximiza los beneficios de la empresa i es¹

$$P^*(i) = m$$

donde $P^*(i)$ = precio de la empresa i que maximiza beneficios y m = nivel de dinero

— el nivel de producto agregado se define como

$$Y = m - P^1$$

donde Y = producto y P = nivel agregado de precios

— el nivel de precios se define como:

$$P = \int_{i=1}^n P(i) d(i)$$

—si las firmas ajustan precios continuamente, a cada instante se fijará un nivel de precios

¹ Las variables están logaritmizadas.

$$P(i) = P^*(i) = m$$

— el nivel agregado de precios igualará el nivel de dinero, y el nivel de producto agregado será cero. Dado que se supone que las firmas pueden ajustar sus precios sólo en intervalos discretos de tamaño 1, los precios permanecen fijos en el intervalo.

— sea $x(t)$ un conjunto individual de precios en el periodo t que permanecerá fijo hasta $t+1$. El conjunto de firmas iguala en t el promedio de sus beneficios, esperando maximizarlos entre $(t, t+1)$ De la siguiente manera.

$$X(t) = \int_{s=0}^1 E(i)P^*(i)(t+s)ds = \int_{s=0}^1 E(i)m(t+s)ds$$

— se supone que los precios son ajustados, por diferentes firmas, de forma traslapada pero uniforme a lo largo del tiempo, lo que implica que

$$P(t) = \int_{s=0}^1 s(t-s)ds$$

— el nivel de precios es el promedio del aumento individual de precios sobre la última unidad de tiempo.

El desarrollo del modelo

Se analiza la dinámica de los precios ante los cambios en la oferta monetaria. Antes del momento t , el nivel de oferta monetaria fue constante y 1

$$m(t) = 1 \quad t < 0$$

En todo el periodo los fijadores de precios creen que el nivel de oferta monetaria permanecerá constante para siempre. En $t=0$ la autoridad monetaria fija un nuevo nivel de oferta monetaria

$$m(t) = 1-t \quad 0 \leq t < 1$$

Los precios muestran una caída en la inflación entre $t=0$ y $t=1$ con un proceso recesivo (véase la prueba en Ball, 1990). La intuición es simple: hasta t , el nivel de precios había permanecido en 1 dada la consistencia de la oferta monetaria. El nivel de precios resulta muy alto para el nuevo nivel de oferta monetaria anunciada, creída y realizada. Como los precios, debido a rigidez temporal, no pueden ajustarse tan rápidamente, este fenómeno desencadena una caída del producto.

Como contraparte, si es el nivel de la tasa de crecimiento de dinero el que se contrae. Se define

$$m(t) = t$$

$$m^*(t) = 1 \quad t < 0$$

En un momento del tiempo t , existe un cambio en la tasa de crecimiento del dinero donde

$$m^*(t) = 1-t \quad 0 \leq t < 1$$

$$m(t) = 0 \quad t \geq 1$$

Puede probarse que

$$\begin{aligned} m(t) &= t - t^2/2 & 0 \leq t \leq 1 \\ m(t) &= 1/2 & t \geq 1 \end{aligned}$$

De acuerdo con lo anterior, desde que la tasa de crecimiento del dinero disminuye, el comportamiento del nivel de la oferta monetaria es cóncavo. Se supone que la credibilidad de la autoridad monetaria es perfecta. No debe olvidarse que existe una unidad de tiempo donde los precios son fijos. Con inflación corriente, y sabiendo cuál es la conducta de la economía en el periodo previo al ajuste, se puede generalizar que, en todo $t < 0$, el dinero crece a una tasa 1, la cual se espera consistente en el tiempo. Esto implica

$$\begin{aligned} p(t) &= t \\ Y(t) &= 0 \\ x(t) &= t + 1/2 & t < 0 \end{aligned}$$

El nivel de precios crece a la misma tasa que la oferta monetaria, y el producto es constante al nivel de su tasa natural. El nivel individual de precios $x(i)$ es el promedio del dinero en el intervalo en que los precios están fijos.

Para completar el argumento, es necesario probar que el nivel de producto crece más que su tasa natural y que nunca cae por debajo de ese nivel. Para ello, se calcula el nivel de precios individuales $x(i)$ que deja constante el producto dado el comportamiento de la oferta monetaria, para mostrar que las empresas eligen un nivel menor, lo que implica la expansión del producto.

Un producto constante requiere:

$$\begin{aligned} m(t) - p(t) &= 0 & \text{para todo } t \\ \therefore m^*(t) - p^*(t) &= 0 \end{aligned}$$

Si

$$p^*(t) = x(t) - x(t-1)$$

obtenemos

$$\begin{aligned} 1 - t - x(t) + x(t-1) &= 0 & 0 \leq t < 1 \\ -x(t) + x(t-1) &= 0 & t \geq 1 \end{aligned}$$

Para $0 \leq t < 1$ $x(t-1)$ está fijo en el periodo de inflación constante, antes de t

si

$$x(t-1) = t - 1/2 \quad \text{para } 0 \leq t < 1$$

y

$$x(t) = \frac{1}{2} \quad \text{para } 0 \leq t < 1$$

implica que $x(t) = \frac{1}{2}$, $t \geq 1$ de tal manera que el producto constante requiera

$$x(t) = \frac{1}{2} \quad t \geq 0$$

Ahora, el nivel de precios que fijan las empresas con la nueva política monetaria es

$$x(t) = \int_{t=0}^n E_m(t+s) ds$$

Debe recordarse que los agentes privados tienen previsión perfecta sobre el anuncio de las autoridades monetarias, de tal manera que el nivel de precios es un promedio entre el nivel de dinero en (t) y en $(t+1)$. Este nivel es menor que $\frac{1}{2}$ en el intervalo de t a $(t+1)$, e igual a $\frac{1}{2}$ después de esto. Entre $0 \leq t < 1$, el nivel de precios de las firmas es inferior al mecanismo para mantener el ingreso constante, de tal manera que hay una expansión del producto. Específicamente

$$Y(t) > 0 \quad 0 < t < 2$$

$$Y(t) = 0 \quad t \geq 2$$

Conclusiones

Las variaciones en la tasa de crecimiento del dinero con credibilidad perfecta permiten un proceso de control inflacionario sin necesidad de un proceso de ajuste recesivo.

EL MODELO DE DORNBUSH SOBRE EXPECTATIVAS Y TIPO DE CAMBIO DINÁMICO

El artículo se plantea determinar la dinámica del tipo de cambio cuando existe libre movilidad de capitales, un lento ajuste en el mercado de bienes y expectativas racionales consistentes.

Las especificaciones

- Existe movilidad perfecta de capitales;
- existe un nivel de precios predeterminado y no hay saltos en el nivel de precios;
- existen expectativas racionales en la determinación del tipo de cambio nominal (e);
- la condición de arbitraje ante la libre movilidad de capitales determina que:

$$(1+r)Q = Q/e(0) [1+r^*] e(1)$$

donde Q = principal invertido; r = tasa de interés doméstica, r^* = tasa de interés internacional; $e(0)$ = tipo de cambio nominal inicial; y $e(1)$ = tipo de cambio nominal final.

Manipulando la expresión se obtiene

$$(1+r)Q = Q/e(0) [1+r^*] e(1)$$

$$1/Q(1+r)Q = 1/Q (Q/e(0)) (1+r^*)e(1)$$

$$(1+r) = (1+r^*) e(1)/e(0)$$

Aplicando logaritmos

$$\ln(1+r) = \ln e(1)/e(0) + \ln(1+r^*)$$

si

$$r = \ln(1+r)$$

donde $\bar{e}$ = tipo de cambio nominal esperado, entonces

$$r^* = \ln(1+r) \Rightarrow r - r^* = x$$

donde $x = \Theta[\bar{e}(1) - \bar{e}(0)]$ Aceptando Θ como el factor de ajuste en la formación de expectativas sobre el tipo de cambio.

— El mercado de dinero se define como

$$-\lambda r + \phi y = m - p$$

donde $m - p$ es el logaritmo de los salarios reales (oferta monetaria) y $-\lambda r + \Theta y$ es una forma lineal de la demanda de dinero, siendo $\lambda, \Theta > 0$. λ representa el grado de respuesta de la demanda por saldos reales ante la tasa de interés y ϕ el grado de respuesta de la demanda de dinero ante cambios en el ingreso.

Si

$$-\lambda r + \phi y = m - p$$

$$r - r^* = x \Rightarrow r = x + r^*$$

Si

$$x = \Theta[\bar{e}(1) - \bar{e}(0)]$$

$$\Rightarrow r = \Theta[\bar{e}(1) - \bar{e}(0)] + r^*$$

lo anterior implica que

$$-\lambda[\Theta[\bar{e}(1) - \bar{e}(0)] + r^*] + \phi y = m - p$$

$$-\lambda[-\lambda[\Theta[\bar{e}(1) - \bar{e}(0)] - \lambda r^*] + \phi y = m - p$$

$$P^- = m - \phi y + \lambda[\Theta[\bar{e} - e] + \lambda r^*]$$

en el estado estable $\bar{e} = e$ de tal manera que

$$P^- = m - \phi y + \lambda r^*$$

Buscando una relación entre el tipo de cambio nominal y el nivel de precios sabemos que

$$-\lambda r + \phi y = m - p$$

$$-\lambda(r^* + \Theta(\bar{e} - e)) + \phi y = m - p$$

$$-\lambda r^* - \lambda \phi(\bar{e} - e) + \phi y = m - p$$

$$-\lambda \Theta(\bar{e} - e) + p = m - \phi y + \lambda r^*$$

El lado derecho de la ecuación es

$$m - \phi y + \lambda r^* = P^-$$

$$\therefore -\lambda \phi(\bar{e} - e) + p = P^-$$

$$-\lambda \Theta \bar{e} + \lambda \Theta e + p - p^- = 0$$

$$\lambda \Theta e = \lambda \Theta \bar{e} + p^- - p$$

$$e = \bar{e} + (p^- - p) / \lambda \Theta$$

— El mercado de bienes considera una función de demanda agregada de la siguiente forma

$$\ln D = \mu + \delta(e - p) + \gamma y - \sigma r$$

donde D = demanda agregada; μ = constante positiva; δ = constante positiva; e = tipo de cambio nominal; p = nivel de precios; γ = constante positiva; y = logaritmo del nivel de producto; σ = constante positiva; y r = tasa de interés

— La inflación dP/dt como función de la razón de exceso de demanda D/Y

$$P^\wedge = \pi(D/Y)$$

$$P^\wedge = \pi[(\mu + \delta(e - p) + \gamma y - \sigma r)/Y]$$

lo anterior implica que la tasa de crecimiento de los precios se define como

$$P^\wedge = \pi[\mu + \delta(e - p) + (\gamma - r)y - \sigma r]$$

En estado estable $P^\wedge = 0$, por lo tanto

$$\mu + \delta(e - p) + (\gamma - 1)y - \sigma r = 0$$

$$\delta(e - p) = (1 - \gamma)y - \mu + \sigma r$$

Se sabe que en el largo plazo $\bar{e} = e$, $p = p^-$ y $r = r^*$ así que

$$\delta \bar{e} - \delta p^- = (1 - \gamma)y - \mu + \sigma r$$

$$\delta \bar{e} = \delta p^- + (1 - \gamma)y - \mu + \sigma r$$

$$\bar{e} = p^- + 1/\delta [(1 - \gamma)y - \mu + \sigma r]$$

Dado lo anterior

$$P^\wedge = \pi[\mu + \delta(e - p) + (\gamma - 1)y - \sigma r]$$

así que en estado estable

$$e = \bar{e} = p^- + 1/\delta [(1 - \gamma)y - \mu + \sigma r^*]$$

$$P^\wedge = \pi[\mu + \delta[p^- + 1/\delta \{(1 - \gamma)y - \mu + \sigma r^*\} + 1/(\lambda \Theta)(p - p^-) - p] + (\gamma - 1)y - \sigma r^*]$$

$$P^\wedge = \pi[-\delta(p - p^-) + \delta/(\lambda \Theta)(p - p^-) + \sigma r^* - \sigma r]$$

$$P^\wedge = \pi[(p - p^-) \{\delta/(\lambda \Theta) - \delta\} + \sigma(r^* - r)]$$

$$P^\wedge = \pi[(p - p^-) [1 - 1/(\lambda \Theta)](-\delta) + \sigma \Theta(\bar{e} - e)]$$

$$P^\wedge = \pi[(p - p^-) [1 - 1/(\lambda \Theta)](-\delta) + \sigma \Theta(1/(\lambda \Theta)(p - p^-)]$$

$$P^\wedge = \pi[(p - p^-) [(1 - 1/(\lambda \Theta))(-\delta) + \sigma/\lambda (p - p^-)]]$$

$$P^\wedge = \pi[(p - p^-) \{-\delta + \delta/(\lambda \Theta) + \sigma/\lambda\}]$$

$$P^\wedge = \pi[-\delta + (\delta + \sigma \Theta)/(\lambda \Theta)](p - p^-)$$

$$P^\wedge = -v(p - p^-)$$

donde $v = (\delta - (\delta + \sigma\Theta))/(\lambda\Theta)$

—Además, para que las expectativas sean consistentes se requiere que

$$v = \Theta$$

$$\therefore \Theta^-(\lambda, \delta, \sigma, \pi) = \frac{\pi(\sigma/\lambda + \delta)}{2} + \frac{[\pi^2(\sigma/\lambda + \delta) + \pi\delta]}{4\lambda}$$

λ debe ser pequeña y δ, σ, π más grandes.

— Por otra parte las soluciones de las ecuaciones diferenciales son

$$P(t) = p^- + (p(0) - p^-) e^{-vt}$$

$$e(t) = \bar{e} + (e(0) - \bar{e}) e^{-vt}$$

definiendo el sistema de ecuaciones diferenciales en el plano e, p

$$P^{\wedge} = \pi[\mu + \delta(e - p) + (\gamma - 1)y - \sigma r]$$

$$\mu + \delta(e - p) + (\gamma - 1)y - \sigma r = 0$$

$$\delta e - \delta p = (1 - \gamma)y - \mu + \sigma r$$

$$p = e + (\gamma - 1)y + \mu - \sigma r$$

donde el mercado de bienes se halla en equilibrio.

Conclusiones

El modelo plantea que las expectativas son un factor determinante en la estabilidad de precios en una economía abierta con perfecta movilidad de capitales; de éstas depende que el mercado pueda hallar un estado convergente con su nivel de precios de largo plazo. De la misma forma, el modelo predice la existencia de sobresaltos en el tipo de cambio con respecto a las modificaciones en el nivel de oferta monetaria, que tienden a disiparse en el mediano plazo.

EL MODELO DE ROMER SOBRE APERTURA E INFLACIÓN. TEORÍA Y EVIDENCIA

El artículo cuestiona de qué manera opera un proceso de política monetaria no anticipado, generador de alta inflación, catalizado por una tasa real de depreciación del tipo de cambio, la cual tiene mayores alcances en economías abiertas. El autor prueba que los beneficios de la expansión sorpresiva de la masa monetaria decrecen con el grado de apertura; es decir, la discrecionalidad de los diseñadores de la política económica en el manejo del crecimiento del dinero y la inflación será menor a mayor apertura. El modelo especifica funcionalmente su hipótesis, comparándola empíricamente con una muestra de sección cruzada en treinta países. Los datos revelan una fuerte relación negativa entre apertura e inflación.

Kydland y Prescott (1977) prueban que algún factor de ineficiencia en el sistema económico puede desencadenar la causalidad entre política monetaria e inflación. El que exista competencia imperfecta o un sistema de impuestos distorsionante provoca que el nivel natural del producto sea subóptimo y que la política monetaria sea capaz de alterar el producto real, de tal manera que el gobierno tenga incentivos para implementar mecanismos de ajuste monetario sorpresivos, que provocan inflación repentina. Sin embargo, la capacidad expansionista de la política está acotada por la fijación de precios y salarios, de tal manera que, en el modelo de una etapa, la tasa de equilibrio de la inflación es ineficientemente alta y el producto permanece en su tasa natural. Los argumentos naturales requieren de verificación empírica; además, es necesario incorporar la consistencia dinámica del diseñador de la política económica al modelo.

El objetivo del artículo es demostrar que un modelo en el que la política monetaria no es previsible lleva a un nivel ineficiente de inflación. Romer prueba que en un esquema que posee consistencia dinámica en la política monetaria y un grado creciente de apertura, una expansión monetaria no anticipada deprecia el tipo de cambio real, por lo que se limita el proceso expansivo. En un artículo previo, Rogoff demuestra que la coordinación cambiaria entre dos países puede provocar una tasa de inflación de equilibrio mayor, por sus efectos no consistentes entre los respectivos tipos de cambio. De tal manera que la apertura económica restringida hace más significativos los efectos del tipo de cambio real, por lo que la inflación es mayor.

Las especificaciones

El modelo considera que los beneficios de una expansión monetaria no esperada son menores en las economías más abiertas y produce mayores niveles de inflación en economías más cerradas.

— Existe un país cuyos ciudadanos consumen un continuo de bienes diferenciados e importan una fracción de estos bienes; esta proporción es una medida de la apertura.

— Sea e el cambio con respecto al periodo anterior en el logaritmo del tipo de cambio; p^* es el cambio en el logaritmo de precios indexado por los bienes importados, denominados en moneda extranjera, y p el cambio en el logaritmo de los precios indexados por los bienes producidos domésticamente, denominados también en moneda extranjera.

De tal manera que la tasa de inflación de los precios de consumo x se define como

$$x = a(e + p^*) + (1-a)p$$

— Se supone que la función de utilidad del consumidor es del tipo de elasticidad constante (CES, por sus siglas en inglés) formada por el consumo de los diferentes bienes que forman su canasta básica. Siendo $\alpha < 1$ la elasticidad de sustitución entre dos bienes cualesquiera.

— Dado que los bienes domésticos son sustitutos imperfectos de los bienes extranjeros, una expansión en la producción deriva en un cambio en los precios relativos de los bienes producidos domésticamente.

$$E^* + p^* - p = \alpha(Y - Y^*)$$

donde Y = logaritmo del cambio del producto doméstico y Y^* = logaritmo del cambio del producto extranjero.

— Existe una proporción t de los precios domésticos que es flexible y una proporción $1-t$ que es rígida. Esto implica que

$$p = f p^+ + (1-f)p^-$$

donde p^+ y p^- son las tasas de inflación de los precios respectivos.

Los precios flexibles responden a

$$P^+ = x - \phi y \quad \phi > 0$$

donde los precios se fijan a una relación de las variaciones del producto, por medio de un grado de respuesta ϕ .

— Si se supone que existe competencia perfecta en el mercado laboral y el trabajo es el único insumo de la función de producción, el cambio en los precios flexibles es

$$p^+ = x + \phi y$$

donde ϕ es, simplemente, el inverso de la elasticidad de la oferta de trabajo.

— Finalmente, la demanda de dinero es

$$m - p = Y$$

— Ecuaciones análogas a las analizadas describen el resto del mundo, simplificado en un solo país.

$$x^* = a p^* + (1-a)(p \cdot e)$$

$$p^* = f p^{*-} + (1-f)p^+$$

$$p^{*-} = x^* - \phi Y^*$$

$$m^* - p^* = Y^*$$

— Si todos los precios fueran flexibles ($f = 1$), el equilibrio se caracterizaría por

$$p = m$$

$$p^* = m$$

$$Y - Y^* = 0$$

$$e - m = m^*$$

Dada la competencia imperfecta, el nivel de producto de equilibrio es menor al socialmente óptimo.

— Se supone que cada bien es producido por una empresa. La razón precio/costo de cada firma se define como $1/(1-\alpha)$, de tal forma que en el equilibrio de precios flexibles, el efecto marginal de un incremento en Y sobre el bienestar (dado el tipo de cambio fijo) es α (medido en unidades reales de producto). Los cambios en la tasa de cambio real afectan también a la riqueza.

— Finalmente, se supone un costo directo por inflación. El costo se asocia con la inflación doméstica. Se supone una función $c(x)$ con $c' > 0$, $c'' > 0$.

El desarrollo del modelo

— Si se analiza un escenario con una expansión monetaria *ex post*, diferenciando el sistema completo, se hallan los cambios en el producto por medio de los cambios en sus argumentos funcionales.

Cambio en el producto ante cambios en la oferta monetaria

$$dY/dm = \{ (1-f)[(1-f) + (1-\alpha)\alpha + \phi f] \} / \Delta$$

cambio en el nivel de precios domesticos ante cambios en la oferta monetaria

$$dP/dm = \{ f[(1-f)\phi + f(\phi + \alpha)\phi + (1-f)\alpha\alpha] \} / \Delta$$

cambios en la estructura de los precios ante cambios en la oferta monetaria

$$dx/dm = \{ \phi f[(1-f) + f(\phi + \alpha)] + (1-f)\alpha\alpha(1 + f\phi) \} / \Delta$$

cambio en el tipo de cambio real ante cambios en la oferta monetaria

$$D(e + p^* - p)/dm = \{ (1-f)[(1-f) + \phi f]\alpha \} / \Delta$$

donde $\Delta = \{ [(1-f) + \phi f][(1-f) + (\phi + \alpha)f] \}$

— Dado que Δ no depende del grado de apertura, los efectos de la expansión monetaria en el producto son menores en una economía abierta, y los efectos en la estructura de la inflación son mayores. Se observa que el costo producto-inflación es menos favorable en una economía más abierta. El efecto de un incremento en la tasa de crecimiento del dinero en la tasa de cambio real es independiente del grado de apertura, de tal forma que las economías abiertas desincentivan las acciones de expansión monetaria. También se intuye que en las economías más abiertas, es decir, aquellas en las que el consumo de bienes importados tiene mayor peso ponderado, se provoca mayor efecto del alza de los precios por los canales de afectación, de tal manera que más de la expansión monetaria se traslada al incremento en precios y menos al producto. Además, las economías más abiertas afectan en menor medida el producto real del resto del mundo.

— Ahora se requiere especificar cómo se determinan P^- , P^{*-} , m y m^* .

— Se suponen precios fijos antes y después de la decisión de política monetaria que determina un nivel m , bajo una misma función objetivo, de tal manera que:

$$P^- = E\{x + \phi Y\}$$

$$P^{-*} = E \{ x^* + \phi Y^* \}$$

donde E denota las expectativas, condicionadas a la información disponible en el momento de fijar los precios. Esto implica que:

$$P^{-} = E\{m\}$$

$$P^{-*} = E\{m^*\}$$

—Dado que las expectativas son racionales y no hay incertidumbre, se obtiene

$$P^{-} = m$$

$$P^{-*} = m^*$$

Así que, en un esquema flexible, al llegar al equilibrio el producto iguala su nivel de precios.

— La segunda condición de equilibrio es que la autoridad monetaria elija una tasa de crecimiento del dinero óptima, *ex post*, tomando P^{-} y P^{-*} como dados; es decir

$$\alpha(dY/dm) - a[d(e+P^*-P)/dm] = c'(x)[dx/dm]$$

El resto del mundo debe observar una condición semejante.

Bajo este aparato teórico se establece formalmente la predicción central del modelo, que consiste en argumentar que un incremento en el grado de apertura de la economía reduce el nivel de inflación de equilibrio.

dY/dm es decreciente en a , y $a[d(e+P^*-P)/dm]$ es creciente en a , de tal forma que el lado izquierdo de la ecuación decrece con a . Si $c'(x) > 0$, para mantener el equilibrio cuando aumenta a , x debe caer. Sin embargo, el esquema prueba que el costo en producto del proceso de control inflacionario aumenta; es decir, el equilibrio inflacionario es menor, pero la recesión se acentúa.

— El autor realiza una muestra para 114 países de economías no centralmente planificadas, cuyos datos de inflación y apertura (considerada como la proporción de bienes importados) están disponibles. Con esa muestra corre una regresión entre inflación y grado de apertura. Utiliza tres variables instrumentales: el ingreso real per cápita, como medida del desarrollo del país; la variable *dummy* para regionalizar la muestra; y la variable *dummy* que hace énfasis en diferentes metodologías de evaluación y calcular la inflación y el grado de apertura. La regresión es estadísticamente aceptable y muestra una relación negativa robusta.

Conclusiones

El artículo demuestra que, en promedio, la tasa de inflación es menor en una economía más abierta. El mecanismo ocurre cuando una expansión no anticipada de la masa monetaria causa depreciación real del tipo de cambio, además de que los beneficios de la expansión sorpresiva son decrecientes con la apertura.

EL MODELO DE ROGER Y WANG SOBRE INFLACIÓN Y PRODUCTO EN PEQUEÑAS ECONOMÍAS ABIERTAS

Los autores estudian las fuentes de las fluctuaciones del producto y la inflación en el caso de México, considerando las variaciones fiscales, reales, del crecimiento del dinero y del tipo de cambio. Dicho estudio se realiza por medio de un modelo de equilibrio estimable, incorporando estructuras de procesos de inflación alta. Se sostiene que la influencia de todos los choques económicos causa la inflación, mientras que el producto responde sólo a los choques reales, fiscales y de valoración de los activos. Los autores prueban que los niveles de inflación y déficits presupuestarios altos causan, espirales inflacionarias. La pregunta esencial es la viabilidad de procesos de control inflacionario sin recesión. Algunos modelos prueban que un choque de estabilización de precios creíble puede bajar la inflación sin costos altos, medidos como pérdidas de producto.

En economías abiertas y pequeñas no es posible dar a la inflación sólo un carácter monetario, ya que inciden en ella múltiples factores. De hecho, se le debe dar una perspectiva fiscal y otra de balanza de pagos. La visión fiscal implica que la fuente natural de la inflación es una estructura crónica de déficits presupuestales financiados con emisión primaria. Además, en la misma inflación existe una fuente causal cíclica que refuerza futuros problemas fiscales, pues incentiva a los agente privados a retrasar los pagos de impuestos, lo que merma los ingresos corrientes del gobierno. Por otro lado, la visión de balanza de pagos pone énfasis en el papel del tipo de cambio en las pequeñas economías abiertas, donde los colapsos de la tasa de cambio ante el embate de las crisis especulativas, provocadas por desequilibrios estructurales en la balanza de pagos, causan un proceso de elevación de los precios de las importaciones, aunado a una expectativa inflacionaria que incide sobre la determinación de los salarios, desencadenando una espiral inflacionaria.

Los autores eligen el caso de México porque su base de datos es la más confiable. Con ella evalúan un modelo que analiza movimientos en la inflación y el producto producidos por cambios en un conjunto de variables fundamentales en el marco macroeconómico: fiscal, real, monetaria, tipo de cambio y estructura de los activos. El artículo evidencia que los choques fiscales, reales y de activos inciden sobre los choques del nivel de producto, mientras que los choques fiscales, los de la tasa de crecimiento del dinero y los externos generan procesos de inflación.

El marco analítico parte de una revisión sucinta del desempeño macroeconómico de México entre 1970 y 1994. El ciclo inflacionario comenzó, en México, con un período de políticas de gasto público agresivas, dirigidas a esquemas de redistribución del ingreso. El déficit público alcanzó 10%

del PNB en 1975; éste se financiaba con emisión primaria, incorporándose posteriormente al esquema de financiamiento de los préstamos internacionales. La sobrevaluación resultado de mantener el tipo de cambio nominal constante, aunada a un incremento gradual y sostenido de los precios, provocó la crisis de balanza de pagos que culminó con la devaluación de 1976. Entre 1976 y 1978, un programa de ajuste del FMI logró frenar el crecimiento de los precios, con la correspondiente caída del producto real. La riqueza petrolera descubierta en 1978 permitió al gobierno mexicano volver a un esquema expansivo del gasto; el producto creció a tasas históricas, reactivando la inflación y generando un nuevo proceso de sobrevaluación del tipo de cambio. Eso condujo, en 1982, a una crisis devaluatoria acompañada de un nivel de endeudamiento público creciente, fuente de grandes requerimientos financieros; el año culminó con una debacle total.

A partir de 1983, el nuevo gabinete de Miguel de la Madrid se vio forzado, primero, a negociar la deuda externa, recibiendo fuertes presiones para establecer un esquema acorde con las políticas ortodoxas de estabilización (austeridad fiscal y restricción monetaria); segundo, a afrontar un grave esquema de desconfianza interna, que se exacerbaba ante la fuerte recesión exacerbada por el ajuste macroeconómico. Aun cuando el déficit fiscal cayó, continuó siendo positivo; pese a ello, se intentó financiarlo mediante mecanismos alternativos a la emisión primaria. La caída de los precios del petróleo y otros fenómenos naturales destructivos llevaron a una situación caótica de alta inflación con recesión.

Las especificaciones.

— El modelo busca definir el efecto de choques económicos (fiscal, real, crecimiento del dinero, tipo de cambio y estructura de activos) sobre el producto y la inflación.

— La perspectiva teórica sigue a Bernanke (1986), el cual impone restricciones en las relaciones causales contemporáneas y considera que la producción y la inflación tienen una causalidad biunívoca, ya que no existe un claro sentido unidireccional entre los dos fenómenos. Bernanke emplea un método de momentos que rescata la posibilidad de relaciones causa-efecto en períodos discretos de tiempo.

—El modelo estructural se plantea

$$X(t) = K + CX(t) + GX(t-1) + \dots + G_p X(t-p) + e_t$$

donde $X(t)$ es un vector de series de tiempo, K es un vector de constantes y e es un vector de errores aleatorios que se denominan choques estocásticos. Cada elemento de e no está correlacionado, de manera que la matriz de varianzas covarianzas es diagonal.

—Siendo la matriz C , una matriz con elementos no cero fuera de la diagonal, uno o más de estos choques pueden influenciar a cualesquiera de las variables.

— La forma reducida del modelo, es un vector autorregresivo (VAR) de la forma:

$$X(t) = K + A_1 X(t-1) + \dots + A_p X(t-p) + v_t$$

donde K es un vector de constantes $A_i = (I - C)^{-1} G$ y $v_t = (I - C)^{-1} e$, con matriz de varianza covarianza S .

— Se considera, siguiendo el método de Bernanke

$$S^{-1} = ((I - C)^{-1} M (I - C)^{-1})^{-1}$$

donde $M = (v_t v_t' / T)$

— El modelo se especifica mediante un herramental modificado de oferta y demanda agregadas dinámicas;

— existen dos mercados (bienes y dinero) en equilibrio, por lo que, de acuerdo con la ley de Walras, el mercado de bonos también está en equilibrio;

— el mercado de bienes pone énfasis en el comportamiento del gasto de gobierno;

— el mercado de dinero se especifica como una LM tradicional,

— el factor externo incide en la economía por medio de sus acciones sobre la tasa de interés y los saldos reales.

— Sea P = logaritmo del nivel de precios. Y = logaritmo del producto. $\pi(T)$ = el nivel de inflación.

— La inflación recibe la influencia de ambos mercados. La influencia se define como una función de su propio valor rezagado y choques contemporáneos en el gasto de gobierno, el producto y el crecimiento de la masa monetaria.

$$\Delta \pi(T) = \pi^* + \alpha_1 e(t)^g + \alpha_2 e(t)^y + e(t)^m$$

— El mercado de bienes

$$\Delta Y(t) = Y^* + \alpha_3 e(t)^g + e(t)^y, \text{ con } Y^* \text{ constante}$$

El comportamiento del gobierno se modela suponiendo que

$$dt = \ln(G/T)$$

donde dt es el déficit por unidad de tiempo; G es el gasto de gobierno, y T es el monto de impuestos recaudados.

— Los cambios en el gasto de gobierno se definen como un choque estacionario

$$\Delta G(t) = e(t)^g$$

— El nivel de impuestos T se halla relacionado con el nivel de producto y de inflación.

— Los efectos esperados de los choques en el producto sobre la captación tributaria son positivos (negativos) en presencia de estabilizadores automáticos, acorde con la estructura de impuestos en el ingreso. Se considera que prevalece el efecto Tonzi, que especifica que la presencia de la inflación reduce la recaudación fiscal. Por lo anterior se define que

$$\Delta d(t) = d_0 + \alpha_4 \Delta Y(t) + \alpha_5 \Delta \pi(T) + e(t)^g \quad \text{con } \alpha_4 < 0$$

— El mercado de dinero se define:

$$m(T) = [m(t) - S(t)]$$

$$R(t) = S(t) + P^*(t) - P(t)$$

donde $m(t)$ es la masa monetaria real; $M(t)$ es la masa monetaria nominal; $S(t)$ es el tipo de cambio nominal; $R(t)$ es el tipo de cambio real; $P^*(t)$ es el nivel de precios externos; $P(t)$ es el nivel de precios domésticos; y finalmente i es la tasa nominal de interés.

— Resolviendo el equilibrio en el mercado, es posible probar que:

$$\Delta m(t) = [m^* + \alpha_6 e(t)^8 + \alpha_7 e(t)^9 + \alpha_8 \Delta i(t) + e(t)^4] - \Delta R(t)$$

— Además, bajo el supuesto de expectativas racionales, se sabe que

$$i(t) = i^{**} + \Delta S(t) + u(t)^i$$

$$\Delta S = \Delta S(t) + u^s$$

$$\Delta i(t) = \Delta^2 S(t) + e(t)^i = i_0 + \Delta R(t) + \Delta \pi + e(t)^i$$

— El sistema establece el tipo de cambio real como:

$$\Delta R(t) = R_0 + (\alpha_9 - \alpha_{10}Z) \Delta d(t) - [\alpha_4(\alpha_9 - \alpha_{10}Z) + \alpha_7 \alpha_{10}] \Delta Y(t) + [\alpha_{10} - \alpha_7(\alpha_9 - \alpha_{10}Z)] \Delta \pi(t) + e(t)^R$$

El desarrollo del modelo

Los autores modelan con base en estas expectativas y en los datos del Banco de México para los años de 1977 a 1990. Se estiman, mediante un vector autoregresivo, los coeficientes del sistema de las variaciones del déficit fiscal, el ingreso real, la inflación, el tipo de cambio real y el crecimiento del dinero.

Los resultados fundamentales son:

- El efecto contemporáneo del choque fiscal sobre la inflación es negativo, pero pequeño (-0.03);
- el efecto contemporáneo de un choque real en la inflación es de 0.23;
- el efecto del gasto de gobierno sobre el producto es de 0.06;
- existe una relación positiva entre el déficit presupuestal y la inflación (12.2), verificándose así el efecto Tonzi.

Se analiza el metodo de impulso respuesta y de descomposición de varianzas, para analizar las estructuras de causalidad.

Conclusiones

El producto está influenciado por choques reales. La inflación recibe influencia de todos los choques posibles; reales, fiscales y monetarios. Además existe una fuerte influencia del tipo de cambio real.

ANEXO II

SERIES DE TIEMPO

Una posición reciente en el análisis de datos por parte de la econometría es hacer abstracción de cualquier perspectiva teórica y encontrar el comportamiento de la información mediante el uso de las series de tiempo. Este anexo tiene por objeto ilustrar los resultados de someter los datos relevantes de la presente tesis al análisis de este instrumento. No se pretende hacer una exposición exhaustiva de lo que se ha investigado sobre las series de tiempo, simplemente representa la aplicación de una herramienta en el proceso de comprensión de la realidad.

LA SERIE DE INFLACIÓN

La serie inflación (DP) consta de 107 datos trimestrales desde 1970 hasta 1996, los cuales expresan la variación del nivel de precios en la economía mexicana, medido a través del Índice Nacional de Precios al Consumidor (base 1993). La serie muestra un valor máximo de 34.16% y un mínimo de 1.47 %. La media de los datos es 10.04% trimestral. Como lo muestra la gráfica II.1 el proceso inflacionario presenta una tendencia creciente, desde mediados de 1972 hasta 1987, cuando alcanza su máximo histórico. A partir de esta fecha, la inflación manifestó una dinámica decreciente que se rompió hasta diciembre de 1994.

La serie no es estacionaria, como lo muestran la gráfica de la función de autocorrelación (ACF, en adelante) y su función de autocorrelación parcial (PACF, véase la gráfica II.2). Dado que no existe una varianza uniforme a lo largo del periodo, se suavizó la dispersión mediante el método de Box-Cox. De igual manera, no se encontró evidencia de un comportamiento estacionario, por lo que se decidió estacionalizar mediante el método de diferencias. De hecho, aplicando primeras diferencias, la serie pudo considerarse estacionaria, como lo muestran su ACF y su PACF (véase la gráfica II.3). La gráfica II.4 muestra los datos de la serie a analizar. Las ACF PACF muestran posibles significancias en los procesos autorregresivos (AR) y de media móvil (MA) en (2,2).

Se procedió, entonces, a emplear un método sistemático para obtener el mejor modelo. Primero se obtuvieron los valores del AICC para los modelos ARMA(p,q) hasta un orden (10,10), pues es difícil que en series trimestral participen pasados tan remotos. La siguiente tabla muestra los valores obtenidos:

ARMA (p,q)	AICC
(1,1)	161.91
(2,2)	153.83
(3,3)	164.12
(4,4)	165.61
(5,5)	168.77
(6,6)	173.88
(7,7)	174.76
(8,8)	181.64
(9,9)	187.29
(10,10)	187.80

La gráfica II. 5 muestra que el AICC alcanza un valor mínimo en 153.83, generado por un modelo ARMA (2,2). El modelo se especifica:

	Valor
Parámetro AR	
phi 1	0.0538
phi 2	-0.9907
Parámetro MA	
theta 1	-0.1405
theta 2	0.9935

Desafortunadamente la matriz no es definida positiva, por lo que no puede mostrar los errores estándares de cada uno de los parámetros, para realizar la prueba de hipótesis. Sin embargo, el valor de phi 1 es poco significativo, por lo que se le elimina. Al hacerlo, el modelo alcanza un AICC de 153.76 con los siguientes parámetros.

	Valor	Error St	Estad. T	Ho: phi= 0
Parámetro AR				
phi 1	-0.9146	0.1168	-8.1897	rechaza
Parámetro MA				
theta 1	-0.1511	0.0975	-1.5491	acepta
theta 2	0.7648	0.1678	4.5576	rechaza

Se elimina theta 1 y se obtiene un AICC mayor de 155.75, con los siguientes parámetros.

	Valor	Error St.	Estad. T	Ho: phi= 0
Parámetro AR				
phi 1	-0.9623	0.0861	-11.1761	rechaza
Parámetro MA				
theta 2	0.8636	0.1648	5.2389	rechaza

De modo que el modelo de menor AICC con todos sus parámetros significativos es:

$$DP(t) - 0.9146DP(t-2) = Z(t) + 0.8636Z(t-2)$$

Este modelo ofrece la siguientes pruebas de aleatoriedad en los errores, para corroborar que se trata de ruido blanco:

Prueba	Valor	Criterio Ho*	Resultado
Pormanteau	14.97	Ho si <	
Turning points	71.00	Ho si < 69.3	rechaza
Diff signs	48.00	Ho si < 52.5	acepta
Rank test	2605.00	Ho si < 2782.5	acepta

* La hipótesis nula se basa en que los errores son normales.

Así, se acepta que los errores son ruido blanco, como corrobora la gráfica del ACF y PACF de los errores (véase la gráfica II.6).

LA SERIE DE TIPO DE CAMBIO REAL

La serie tipo de cambio real consta de 107 datos trimestrales, desde 1970 hasta 1996, los cuales expresan el precio del dólar norteamericano en términos reales, bajo la perspectiva de la teoría de la paridad del poder compra. La serie muestra un valor máximo de 6.6138 pesos por dólar y un mínimo de 1.708. La media de los datos es 4.3201. La gráfica II.7 muestra los ciclos de apreciación-depreciación del tipo de cambio real a lo largo del periodo analizado. Los datos muestran épocas de sobrevaluación previas a los saltos discretos que representan las devaluaciones del tipo de cambio nominal.

La serie no es estacionaria, como lo muestra su gráfica de ACF y PACF (ver la gráfica II.8). Tampoco existe una varianza uniforme a lo largo del período, por lo que se homogeneiza empleando el método de Box-Cox. De igual forma, no se puede argumentar que la serie sea estacionaria; por lo eso, se decidió estacionalizar mediante el método de diferencias. Como en el modelo ante-

rior, bastó con aplicar primeras diferencias para obtener una buena aproximación a la estacionariedad. Lo anterior se muestra por medio de sus ACF y PACF (véase la gráfica II.9); la gráfica II.10 muestra los datos de la serie a analizar. Las ACF y PACF muestran posibles significancias en los procesos autoregresivos (AR) y de media móvil (MA) en (1,1)

Se procede entonces a emplear un método sistemático para obtener el mejor modelo. Primero se obtuvieron los valores del AICC para los modelos ARMA(p,q) hasta el orden (10,10). Los valores obtenidos fueron:

ARMA (p,q)	AICC
(1,1)	-160.4105
(2,2)	-152.6740
(3,3)	-151.7876
(4,4)	-148.7670
(5,5)	-151.4401
(6,6)	-147.7198
(7,7)	-140.5774
(8,8)	-137.7219
(9,9)	-133.2827
(10,10)	-124.5310

La gráfica II.11 muestra que el AICC alcanza un valor mínimo de -160.4105 en un modelo ARMA(1,1). El modelo se especifica:

	Valor	Error St.	Estad. T	Ho: phi= 0
Parámetro AR				
phi 1	0.8455	0.0483	17.49	rechaza
Parámetro MA				
theta 1	-0.9993	0.0450	-22.18	rechaza

De tal manera que el modelo de menor AICC con todos sus parámetros significativos se especifica como sigue

$$ER(t) + 0.8455ER(t-1) = Z(t) - 0.9993Z(t-1)$$

Este modelo ofrece la siguientes pruebas de aleatoriedad en los errores, para corroborar que son ruido blanco:

Prueba	Valor	Criterio Ho*	Resultado
Pormanteau	12.78	Ho si <	
Turning pionts	59.00	Ho si < 69.3	acepta
Diff signs	45.00	Ho si < 52.5	acepta
Rank test	2536.00	Ho si < 2782.5	acepta

* La hipótesis nula se basa en que los errores son normales.

Se acepta, pues, que los errores son ruido blanco, como corrobora la gráfica del ACF y PACF de los errores (véase la gráfica II.12).

LA SERIE MASA MONETARIA

La serie masa monetaria (M1) consta de 107 datos trimestrales, desde 1970 hasta 1996, los cuales expresan el nivel de monedas y billetes en la economía, según los indicadores del Banco de México. La serie muestra un valor máximo de 179,300,000,000 millones de nuevos pesos y un mínimo de 379,500,000; los datos son nominales. La media de los datos es 48,740,000,000 millones de nuevos pesos por trimestre. La gráfica II.13 muestra las etapas de contracción monetaria impuestas por los organismos financieros multilaterales, a principios del sexenio de José López Portillo y después de la crisis económica de 1982. La expansión monetaria que reflejan los datos en términos nominales queda acotada por una desaceleración en la tasa de crecimiento del dinero, a la postre causal directa de la inflación.

Como lo muestran sus gráficas de ACF y PACF (véase la gráfica II.14) la serie no es estacionaria. Tampoco existe una varianza uniforme, por lo que se ajusta mediante el método de Box-Cox. Por ello, se decidió estacionalizar mediante el método de diferencias. Desafortunadamente, la serie presenta una extraña ciclicidad que ajusta su valor cada 2 años, por lo que la mejor (aunque no la óptima) aproximación que se pudo obtener fue aplicando primeras diferencias para romper la primera tendencia y posteriormente cuartas y octavas diferencias para romper estacionalidades. La serie se pudo considerar estacionaria con muchas reservas, como lo muestran su ACF y su PACF (véase la gráfica II.15). La gráfica II.16 muestra los datos de la serie a analizar. Las ACF y PACF muestran posibles significancias en los procesos autoregresivos (AR) y de media móvil (MA) en (8,8).

Se procedió entonces a emplear un método sistemático para obtener el mejor modelo. Primero se obtuvieron los valores del AICC para los modelos ARMA(p,q) hasta el orden (10,10). La siguiente tabla muestra los valores obtenidos:

ARMA (p,q)	AICC
(1,1)	-117.916
(2,2)	-114.690
(3,3)	-113.136
(4,4)	-135.533
(5,5)	-121.947
(6,6)	-118.735
(7,7)	-115.077
(8,8)	-165.231
(9,9)	-153.432
(10,10)	-147.339

La gráfica II.17 muestra que el AICC alcanza un valor mínimo de -165.231 en un modelo ARMA (8,8). El modelo se especifica:

	Valor
Parámetro AR	
phi 1	-0.0800
phi 2	0.2123
phi 3	0.0481
phi 4	-0.3194
phi 5	0.2212
phi 6	-0.0677
phi 7	-0.0941
phi 8	-0.4388
Parámetro MA	
theta 1	0.3230.
theta 2	-0.0525
theta 3	-0.0141
theta 4	-0.2299
theta 5	-0.3302
theta 6	0.1938
theta 7	0.0378
theta 8	-0.6351

En este caso la misma complejidad de los datos provocó que se requirieran mayores cálculos. Se procedió a eliminar uno a uno los parámetros no significativos. Al realizar esto iterativamente se obtuvo un modelo con todos los parámetros significativos. Sin embargo, se reportó que

el modelo era no revertible, por lo que hubo que transformarlo en invertible. De este proceso se obtuvo:

	Valor	Error St.	Estad. T	Ho: phi= 0
Parámetro AR				
phi 4	-0.4368	0.0483	9.04	rechaza
phi 8	-0.3897	0.0987	-3.97	rechaza
Parámetro MA				
theta 1	0.1953	0.0765	2.55	rechaza
theta 7	-0.2209	0.0876	-2.52	rechaza
theta 8	-0.7340	0.0450	-16.31	rechaza

Lo anterior indica que el modelo invertible de menor AICC, con parámetros significativos se define como:

$$M1(t) - 0.4368M1(t-4) - 0.3897M1(t-8) = Z(t) + 0.1953Z(t-1) - 0.2209Z(t-7) - 0.7340Z(t-8)$$

Este modelo ofrece la siguientes pruebas de aleatoriedad en los errores, para corroborar que son ruido blanco:

Prueba	Valor	Criterio Ho*	Resultado
Pormanteau	20.14	Ho si <	
Turning points	68.00	Ho si < 61.3	rechaza
Diff signs	44.00	Ho si < 46.5	acepta
Rank test	2128.00	Ho si < 2185.5	acepta

Así, se acepta que los errores son ruido blanco, como corrobora la gráfica del ACF y PACF de los errores (véase la gráfica II.18).

LA SERIE VARIACIÓN DE LA MASA MONETARIA

La serie variación de la masa monetaria (VM1) consta de 107 datos trimestrales, desde 1970 hasta 1996, los cuales expresan la variación del nivel de masa monetaria en la economía. La serie muestra un valor máximo del 74.45 % y un mínimo de -21.32 %. La media de los datos es 10.93 % trimestral y su desviación estándar es 0.1735. La gráfica II.19 indica cómo la variación en la tasa de crecimiento del dinero es consistente, a lo largo del tiempo, con las políticas de restricción ortodoxa para el control inflacionario.

La serie no es estacionaria, como lo muestran sus gráficas de ACF y PACF (véase la gráfica II.20). Es claro que no existe una varianza uniforme a lo largo del periodo; sin embargo, dado que la variable define tasa de crecimiento, no es posible utilizar el método de Box- Cox para estandarizarlo. De tal forma que se intentó estacionalizar las series aplicando cuartas y octavas diferencias, con lo que se obtuvieron resultados medianamente aceptables (véanse los ACF y PACF correspondientes en la gráfica II.21). La gráfica II.22 muestra los datos de la serie a analizar. Las ACF y PACF muestran posibles significancias en los procesos autoregresivos (AR) y de media móvil (MA) en (8,8).

Se procedió entonces a emplear un método sistemático para obtener el mejor modelo. Primero se obtuvieron los valores del AICC para los modelos ARMA(p,q) hasta orden (10,10).

ARMA (p,q)	AICC
(1,1)	-78.27
(2,2)	-74.45
(3,3)	-70.67
(4,4)	-86.67
(5,5)	-76.58
(6,6)	-73.86
(7,7)	-69.47
(8,8)	-129.04
(9,9)	-71.41
(10,10)	-73.12

La gráfica II.23 muestra que el AICC alcanza un valor mínimo de -129.04 en un modelo ARMA (8,8). El modelo se especifica:

Valor	
Parámetro AR	
phi 1	-0.0589
phi 2	0.1761
phi 3	0.0577
phi 4	-0.2386
phi 5	0.1957
phi 6	-0.0664
phi 7	-0.0815
phi 8	-0.4533
Parámetro MA	
theta 1	0.2608.
theta 2	-0.0480
theta 3	-0.0010
theta 4	-0.2411
theta 5	-0.2693
theta 6	0.1863
theta 7	-0.0412
theta 8	-0.6249

En este caso, la misma complejidad de los datos provocó que se requiriera mayor cálculo. Se procedió a eliminar uno a uno los parámetros no significativos. Al realizar esto iterativamente se obtuvo un modelo con todos los parámetros significativos. Sin embargo, se reportó que el modelo era no revertible, por lo que hubo que transformarlo en invertible. De este proceso se obtuvo, con un AICC de -136.75:

	Valor	Error St.	Estad. T	Ho: phi= 0
Parámetro AR				
phi 2	0.2211	0.1067	2.07	rechaza
phi 4	-0.2776	0.1348	-2.05	rechaza
phi 5	0.2265	0.0987	2.29	rechaza
phi 8	-0.4027	0.0876		
Parámetro MA				
theta 1	0.3079	0.1565	1.967	rechaza
theta 5	-0.3148	0.0450	-6.99	rechaza
theta 6	0.2346	0.0650	3.61	rechaza

Lo anterior indica que el modelo invertible de menor AICC, con parámetros significativos, se define como:

$$VM1(t) + 0.2211VM1(t-2) - 0.2776VM1(t-4) + 0.2265VM1(t-5) - 0.4027VM1(t-8) = Z(t) + 0.3079Z(t-1) - 0.3148Z(t-5) + 0.2346Z(t-6)$$

Este modelo ofrece la siguientes pruebas de aleatoriedad en los errores, para corroborar que son ruido blanco:

Prueba	Valor	Criterio Ho*	Resultado
Pormanteau	9.25	Ho si <	
Turning points	59.00	Ho si < 62.0	acepta
Diff signs	49.00	Ho si < 47.0	rechaza
Rank test	2110.00	Ho si < 2232.5	acepta

Como es claro, se acepta que los errores son ruido blanco, como corrobora la gráfica de ACF y PACF de los errores (véase la gráfica II.24).

LA SERIE DEL ÍNDICE SALARIAL

La serie índice salarial base 1993 (W) consta de 107 datos trimestrales, desde 1970 hasta 1996, los cuales expresan la variación del nivel de salarial, considerado como un promedio calculado del pago a los factores laborales de la economía. La serie muestra un valor máximo de 168.6322 puntos, y un mínimo de 0.308 puntos. La media de los datos es 41.041 trimestral y su desviación estándar es de 49.8923. La gráfica II.25 evidencia la tendencia creciente, a lo largo del periodo, del índice salarial. Sin embargo, cabe recalcar que dicho crecimiento es marginal en los periodos subsecuentes a las crisis macroeconómicas de 1976 y 1982, de tal manera que existe un costo en el pago al factor salario, profundamente correlacionado con las perturbaciones graves de la economía.

Como lo muestran sus gráficas de ACF y PACF la serie no es estacionaria (véase la gráfica II.26). Tampoco existe una varianza uniforme a lo largo del periodo, por lo que se ajustó mediante el método de Box-Cox. Por otra parte, se decidió estacionalizar por medio de primeras diferencias, con lo que se la pudo considerar estacionaria, como lo muestran su ACF y PACF (véase la gráfica II.27). La gráfica II.28 muestra los datos de la serie a analizar. Las ACF y PACF muestran posibles significancias en los procesos autoregresivos (AR) y de media móvil (MA) en (1,1).

Se procedió, entonces, a emplear un método sistemático para obtener el mejor modelo. Primero se obtuvieron los valores del AICC para los modelos ARMA(p,q) hasta de orden 10. La siguiente tabla muestra los valores obtenidos:

ARMA (p.q)	AICC
(1,1)	-164.765
(2,2)	-159.182
(3,3)	-155.256
(4,4)	-152.658
(5,5)	-147.360
(6,6)	-142.980
(7,7)	-137.880
(8,8)	-137.920
(9,9)	-132.910
(10,10)	-128.990

La gráfica II.29 muestra que el AICC alcanza un valor mínimo de -164.765 en un modelo ARMA (1,1) El modelo se especifica:

	Valor	Error St.	Estad. T	Ho: phi= 0
Parámetro AR				
phi 1	0.9278	0.0890	43.70	rechaza
Parámetro MA				
theta 1	-0.8689	0.1185	- 7.33	rechaza

De tal manera que el modelo de menor AICC con todos sus parámetros significativos se especifica:

$$W(t) + 0.9278W(t-1) = Z(t) - 0.8689Z(t-1)$$

Este modelo ofrece las siguientes pruebas de aleatoriedad en los errores, para corroborar que son ruido blanco:

Prueba	Valor	Criterio Ho*	Resultado
Pormanteau	16.48	Ho si <	
Turning points	73.00	Ho si < 69.3	rechaza
Diff signs	56.00	Ho si < 52.5	rechaza
Rank test	2782.00	Ho si < 2782.5	rechaza

* La hipótesis nula se basa en que los errores son normales.

Para este caso, se acepta que los errores son ruido blanco con ciertas reservas, aunque así lo corrobora la gráfica del ACF y PACF de los errores (véase la gráfica II.30).

LA SERIE DE LA TASA DE INTERÉS

La serie tasa de interés (r) consta de 64 datos trimestrales, desde 1980 hasta 1996, los cuales expresan el nivel de tasa de interés medido por el rendimiento de los Certificados de la Tesorería de la Federación a un plazo de 28 días, vigente al cierre del trimestre. La serie muestra un valor máximo de 123.15 % y un mínimo de 9.63 %. La media de los datos es 43.96 % trimestral. La gráfica II.31 muestra el comportamiento de la tasa de interés tipificada por medio del comportamiento del rendimiento de los certificados de la tesorería (Cetes) en su plazo de 28 días.

Como lo muestra sus gráficas de ACF y PACF la serie no es estacionaria (véase la gráfica II.32). Tampoco existe una varianza uniforme a lo largo del periodo, por lo que se empleó la transformación de Box-Cox. Se procedió a estacionalizar mediante primeras diferencias, evaluando su naturaleza mediante las funciones ACF y PACF (véase la gráfica II.33). La gráfica II.34 muestra los datos de la serie a analizar; las ACF y PACF muestran posibles significancias en los procesos autoregresivos (AR) y de media móvil (MA) en (2,2).

Se procedió, entonces, a emplear un método sistemático para obtener el mejor modelo. Primero se obtuvieron los valores del AICC para los modelos ARMA(p,q) hasta de orden (10,10). La siguiente tabla muestra los valores obtenidos:

ARMA (p,q)	AICC
(1,1)	26.11
(2,2)	18.64
(3,3)	23.02
(4,4)	23.22
(5,5)	38.36
(6,6)	35.83
(7,7)	41.74
(8,8)	48.85
(9,9)	51.13
(10,10)	51.32

La gráfica II.35 muestra que el AICC alcanza un valor mínimo de 18.64 en un modelo ARMA (2,2). El modelo se especifica:

	Valor	Error St.	Estad. T	Ho: phi= 0
Parámetro AR				
phi 1	-0.9151	0.2567	-3.56	rechaza
phi 2	-0.4877	0.2378	-2.05	
Parámetro MA				
theta 1	0.9295	0.2728	3.40	rechaza
theta 2	0.1749	0.2823	0.62	acepta

Se procede entonces a eliminar theta 2 obteniendo un modelo con un AICC de 16.73, de la siguiente manera:

	Valor	Error St.	Estad. T	Ho: phi= 0
Parámetro AR				
phi 1	-0.7701	0.1495	-5.15	rechaza
phi 2	-0.3559	0.1176	-3.02	rechaza
Parámetro MA				
theta 1	0.7687	0.1228	5.92	rechaza

De tal forma que el modelo de menor AICC con todos sus parámetros significativos se especifica:

$$r(t) - 0.7701r(t-1) - 0.3559r(t-2) = Z(t) + 0.7687r(t-1)$$

Este modelo ofrece la siguientes pruebas de aleatoriedad en los errores, para corroborar que son ruido blanco:

Prueba	Valor	Criterio Ho*	Resultado
Pormanteau	7.1548	Ho si <	
Turning points	44.00	Ho si < 45.0	rechaza
Diff signs	32.00	Ho si < 33.0	rechaza
Rank test	883.00	Ho si < 1105.0	rechaza

* La hipótesis nula se basa en que los errores son normales.

Para este caso, se acepta que los errores son ruido blanco, ya que así lo corrobora la gráfica del ACF y PACF de los errores (véase la gráfica II.36).

De esta manera, bajo la interpretación de la herramienta estadística de las series de tiempo, se determinó que el comportamiento de los datos puede modelarse aproximadamente por:

$$DP(t) - 0.9146DP(t-2) = Z(t) + 0.8636Z(t-2)$$

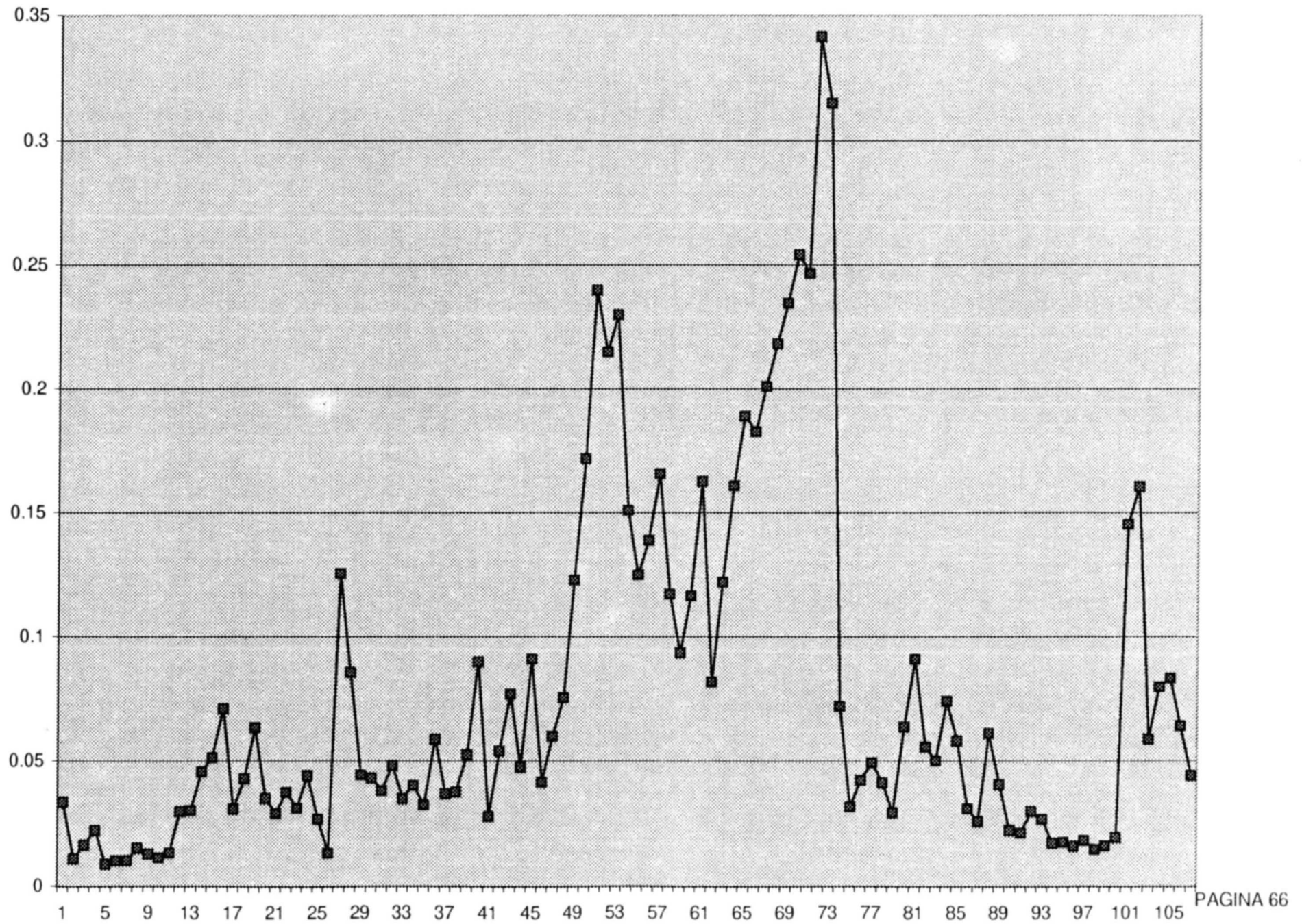
$$ER(t) + 0.8455ER(t-1) = Z(t) - 0.9993Z(t-1)1(t) - 0.4368M1(t-4) - 0.3897M1(t-8) = Z(t) + 0.1953Z(t-1) - 0.2209Z(t-7) - 0.7340Z(t-8)$$

$$VM1(t) + 0.2211VM1(t-2) - 0.2776VM1(t-4) + 0.2265VM1(t-5) - 0.4027VM1(t-8) = Z(t) + 0.3079Z(t-1) - 0.3148Z(t-5) + 0.2346Z(t-6)$$

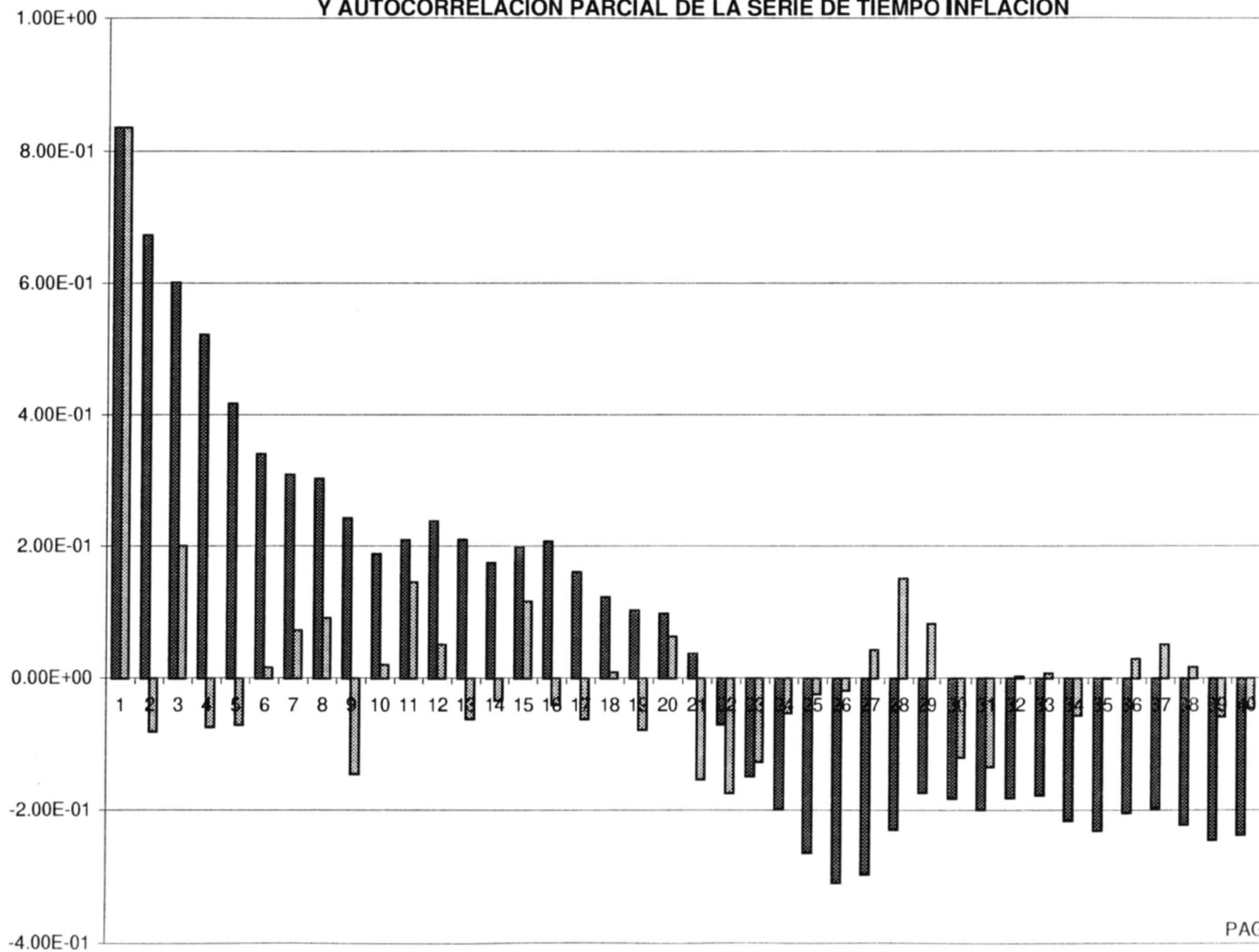
$$W(t) + 0.9278W(t-1) = Z(t) - 0.8689Z(t-1)$$

$$r(t) - 0.7701r(t-1) - 0.3559r(t-2) = Z(t) + 0.7687r(t-1)$$

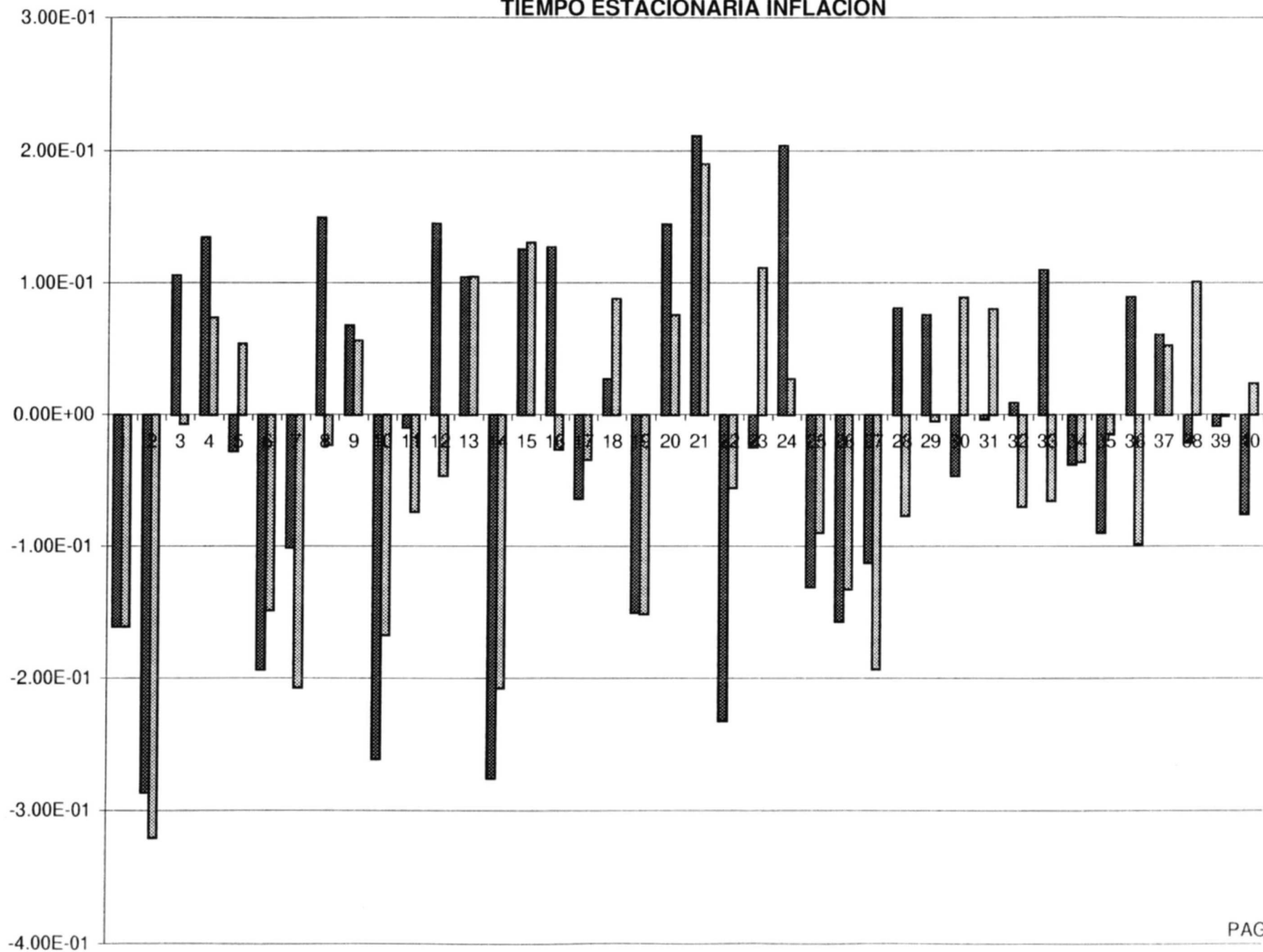
GRÁFICA II.1
INFLACIÓN TRIMESTRAL



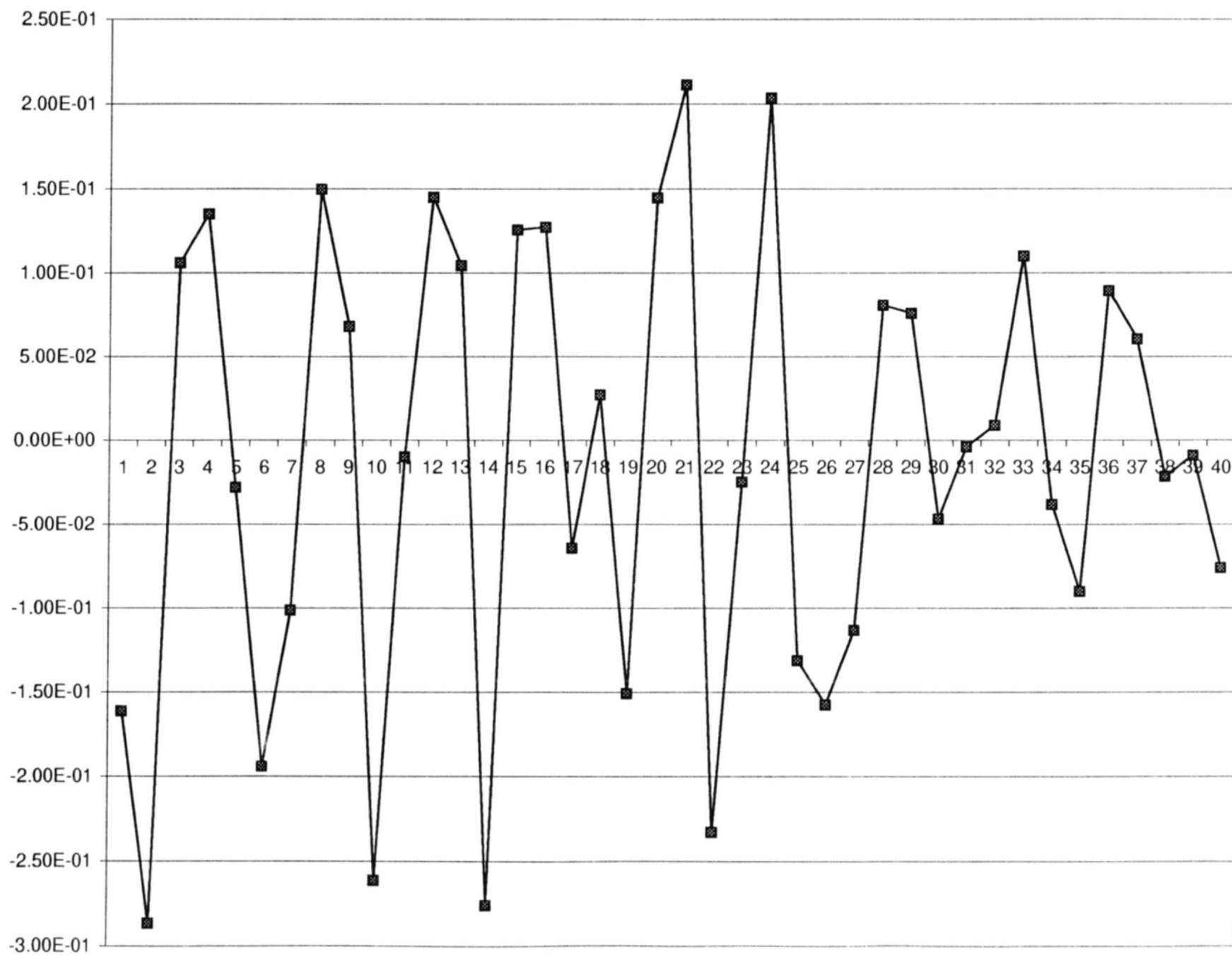
GRAFICA II.2
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN
Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO INFLACIÓN



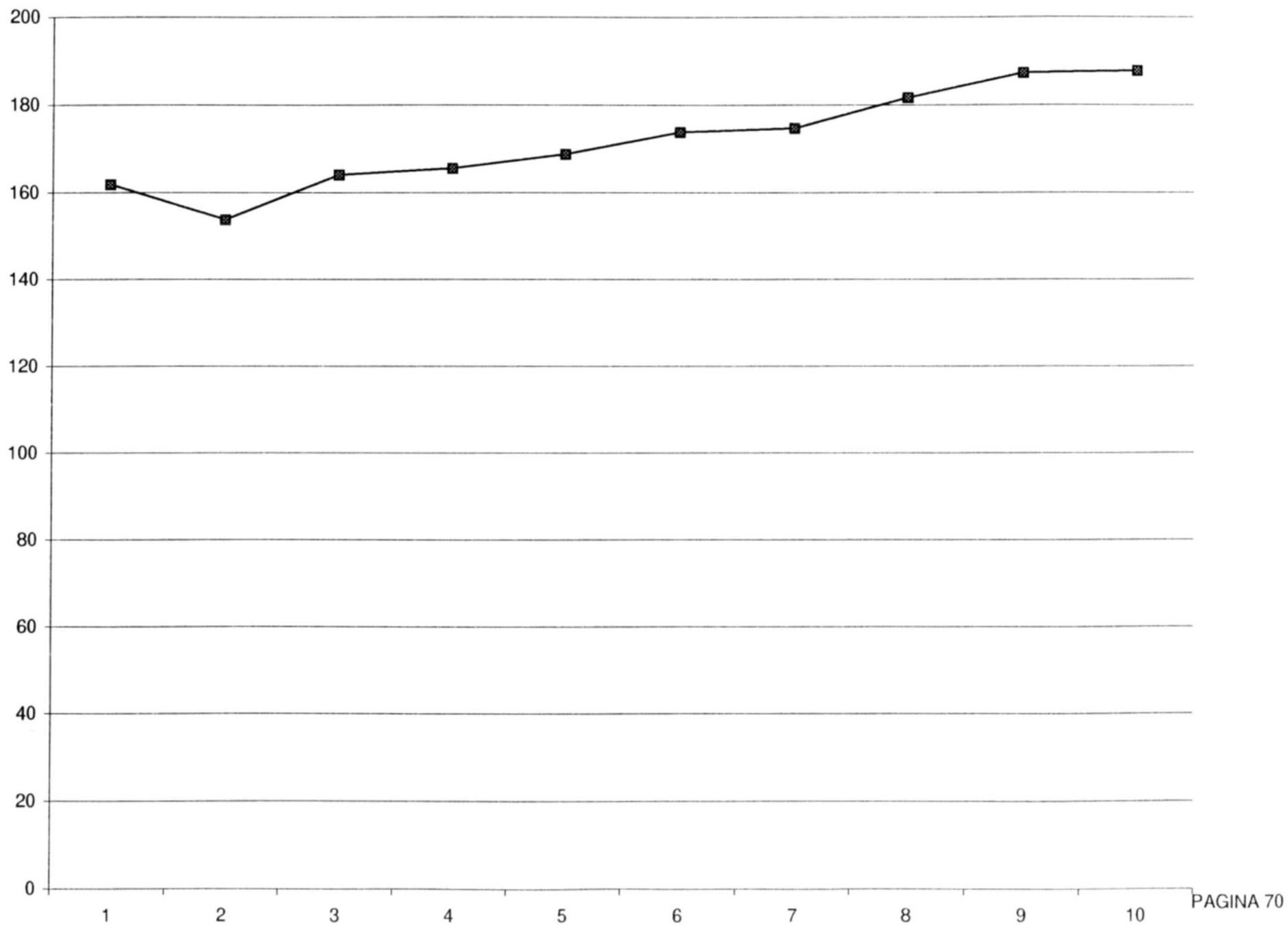
GRAFICA II.3
FUNCIÓN DE AUTOCORRELACIÓN Y FUNCIÓN DE AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE
TIEMPO ESTACIONARIA INFLACIÓN



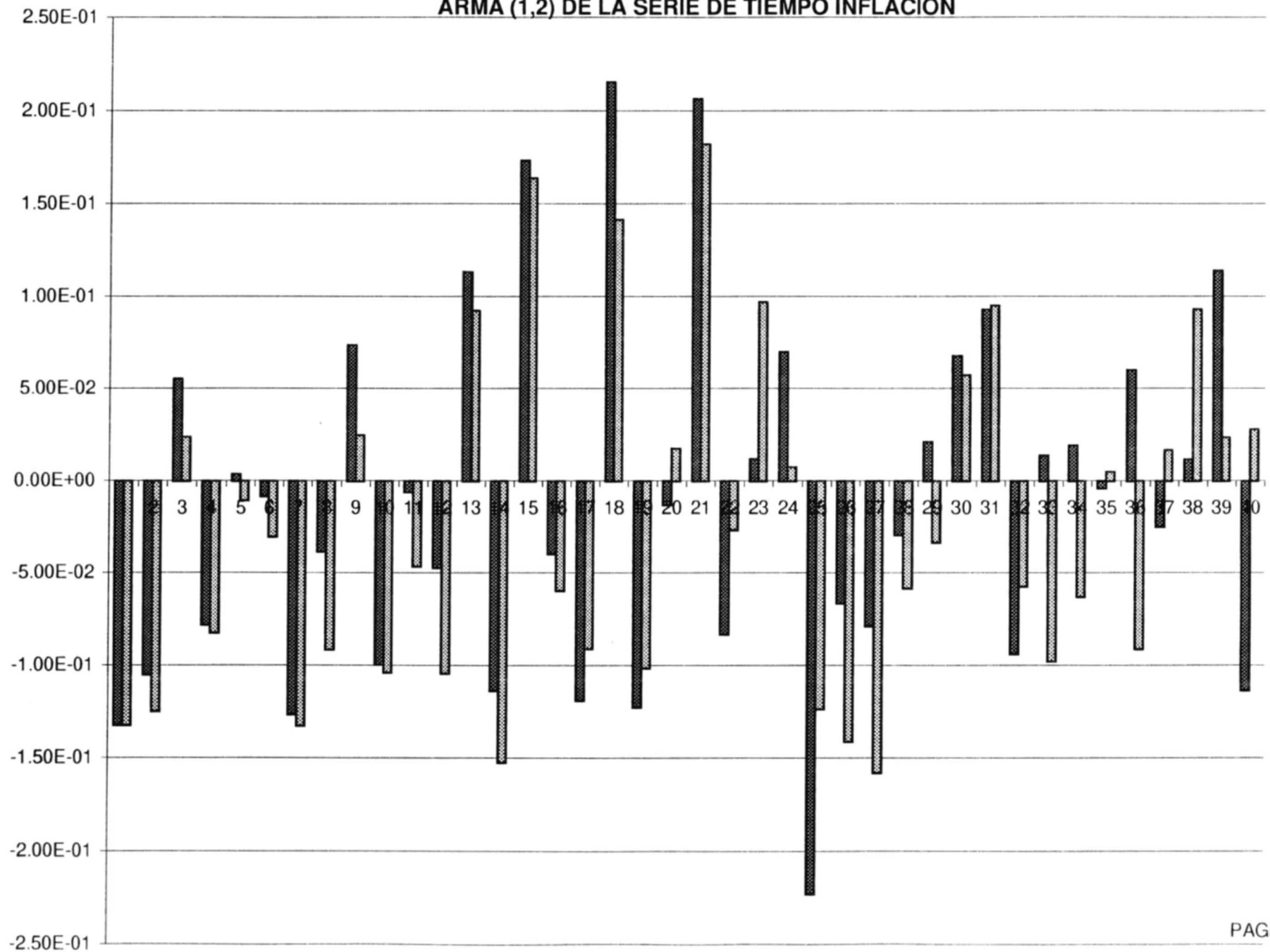
GRAFICA II.4
SERIE DE TIEMPO ESTACIONARIA INFLACIÓN



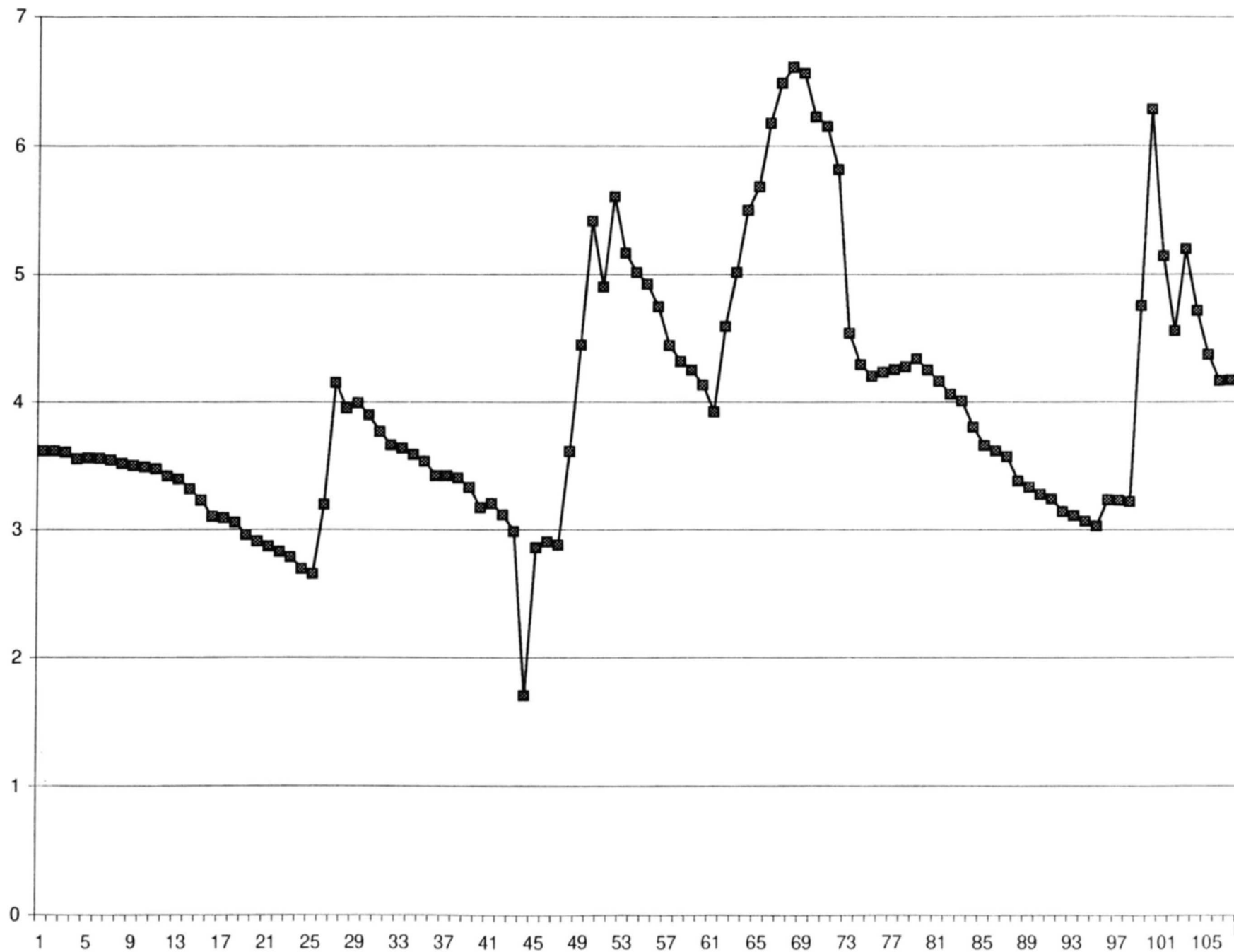
GRAFICA II.5
AICC DE LOS PROCESOS ARMA (p,q) DE LA SERIE DE TIEMPO INFLACIÓN



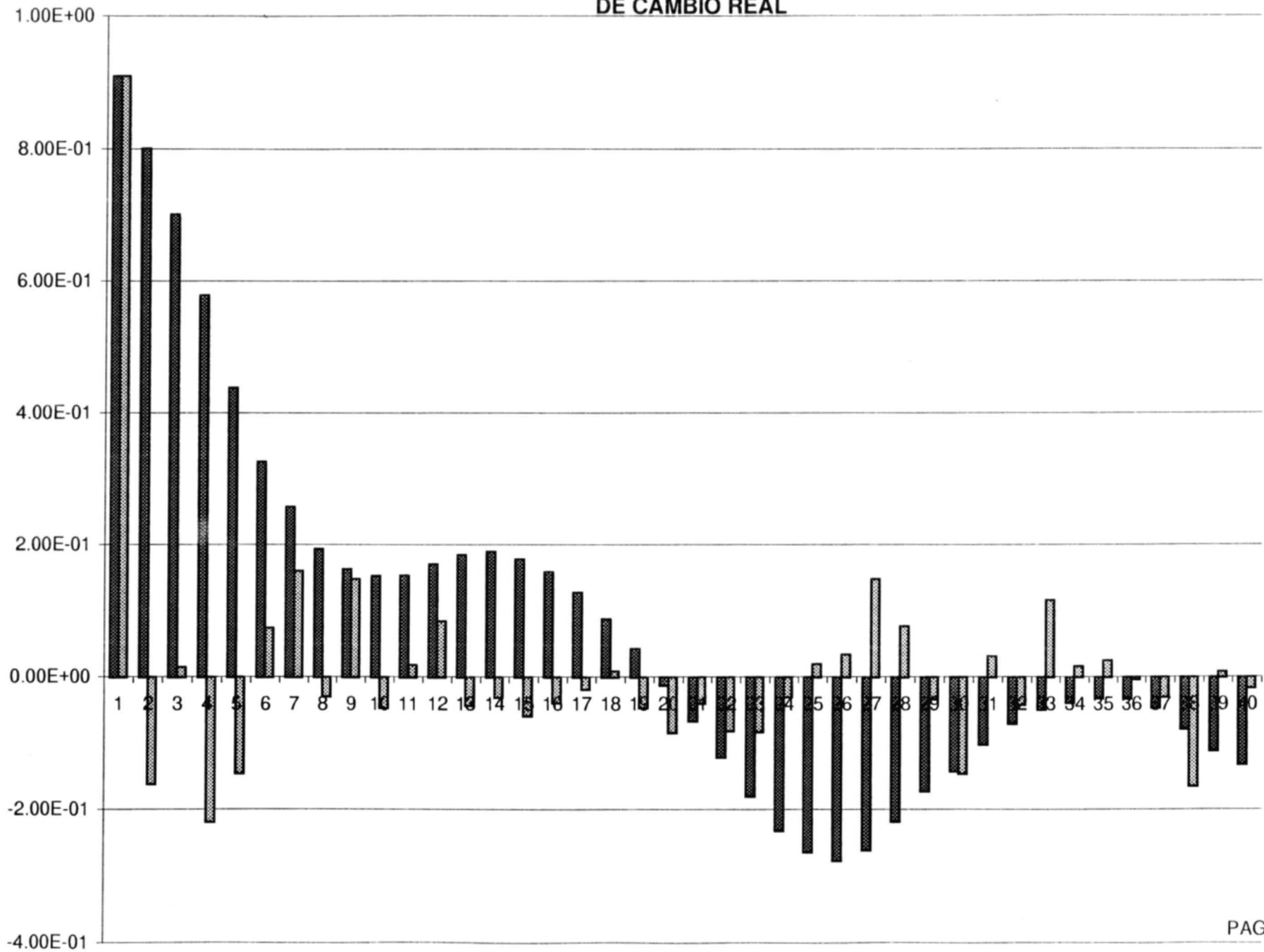
GRAFICA II.6
FUNCIÓN DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LOS ERRORES DEL MODELO
ARMA (1,2) DE LA SERIE DE TIEMPO INFLACIÓN



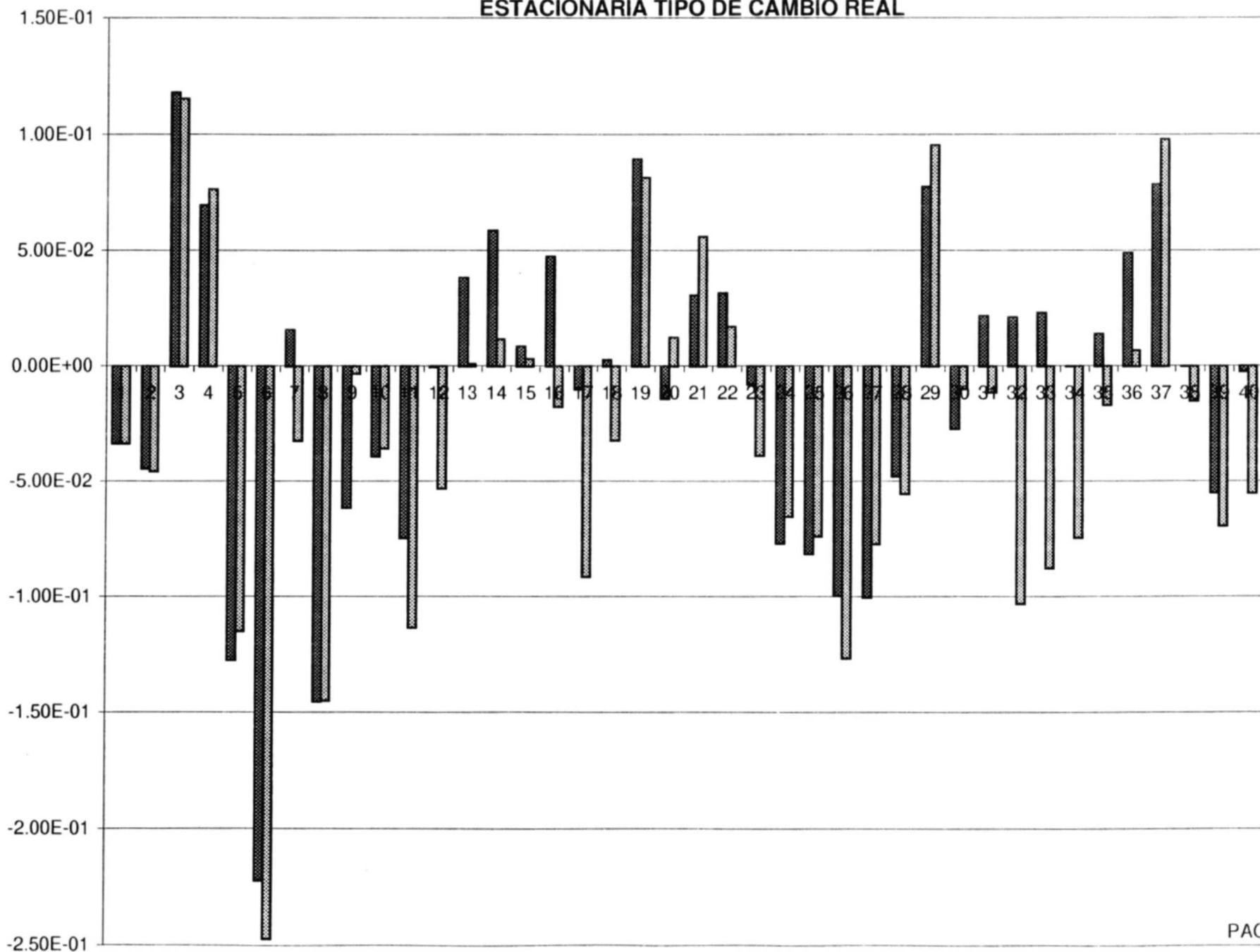
GRAFICA II.7
TIPO DE CAMBIO REAL



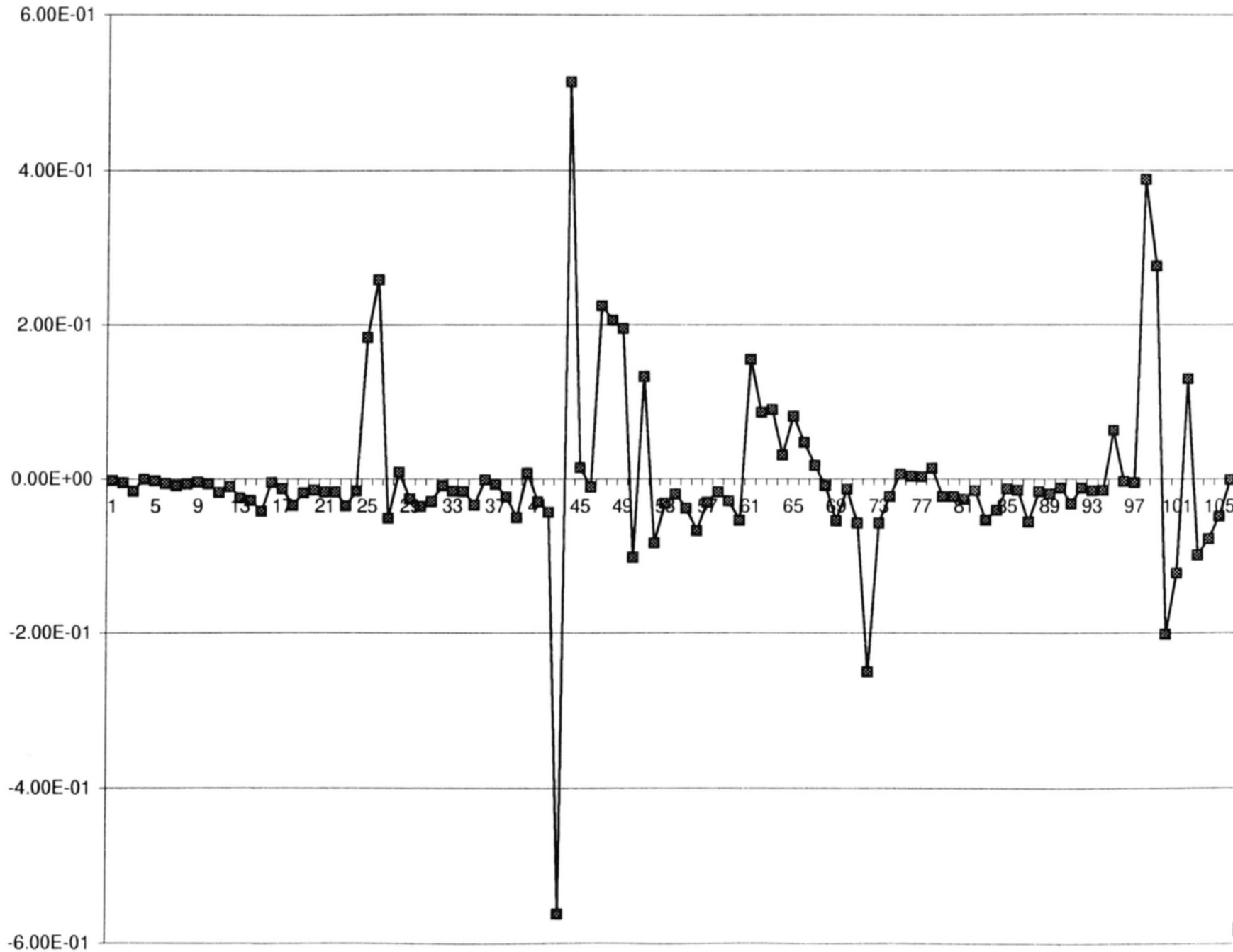
GRAFICA II.8
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO TIPO
DE CAMBIO REAL



GRAFICA II.9
FUNCIÓN DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO
ESTACIONARIA TIPO DE CAMBIO REAL

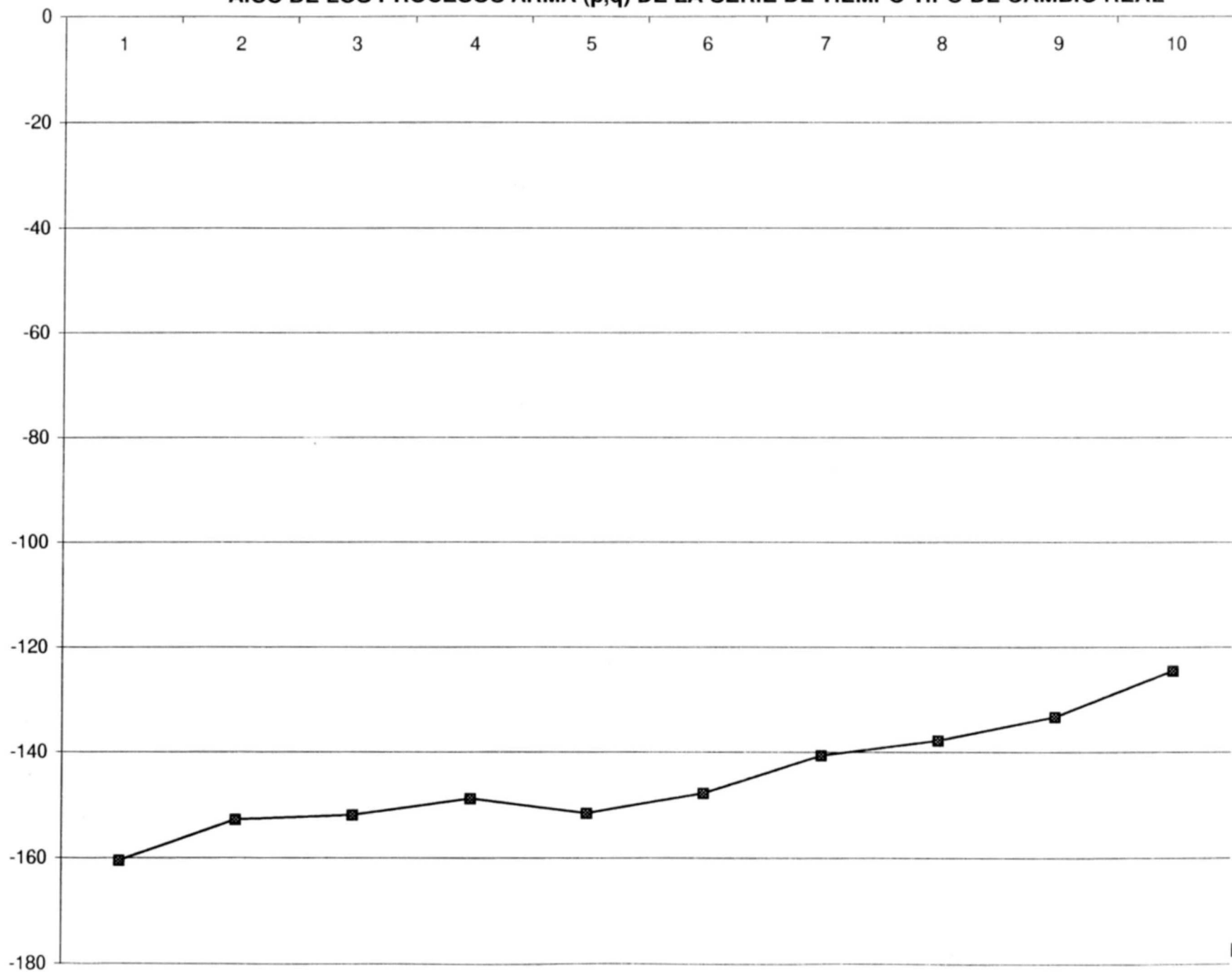


GRAFICA II.10
SERIE DE TIEMPO ESTACIONARIA TIPO DE CAMBIO REAL

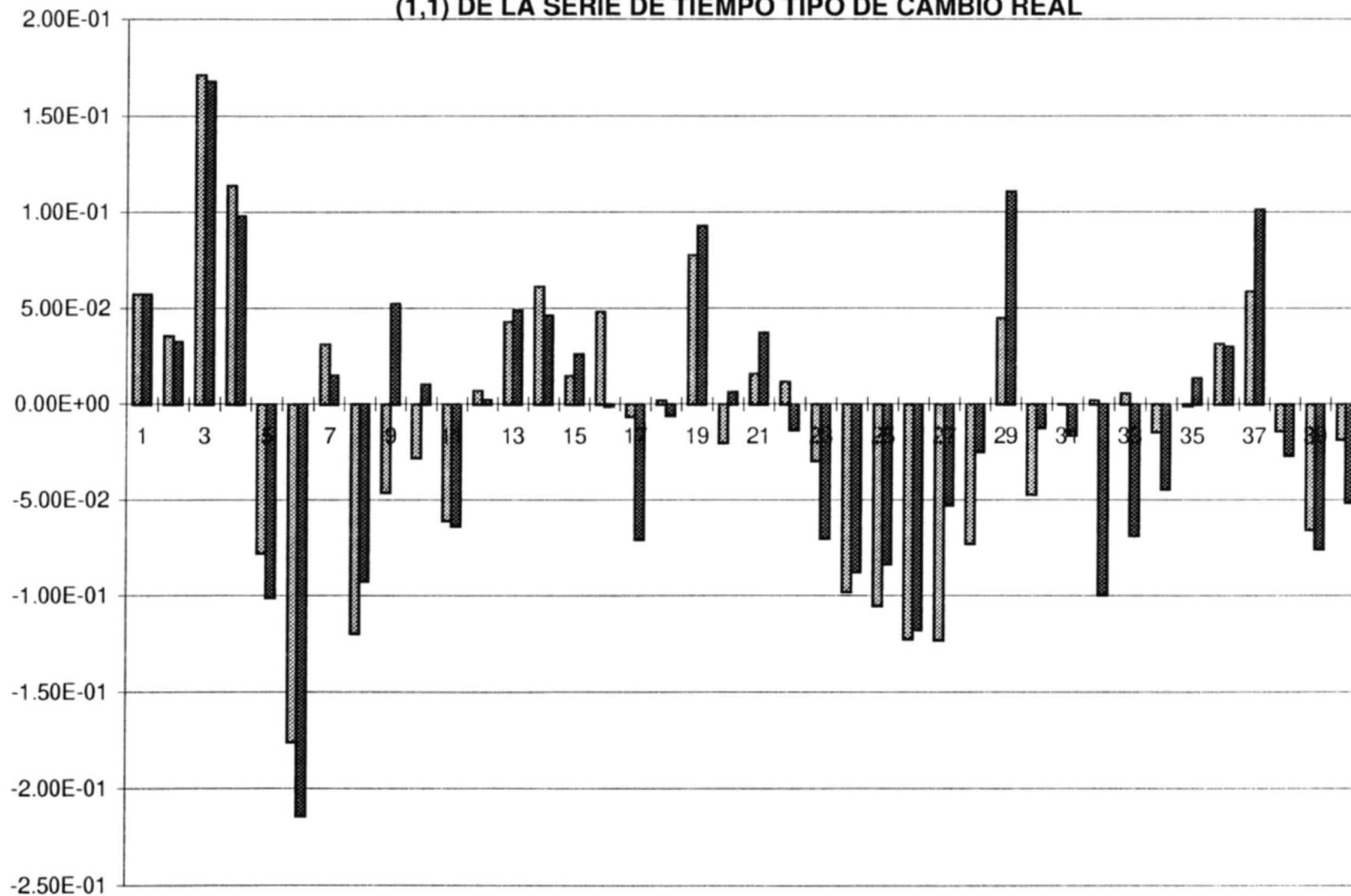


GRAFICA II.11

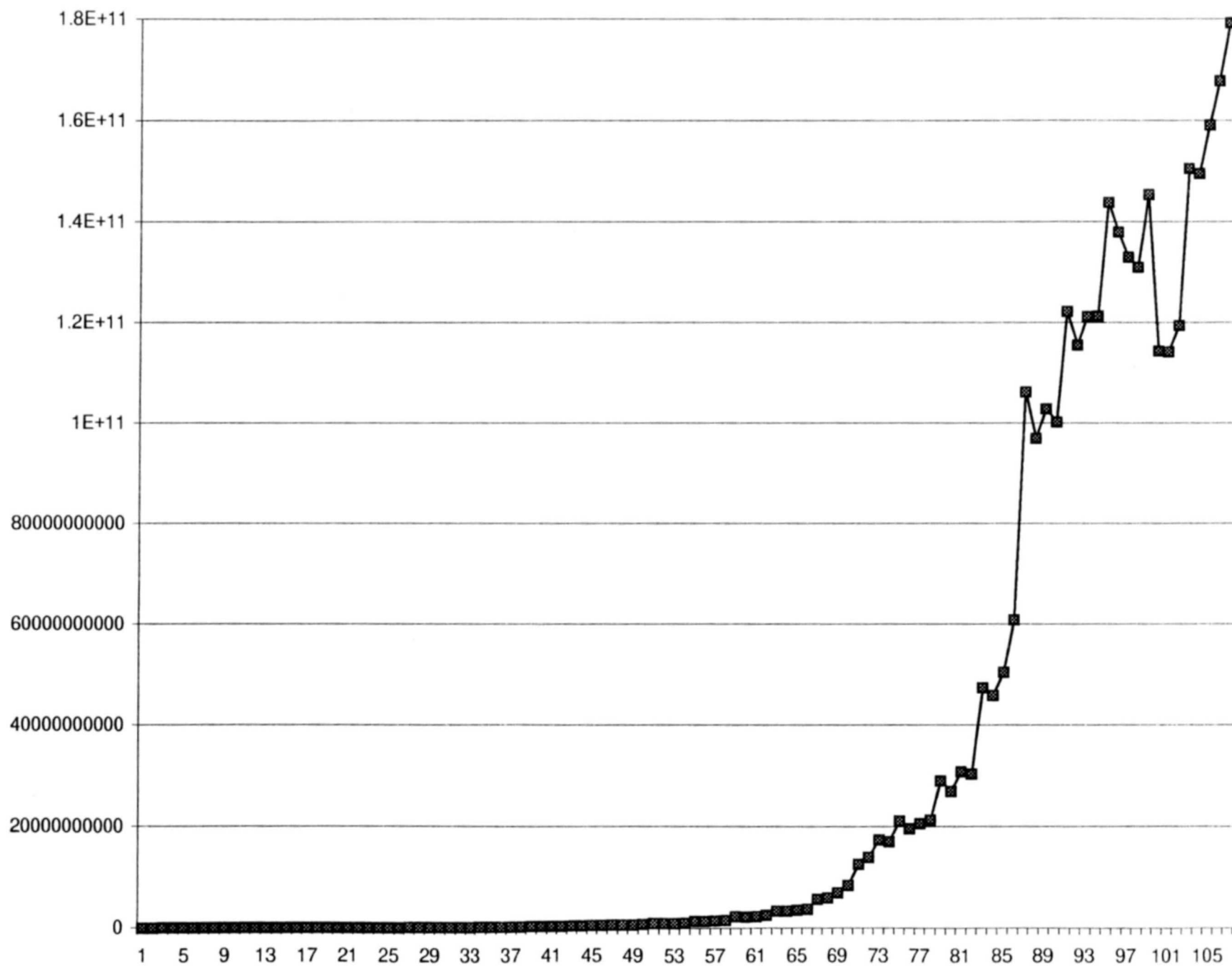
AICC DE LOS PROCESOS ARMA (p,q) DE LA SERIE DE TIEMPO TIPO DE CAMBIO REAL



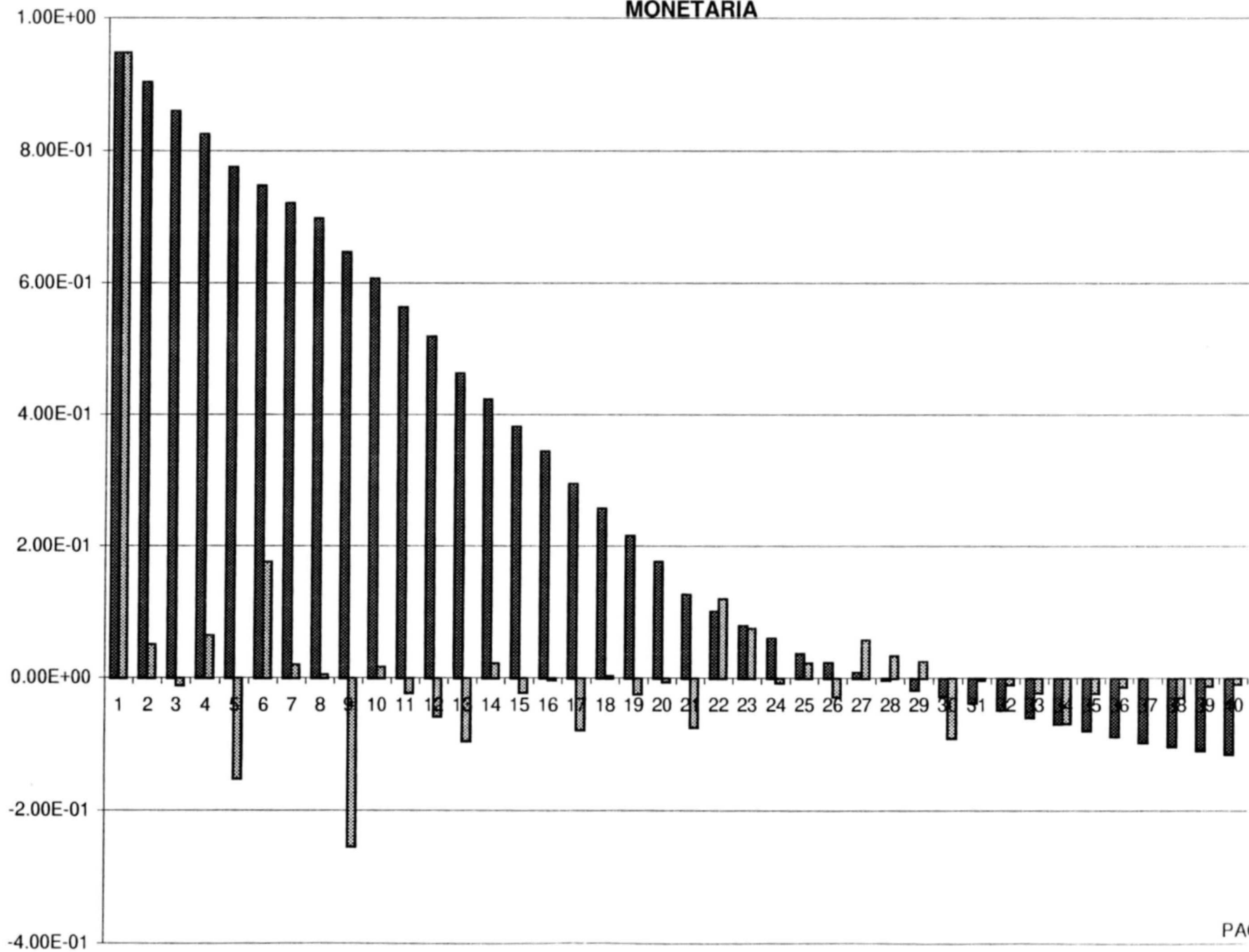
GRAFICA II.12
FUNCION DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DEL MODELO ARMA
(1,1) DE LA SERIE DE TIEMPO TIPO DE CAMBIO REAL



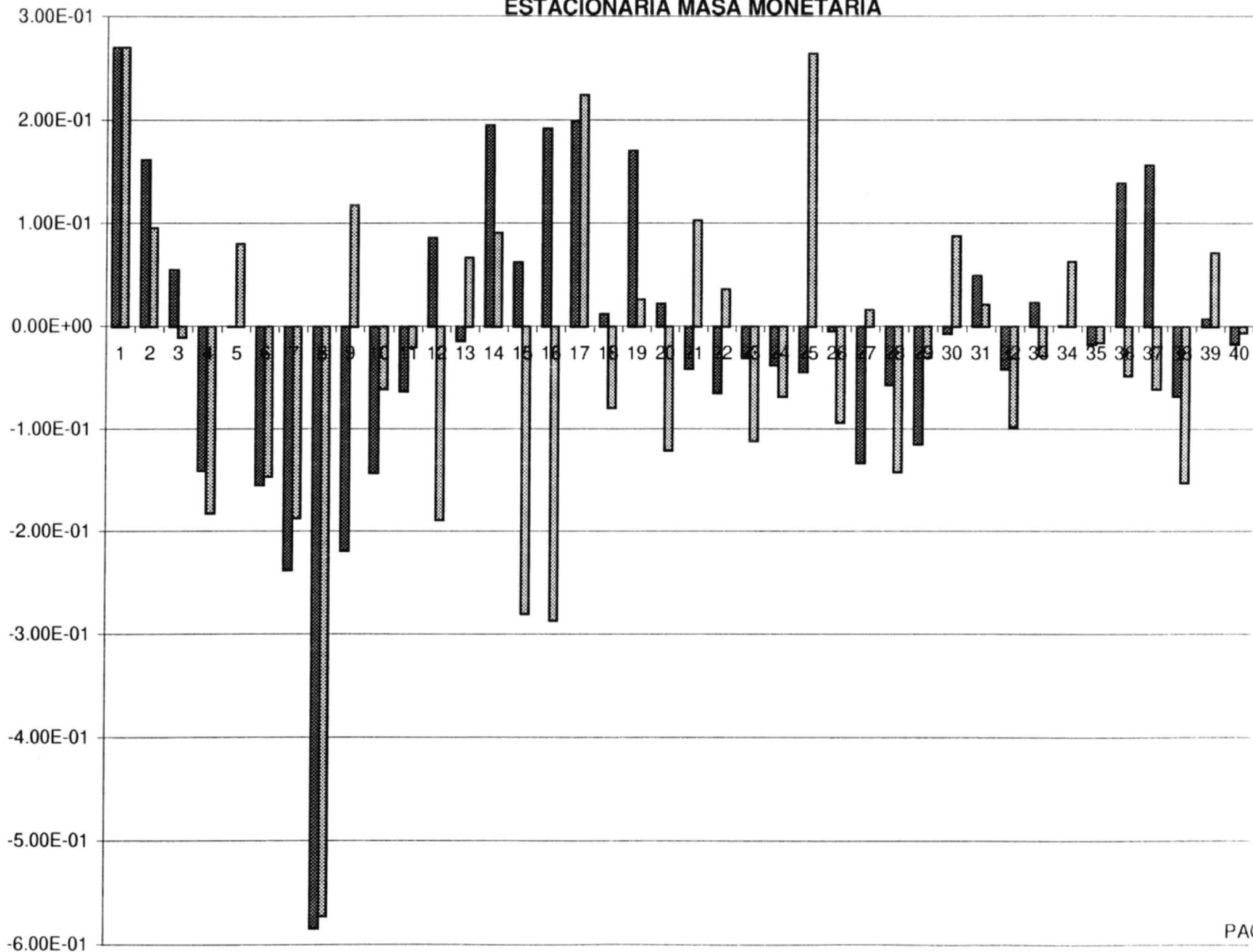
GRAFICA II.13
MASA MONETARIA



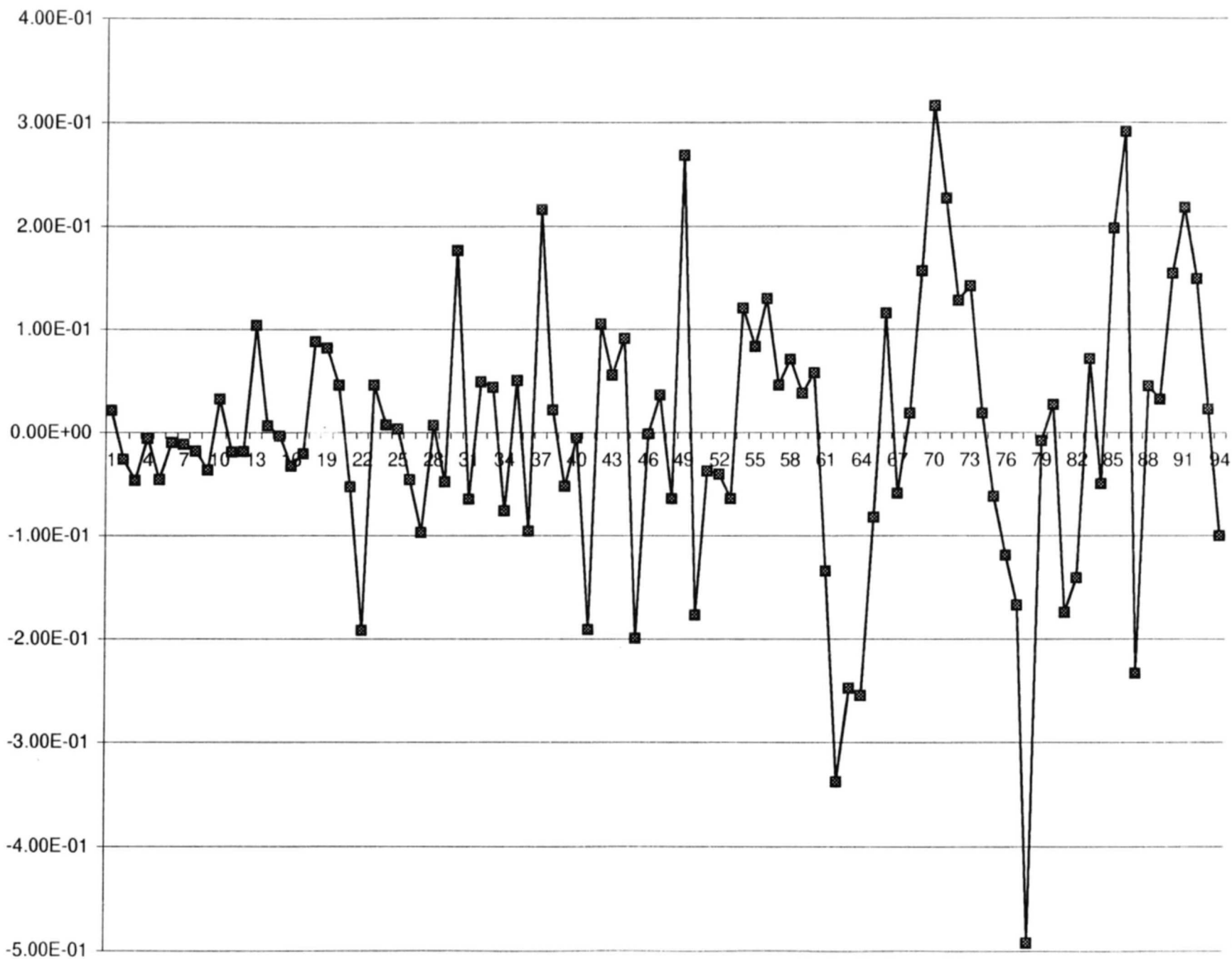
GRAFICA II.14
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO MASA
MONETARIA



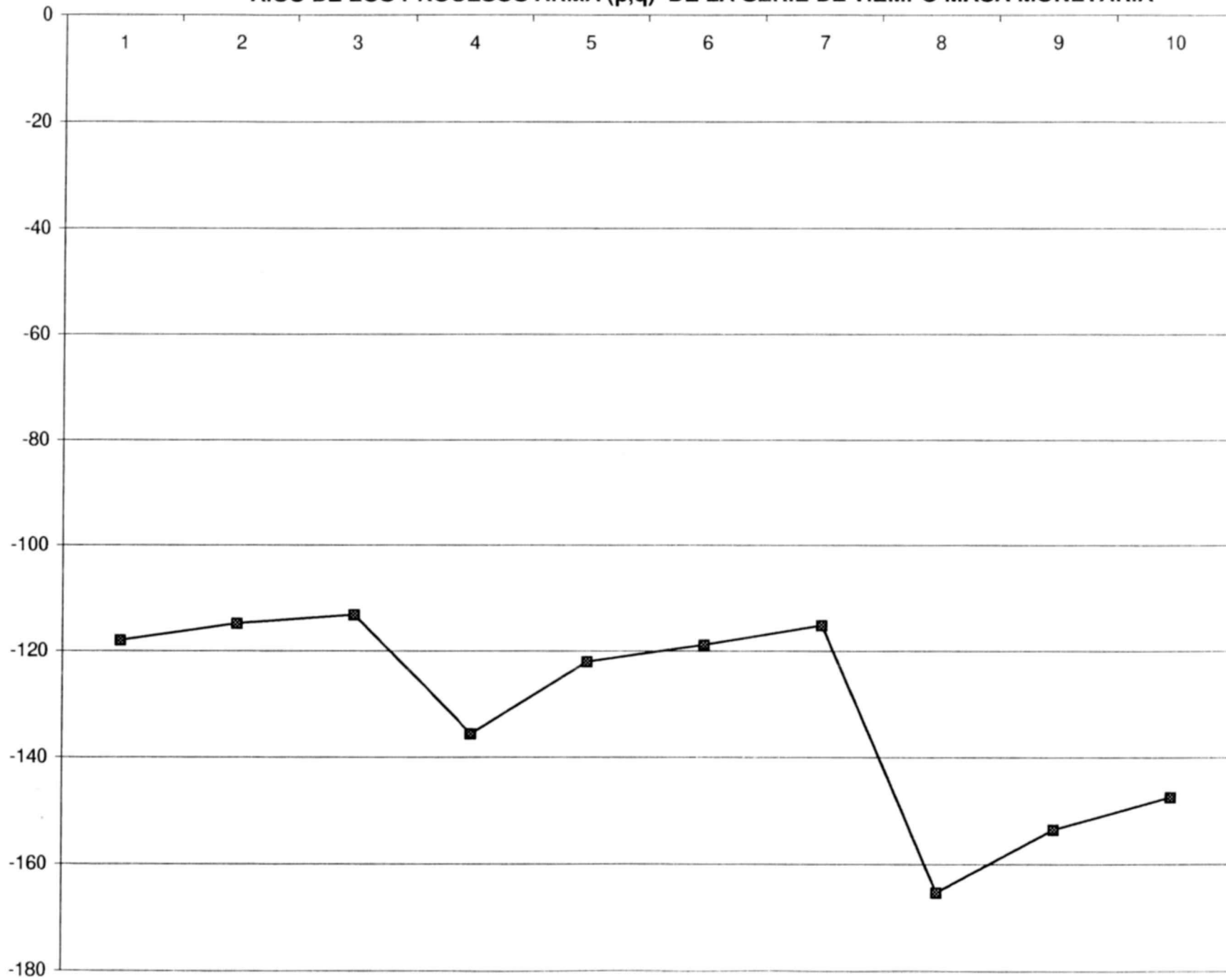
GRAFICA II.15
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO
ESTACIONARIA MASA MONETARIA



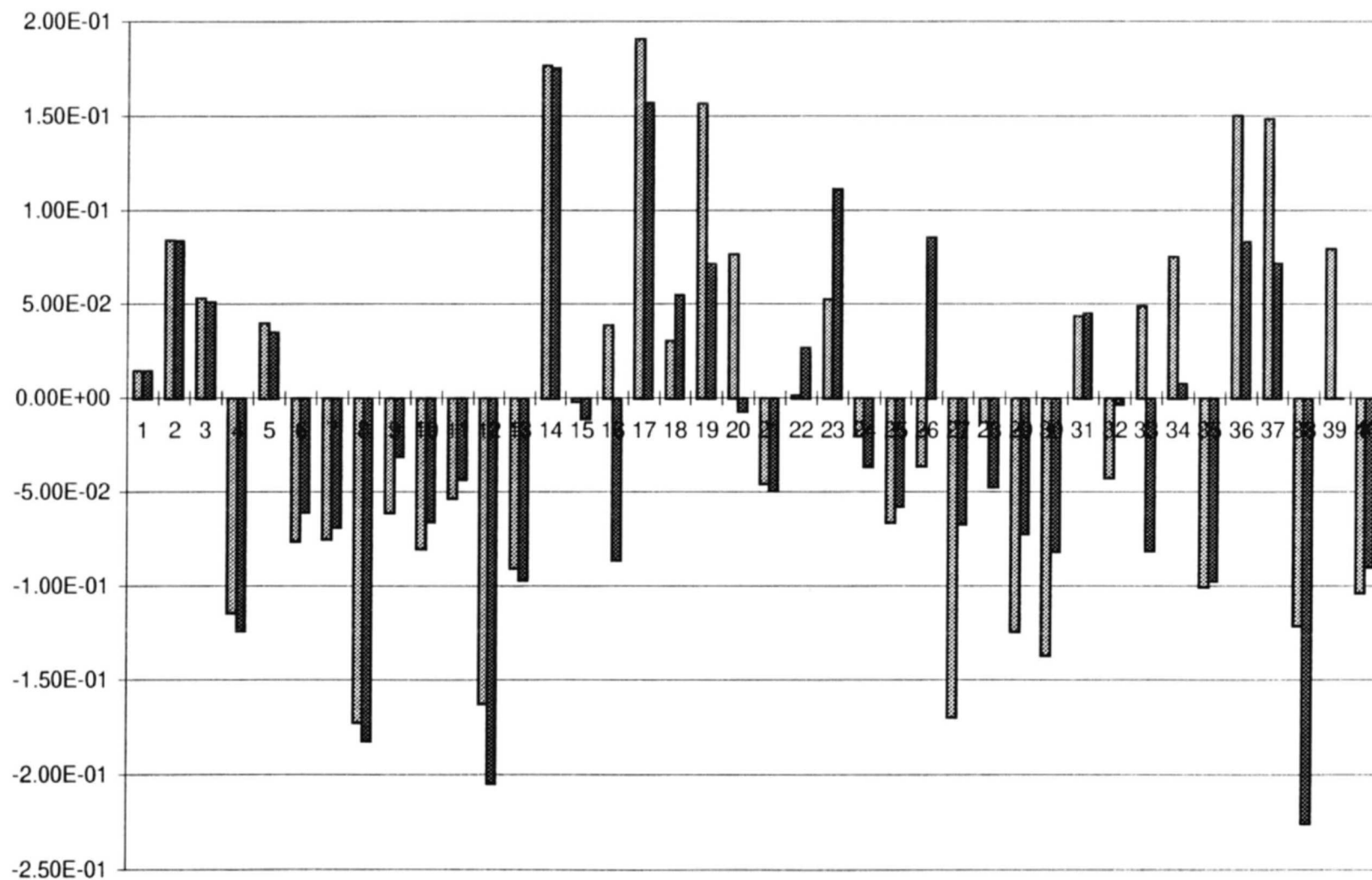
GRAFICA II.16
SERIE DE TIEMPO ESTACIONARIA MASA MONETARIA



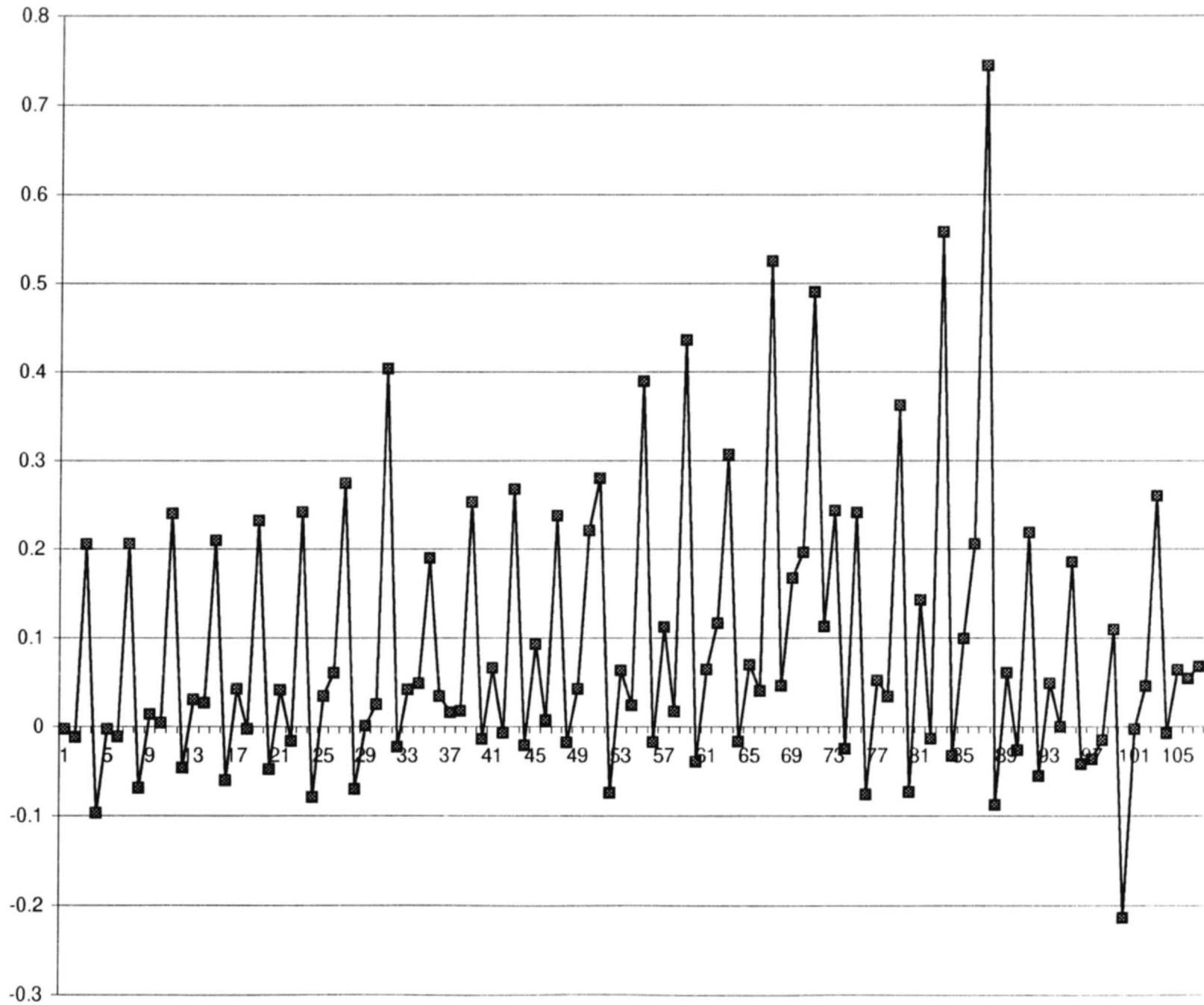
GRAFICA II.17
AICC DE LOS PROCESOS ARMA (p,q) DE LA SERIE DE TIEMPO MASA MONETARIA



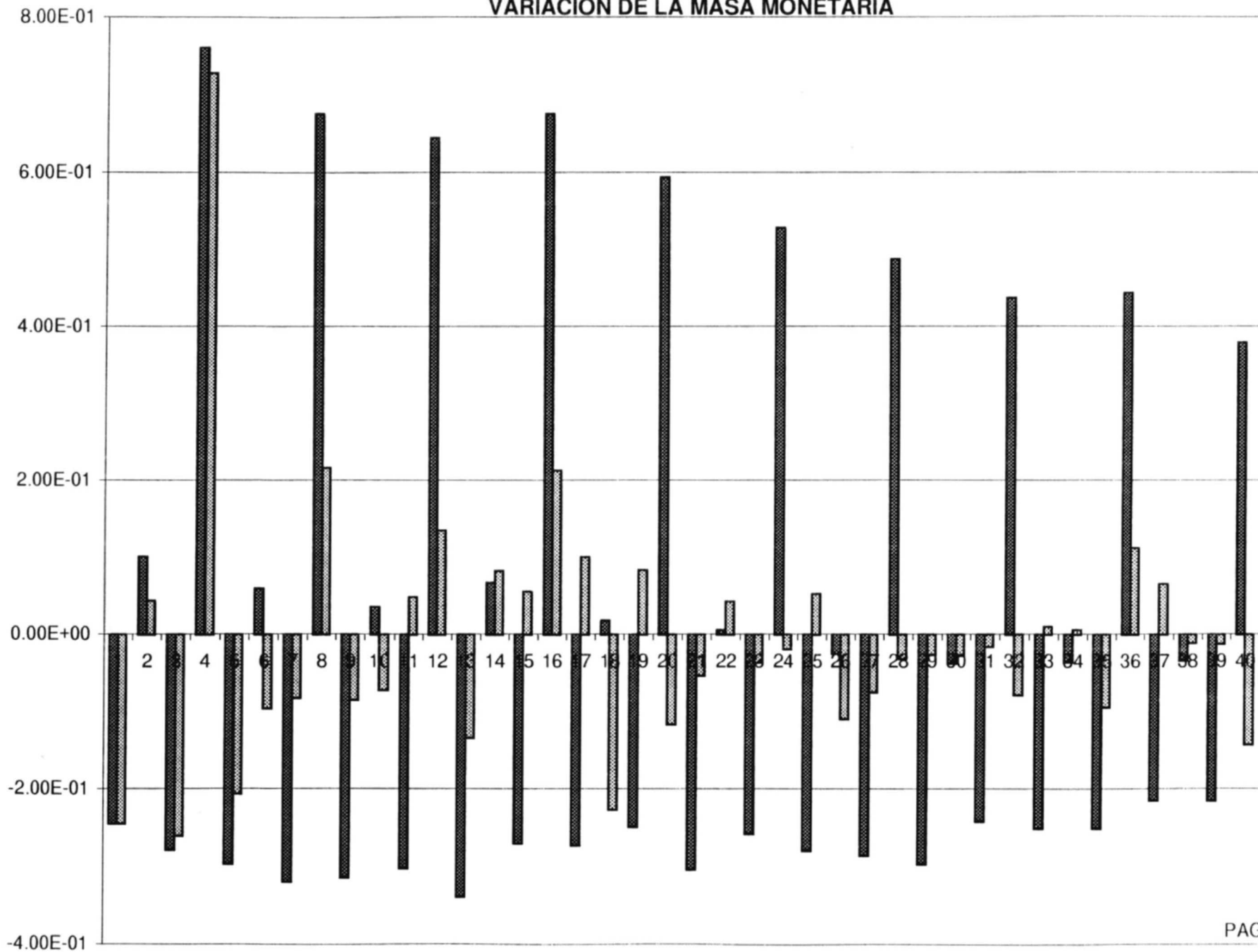
GRAFICA II.18
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LOS ERRORES
DEL MODELO ARMA (8,8) DE LA SERIE DE TIEMPO MASA MONETARIA



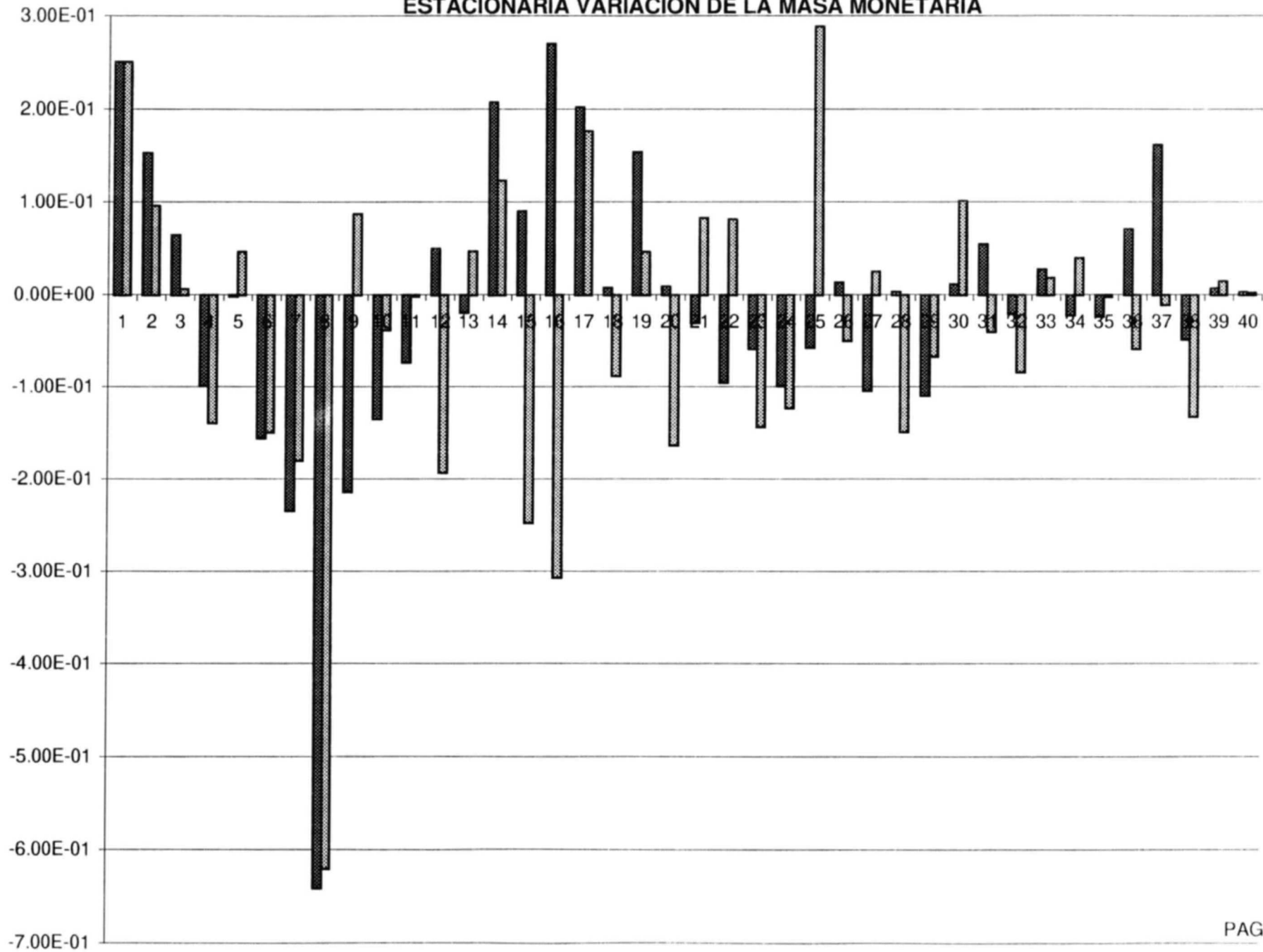
GRAFICA II.19
VARIACIÓN DE LA MASA MONETARIA



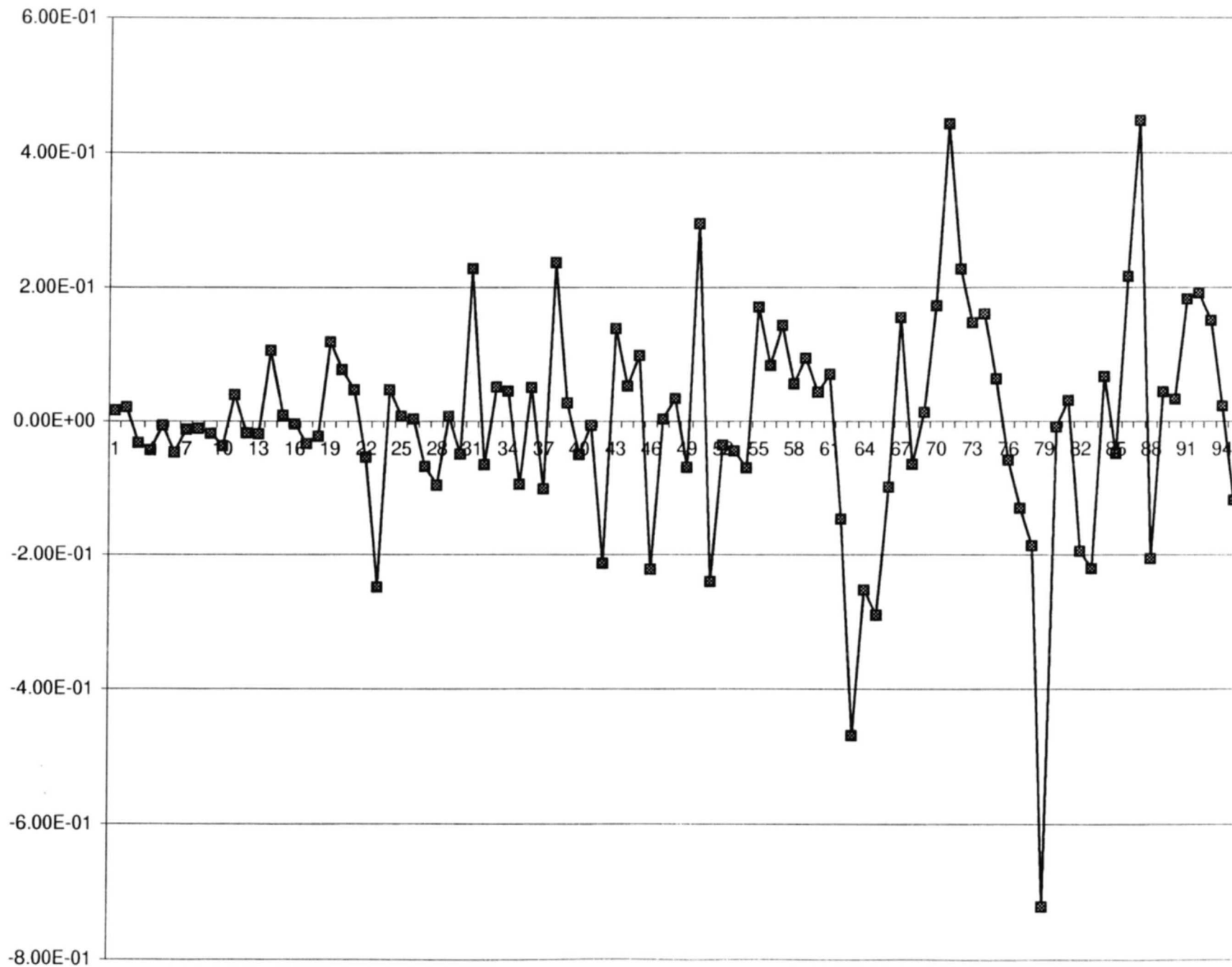
GRAFICA II.20
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO
VARIACIÓN DE LA MASA MONETARIA



GRAFICA II.21
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO
ESTACIONARIA VARIACIÓN DE LA MASA MONETARIA

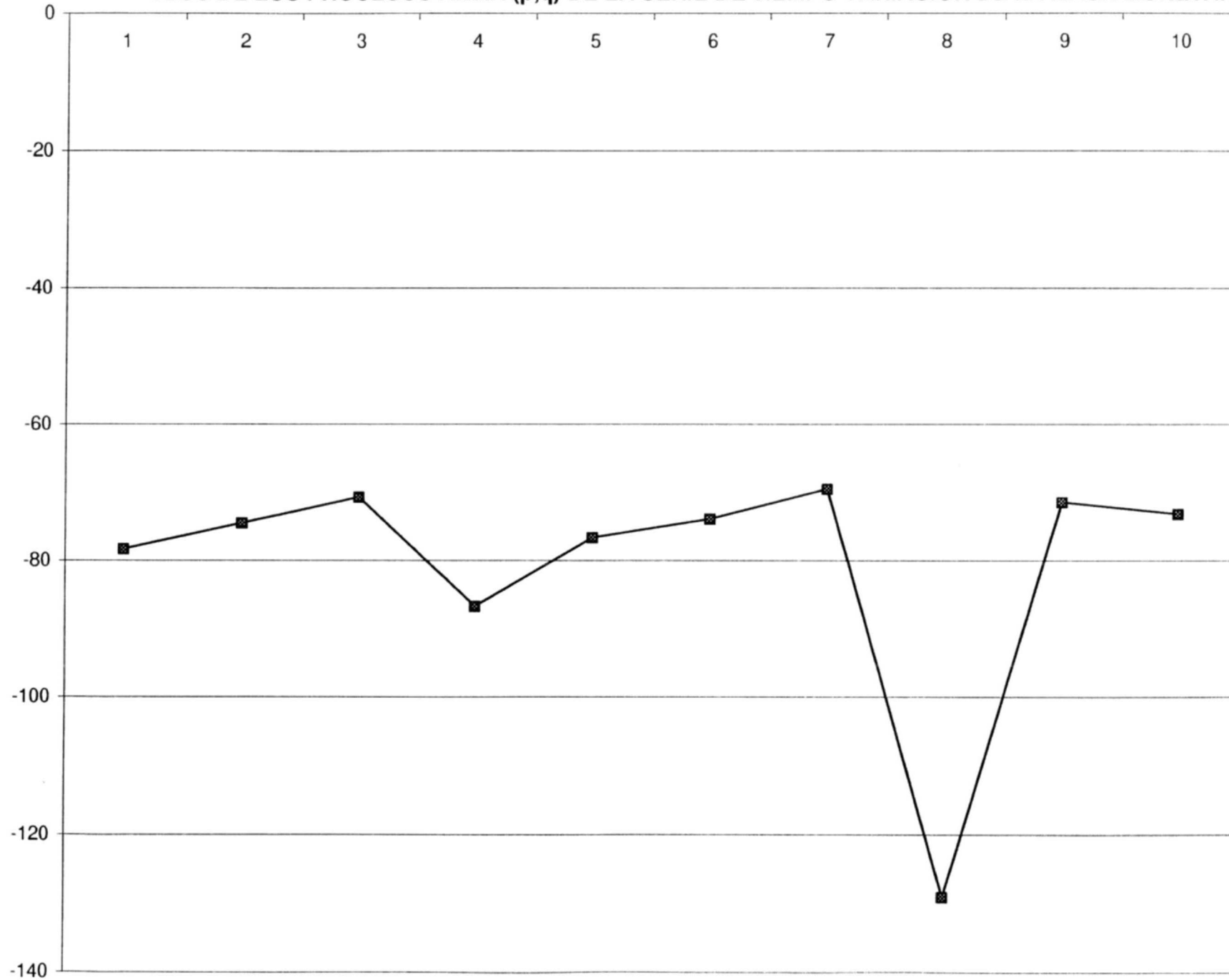


GRAFICA II.22
SERIE DE TIEMPO ESTACIONARIA VARIACIÓN DE LA MASA MONETARIA

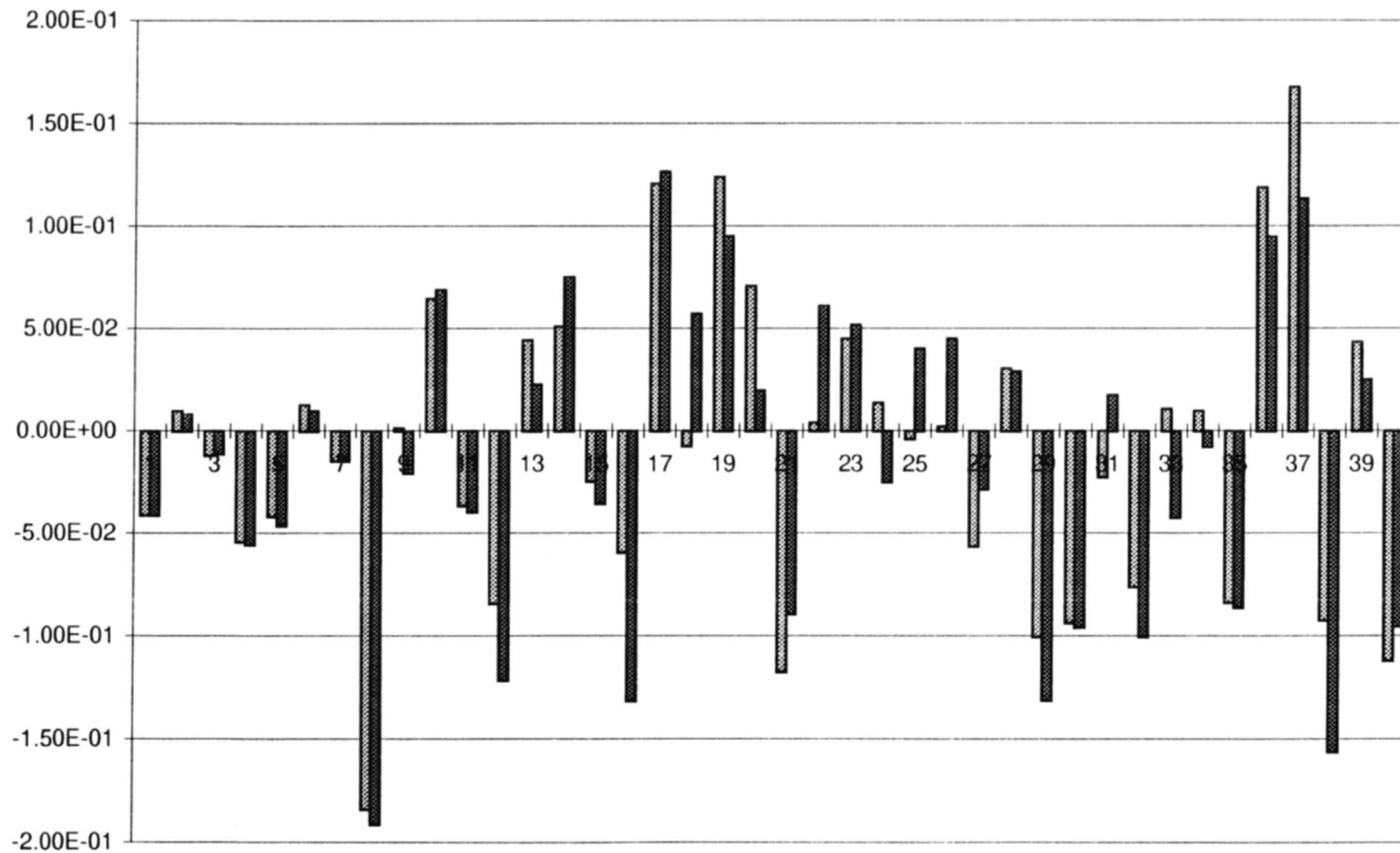


GRAFICA II.23

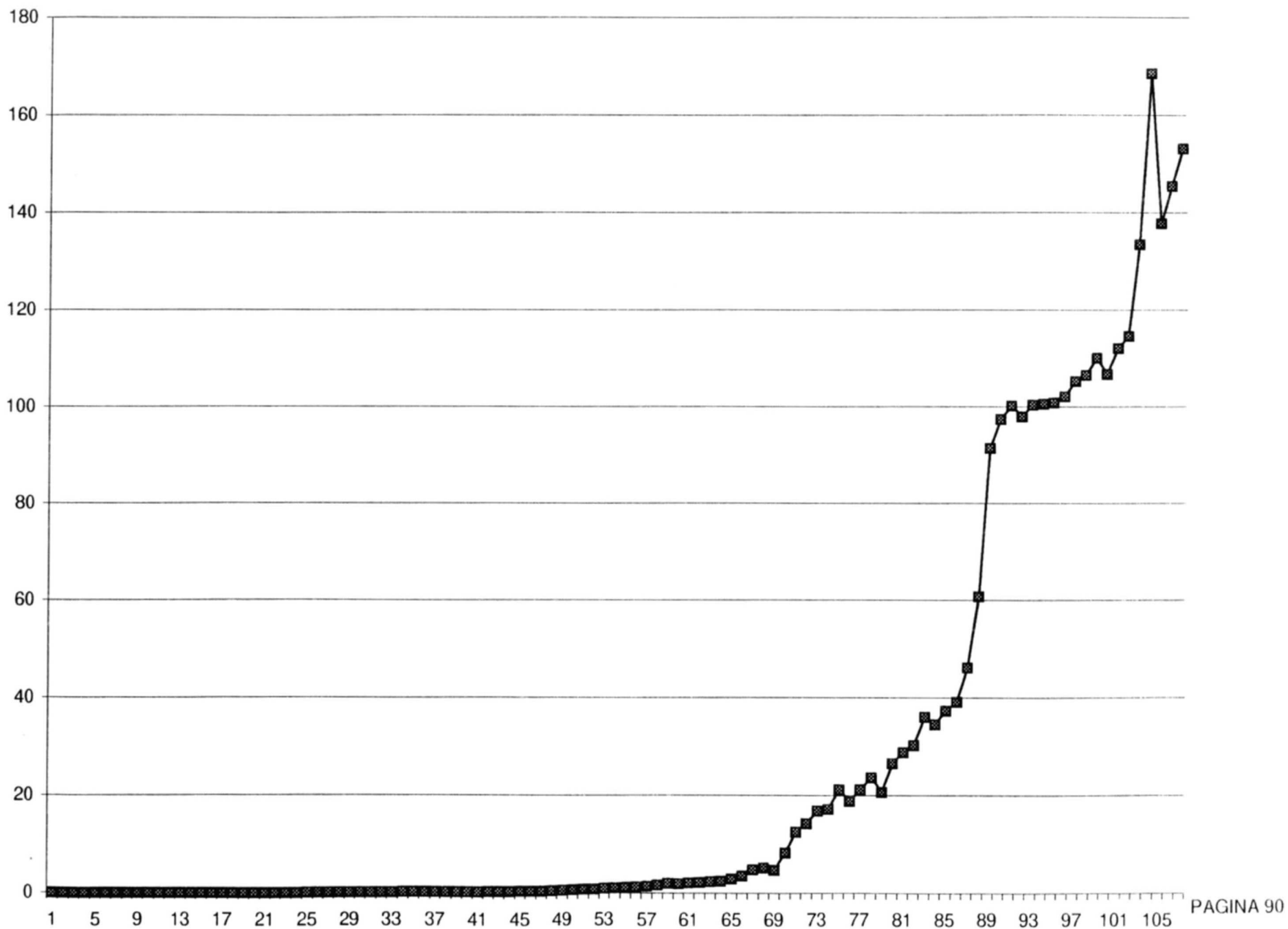
AICC DE LOS PROCESOS ARMA (p,q) DE LA SERIE DE TIEMPO VARIACIÓN DE LA MASA MONETARIA



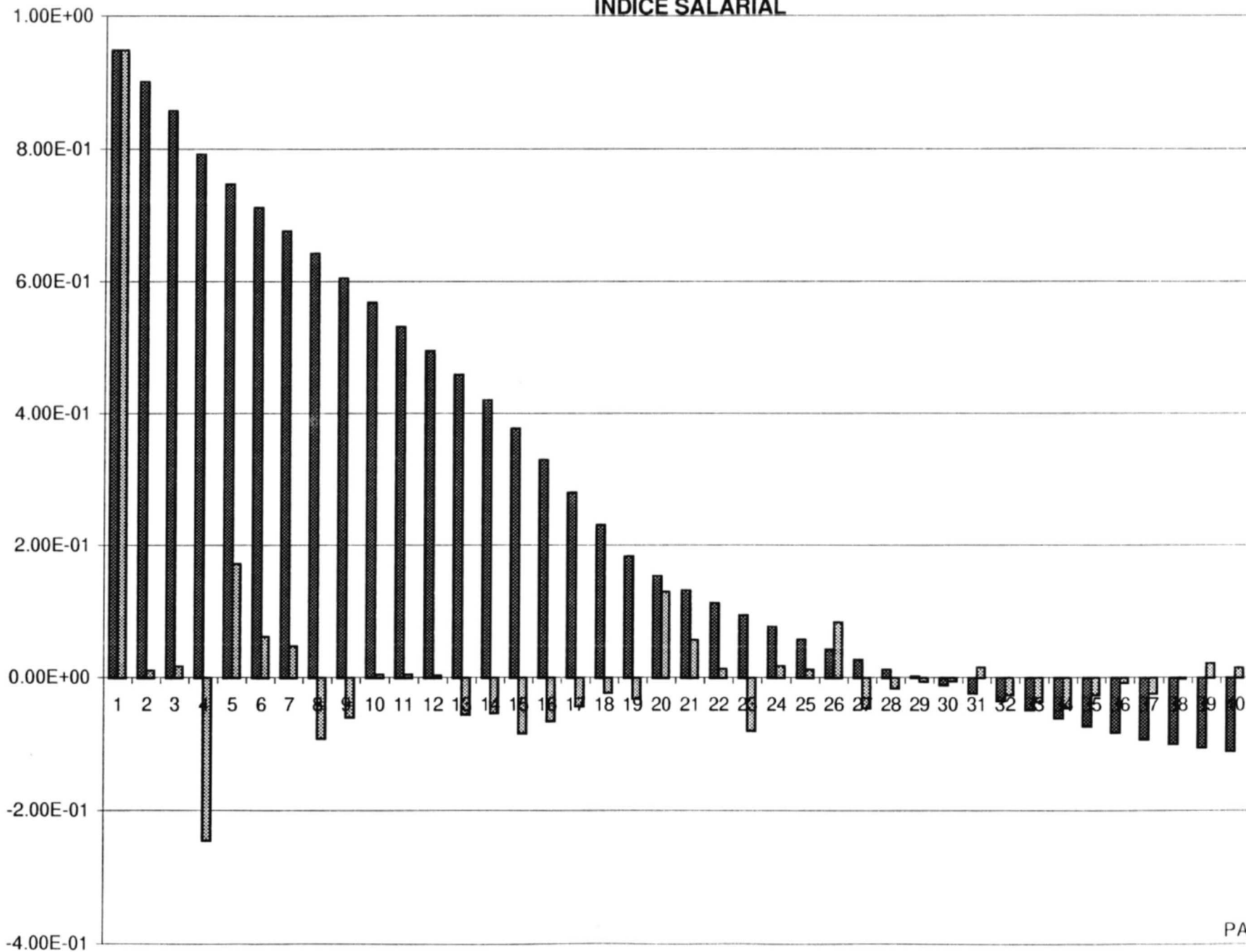
GRAFICA II.24
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LOS ERRORES
DEL MODELO ARMA (8,6) DE LA SERIE DE TIEMPO VARIACIÓN DE LA MASA MONETARIA



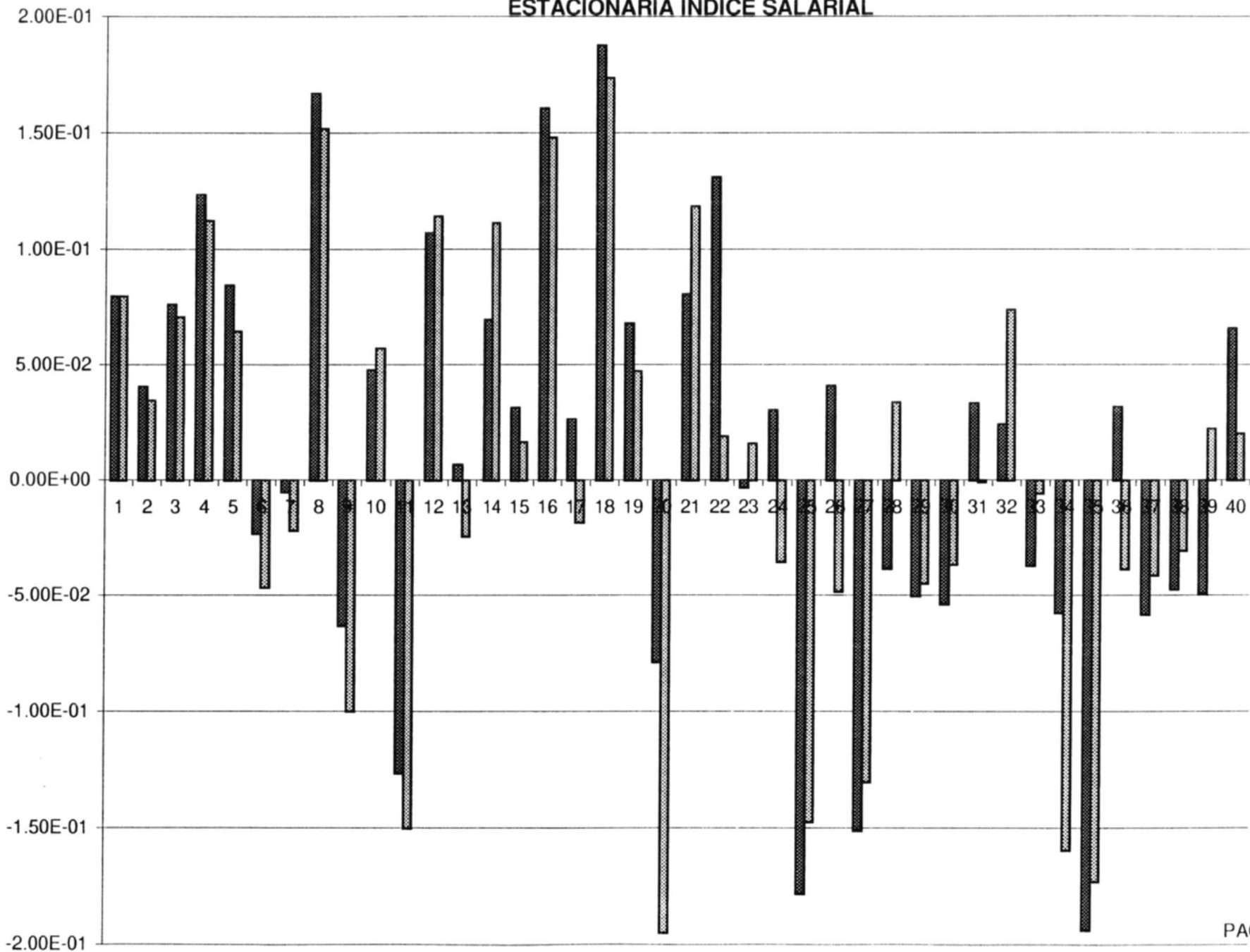
GRAFICA II.25
INDICE SALARIAL



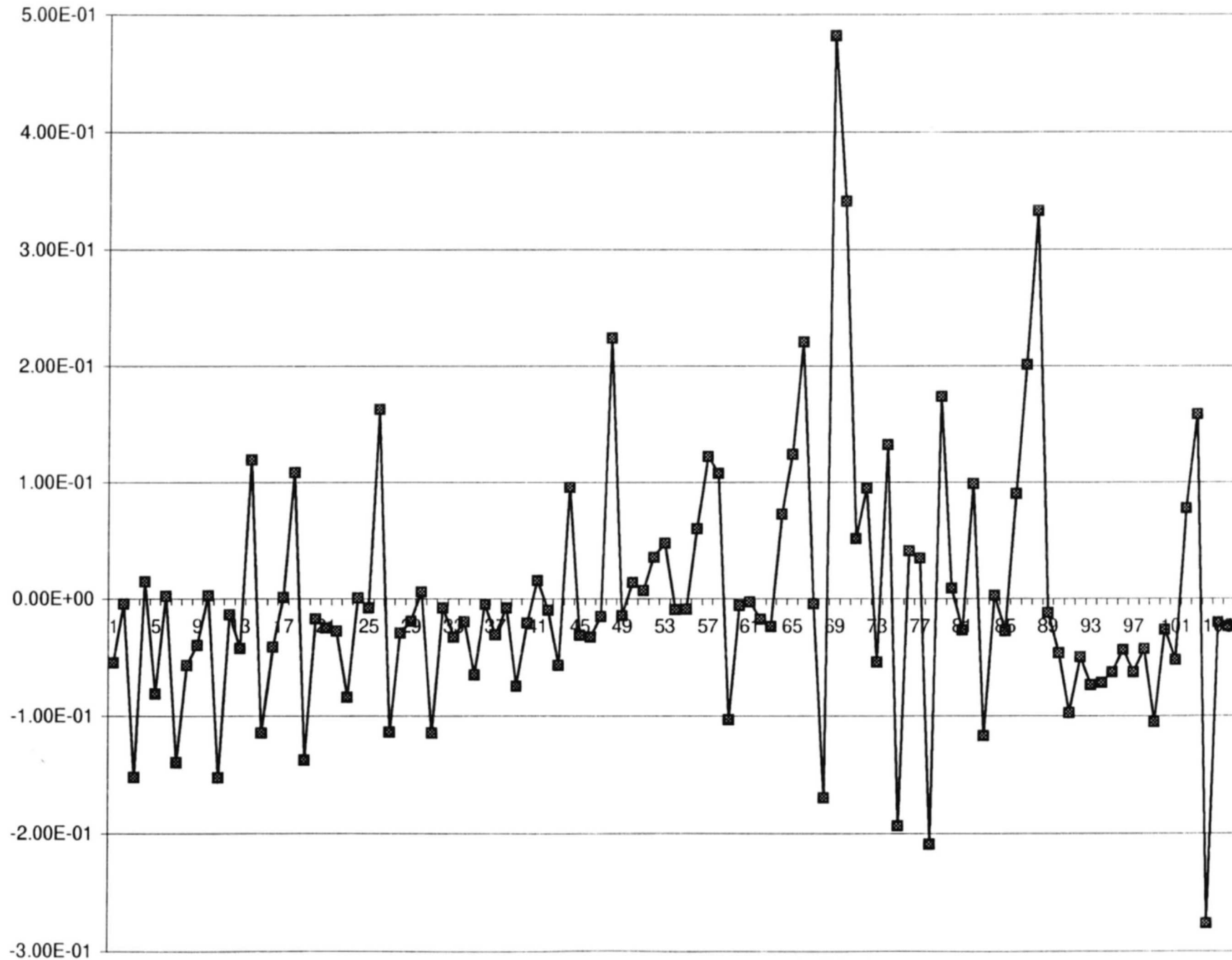
GRAFICA II.26
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO
INDICE SALARIAL



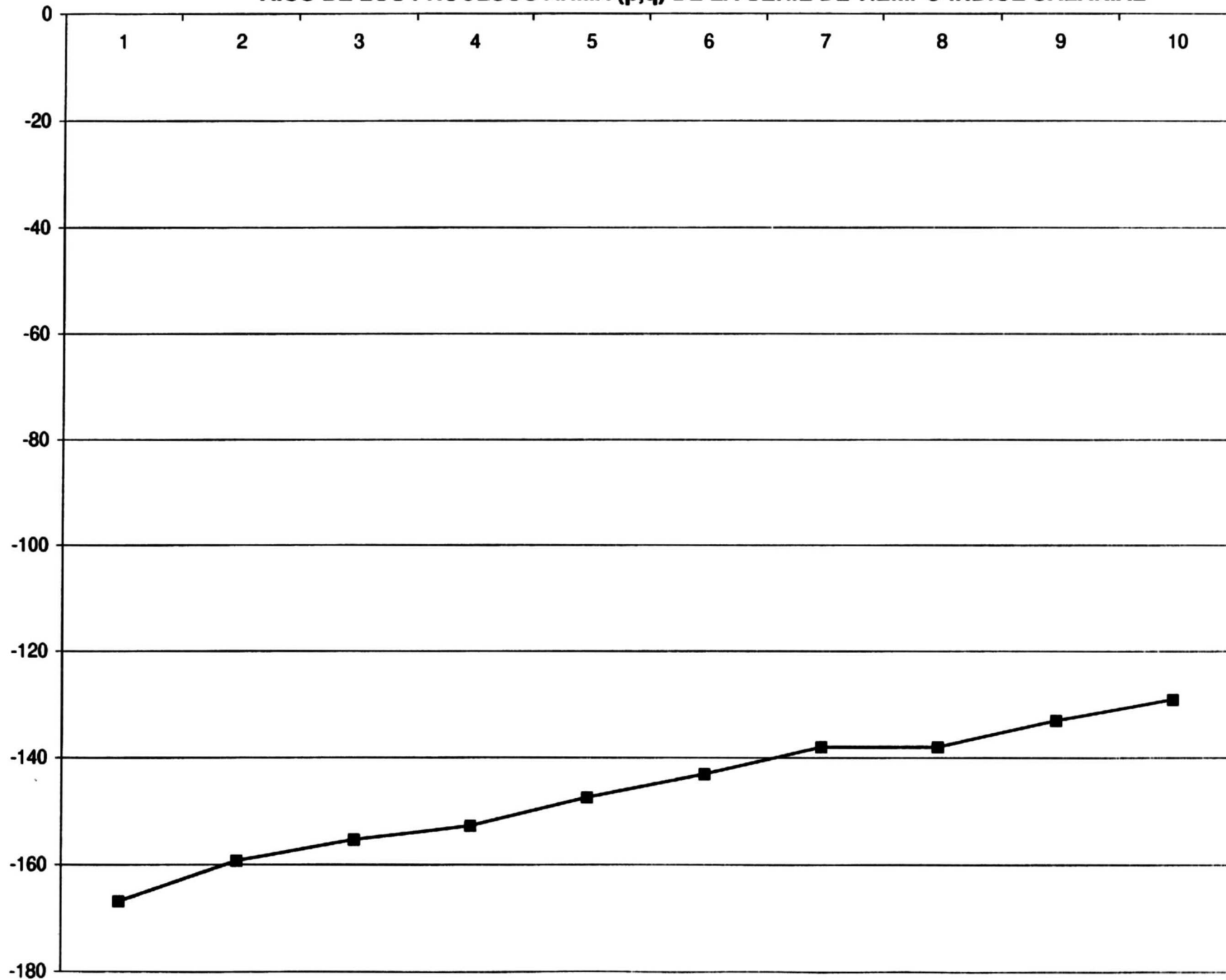
GRAFICA II.27
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO
ESTACIONARIA INDICE SALARIAL



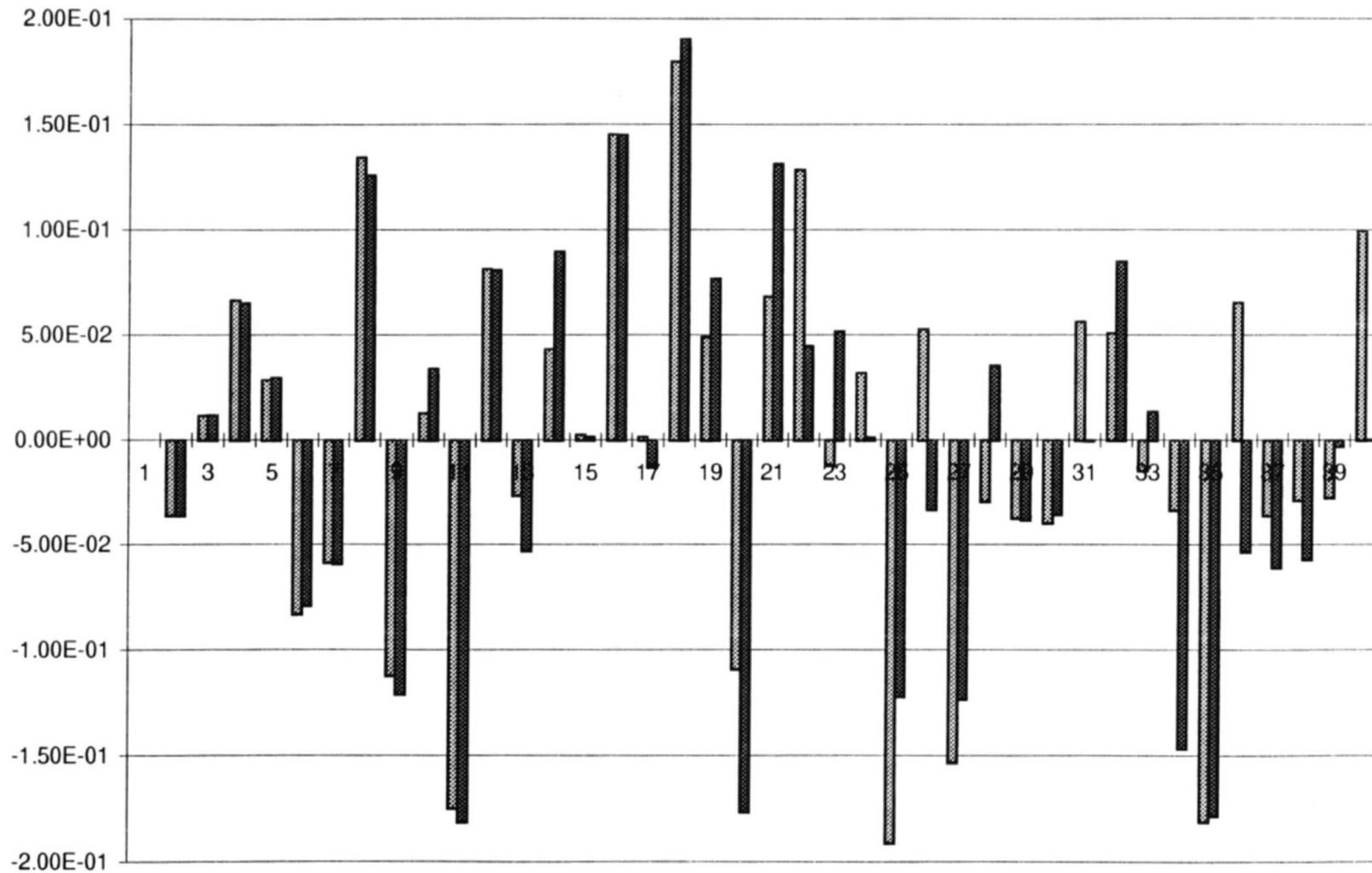
GRAFICA II.28
SERIE DE TIEMPO ESTACIONARIA INDICE SALARIAL



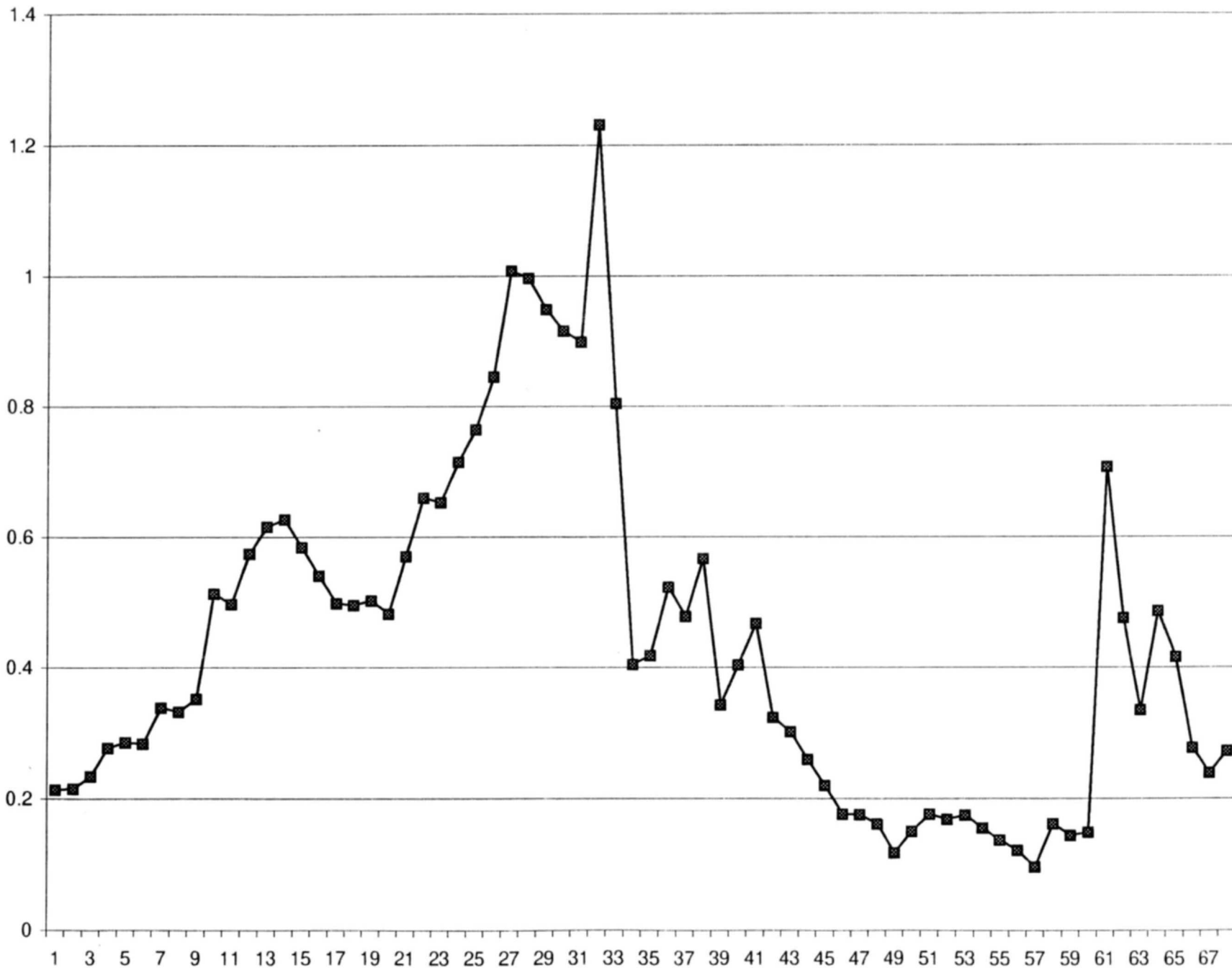
GRAFICA II.29
AICC DE LOS PROCESOS ARMA (p,q) DE LA SERIE DE TIEMPO INDICE SALARIAL



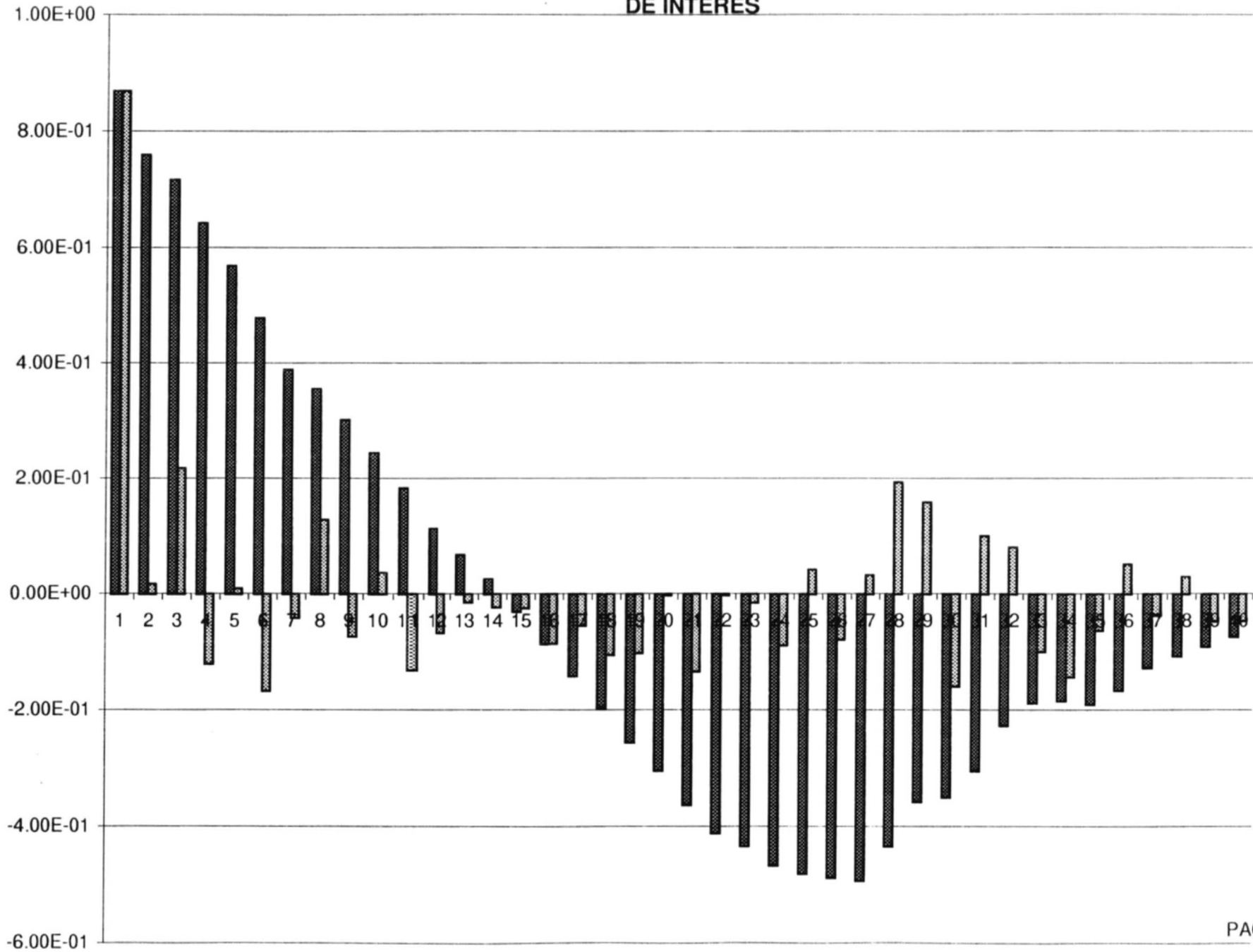
GRAFICA II.30
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LOS ERRORES
DEL MODELO ARMA (1,1) DE LA SERIE DE TIEMPO INDICE SALARIAL



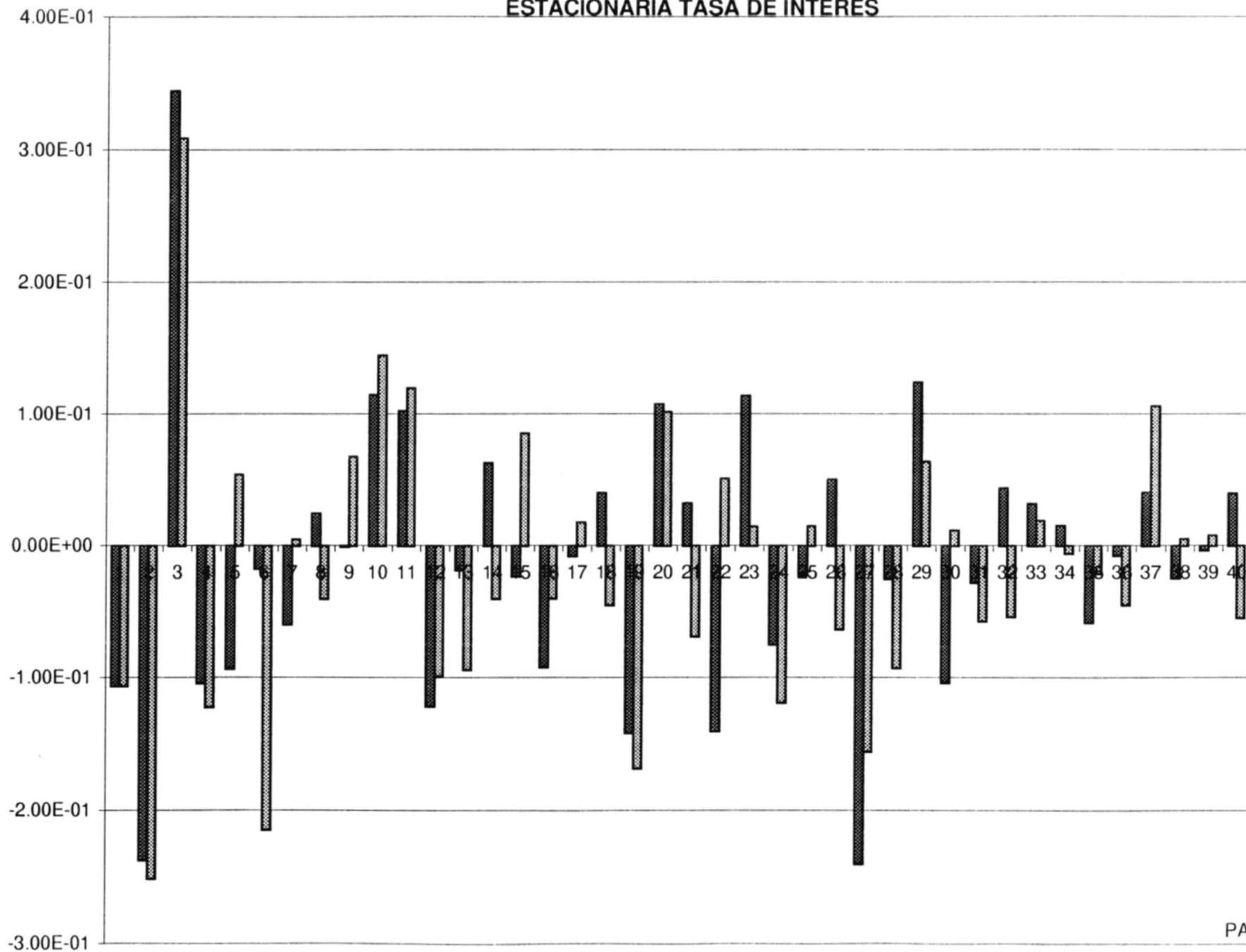
GRAFICA II.31
TASA DE INTERÉS



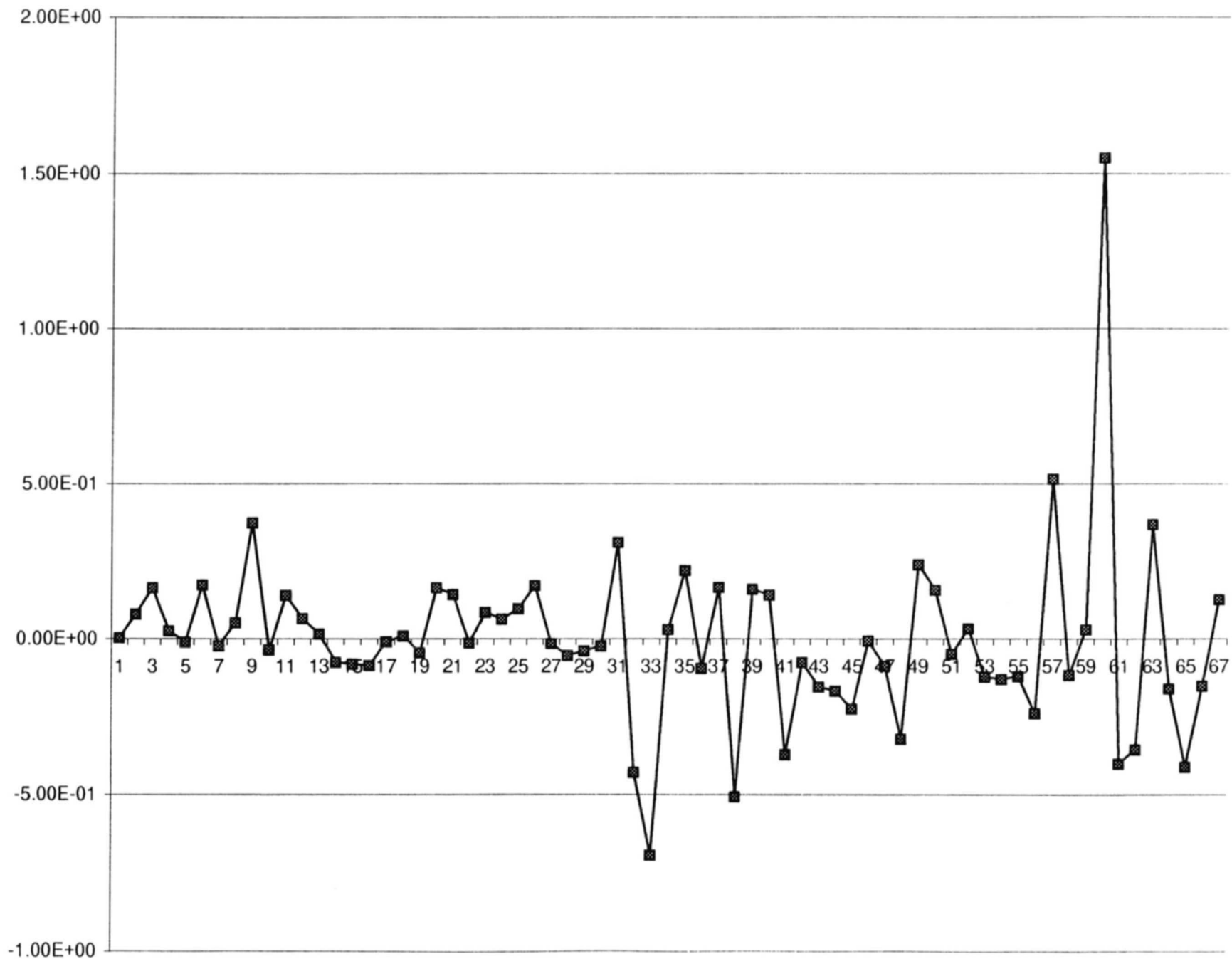
GRAFICA II.32
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO TASA DE INTERÉS



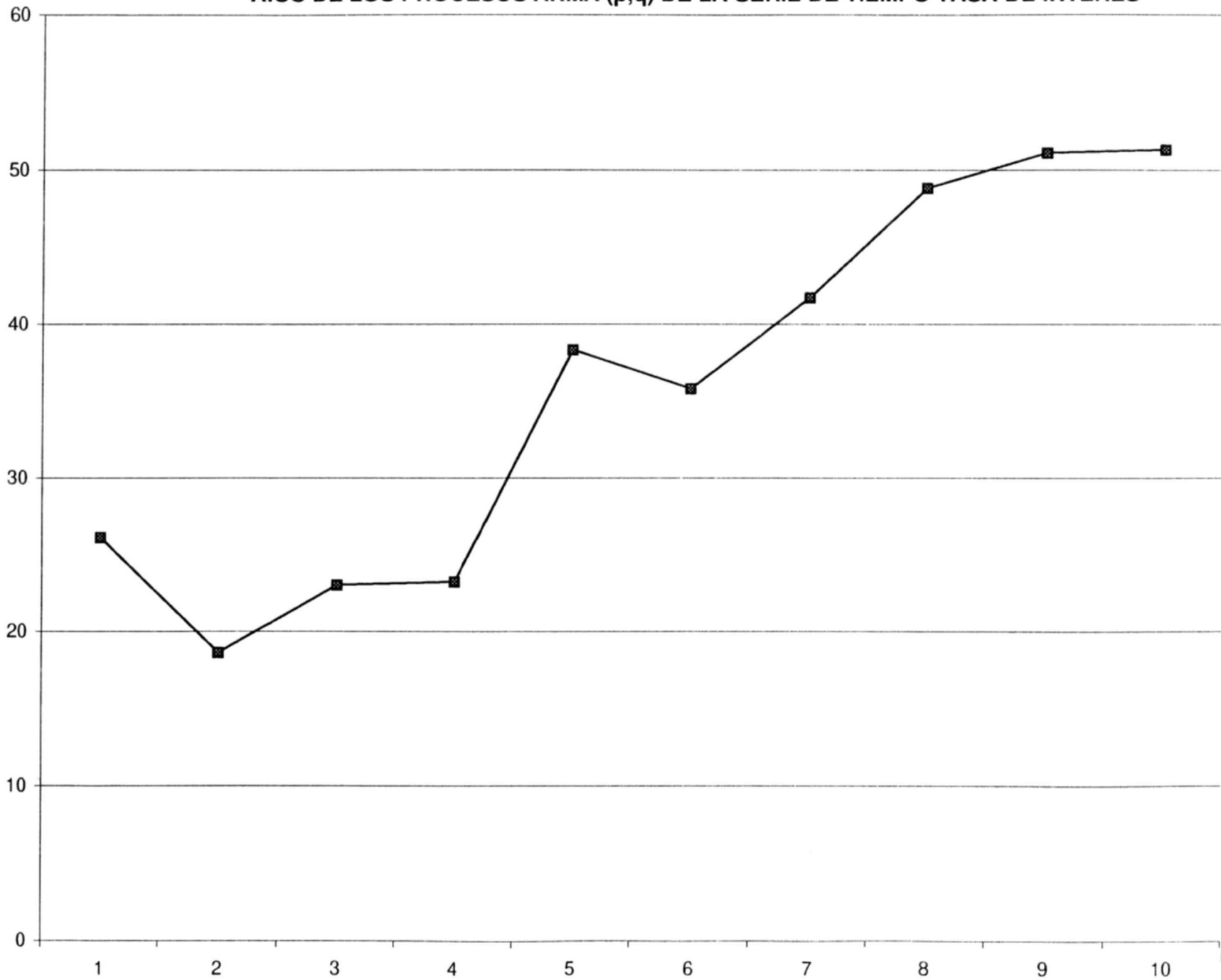
GRAFICA II.33
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LA SERIE DE TIEMPO
ESTACIONARIA TASA DE INTERÉS



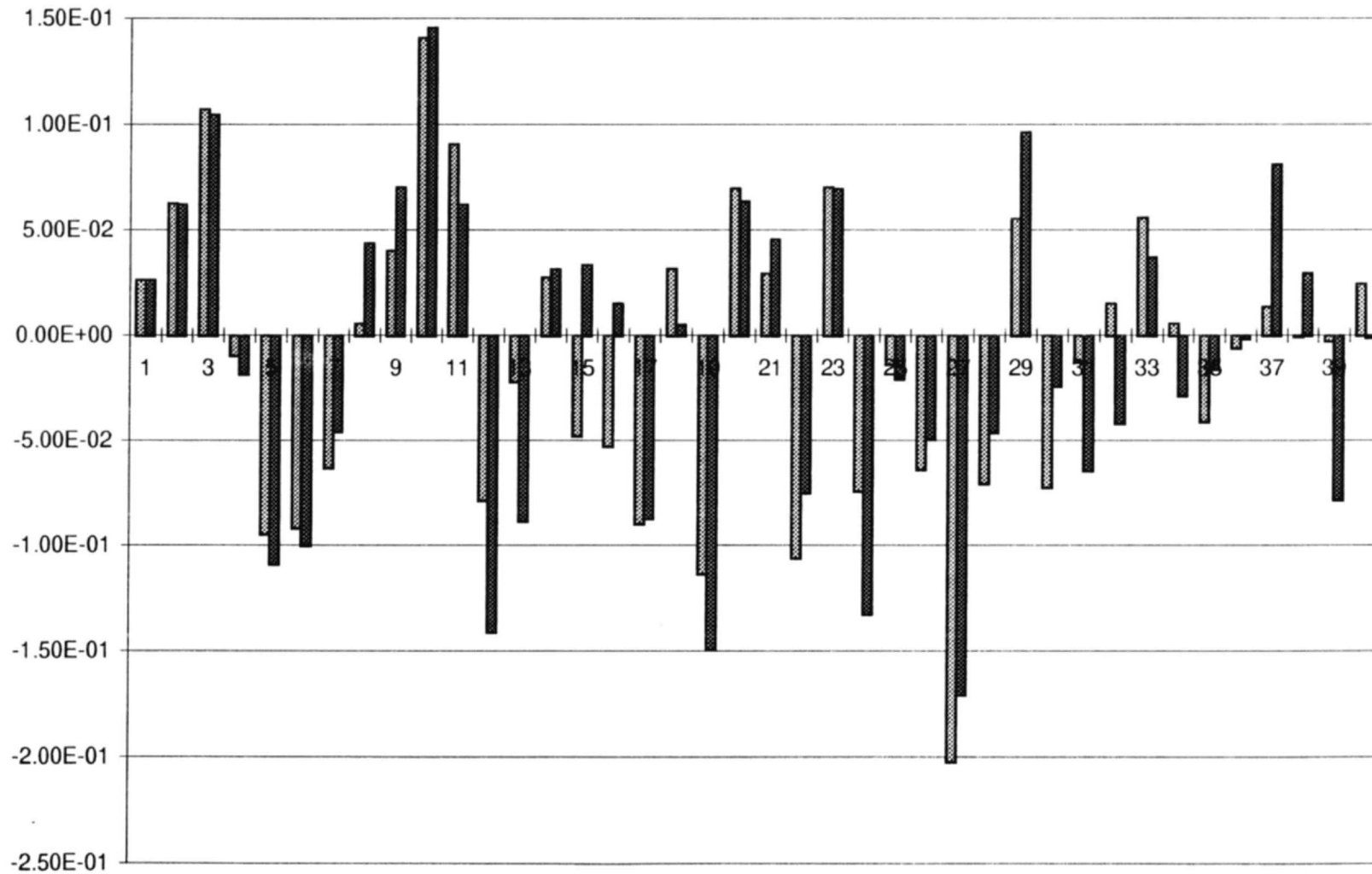
GRAFICA II.34
SERIE DE TIEMPO ESTACIONARIA TASA DE INTERÉS



GRAFICA II.35
AICC DE LOS PROCESOS ARMA (p,q) DE LA SERIE DE TIEMPO TASA DE INTERÉS



GRAFICA II.36
FUNCIONES DE AUTOCORRELACIÓN Y AUTOCORRELACIÓN PARCIAL DE LOS ERRORES
DEL MODELO ARMA (2,1) DE LA SERIE DE TIEMPO TASA DE INTERÉS



ANEXO III

ANÁLISIS ECONOMETRICO

I. LA BASE ECONOMETRICA

1. Las series de datos

Se utilizaron, en la realización de las aproximaciones econométricas, las siguientes series, así como sus valores logaritmizados donde es pertinente. Todas las variaciones de una variable se calcularon de la forma:

$$VX = [X(t) - X(t-1)] / X(t-1)$$

Series en Valores

Serie	Nombre	Derivación
Y	Oferta global	$Y = PIB + M$
Q	Demanda global	$Q = C + Y + G + X$
DE	Demanda excedente	$DE = Q - Y$
PIB	Producto Interno Bruto	
P	INPC México (base 1993)	
VP	Inflación México	
PI	INPC EUA (base 1993)	
VPI	Inflación EUA	
e	Tipo de cambio nominal	
er	Tipo de cambio real	$er = e(PI/P)$
r	Tasa de interés	
w	Índice salarial (base 1993)	
M1	Oferta monetaria.	
VDE	Variación de la demanda excedente.	
Ver	Variación en el tipo de cambio real	
Vr	Variación en la tasa de interés	
Vw	Variación en el índice salarial	
VM1	Variación en la oferta monetaria	

Series logaritmizadas

Serie	Nombre
LY	logaritmo natural de la oferta global
LQ	logaritmo natural de la demanda global
LPIB	logaritmo natural del Producto Interno Bruto
LP	logaritmo natural del INPC México (base 1993)
LPI	logaritmo natural del INPC EUA (base 1993)
Le	logaritmo natural del tipo de cambio nominal
Ler	logaritmo natural del tipo de cambio real
Lr	logaritmo natural de la tasa de interés
Lw	logaritmo natural del índice salarial (base 1993)
LM1	logaritmo natural de la oferta monetaria.

2. Estadísticos

La primera aproximación estadística a los datos consiste en ofrecer los estimadores de media y desviación estándar, así como sus valores máximo y mínimo, para cada una de las series.

Estadísticos

Serie	Media	Desviación	Máximo	Mínimo
Y	127453.801	193118.651	1743669.000	1034350.000
Q	127453.801	193118.651	1743669.000	1034350.000
DE	17633.093	22436.921	65652.600	-27374.000
PIB	1113057.504	118434.412	1373570.000	930147.400
P	53.348	56.438	206.042	0.404
VP	0.106	0.081	0.342	0.015
PI	84.123	15.206	109.693	56.652
VPI	0.012	0.007	0.0365	-0.003
e	2.254	2.273	7.835	0.013
er	4.325	1.075	6.614	1.708
r	0.4344	0.261	1.232	0.096
w	41.043	49.892	168.632	0.308
M1	4.874e(10)	5.820e(10)	1.793e(11)	3.795e(8)
VDE	-0.035	4.388	28.448	-5.195
Ver	0.014	0.145	0.674	-0.429
Vr	0.001	0.129	0.558	-0.426
Vw	0.107	0.149	0.745	-0.183
VM1	0.109	0.174	0.7445436	-0.214

Posteriormente se presenta la matriz de correlaciones entre las variables, con el fin de obtener la primera aproximación de evidencia de una relación de comportamiento entre las mismas. En negritas se presentan las correlaciones significativas, es decir aquellas cuyo valor sobrepasa 0.5, lo cual indica que existe una estructura en la dinámica de los datos similar.

3. Pruebas de normalidad

La teoría básica de regresión múltiple tiene, entre sus supuestos, uno que determina que los errores están distribuidos como una normal multivariada de media 0 y varianza σ^2 . Si esto se satisface, puede probarse por medio del Teorema de Cramer- Rao que los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios son MEI (mejor estimador insesgado). Además, la normalidad de los errores permite realizar las pruebas de hipótesis t y F, fundamentales para validar un modelo econométrico. Sin embargo, si por alguna razón debiera rechazarse la hipótesis nula de normalidad de los errores, puede probarse que, sin importar la distribución que éstos guarden, los resultados siguen siendo válidos, aunque asintóticamente. Por ello, la primera prueba a la que se somete cualquier modelo econométrico tiene por objeto verificar este supuesto. Se utilizan dos pruebas:

a) Prueba de Jarque Bera (BJ)

Se basa en que una normal estándar tiene un tercer y cuarto momentos iguales a 0 y 3, respectivamente. De tal manera que, si puede probarse que el sesgo y la curtosis que poseen los errores se acercan a dichos valores, se puede afirmar que se distribuyen bajo una normal.

H_0 = los errores son normales.

H_a = los errores no son normales.

El estadístico de Jarque Bera (BJ) se define como:

$$BJ = \{[\sqrt{b_1}] / [(\sqrt{6/n})]\}^2 + \{[\sqrt{(b_2) - 3}] / [(\sqrt{24/n})]\}^2$$

donde $\sqrt{b_1}$ es el tercer momento estandarizado; b_2 es el cuarto momento estandarizado, y n es el tamaño de la muestra. Puede probarse que BJ se distribuye como una chi cuadrada con dos grados de libertad, de tal forma que si:

$$BJ > \chi^2_{\alpha, 2}$$

se rechaza la hipótesis nula.

b) Prueba de Urzúa (EU)

Recientemente, un investigador de El Colegio de México publicó un artículo en donde demuestra que la convergencia asintótica de la prueba de Jarque Bera es muy lenta, de tal manera que el estadístico es poco poderoso, al menos en muestras no muy grandes. En consecuencia, propone un estadístico empleando la media y varianza verdaderas de los estimadores del sesgo y la curtosis. Empleando la misma hipótesis nula, el estadístico propuesto es:

$$EU = \left\{ \frac{\sqrt{b_1}}{\sqrt{\{6(n-2)/(n+1)(n+3)\}}} \right\}^2 + \left\{ \frac{[\sqrt{(b_2) - 3\{(n-1)/(n+1)\}}]}{\sqrt{\{24n(n-2)(n-3)\}/\{(n+1)^2(n+1)(n+3)\}}} \right\}^2$$

De la misma forma que el Bera Jarque, este estadístico se distribuye bajo una chi cuadrada con 2 grados de libertad, rechazándose la nula si:

$$EU > \chi^2_{\alpha_2}$$

4. Pruebas de autocorrelación

Otra de las hipótesis básicas del modelo de regresión múltiple es que los errores no tienen relación entre sí, es decir que $\text{cov}[e_i, e_j] = 0$ para todo $i \neq j$. Este hecho permite que la matriz de varianzas y covarianzas de e se defina como $\sigma^2 I$, resultado fundamental para calcular la varianza de los estimadores de mínimos cuadrados y así poder realizar pruebas de hipótesis sobre los mismos; de tal forma que debe verificarse que no exista autocorrelación en los errores. Se emplean dos pruebas:

a) Prueba de Durbin-Watson (DW)

Mide si existe una relación de autocorrelación de orden uno en los residuos de mínimos cuadrados ordinarios. El estadístico se define como:

$$DW = \sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2 / \sum_{t=1}^n e_t^2$$

Para muestras grandes, DW se acerca a la autocorrelación muestral, de tal forma que:

$$DW = 2(1 - r)$$

Es lógico pensar que, si r se aproxima a cero, puede aceptarse la hipótesis de que no existe autocorrelación, por lo que DW se aproximará a dos. Las hipótesis son:

$H_0 = \rho = 0$ no existe autocorrelación

$H_a = \rho \neq 0$ existe autocorrelación

La distribución de la prueba Durbin Watson ofrece dos valores críticos, dl y du . No se rechaza la hipótesis nula si $DW > du$; se rechaza si $DW < dl$. Si $dl < DW < du$ la prueba no es concluyente. La distribución de DW usa también el número de parámetros, incluyendo la constante, empleados en la regresión (k).

b) Prueba de Godfrey y Breusch (GB)

Dada la limitación que la prueba de Durbin Watson tiene al sólo probar la existencia de autocorrelación de orden uno, se empleó esta prueba, que verifica autocorrelación de cualquier orden. El estadístico es una prueba de multiplicador de Lagrange que prueba las siguientes hipótesis:

H_0 = no existe autocorrelación de ningún orden.

H_a = los errores observan un esquema autorregresivo de orden p [AR(p)] o de media móvil de orden p [MA(p)].

La prueba se define como:

$$GB = nR^2$$

donde n es el tamaño de la muestra y R^2 es la bondad del ajuste de una regresión entre los residuos de mínimos cuadrados ordinarios del modelo, analizado contra los elementos de la matriz de diseño y los primeros P rezagos de los errores. Puede probarse que GB se distribuye como una chi cuadrada con P grados de libertad, de tal manera que la hipótesis nula se rechaza si

$$GB > \chi^2_{\alpha, p}$$

5. Pruebas de homocedasticidad

De la misma manera que se requiere la no existencia de correlación entre los residuos, para que la matriz de varianza y covarianza de e sea $\sigma^2 I$, se necesita una varianza constante a lo largo del tiempo. Por lo anterior es necesario verificar esta condición en los datos.

a) Prueba de White (W)

Se plantea una hipótesis que determina que la varianza es constante a lo largo de la muestra, es decir:

$H_0 = \sigma_y^2 = \sigma^2$ para todo elemento de la muestra

H_a = no se cumple H_0

La prueba consiste en que dada la verdadera varianza de los estimadores de mínimos cuadrados, esta no será muy diferente a

$$S^2(X'X)^{-1}$$

si existe homocedasticidad. Operativamente se obtiene como

$$W = nR^2$$

donde n es el tamaño de la muestra y R^2 es la bondad del ajuste, obtenida de correr una regresión entre el cuadrado de los errores y las variables de la matriz de diseño incluyendo la constante. W se distribuye como una chi cuadrada con $P-1$ grados de libertad, donde P es el número de regresores sin incluir la constante. De tal forma que se rechaza la nula si:

$$W > \chi^2_{\alpha, P-1}$$

b) La prueba de Breusch- Pagan- Godfrey (BP)

Esta prueba es un multiplicador de Lagrange donde:

$$H_0 = \sigma^2_y = \sigma^2 f(\alpha_0 + \alpha'X) \text{ y } \alpha = 0$$

$$H_a = \sigma^2_y = \sigma^2 f(\alpha_0 + \alpha'X) \text{ y } \alpha \neq 0$$

en la que X es el vector de variables independientes.

El estadístico se define como:

$$BP = (1/2)R^2$$

donde R^2 es la bondad del ajuste de correr una regresión de los errores al cuadrado, dividido por el estimador de la varianza de máxima verosimilitud ($S^2 = e'e/n$). BP se distribuye como una chi cuadrada con P grados de libertad, donde P es el número de regresores en X . La prueba rechaza la nula si:

$$BP > \chi^2_{\alpha, P}$$

6. Los estadísticos t

Una vez que estadísticamente puede afirmarse que el modelo cumple los supuestos indispensables para la efectividad y consistencia de los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios, se evalúa la eficiencia del modelo en sí mismo. Lo primero es probar que cada variable explicativa es corroborada como tal mediante un estadístico. La prueba de hipótesis hace referencia al valor del coeficiente de la variable en cuestión.

$$H_0: \beta = 0$$

$$H_a: \beta \neq 0$$

El estadístico t se define como el cociente entre el valor del parámetro y su correspondiente parámetro de desviación estándar de la matriz de varianza y covarianza de los estimadores b . Es decir:

$$t = (b - \beta) / Se_b$$

Dado que $\beta = 0$ bajo la nula, t es el cociente ya descrito, puede probarse que este estadístico se distribuye bajo una T de Student con $(n-2)$ grados de libertad, donde n es el tamaño de la muestra. Por tanto, la hipótesis nula se rechaza si:

$$t > T_{\alpha, n}$$

7. Las pruebas F

En general, estas pruebas se emplean para corroborar el comportamiento de un subconjunto de parámetros. Principalmente mide la validez de la regresión en conjunto, planteando las siguientes hipótesis.

$$H_0: \beta_1 \beta_2 \beta_3 \dots \beta_k = 0$$

$$H_a: \beta_1 \beta_2 \beta_3 \dots \beta_k \neq 0$$

El estadístico se define como:

$$F = \{ [(\sum_{i=1}^j e_i^{2*}) - j] / [(\sum_{i=1}^n e_i^2) / (N-K)] \}$$

donde $(\sum_{i=1}^j e_i^{2*})$ es igual a la suma del cuadrado de los errores de la regresión bajo la hipótesis nula, y $(\sum_{i=1}^n e_i^2)$ es la suma del cuadrado de los errores en la regresión completa. Se puede probar que el estadístico F se distribuye como una F con j , $(n-k)$ grados de libertad, de tal manera que si:

$$F > F_{j, (n-k)}$$

se rechaza la hipótesis nula y la restricción establecida carece de sentido.

8. Pruebas de cambio estructural

Consiste en demostrar si existe un cambio profundo en la estructura de los datos en un momento, de tal manera que se pueda argumentar que la estructura intrínseca de la información tuvo una variación drástica. Existen dos maneras de evaluar dicho cambio estructural.

a) La prueba de Chow

Para mostrar que existe un cambio estructural se plantean tres regresiones. La primera computa todos los datos, mientras que las otras dos lo hacen para cada subconjunto de datos separados por el momento en que se supone el cambio estructural. Mediante una prueba F, que mide si los coeficientes son los mismos para ambos periodos, puede diseñarse una prueba de la siguiente forma:

$$CH = \{ [(\sum_{i=1} e_i^2) - [(\sum_{i=1} e_i^{2*}) + (\sum_{i=1} e_i^{2**})]] / j \} / \{ [(\sum_{i=1} e_i^{2*}) + (\sum_{i=1} e_i^{2**})] / (n^* + n^{**} - 2j) \}$$

donde $(\sum_{i=1} e_i^2)$ es la suma del cuadrado de los errores de la regresión completa; $(\sum_{i=1} e_i^{2*})$ es la suma del cuadrado de los errores de la regresión empleando sólo el primer periodo; $(\sum_{i=1} e_i^{2**})$ es la suma del cuadrado de los errores de la regresión empleando sólo el segundo periodo; j es el número de parámetros de la matriz de diseño incluyendo a la constante; y n^* y n^{**} son, respectivamente, los números de observaciones en el primero y segundo periodos. CH se distribuye bajo una distribución F con j , $(n^* + n^{**} - 2j)$ grados de libertad. El esquema de hipótesis es:

H_0 : los coeficientes de la regresión son los mismos a lo largo de todo el periodo, por tanto no hay cambio estructural.

H_a : los coeficientes de la regresión no son los mismos a lo largo de todo el periodo, por tanto sí hay cambio estructural.

Si $CH > F$ con j , $(n^* + n^{**} - 2j)$
entonces se rechaza la nula.

b) Prueba con variables instrumentales

Aunque también se utiliza una prueba F para la inferencia estadística, el criterio considera el uso de una variable instrumental que asigne valores de cero a todo el periodo previo al cambio estructural, y valores de uno a partir de ese momento y hasta el fin de la serie. Esta variable debe evaluarse como modificante, tanto de el nivel, como de la pendiente de la regresión. A manera de ilustración supongamos una regresión con tres parámetros. Sea

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \varepsilon_t$$

Si se considera una variable instrumental capaz de modificar el nivel de la regresión, así como las pendientes en todas las direcciones paramétricas, ésta debe especificarse como:

$$Y_t = \beta_{0t} + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 D_t + \beta_4 x_{1t} D_t + \beta_5 x_{2t} D_t + \varepsilon_t$$

La prueba de hipótesis es:

$$H_0: \beta_3, \beta_4, \beta_5 = 0$$

$$H_a: \text{No } H_0,$$

lo cual se lleva a cabo mediante una prueba F, ya descrita.

9. Pruebas de causalidad bivariada

Se emplea el método de Granger, el cual consiste en estimar ecuaciones del siguiente tipo:

$$y_t = \sum_{i=1}^k b_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^k d_i y_{t-i}$$

y si en su conjunto los coeficientes de la variable x y sus rezagos no resultan significativos, se rechaza la hipótesis de que el comportamiento de x causa y , bajo la lógica de que la historia de x no contribuye a explicar los valores adoptados por y , por encima de lo que explica la propia historia de la última variable. La importancia radica en definir el parámetro k , que nos dice hasta qué nivel detener la historia de la variable. Dicha determinación se lleva a cabo en el anexo de series de tiempo que especifica las estructuras autoregresivas de las variables. Evidentemente, la significación conjunta de los parámetros de x se realiza mediante una prueba F.

10. Pruebas de causalidad multivariada

Granger realizó una versión de causalidad multivariada¹ partiendo del concepto que, en un vector autorregresivo existen dos bloques de variables endógenas y exógenas, donde la hipótesis nula se establece como:

H_0 : el bloque de variables Y es exógeno,

H_a : el bloque de variables Y es endógeno.

En este marco se puede definir que, si se rechaza la nula, entonces podemos establecer causalidad del bloque Y con respecto al resto del vector autorregresivo. El procedimiento implica calcular por mínimos cuadrados ordinarios las regresiones que involucran a las variables evaluadas con sus rezagos y los correspondientes al resto de las variables del Var. Esto lleva a estimar

¹ La demostración formal de esta prueba, diseñada bajo máxima verosimilitud, puede revisarse en James Hamilton, *Times Series Analysis*, Princeton University Press, 1994, p. 345.

tantas regresiones como variables se tengan. De ahí se obtienen los residuos de cada regresión. Posteriormente, se obtienen vectores que contengan los errores de todas las regresiones por unidad de tiempo; es decir, se tendrán tantos vectores como datos tenga la muestra, con un número de renglones equivalente al número de variables sujetas a evaluación. Ahora bien, se estima la matriz de varianzas y covarianzas de estos residuos por unidad de tiempo, por medio del estimador de máxima verosimilitud, que se define:

$$\text{Var}(e) = (1/n)(ee')$$

donde e es un vector de residuos por unidad de tiempo, n es el tamaño de la muestra que se preservó tras los ajustes en el cálculo de los rezagos y ee' es una matriz cuadrada. Una vez efectuado lo anterior se tienen n matrices de var-cov, una por cada observación, las cuales se suman para obtener una matriz denominada $\Omega(0)$. El siguiente paso es realizar el mismo procedimiento exclusivamente sobre el conjunto de variables en cuestión, es decir, se excluyen las variables sobre las que se supone el conjunto de estudio actúa. Este proceso lleva a obtener una matriz Ω similar, construyendo un estadístico

$$GM = [\ln |\Omega(0)| - \ln |\Omega|]$$

donde las barras implican el determinante de las matrices respectivas. Puede probarse que GM se distribuye bajo una chi cuadrada con $(n_1 \cdot n_2 \cdot p)$ grados de libertad, donde n_1 son las llamadas variables exógenas, n_2 las variables endógenas y p el número de rezagos usados en las regresiones definitivas. Como es habitual se rechaza la hipótesis nula si

$$GM > \chi^2_{\alpha(n_1 \cdot n_2 \cdot p)}$$

II. EL CÁLCULO DE LAS REGRESIONES

Regresión no. 1

Objetivo:

Al realizar la prueba de causalidad bivariada de Granger se emplea la regresión restringida que determina los coeficientes de la variable cuya causalidad deseamos determinar. En este caso se buscan las causales de la inflación (DP), de tal manera que la regresión restringida sea la misma para todas las pruebas de causalidad.

Modelo:

$$DP = b_0 + b_4 DP(t-1) + b_5 DP(t-2) + b_6 DP(t-3) + e_t$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad		Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ	47.150	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU	7.36	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación					
DW	1.9477	No autocorr	$DW < dl$	1.471	acep
GB	6.3440	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad					
W	30.4410	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	11.07	rech
BP	0.1071	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Cambio Estructural					
CH		No cam. est.	$CH > F$		

Especificaciones de los parámetros

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resul
DP	C	0.0165	1.668	2.132	acep
	DP(t-1)	0.9832	7.743	2.132	rech
	DP(t-2)	-0.3375	-1.930	2.132	acep
	DP(t-3)	0.1905	1.509	2.132	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha}$.

Estadístico	Valor	Valor critico*	Resul
R^2	0.6964		
R^2_a	0.6812		
SCE	0.1259		
F	45.879	2.53	RECH

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_j, (n-k)$

Evaluación general de la regresión: Medianamente aceptable, las hipótesis de autocorrelación y heterocedasticidad pueden aceptarse mediante al menos una prueba. Sin embargo, la normalidad no es admitida, por lo que los estimadores sólo son consistentes.

Regresión no. 2

Objetivo:

Utilizar la prueba de causalidad biviada de Granger para demostrar que el tipo de cambio real (er) causa inflación (Dp). Se emplea la regresión no restringida para realizar una prueba F sobre la restringida (regresión 1).

Modelo:

$$DP = b_0 + b_1er(t-1) + b_2er(t-2) + b_3er(t-3) + b_4DP(t-1) + b_5DP(t-2) + b_6DP(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 73.73	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	rech
EU 89.21	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 2.07273	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.805	acep
GB 5.90484	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 28.4134	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	11.07	rech
BP 0.105	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	12.59	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Especificaciones de los parámetros

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor crítico*	Result
DP	C	-0.0440	-1.7163	2.447	acep
	er(t-1)	0.0400	4.7011	2.447	rech
	er(t-2)	-0.00040	-0.0287	2.447	acep
	er(t-3)	-0.0260	-2.3632	2.447	acep
	DP(t-1)	0.7430	5.9195	2.447	rech
	DP(t-2)	-0.1620	-1.0685	2.447	acep
	DP(t-3)	0.1410	1.3796	2.447	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.82150		
R_a^2	0.80282		
SCE	0.07400		
F	43.74000	2.29	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación general de la regresión: Medianamente aceptable, las hipótesis de autocorrelación y heterocedasticidad pueden aceptarse mediante al menos una prueba. Sin embargo, la normalidad no es admitida, por lo que los estimadores sólo son consistentes. En cuanto a la prueba de causalidad de Granger, el estadístico con respecto a la H_0 que determina la causalidad se obtiene: $F=13.33$, donde el valor crítico es $F(3, 58)=2.76$; por lo tanto se rechaza la nula, estableciendo que el tipo de cambio real sí causa inflación.

Regresión no. 3

Objetivo:

Utilizar la prueba de causalidad bivariada de Granger para demostrar que la masa monetaria (M1) causa inflación (Dp). Se emplea la regresión no restringida para realizar una prueba F sobre la restringida (regresión 1).

Modelo:

$$DP = b_0 + b_1 M1r(t-1) + b_2 M1(t-2) + b_3 M1(t-3) + b_4 DP(t-1) + b_5 DP(t-2) + b_6 DP(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 41.25	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 50.28	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.9449	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.805	acep
GB 0.4736	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	11.07	
BP 0.1099	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	12.59	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Especificaciones de los parámetros

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resul
DP	C	0.034	2.25	2.447	acep
	M1(t-1)	-4.8 e(-13)	-0.75	2.447	acep
	M1(t-2)	2.1 e(-13)	0.26	2.447	acep
	M1(t-3)	9.2 e(-14)	0.14	2.447	acep
	DP(t-1)	0.9243	6.96	2.447	rech
	DP(t-2)	-0.328	-1.874	2.447	acep
	DP(t-3)	0.160	1.23	2.447	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha, n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.7100		
R_a^2	0.6790		
SCE	0.1202		
F	23.2600	2.29	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación general de la regresión: Medianamente aceptable, las hipótesis de autocorrelación y heterocedasticidad pueden aceptarse mediante al menos una prueba. Sin embargo, la normalidad no es admitida, por lo que los estimadores sólo son consistentes. En cuanto a la prueba de causalidad de Granger, el estadístico con respecto a la H_0 que determina la causalidad se obtiene: $F = 0.9013$, donde el valor crítico es $F(3, 58) = 2.76$; por lo tanto se acepta la nula, estableciendo que la masa monetaria no causa inflación.

Regresión no. 4

Objetivo:

Utilizar la prueba de causalidad bivariada de Granger para demostrar que la tasa de crecimiento de la masa monetaria (VM1) causa inflación (Dp). Se emplea la regresión no restringida para realizar una prueba F sobre la restringida (regresión 1).

Modelo:

$$DP = b_0 + b_1 VM1(t-1) + b_2 VM1(t-2) + b_3 VM1(t-3) + b_4 DP(t-1) + b_5 DP(t-2) + b_6 DP(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 36.79	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 44.82	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 2.0248	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.805	acep
GB 1.8688	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha/p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 33.8887	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha/p-1}$	11.07	rech
BP 0.1205	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha/p}$	12.59	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de du , din embargo si $du < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Especificaciones de los parámetros

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resul
DP	C	0.0159	1.5441	2.447	acep
	VM1(t-1)	0.0361	1.0420	2.447	acep
	VM1(t-2)	0.0387	0.0350	2.447	acep
	VM1(t-3)	-0.072	-2.1110	2.447	acep
	DP(t-1)	1.0106	7.9000	2.447	rech
	DP(t-2)	-0.325	-1.9000	2.447	acep
	DP(t-3)	0.1535	1.1980	2.447	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.7345		
R_a^2	0.7066		
SCE	0.1101		
F	26.2900	2.29	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación general de la regresión: Medianamente aceptable, las hipótesis de autocorrelación y heterocedasticidad pueden aceptarse mediante al menos una prueba. Sin embargo, la normalidad no es admitida, por lo que los estimadores sólo son consistentes. En general, los parámetros no son significativos. En cuanto a la prueba de causalidad de Granger, el estadístico con respecto a la H_0 que determina la causalidad se obtiene: $F = 2.72$ donde el valor crítico es $F(3, 58) = 2.76$; por lo tanto se acepta la nula, aunque de forma muy próxima a ser rechazada, estableciendo que la tasa de crecimiento de la masa monetaria no causa inflación.

Regresión no. 5

Objetivo:

Utilizar la prueba de causalidad bivariada de Granger para demostrar que el índice de salarios (w) causa inflación (DP). Se emplea la regresión no restringida para realizar una prueba F sobre la restringida (regresión 1).

Modelo:

$$DP = b_0 + b_1w(t-1) + b_2w(t-2) + b_3w(t-3) + b_4DP(t-1) + b_5DP(t-2) + b_6DP(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 46.22	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 56.08	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.9447	No autocorr	$DW < d_u^{**}$	1.805	acep
GB 0.7040	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 29.49	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	11.07	rech
BP 0.09815	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	12.59	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Especificaciones de los parámetros

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resul
DP	C	0.032	2.2200	2.447	acep
	w(t-1)	-0.0003	-0.4200	2.447	acep
	w(t-2)	-3.88 e(-5)	-0.0300	2.447	acep
	w(t-3)	-0.000017	-0.2174	2.447	acep
	DP(t-1)	0.9418	7.9000	2.447	rech
	DP(t-2)	-0.3411	-1.9400	2.447	acep
	DP(t-3)	0.1671	1.2778	2.447	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.7085		
R_a^2	0.6778		
SCE	0.1209		
F	23.0900	2.29	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación general de la regresión: Medianamente aceptable, las hipótesis de autocorrelación y heterocedasticidad pueden aceptarse mediante al menos una prueba. Sin embargo, la normalidad no es admitida, por lo que los estimadores sólo son consistentes. En general, los parámetros no son significativos. En cuanto a la prueba de causalidad de Granger, el estadístico con respecto a la H_0 que determina la causalidad se obtiene: $F = 0.76$ donde el valor crítico es $F(3, 58) = 2.76$; por lo tanto se acepta la nula, estableciendo que el índice de salarios no causa inflación.

Regresión no. 6

Objetivo:

Utilizar la prueba de causalidad bivariada de Granger para demostrar que la tasa de interés (r) causa inflación (DP). Se emplea la regresión no restringida para realizar una prueba F sobre la restringida (regresión 1).

Modelo:

$$DP = b_0 + b_1 r(t-1) + b_2 r(t-2) + b_3 r(t-3) + b_4 DP(t-1) + b_5 DP(t-2) + b_6 DP(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 8.837	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 11.048	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.8488	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.805	acep
GB 5.3670	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha/p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 12.7795	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha/p-1}$	11.07	rech
BP 0.0583	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha/p}$	12.59	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Especificaciones de los parámetros

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resul
DP	C	-0.0050	-0.6800	2.447	acep
	r(t-1)	0.2241	7.5700	2.447	rech
	r(t-2)	0.0068	0.1416	2.447	acep
	r(t-3)	-0.1304	-3.1900	2.447	rech
	DP(t-1)	0.6221	5.1000	2.447	rech
	DP(t-2)	-0.0070	-0.0510	2.447	acep
	DP(t-3)	-0.0040	-0.0490	2.447	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.8780		
R_a^2	0.8651		
SCE	0.0505		
F	68.3900	2.29	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación general de la regresión: Medianamente aceptable, las hipótesis de autocorrelación y heterocedasticidad pueden aceptarse mediante al menos una prueba. Sin embargo, la normalidad no es admitida, por lo que los estimadores sólo son consistentes. Los parámetros de la tasa de interés aparecen como significativos. En cuanto a la prueba de causalidad de Granger, el estadístico con respecto a la H_0 que determina la causalidad se obtiene: $F = 28.30$, donde el valor crítico es $F(3, 58) = 2.76$; por lo tanto se rechaza la nula, estableciendo que la tasa de interés causa inflación.

Regresión no. 7

Objetivo:

Utilizar la prueba de causalidad bivariada de Granger para demostrar que la demanda excedente causa inflación (DP). Se emplea la regresión no restringida para realizar una prueba F sobre la restringida (regresión 1).

Modelo:

$$DP = b_0 + b_1DE(t-1) + b_2DE(t-2) + b_3DE(t-3) + b_4DP(t-1) + b_5DP(t-2) + b_6DP(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 19.52	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 24.645	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.9294	No autocorr	$DW < d_u^{**}$	1.805	acep
GB 2.2822	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 30.178	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	11.07	rech
BP 0.136	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	12.59	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Especificaciones de los parámetros

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resul
DP	C	0.0620	3.4340	2.447	rech
	DE(t-1)	-4.57e(-7)	-1.5853	2.447	acep
	DE(t-2)	-7.23e(-7)	-2.5700	2.447	rech
	DE(t-3)	-2.67e(-7)	-0.8700	2.447	acep
	DP(t-1)	0.8576	6.5200	2.447	rech
	DP(t-2)	-0.2975	-1.7620	2.447	acep
	DP(t-3)	0.0750	0.6120	2.447	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.7517		
R^2_a	0.7556		
SCE	0.1029		
F	28.7700	2.29	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación general de la regresión: Medianamente aceptable, las hipótesis de autocorrelación y heterocedasticidad pueden aceptarse mediante al menos una prueba. Sin embargo, la normalidad no es admitida, por lo que los estimadores sólo son consistentes. Algunos parámetros del exceso de demanda aparecen como significativos. En cuanto a la prueba de causalidad de Granger, el estadístico con respecto a la H_0 que determina la causalidad se obtiene: $F = 4.22$, donde el valor crítico es $F(3, 58) = 2.76$; por lo tanto se rechaza la nula, estableciendo que el exceso de demanda causa inflación.

Regresión no. 8

Objetivo:

Utilizar la prueba de causalidad bivariada de Granger para demostrar que las variaciones del PIB sobre su tendencia (DPIB) causa inflación (DP). Se emplea la regresión no restringida para realizar una prueba F sobre la restringida (regresión 1).

Modelo:

$$DP = b_0 + b_1DPIB(t-1) + b_2DPIB(t-2) + b_3DPIB(t-3) + b_4DP(t-1) + b_5DP(t-2) + b_6DP(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 41.94	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 51.03	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.9361	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.805	acep
GB 1.632	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 43.66	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	11.07	rech
BP 0.1229	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	12.59	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Especificaciones de los parámetros

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resul
DP	C	0.0120	1.0390	2.447	acep
	DPIB(t-1)	-2.64e(-8)	-0.1500	2.447	acep
	DPIB(t-2)	1.55e(-7)	-0.1500	2.447	acep
	DPIB(t-3)	-2.08e(-8)	-0.1250	2.447	acep
	DP(t-1)	0.9880	7.6180	2.447	rech
	DP(t-2)	-0.3460	-1.2000	2.447	acep
	DP(t-3)	0.2350	1.6700	2.447	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.7027		
R_a^2	0.6710		
SCE	0.1233		
F	22.4500	2.29	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación general de la regresión: Medianamente aceptable, las hipótesis de autocorrelación y heterocedasticidad pueden aceptarse mediante al menos una prueba. Sin embargo, la normalidad no es admitida, por lo que los estimadores sólo son consistentes. En general los parámetros aparecen como no significativos. En cuanto a la prueba de causalidad de Granger, el estadístico con respecto a la H_0 que determina la causalidad se obtiene: $F = 0.3981$ donde el valor crítico es $F(3, 58) = 2.76$; por lo tanto se acepta la nula, estableciendo que las desviaciones del PIB con respecto a su tendencias no causan a la inflación.

Regresión no. 9

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo:

$$DP = b_a + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

$$er = b_b + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) +$$

$$b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$M1 = bc + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$VM1 = bd + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$w = be + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$r = bf + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$DE = bg + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$DPIB = bh + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

Éste representa el sistema no restringido, del cual se debe obtener los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice regresión por regresión es más eficiente, que como un sistema en su conjunto. El hecho que se determine el

sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con mayor número de atrasos pierde una gran cantidad de información.² En este sistema se considera endógena a la inflación, tratando de determinar si el conjunto de er , $M1$, $VM1$, w , r , DE , $DPIB$ es o no exógeno. Por lo tanto se corren las regresiones de las variables a prueba incluyendo la variable endógena.

Modelo:

$$er = bb + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 32.69	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	rech
EU 40.65	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.9591	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	rech
GB 2.534	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	36.42	
BP 0.1595	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	37.28	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

² El principal problema radica en la estructura de las series referentes a la masa monetaria, ya que su modelo fue de orden ocho.

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.8860		
R_a^2	0.8110		
SCE	6.7329		
F	11.7400	1.82	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Regresión no. 10

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo:

$$DP = ba + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$er = bb + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$M1 = bc + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$VM1 = bd + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$w = be + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$r = bf + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$DE = bg + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$DPIB = bh + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

Éste representa el sistema no restringido, del cual se deben obtener los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice re-regresión por regresión es más eficiente, que uno resuelto como un sistema en conjunto. El hecho que se determine el sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con un mayor número de atrasos pierde gran cantidad de información.³ En este sistema se considera endógena a la inflación, tratando de probar que el conjunto de er , $M1$, $VM1$, w , r , DE , $DPIB$ es o no exógeno. Por lo tanto se corren las regresiones de las variables a prueba incluyendo la variable endógena.

³ El principal problema radica en la estructura de las series referentes a la masa monetaria, ya que su modelo fue de orden ocho.

Modelo:

$$M1 = bc + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ ND	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	
EU ND	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	
Autocorrelación				
DW 1.9273	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	rech
GB 14.688	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	rech
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	36.42	
BP 0.06348	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	37.28	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de du , din embargo si $du < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9901		
R_a^2	0.9845		
SCE	2.37e(21)		
F	175.1800	1.82	rech

* Se refiere a laprueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: En general es una regresión pobre. Existe alguna estructura de autocorrelación, sin embargo se considera aceptable.

Regresión no. 11

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo:

$$DP = ba + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$er = bb + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$M1 = bc + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$VM1 = bd + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$w = be + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$r = bf + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$DE = bg + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$DPIB = bh + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

Éste representa el sistema no restringido, del cual deben obtenerse los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice re-regresión por regresión es más eficiente que uno resuelto como un sistema en conjunto. El que se determine el sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con mayor número de atrasos pierde una gran cantidad de información.⁴ En este sistema se considera endógena la inflación, tratando de determinar si el conjunto de er , $M1$, $VM1$, w , r , DE , $DPIB$ es o no exógeno. Por tanto se corren las regresiones de las variables a prueba incluyendo la variable endógena.

Modelo:

$$VM1 = bd + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

⁴ El principal problema radica en la estructura de las series referentes a la masa monetaria, ya que su modelo fue de orden ocho.

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 10.87	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 13.29	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.956	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	indet
GB 0.9580	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	36.42	
BP 0.08126	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	37.28	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.7822		
R^2_a	0.6483		
SCE	0.4280		
F	5.8300	1.82	rech

* Se refiere a laprueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Aceptable.

Regresión no. 12

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo:

$$DP = ba + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$er = bb + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$M1 = bc + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$VM1 = bd + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$w = be + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$r = bf + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) +$$

$$b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$DE = bg + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$DPIB = bh + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

Éste representa el sistema no restringido, del cual se debe obtener los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice regresión por regresión es más eficiente que uno resuelto como un sistema en conjunto. El que se determine el sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con mayor número de atrasos pierde una gran cantidad de información.⁵ En este sistema se considera endógena la inflación, tratando de determinar si el conjunto de er , $M1$, $VM1$, w , r , DE , $DPIB$ es o no exógeno. Por tanto se corren las regresiones de las variables a prueba, incluyendo la variable endógena.

Modelo:

$$w = be + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

⁵ El principal problema radica en la estructura de las series referentes a la masa monetaria, ya que su modelo fue de orden ocho.

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 102.68	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 122.12	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 2.3457	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	indet
GB 12.28	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	rech
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	36.42	
BP 0.295	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	37.28	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9893		
R_a^2	0.9828		
SCE	1691.6240		
F	151.1900	1.82	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Existen problemas con la autocorrelación.

Regresión no. 13

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo:

$$DP = ba + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$er = bb + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$M1 = bc + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$VM1 = bd + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$w = be + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$r = bf + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) +$$

$$b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

$$DE = b_g + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

$$DPIB = b_h + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

Este representa el sistema no restringido, del cual se deben obtener los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice re-regresión por regresión es más eficiente que uno resuelto como un sistema en conjunto. El que se determine el sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con un mayor número de atrasos pierde gran cantidad de información.⁶ En este sistema se considera endógena a la inflación, tratando de determinar si el conjunto de er , $M1$, $VM1$, w , r , DE , $DPIB$ es o no exógeno. Por tanto, se corren las regresiones de las variables a prueba, incluyendo la variable endógena.

Modelo:

$$r = b_f + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

⁶ El principal problema radica en la estructura de las series referentes a la masa monetaria, ya que su modelo fue de orden ocho.

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 15.13	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 18.40	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.94	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	indet
GB 7.50	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	36.42	
BP 0.1737	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	37.28	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de du , din embargo si $du < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9893		
R_a^2	0.9828		
SCE	0.5890		
F	151.1900	1.82	rech

* Se refiere a laprueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Aceptable.

Regresión no. 14

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo:

$$DP = ba + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M_1(t-1) + b_8M_1(t-2) + b_9M_1(t-3) + b_{10}VM_1(t-1) + b_{11}VM_1(t-2) + b_{12}VM_1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$er = bb + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M_1(t-1) + b_8M_1(t-2) + b_9M_1(t-3) + b_{10}VM_1(t-1) + b_{11}VM_1(t-2) + b_{12}VM_1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$M_1 = bc + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M_1(t-1) + b_8M_1(t-2) + b_9M_1(t-3) + b_{10}VM_1(t-1) + b_{11}VM_1(t-2) + b_{12}VM_1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$VM_1 = bd + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M_1(t-1) + b_8M_1(t-2) + b_9M_1(t-3) + b_{10}VM_1(t-1) + b_{11}VM_1(t-2) + b_{12}VM_1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$w = be + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M_1(t-1) + b_8M_1(t-2) + b_9M_1(t-3) + b_{10}VM_1(t-1) + b_{11}VM_1(t-2) + b_{12}VM_1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et$$

$$r = bf + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M_1(t-1) + b_8M_1(t-2) + b_9M_1(t-3) + b_{10}VM_1(t-1) + b_{11}VM_1(t-2) + b_{12}VM_1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) +$$

$$b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

$$DE = b_g + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

$$DPIB = b_h + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

Éste representa el sistema no restringido, del cual se deben obtener los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice re-regresión por regresión es más eficiente que uno resuelto como un sistema en conjunto. El que se determine el sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con un mayor número de atrasos pierde gran cantidad de información.⁷ En este sistema se considera endógena la inflación, tratando de determinar si el conjunto de er , $M1$, $VM1$, w , r , DE , $DPIB$ es o no exógena. Por tanto se corren las regresiones de las variables a prueba, incluyendo la variable endógena.

Modelo:

$$DE = b_g + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

⁷ El principal problema radica en la estructura de las series referentes a la masa monetaria, ya que su modelo fue de orden ocho.

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 0.3128	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	acep
EU 0.2386	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	acep
Autocorrelación				
DW 2.24	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	indet
GB 7.96	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	rech
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	36.42	
BP 0.1610	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	37.28	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.8286		
R^2_a	0.7202		
SCE	5.62e(9)		
F	7.7500	1.82	rech

* Se refiere a laprueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Problemas en al autocorrelación; aceptable.

Regresión no. 15

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo:

$$DP = ba + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$er = bb + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$M1 = bc + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$VM1 = bd + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$w = be + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

$$r = bf + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) +$$

$$b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

$$DE = b_g + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

$$DPIB = b_h + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

Este representa el sistema no restringido, del cual deben obtenerse los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice re-regresión por regresión es más eficiente que uno resuelto como un sistema en conjunto. El que se determine el sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con un mayor número de atrasos pierde gran cantidad de información.⁸ En este sistema se considera endógena la inflación, tratando de determinar si el conjunto de er , $M1$, $VM1$, w , r , DE , $DPIB$ es o no exógeno. Por lo tanto se corren las regresiones de las variables a prueba, incluyendo la variable endógena.

Modelo:

$$DPIB = b_h + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + e_t$$

⁸ El principal problema radicaría en la estructura de las series referentes a la masa monetaria ya que su modelo fue de orden ocho.

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 0.3328	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	ACEP
EU 0.2795	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	ACEP
Autocorrelación				
DW 1.6235	No autocorr	$DW < d_u^{**}$	2.419	INDET
GB 8.65	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	RECH
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	36.42	
BP 0.2946	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	37.28	ACEP
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.8705		
R_a^2	0.7909		
SCE	2.33e(10)		
F	10.9200	1.82	RECH

* Se refiere a laprueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Problemas en la autocorrelación .

En este momento, con todos los vectores de errores de cada regresion del VAR se construye una matriz $\Omega(0)$ cuyo determinante es 1.695e(26)

Regresión no. 16

Objetivo:

La prueba de causalidad multivariada de Granger requiere la construcción de un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas: Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno entonces se implica causalidad multivariada. Ahora es necesario correr las regresiones restringidas, donde la variable que suponemos como endógena DP se elimina de las regresiones.

Modelo:

$$\begin{aligned} er = & b_0 + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) + \\ & b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) \\ & + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et \end{aligned}$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 32.69	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	ACEP
EU 40.64	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	ACEP
Autocorrelación				
DW 1.8979	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	INDET
GB 5.93	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha/p}$	7.820	ACEP
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha/p-1}$	32.67	
BP 0.17.29	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha/p}$	33.93	ACEP
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.8475		
R_a^2	0.7713		
SCE	10.9080		
F	11.1100	1.79	RECH

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Aceptable.

Regresión no. 17

Objetivo:

La prueba de causalidad multivariada de Granger requiere la construcción de un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas: Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno entonces se implica causalidad multivariada. Ahora es necesario correr las regresiones restringidas, donde la variable que suponemos como endógena DP se elimina de las regresiones.

Modelo:

$$\begin{aligned}
 M1 = & bc + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) \\
 & + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) \\
 & + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et
 \end{aligned}$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ ND	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	
EU ND	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	
Autocorrelación				
DW 2.54	No autocorr	$DW < d_u^{**}$	2.419	ACEP
GB 10.85	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	RECH
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	32.67	
BP 0.1479	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	33.93	ACEP
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9890		
R_a^2	0.9835		
SCE	2.37e(21)		
F	180.6800	1.79	RECH

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Problemas en la autocorrelación de orden P.

Regresión no. 18

Objetivo:

La prueba de causalidad multivariada de Granger requiere la construcción de un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas: Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno entonces se implica causalidad multivariada. Ahora es necesario correr las regresiones restringidas, donde la variable que suponemos como endógena DP se elimina de las regresiones.

Modelo:

$$VM1 = b_d + b_{4er}(t-1) + b_{5er}(t-2) + b_{6er}(t-3) + b_{7M1}(t-1) + b_{8M1}(t-2) + b_{9M1}(t-3) + b_{10VM1}(t-1) + b_{11VM1}(t-2) + b_{12VM1}(t-3) + b_{13w}(t-1) + b_{14w}(t-2) + b_{15w}(t-3) + b_{16r}(t-1) + b_{17r}(t-2) + b_{18r}(t-3) + b_{19DE}(t-1) + b_{20DE}(t-2) + b_{21DE}(t-3) + b_{22DPIB}(t-1) + b_{23DPIB}(t-2) + b_{24DPIB}(t-3) + e_t$$

Pruebas de Hipótesis

	Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
	BJ 7.39	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	RECH
	EU 9.94	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	RECH
Autocorrelación					
	DW 1.8647	No autocorr	$DW < d_u^{**}$	2.419	INDET
	GB 1.1584	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	ACEP
Heterocedasticidad					
	W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	32.67	
	BP 0.17	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	33.93	ACEP
Cambio Estructural					
	CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
-------------	-------	----------------	-------

R^2	0.7635	
R_a^2	0.6453	
SCE	0.4648	
F	6.4500	1.79 RECH

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Aceptable.

Regresión no. 19

Objetivo:

La prueba de causalidad multivariada de Granger requiere la construcción de un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas: Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno entonces se implica causalidad multivariada. Ahora es necesario correr las regresiones restringidas, donde la variable que suponemos como endógena DP se elimina de las regresiones.

Modelo:

$$w = b_e + b_{4e}r(t-1) + b_{5e}r(t-2) + b_{6e}r(t-3) + b_{7M1}(t-1) + b_{8M1}(t-2) + b_{9M1}(t-3) + b_{10VM1}(t-1) + b_{11VM1}(t-2) + b_{12VM1}(t-3) + b_{13w}(t-1) + b_{14w}(t-2) + b_{15w}(t-3) + b_{16r}(t-1) + b_{17r}(t-2) + b_{18r}(t-3) + b_{19DE}(t-1) + b_{20DE}(t-2) + b_{21DE}(t-3) + b_{22DPIB}(t-1) + b_{23DPIB}(t-2) + b_{24DPIB}(t-3) + e_t$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 111.43	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	RECH
EU 132.60	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	RECH
Autocorrelación				
DW 2.456	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	ACEP
GB 6.4	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	ACEP
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	32.67	
BP 0.3095	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	33.93	ACEP
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de du , din embargo si $du < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9877		
R^2_a	0.9816		
SCE	1941.5190		
F	161.8700	1.79	RECH

* Se refiere a laprueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Aceptable.

Regresión no. 20

Objetivo:

La prueba de causalidad multivariada de Granger requiere la construcción de un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas: Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno entonces se implica causalidad multivariada. Ahora es necesario correr las regresiones restringidas, donde la variable que suponemos como endógena DP se elimina de las regresiones.

Modelo:

$$r = bf + b4er(t-1) + b5er(t-2) + b6er(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + b19DE(t-1) + b20DE(t-2) + b21DE(t-3) + b22DPIB(t-1) + b23DPIB(t-2) + b24DPIB(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 26.67	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	RECH
EU 32.18	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	RECH
Autocorrelación				
DW 1.88	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	INDET
GB 12.16	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	RECH
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	32.67	
BP 0.1195	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	33.93	ACEP
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.8532		
R^2_a	0.7797		
SCE	0.6383		
F	11.6200	1.79	RECH

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Problemas de autocorrelación.

Regresión no. 21

Objetivo:

La prueba de causalidad multivariada de Granger requiere la construcción de un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas: Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno entonces se implica causalidad multivariada. Ahora es necesario correr las regresiones restringidas, donde la variable que suponemos como endógena DP se elimina de las regresiones.

Modelo:

$$\begin{aligned}
 DE = & b_0 + b_4er(t-1) + b_5er(t-2) + b_6er(t-3) + b_7M1(t-1) + b_8M1(t-2) + b_9M1(t-3) + b_{10}VM1(t-1) \\
 & + b_{11}VM1(t-2) + b_{12}VM1(t-3) + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) \\
 & + b_{19}DE(t-1) + b_{20}DE(t-2) + b_{21}DE(t-3) + b_{22}DPIB(t-1) + b_{23}DPIB(t-2) + b_{24}DPIB(t-3) + et
 \end{aligned}$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 2.38	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	ACEP
EU 2.78	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	ACEP
Autocorrelación				
DW 1.70	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	INDET
GB 6.57	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	ACEP
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	32.67	
BP 0.2226	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	33.93	ACEP
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.7412		
R^2_a	0.6118		
SCE	8.39e(9)		
F	5.7200	1.79	RECH

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Aceptable

Regresión no. 22

Objetivo:

La prueba de causalidad multivariada de Granger requiere la construcción de un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas: Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno entonces se implica causalidad multivariada. Ahora es necesario correr las regresiones restringidas, donde la variable que suponemos como endógena DP se elimina de las regresiones.

Modelo:

$$DPIB = b_h + b_{4er}(t-1) + b_{5er}(t-2) + b_{6er}(t-3) + b_{7M1}(t-1) + b_{8M1}(t-2) + b_{9M1}(t-3) + b_{10VM1}(t-1) + b_{11VM1}(t-2) + b_{12VM1}(t-3) + b_{13w}(t-1) + b_{14w}(t-2) + b_{15w}(t-3) + b_{16r}(t-1) + b_{17r}(t-2) + b_{18r}(t-3) + b_{19DE}(t-1) + b_{20DE}(t-2) + b_{21DE}(t-3) + b_{22DPIB}(t-1) + b_{23DPIB}(t-2) + b_{24DPIB}(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 0.19	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	ACEP
EU 0.10	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	ACEP
Autocorrelación				
DW 1.79	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.419	INDET
GB 8.64	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	RECH
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	32.67	
BP 0.3018	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	33.93	ACEP
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.8524		
R_a^2	0.7837		
SCE	2.66e(10)		
F	12.4100	1.79	RECH

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión:

Problemas de autocorrelación. Con los vectores de residuos de estas regresiones restringidas se calcula la matriz Ω cuyo determinante es $-2.828e(-43)$.

El estadístico GM se determina como:

$$GM = [\ln |\Omega(0)| - \ln |\Omega|]$$

De tal manera que:

$$GM = [\ln |1.695e(26)| - \ln |-2.828e(-43)|]$$

$$GM = 60.3948 - (-97.715) = 158.1098$$

GM se distribuye como Chi cuadrada con 21 grados de libertad, cuyo valor crítico es 32.67, por lo tanto

$$GM > \chi^2_{\alpha, 21}$$

de tal manera que se rechaza la nula que el bloque es exógeno, de tal manera que puede decirse que existe causalidad multivariada de este bloque de variables sobre la inflación.

Regresión no. 23

Objetivo:

La prueba de causalidad multivariada de Granger requiere la construcción de un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas: Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno entonces se implica causalidad multivariada. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo que implica el bloque de costo de los factores sobre inflación:

$$DP = ba + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + et$$

$$w = be + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + et$$

$$r = bf + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + et$$

Este representa el sistema no restringido, del cual se debe obtener los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice regresión por regresión es más eficiente, que como un sistema en su conjunto. El hecho que se determine el sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con mayor número de atrasos pierde una gran cantidad de información.⁹ En este sistema se considera endógena a la inflación, tratando de probar que el conjunto de w y r es o no exógeno, Por lo tanto se corren las regresiones de las variables a prueba incluyendo la variable endógena.

Modelo:

$$w = be + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + et$$

⁹ El principal problema radica en la estructura de las series referentes a la masa monetaria, ya que su modelo fue de orden ocho.

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 226.083	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 309.502	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 2.067	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.923	acep
GB 6.19	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 36.4311	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	15.51	rech
BP 0.2219	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	16.92	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de du , din embargo si $du < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9803		
R_a^2	0.9770		
SCE	3133.583		
F	298.6	2.13	rech

* Se refiere a laprueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Aceptable.

Regresión no. 24

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo:

$$DP = ba + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + et$$

$$w = be + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + et$$

$$r = bf + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + et$$

Éste representa el sistema no restringido, del cual deben obtenerse los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice regresión por regresión es más eficiente que uno resuelto como un sistema en conjunto. El que se determine el sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con un mayor número de atrasos pierde gran cantidad de información.¹⁰ En este sistema se considera endógena la inflación, tratando de determinar si el conjunto de w y r es o no exógeno. Por lo tanto se corren las regresiones de las variables a prueba, incluyendo la variable endógena.

Modelo:

$$r = bf + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + et$$

¹⁰ El principal problema radica en la estructura de las series referentes a la masa monetaria, ya que su modelo fue de orden ocho.

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 125.0873	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 148.75	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.9631	No autocorr	$DW < d_u^{**}$	1.923	acep
GB 3.7248	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 14.32	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	15.51	acep
BP 0.0253	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	16.92	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.7880		
R_a^2	0.7527		
SCE	0.9213		
F	22.31	2.13	rech

* Se refiere a laprueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Aceptable. Ahora bien, con los vectores de residuos se construye la matriz $\Omega(0)$ cuyo determinante es $-4.51e(-28)$.

Regresión no. 25

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo:

Modelo:

$$w = b_{ef} + b_{13}w(t-1) + b_{14}w(t-2) + b_{15}w(t-3) + b_{16}r(t-1) + b_{17}r(t-2) + b_{18}r(t-3) + e_t$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 255.39	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 303.13	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.9661	No autocorr	$DW < d_{u^{**}}$	1.923	acep
GB 10.009	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 39.35	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	15.51	rech
BP 0.2419	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	16.92	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor está por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9788		
R_a^2	0.9766		
SCE	3359.56		
F	440.35	2.13	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Problemas de autocorrelación.

Regresión no. 26

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Ahora es necesario correr las regresiones restringidas, donde la variable que suponemos como endógena (DP) se elimina de las regresiones.

Modelo:

$$r = bg + b13w(t-1) + b14w(t-2) + b15w(t-3) + b16r(t-1) + b17r(t-2) + b18r(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 117.09	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 139.98	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.9478	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.923	acep
GB 4.75	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 9.39	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	15.51	acep
BP 0.012	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	16.92	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor está por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.7838		
R_a^2	0.7610		
SCE	0.9399		
F	34.44	2.13	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Aceptable. Con los vectores de residuos de estas regresiones restringidas se calcula la matriz Ω cuyo determinante es $-1.37e(-24)$.

El estadístico GM se determina como:

$$GM = [\ln |\Omega(0)| - \ln |\Omega|]$$

de tal manera que:

$$GM = [\ln |-4.51e(-28)| - \ln |-1.37e(-24)|]$$

$$GM = -62.966 - (-54.9472) = |-8.0188| = 8.0188$$

GM se distribuye como chi cuadrada con seis grados de libertad, cuyo valor crítico es 12.59. Por lo tanto

$$GM < \chi^2_{\alpha, 21}$$

de tal manera que se acepta la nula. El bloque de costo de los factores es exógeno, es decir, no existe causalidad multivariada de este bloque de variables sobre la inflación.

Regresión no. 27

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autorregresivo que implica el bloque de oferta monetaria sobre inflación:

$$DP = ba + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + et$$

$$M1 = bc + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + et$$

$$VM1 = bd + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + et$$

Éste representa el sistema no restringido, del cual deben obtenerse los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice regresión por regresión es más eficiente que uno resuelto como un sistema en conjunto. El que se determine el sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con un mayor número de atrasos pierde gran cantidad de información.¹¹ En este sistema se considera endógena la inflación, tratando de probar que el conjunto de w y r es o no exógeno. Por lo tanto se corren las regresiones de las variables a prueba, incluyendo la variable endógena.

Modelo:

$$M1 = bc + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + et$$

¹¹ El principal problema radica en la estructura de las series referentes a la masa monetaria, ya que su modelo fue de orden ocho.

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ ND	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	
EU ND	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	
Autocorrelación				
DW 1.776	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.923	indet
GB 18.62	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	rech
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	15.51	
BP 0.0451	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	16.92	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9764		
R^2_a	0.9725		
SCE	5.09e(21)		
F	248.92	2.13	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Problemas de autocorrelación.

Regresión no. 28

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Sea en nuestro caso el sistema autoregresivo que implica el bloque de costo de los factores sobre inflación:

$$DP = ba + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + et$$

$$M1 = bc + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + et$$

$$VM1 = bd + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + et$$

Éste representa el sistema no restringido, del cual deben obtenerse los residuos para cada regresión en particular. Puede probarse que un VAR resuelto de forma que se realice regresión por regresión es más eficiente que uno resuelto como un sistema en conjunto. El que se determine el sistema con tres rezagos es mera convencionalidad, ya que un sistema con un mayor número de atrasos pierde gran cantidad de información.¹² En este sistema se considera endógena la inflación, tratando de determinar si el conjunto de w y r es o no exógeno. Por tanto se corren las regresiones de las variables a prueba, incluyendo la variable endógena.

Modelo:

$$VM1 = bd + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + et$$

¹² El principal problema radica en la estructura de las series referentes a la masa monetaria, ya que su modelo fue de orden ocho.

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 82.98	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 97.77	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.56	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.923	indet
GB 14.07	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	rech
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	15.51	
BP 0.0032	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	16.92	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.3568		
R^2_a	0.2496		
SCE	1.2644		
F	3.3286	2.13	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Problemas de autocorrelación. Ahora bien, con los vectores de residuos se construye la matriz $\Omega(0)$ cuyo determinante es -316.1450.

Regresión no. 29

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Ahora es necesario correr las regresiones restringidas, donde la variable que suponemos como endógena (DP) se elimina de las regresiones.

Modelo:

$$M1 = bc + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3)$$

+ et

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ ND	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	
EU ND	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	
Autocorrelación				
DW 1.777	No autocorr	$DW < d_u^{**}$	1.923	indet
GB 26.52	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	rech
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	15.51	
BP 0.0532	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	16.92	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor está por debajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9758		
R_a^2	0.9733		
SCE	3.22e(21)		
F	384.12	2.13	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Problemas de autocorrelación.

Regresión no. 30

Objetivo:

Demostrar causalidad multivariada utilizando la prueba de causalidad multivariada de Granger. Para ello se requiere construir un vector autoregresivo, donde se diferencian variables exógenas de endógenas. Si se puede rechazar la hipótesis que un bloque determinado es exógeno, entonces el objetivo se habrá cumplido. Ahora es necesario correr las regresiones restringidas, donde la variable que suponemos como endógena (DP) se elimina de las regresiones.

Modelo:

$$VM1 = bd + b1DP(t-1) + b2DP(t-2) + b3DP(t-3) + b7M1(t-1) + b8M1(t-2) + b9M1(t-3) + b10VM1(t-1) + b11VM1(t-2) + b12VM1(t-3) + et$$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 37.09	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	rech
EU 44.19	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha 2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.53	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.923	indet
GB 29.23	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	rech
Heterocedasticidad				
W	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	15.51	
BP 0.0264	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	16.92	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor está por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.2591		
R^2_a	0.1811		
SCE	1.4564		
F	3.324	2.13	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evaluación de la regresión: Problemas de autocorrelación. Con los vectores de residuos de estas regresiones restringidas se calcula la matriz Ω cuyo determinante es -1508.4394.

El estadístico GM se determina como:

$$GM = [\ln |\Omega(0)| - \ln |\Omega|]$$

De tal manera que:

$$GM = [\ln |-316.145| - \ln |-1508.4394|]$$

$$GM = 5.756 - (7.3188) = -1.5628 = 1.5628$$

GM se distribuye como chi cuadrada con seis grados de libertad, cuyo valor crítico es 12.59, por lo tanto

$$GM < \chi^2_{\alpha, 21}$$

de tal manera que se acepta la nula. El bloque monetario es exógeno, así que puede decirse que no existe causalidad multivariada de este bloque de variables sobre la inflación.

Regresión no. 31

Objetivo:

Determinar una regla de política monetaria entre la fijación de la masa de dinero con respecto al nivel salarial de la economía.

Modelo 31a :

$$LM1 = b_0 + b_1Lw$$

Especificaciones de los parámetros. $n=67$ $k=20$

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resultado
LM1	C	20.87	724.79	2.000	acep
	Lw	1.001	107.99	2.000	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.994		
R^2_a	0.9943		
F	11665	3.99	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

La regresión no aprueba DW, el cual se considera el primer criterio filtro, por lo que se rechaza la aproximación.

Modelo 31b:

$$LM1 = b_0 + b_1Lw + b_2AR(1) + b_3AR(2)$$

Especificaciones de los parámetros. $n=65$ $k=4$

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resultado
LM1	C	27.77	2.359	2.000	acep
	Lw	0.5032	3.93	2.000	acep
	AR(1)	0.644	5.33	2.000	acep
	AR(2)	0.3464	2.88	2.000	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9955		
R_a^2	0.9953		
F	4586.53	2.76	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 2422.08	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 2699.85	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 2.03	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.534	acep
GB 6.5715	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 13.49	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	5.99	rech
BP -0.035	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	16.92	acep
Cambio Estructural				
CH 3.104	No cam. est.	$CH > F(3,59)$	2.76	rech

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor está por abajo de dl , din embargo si $dl < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Evaluación de la regresión: Aceptable.

El modelo se especifica:

$$LM1 = 27.77 + 0.5032Lw$$

Además, se prueba que existe un cambio estructural entre los periodos 80.1 87.2 y 87.2 96.4.

Regresión no. 32

Objetivo:

Determinar las variaciones del PIB sobre una tendencia calculada como una regresión simple en el tiempo. Se determina una variable t_i como un flujo temporal.

Modelo:

$$\text{PIB} = b_0 + b_1 t_i$$

Especificaciones de los parámetros. $n = 67$ $k = 2$

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor crítico*	Resultado
PIB	C	928118.84	70.82	1.994	rech
	t_i	5436.98	16.23	1.994	rech

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha, n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.8022		
R^2_a	0.7992		
F	263.73	4.05	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 0.6246	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	acep
EU 0.4521	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	acep
Autocorrelación				
DW 1.06	No autocorr	$DW < d_{u}^{**}$	1.606	indet
GB 36.21	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	rech
Heterocedasticidad				
W 0.096	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	3.84	acep
BP -0.00414	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	5.99	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Evaluación de la regresión: Problemas de autocorrelación. Aunque sólo se desea estimar una línea tendencial, por lo que se acepta pese al problema.

El modelo se especifica:

$$\text{PIB} = 928118.84 + 5436.98t_i$$

Regresión no. 33

Objetivo:

Determinar las primeras especificaciones econométricas de la inflación con base en los modelos de salarios y precios traslapados, en una economía cerrada. Se considera que los individuos negocian sólo bajo la perspectiva del salario nominal y el choque de demanda se establece como la demanda excedente.

Modelo:

Sea la especificación:

$$DP(t) = E_t\{DP(t+1)\} + b_1DE$$

donde DE es el exceso de demanda y $E_t\{DP(t+1)\}$ es el valor esperado en el tiempo t de la inflación en el tiempo t+1. Suponiendo previsión perfecta $E_t\{DP(t+1)\} = DP(t+1)$, de tal forma que:

$$DP(t) - DP(t+1) = b_1DE$$

Si se define DPE como la diferencia entre la expectativa de la inflación en t+1 y la inflación en t, entonces el modelo a regresionar se define como:

$$DPE = C + b_1DE$$

Especificaciones de los parámetros. n= 67 k= 2

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resultado
DPE	C	-0.0019	-0.264	1.994	acep
	DE	5436.98	0.3732	1.994	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2			
R^2_a			
F	0.1397	4.05	acep

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evidentemente la regresión carece de sentido, por lo tanto no existe evidencia empírica para México en esta definición teórica.

Regresión no. 34

Objetivo:

Determinar las primeras especificaciones econométricas de la inflación con base en los modelos de salarios y precios traslapados en una de economía cerrada. Se considera que los trabajadores sólo negocian en términos nominales y el choque de demanda se establece como las desviaciones del PIB sobre su tendencia, calculada como una regresión simple sobre el tiempo.

Modelo:

Sea la especificación:

$$DP(t) = E_t\{DP(t+1)\} + b_2 PIB$$

donde DPIB es la desviación del PIB sobre su tendencia y $E_t\{DP(t+1)\}$ es el valor esperado en el tiempo t de la inflación en el tiempo t+1. Suponiendo previsión perfecta $E_t\{DP(t+1)\} = DP(t+1)$, de tal forma que:

$$DP(t) - DP(t+1) = b_2 DPIB$$

Si se define DPE como la diferencia entre la expectativa de la inflación en $t+1$ y la inflación en t , entonces el modelo a regresionar se define como:

$$DPE = C + b_2 D PIB$$

Especificaciones de los parámetros. $n=67$ $k=2$

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor crítico*	Resultado
DPIB	C	0.0004	-0.07	1.994	acep
	DPIB	-1.53e(-7)	-1.36	1.994	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha, n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2			
R^2_a			
F	1.8631	4.05	acep

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evidentemente la regresión carece de sentido, por lo tanto no existe evidencia empírica para México en esta definición teórica.

Regresión no. 35

Objetivo:

Determinar las primeras especificaciones econométricas de la inflación, con base en los modelos de salarios y precios traslapados en una economía cerrada. Se considera que los trabajadores negocian en términos reales sus salarios y el choque de demanda se establece como el exceso de demanda.

Modelo:

Sea la especificación:

$$DP(t) = DP(t-1)/2 + E_t\{DP(t+1)\}/2 + b_3DE$$

donde DE es el exceso de demanda, $DP(t-1)$ es la inflación del periodo anterior y $E_t\{DP(t+1)\}$ es el valor esperado en el tiempo t de la inflación en el tiempo $t+1$. Suponiendo previsión perfecta $E_t\{DP(t+1)\} = DP(t+1)$, de tal forma que:

$$DP(t) - DP(t-1)/2 - DP(t+1)/2 = b_3DE$$

Si se define DPEF como:

$$DPEF = DP(t) - DP(t-1)/2 - DP(t+1)/2$$

entonces el modelo a regresionar se define como:

$$DPEF = C + b_3DE$$

Especificaciones de los parámetros. $n = 67$ $k = 2$

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor crítico*	Resultado
DPIB	C	-0.003	-0.5893	1.994	acep
	DE	1.95e(-7)	1.07	1.994	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2			
R^2_a			
F	1.1591	4.05	acep

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evidentemente la regresión carece de sentido, por lo tanto no existe evidencia empírica para México en esta definición teórica.

Regresión no. 36

Objetivo:

Determinar las primeras especificaciones econométricas de la inflación, con base en los modelos de salarios y precios traslapados en una economía cerrada. Se considera que los trabajadores negocian sus salarios con la perspectiva de sus términos reales y el choque de demanda se establece como las desviaciones del PIB sobre su tendencia, calculada como una regresión simple sobre el tiempo.

Modelo:

Sea la especificación:

$$DP(t) = DP(t-1)/2 + E_t\{DP(t+1)\}/2 + b_4DPIB$$

donde DPIB es la desviación del PIB con respecto a su tendencia, $DP(t-1)$ es la inflación del periodo anterior y $E_t\{DP(t+1)\}$ es el valor esperado en el tiempo t de la inflación en el tiempo $t+1$. Suponiendo previsión perfecta $E_t\{DP(t+1)\} = DP(t+1)$, de tal forma que:

$$DP(t) - DP(t-1)/2 - DP(t+1)/2 = b_4DPIB$$

Si se define DPEF como:

$$DPEF = DP(t) - DP(t-1)/2 - DP(t+1)/2$$

entonces el modelo a regresionar se define como:

$$DPEF = C + b_4DPIB$$

Especificaciones de los parámetros. $n = 67$ $k = 2$

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resultado
DPIB	C	0.00035	0.0854	1.994	acep
	DPIB	-3.83e(-9)	-0.0486	1.994	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2			
R^2_a			
F	1.4356	4.05	acep

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Evidentemente la regresión carece de sentido, por tanto no existe evidencia empírica para México en esta definición teórica.

Regresión no. 37

Objetivo:

Determinar los coeficientes del sistema de ecuaciones del modelo de precios y salarios trasladados de Blanchard.

Modelo:

$$LP = C_1 + b_1 LM1$$

$$Lw = C_2 + b_2 LM1$$

Modelo 37a:

$$LP = C_1 + b_1 LM1$$

Especificaciones de los parámetros. n= 65 k= 2

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resultado
LP	C_1	2.3987	57.41	1.997	rech
	LM1	0.086	48.42	1.997	rech

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha, n}$

La regresión no aprueba DW, el cual se considera como el primer criterio filtro, por lo que se rechaza la aproximación.

Modelo 37a(bis):

$$LP = C_1 + b_1LM1 + b_3AR(1) + b_4AR(2)$$

Especificaciones de los parámetros. $n = 65$ $k = 4$

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor crítico*	Resultado
LP	C_1	5.1037	12.90	1.997	rech
	LM1	-0.0001	-0.41	1.997	acep
	AR(1)	1.47	13.23	1.997	rech
	AR(2)	-0.4863	-4.41	1.997	acep

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha, n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9998		
R_a^2	0.9997		
F	32183	2.76	acep

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 2529.17	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 2817.31	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 1.907	No autocorr	$DW < du^{**}$	1.534	acep
GB 2.34	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 13.76	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	5.99	rech

BP	-0.00414	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	7.82	acep
Cambio Estructural					
CH		No cam. est.	$CH > F$		

** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de d_l , din embargo si $d_l < DW < d_u$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > d_u$

Evaluación de la regresión: Aceptable.

El modelo se especifica: Evidentemente los precios se comportan como un proceso que se alimenta de su propio pasado, de tal forma que la cantidad de dinero no incide contemporaneamente en su determinación. Esto implica que $c_1 = 5.1037$ y $b_1 = 0$.

Modelo 37b:

$$Lw = C_2 + b_2LM1$$

Especificaciones de los parámetros. $n = 65$ $k = 2$

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resultado
Lw	C_2	-20.708	-96.73	1.997	rech
	LM1	0.9926	107.99	1.997	rech

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha, n}$

La regresión no aprueba DW, el cual se considera como el primer criterio filtro, por lo que se rechaza la aproximación.

Modelo 37b(bis):

$$Lw = C_2 + b_2LM1 + b_5AR(1)$$

Especificaciones de los parámetros. $n = 66$ $k = 4$

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resultado
Lw	C_2	3.1167	0.52	1.997	acep
	LM1	0.2271	2.20	1.997	rech
	AR(1)	0.988	105.08	1.997	rech

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha, n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
$\frac{z}{R}$	0.9966		

R^2	0.9965		
F	9312.58	2.76	acep

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Dado lo anterior se sabe que $C_2 = 0$ y $b_2 = 0.2201$. Con lo anterior es posible regresar al modelo estructural definido en el anexo teórico de Blanchard. Se sabe que:

$$C_1 = (K_1 - bK_2)/(1 + bd) = 5.1037$$

$$C_2 = (dK_1 + K_2)/(1 + bd) = 0$$

$$b_1 = (a - bc)/(1 + bd) = 0$$

$$b_2 = (ad + c)/(1 + bd) = 0.2201$$

Regresión no. 38

Objetivo:

Determinar una aproximación econométrica para el comportamiento de la inflación en el periodo analizado, con base en los determinantes básicos de acuerdo a las especificaciones teóricas.

Modelo:

$$\begin{aligned} DP = & b_0 + b_1DP(t-1) + b_2DP(t-2) + b_3DP(t-3) + b_4er(t) + b_5er(t-1) + b_6er(t-2) + b_7er(t-3) + b_8M1(t) + \\ & b_9M1(t-1) + b_{10}M1(t-2) + b_{11}M1(t-3) + b_{12}VM1(t) + b_{13}VM1(t-1) + b_{14}VM1(t-2) + b_{15}VM1(t-3) + b_{16}w(t) \\ & + b_{17}w(t-1) + b_{18}w(t-2) + b_{19}w(t-3) + b_{20}r(t) + b_{21}r(t-1) + b_{22}r(t-2) + b_{23}r(t-3) + b_{24}DE(t) + b_{25}DE(t-1) + \\ & b_{26}DE(t-2) + b_{27}DE(t-3) + b_{28}DPIB(t) + b_{29}DPIB(t-1) + b_{30}DPIB(t-2) + b_{31}DPIB(t-3) + et \end{aligned}$$

Econométricamente se evaluó la pertinencia de todos los parámetros hasta obtener una especificación aceptable, la cual es:

$$\begin{aligned} DP = & b_0 + b_1DP(t-1) + b_8M1(t) + b_{11}M1(t-3) + b_{12}VM1(t) + b_{13}VM1(t-1) + b_{14}VM1(t-2) + b_{16}w(t-2) + \\ & b_{21}r(t-1) + b_{23}r(t-3) + b_{24}DE(t) + et \end{aligned}$$

Especificaciones de los parámetros. $n = 64$ $k = 11$

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor crítico*	Resultado
DP	b_a	-0.0098	-0.9056	1.997	acep
	DP(t-1)	0.5702	8.47	1.997	rech
	M1(t)	-1.59e(-12)	-4.16	1.997	rech
	M1(t-3)	1.05e(-12)	2.78	1.997	rech
	VM1(t)	0.077	3.28	1.997	rech
	VM1(t-1)	0.1736	5.52	1.997	rech
	VM1(t-2)	0.1807	6.198	1.997	rech
	w(t-2)	0.0009	2.37	1.997	rech
	r(t-1)	0.1903	9.08	1.997	rech
	r(t-3)	-0.1579	-6.98	1.997	rech
	DE(t)	-5.47e(-7)	-2.60	1.997	rech

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha, n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.9354		
R_a^2	0.9233		
F	76.84	2.02	rech

* Se refiere a la prueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 7.64	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 9.64	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 2.013	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.010	acep
GB 1.6784	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W ND	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	16.92	
BP 0.04805	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	18.31	acep
Cambio Estructural				
CH 3.987	No cam. est.	$CH > F(11,42)$	2.94	rech

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de du , din embargo si $du < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Evaluación de la regresión: Aceptable. El modelo especifica que la inflación posee una causalidad inercial importante, del inmediato nivel predecesor. Las repercusiones de la masa monetaria, aunque significativas, son muy pequeñas; lo que explica que la prueba de causalidad, tanto bi como multivariada resultaran negativas. La tasa de crecimiento del dinero tiene mayor influencia sobre la inflación. De igual manera, la estructura de los rezagos de la tasa de interés participa en la inflación, mientras que los excesos de demanda intervienen de forma marginal. La prueba de cambio estructural entre los periodos 80.1 a 87.2 ,y de ahí en adelante, arrojó evidencia de que sí existió cambio estructural. Dicha prueba se corroboró con otra especificación por medio de variables instrumentales, la cual arrojó los mismos resultados.

Regresión no. 39

Objetivo:

Determinar una aproximación econométrica de la curva de Phillips para la economía mexicana en el periodo 87.2 96.4.

Modelo:

$$DP = b_0 + b_{1U}U(t) + et$$

Dicho modelo no fue válido, por lo que se le introdujo el factor autorregresivo que se sabe existe en la inflación. El modelo se especifica como:

$$DP = b_0 + b_1U(t) + b_2AR(1) + b_3MA(1) + et$$

Especificaciones de los parámetros. n= 64 k= 11

V. depen.	V(s) indep.	Valor	Est. t	Valor critico*	Resultado
DP	b ₀	-0.098	-0.789	2.03	acep
	U(t)	1.5577	2.7563	2.03	rech
	AR(1)	0.506	3.40	2.03	rech
	MA(1)	0.669	7.43	2.03	rech

* se refiere al valor en la distribución de Student, a la que se refiere la prueba de hipótesis $t > T_{\alpha,n}$

Estadístico	Valor	Valor crítico*	Resul
R^2	0.7107		
R^2_a	0.6940		
F	44.22	2.13	rech

* Se refiere a laprueba de hipótesis de validez conjunta de la regresión, donde $F > F_{j, (n-k)}$

Pruebas de Hipótesis

Normalidad	Ho	Rechazo	Valor	Resul
BJ 17.98	Normalidad	$BJ > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
EU 21.32	Normalidad	$EU > \chi^2_{\alpha/2}$	5.99	rech
Autocorrelación				
DW 2.1784	No autocorr	$DW < du^{**}$	2.010	acep
GB 3.2264	No autocorr	$GB > \chi^2_{\alpha p}$	7.820	acep
Heterocedasticidad				
W 3.9653	No heteroce	$W > \chi^2_{\alpha p-1}$	5.66	acep
BP 0.012.65	No heteroce	$BP > \chi^2_{\alpha p}$	7.82	acep
Cambio Estructural				
CH	No cam. est.	$CH > F$		

****** La prueba no es tan directa, sólo se rechaza si el valor esta por abajo de du , din embargo si $du < DW < du$, la prueba se indetermina, por lo que sólo se acepta se $DW > du$

Evaluación de la regresión: Aceptable. El datos reflejan, económicamente, que el comportamiento de la tasa de cambio entre inflación y desempleo no es negativa. Es decir, el signo del coeficiente del desempleo es positivo, lo que demuestra que, una vez que la estructura autoregresiva y de media móvil definieron el nivel de inflación, su decrecimiento implica una caída del nivel de desempleo abierto.

CUADRO III.1
ESTADÍSTICOS
MATRIZ DE COORRELACIONES

Serie	Y	Q	DE	PIB	P	VP	PI	VPI	e	er	r	w	M1	VDE	Ver	Vr	Vw	VM1
Y	1.0000																	
Q	0.3426	1.0000																
DE	0.3426	0.3426	1.0000															
PIB	0.9831	0.9831	0.3109	1.0000														
P	0.9299	0.9299	0.2300	0.8995	1.0000													
VP	-0.5899	-0.5899	-0.3671	-0.5412	-0.4391	1.0000												
PI	0.9339	0.9339	0.1579	0.9129	0.9395	-0.3889	1.0000											
VPI	-0.2895	-0.2895	0.1810	-0.3961	-0.3385	-0.1581	-0.4910	1.0000										
e	0.8459	0.8459	0.1799	0.8222	0.9677	-0.3377	0.9189	-0.3265	1.0000									
er	-0.3575	-0.3575	-0.5110	-0.2753	-0.1662	0.7047	-0.0645	-0.3636	0.0010	1.0000								
r	-0.6217	-0.6217	-0.4513	-0.5537	-0.4816	0.7462	-0.3920	-0.1487	-0.3299	0.9522	1.0000							
w	0.9316	0.9316	0.2368	0.9851	0.9625	-0.4534	0.9054	-0.3465	0.9113	-0.1947	-0.4866	1.0000						
M1	0.9694	0.9694	0.2547	0.9399	0.9514	-0.4955	0.9123	-0.3629	0.8793	-0.2459	-0.5435	0.9818	1.0000					
VDE	0.0753	0.0753	0.3726	0.0804	0.0153	-0.1087	0.0224	-0.7220	-0.0217	-0.2354	-0.1366	0.8385	0.0427	1.0000				
Ver	0.0442	0.0442	-0.0281	0.0561	-0.0896	-0.1367	-0.0739	-0.0324	-0.0569	0.1547	0.0540	-0.0322	-0.0106	-0.0807	1.0000			
Vr	0.0113	0.0113	-0.0254	0.0273	-0.0925	-0.2552	-0.0714	0.0122	0.0560	0.1139	0.2436	-0.0291	-0.0251	0.0239	0.3569	1.0000		
Vw	-0.2091	-0.2091	-0.2433	-0.1857	-0.1906	0.3340	-0.5450	-0.0165	-0.1492	0.2621	0.3469	-0.1781	-0.1933	-0.2608	0.0163	0.1090	1.0000	
VM1	-0.0910	-0.0910	-0.3670	-0.0578	-0.1479	0.1693	-0.1156	-0.0247	-0.1302	0.1482	0.1754	-0.2024	-0.1376	-0.2153	0.0373	-0.0518	0.2762	1.0000

ANEXO IV
LA BASE DE DATOS:

CUADRO IV.1
Indicadores
Macroeconómicos.
Precios e inflación
Índice Nacional de Precios al
consumidor
Base 1993

Período	INPC México Base 1993	Inflación México	Inflación Esperada*	INPC EUA Base 1993	Inflación EUA
Variable	P	VP		PI	VPI
1970/01	0.0893		3.36%	26.3369	
1970/02	0.0923	3.36%	1.11%	26.7610	1.61%
1970/03	0.0934	1.11%	1.65%	27.0579	1.11%
1970/04	0.0949	1.65%	2.24%	27.4184	1.33%
1971/01	0.0970	2.24%	0.91%	27.6304	0.77%
1971/02	0.0979	0.91%	1.05%	27.9273	1.07%
1971/03	0.0989	1.05%	1.04%	28.2030	0.99%
1971/04	0.1000	1.04%	1.54%	28.3726	0.60%
1972/01	0.1015	1.54%	1.30%	28.6059	0.82%
1972/02	0.1028	1.30%	1.14%	28.8391	0.82%
1972/03	0.1040	1.14%	1.34%	29.0936	0.88%
1972/04	0.1054	1.34%	2.99%	29.3480	0.87%
1973/01	0.1085	2.99%	3.04%	29.7509	1.37%
1973/02	0.1118	3.04%	4.59%	30.4083	2.21%
1973/03	0.1170	4.59%	5.14%	31.0869	2.23%
1973/04	0.1230	5.14%	7.10%	31.8290	2.39%
1974/01	0.1317	7.10%	3.09%	32.7025	2.74%
1974/02	0.1358	3.09%	4.29%	33.6169	2.80%
1974/03	0.1416	4.29%	6.34%	34.6658	3.12%
1974/04	0.1506	6.34%	3.50%	35.6608	2.87%
1975/01	0.1558	3.50%	2.91%	36.3063	1.81%
1975/02	0.1604	2.91%	3.75%	36.8710	1.56%
1975/03	0.1664	3.75%	3.11%	37.6778	2.19%
1975/04	0.1715	3.11%	4.42%	38.2695	1.57%
1976/01	0.1791	4.42%	2.68%	38.6460	0.98%
1976/02	0.1839	2.68%	1.35%	39.1301	1.25%
1976/03	0.1864	1.35%	12.54%	39.7417	1.56%
1976/04	0.2098	12.54%	8.57%	40.1891	1.13%
1977/01	0.2278	8.57%	4.45%	40.8974	1.76%
1977/02	0.2379	4.45%	4.33%	41.7922	2.19%
1977/03	0.2482	4.33%	3.82%	42.3887	1.43%
1977/04	0.2577	3.82%	4.82%	42.8733	1.14%
1978/01	0.2701	4.82%	3.51%	43.5817	1.65%
1978/02	0.2796	3.51%	4.04%	44.7374	2.65%
1978/03	0.2909	4.04%	3.26%	45.7813	2.33%

1978/04	0.3004	3.26%	5.88%	46.6760	1.95%
1979/01	0.3181	5.88%	3.70%	47.8690	2.56%
1979/02	0.3298	3.70%	3.77%	49.5094	3.43%
1979/03	0.3423	3.77%	5.26%	51.1498	3.31%
1979/04	0.3602	5.26%	8.99%	52.6410	2.92%
1980/01	0.3926	8.99%	2.78%	54.6552	3.83%
1980/02	0.4035	2.78%	5.41%	56.6520	3.65%
1980/03	0.4253	5.41%	7.69%	57.6789	1.81%
1980/04	0.4581	7.69%	4.76%	59.2193	2.67%
1981/01	0.4799	4.76%	9.09%	60.7597	2.60%
1981/02	0.5235	9.09%	4.17%	62.1860	2.35%
1981/03	0.5453	4.17%	6.00%	63.9546	2.84%
1981/04	0.5780	6.00%	7.55%	64.8674	1.43%
1982/01	0.6217	7.55%	12.28%	65.4379	0.88%
1982/02	0.6980	12.28%	17.19%	66.4078	1.48%
1982/03	0.8180	17.19%	24.00%	67.6629	1.89%
1982/04	1.0143	24.00%	21.51%	67.8341	0.25%
1983/01	1.2324	21.51%	23.01%	67.7770	-0.08%
1983/02	1.5160	23.01%	15.11%	68.6328	1.26%
1983/03	1.7450	15.11%	12.50%	69.4315	1.16%
1983/04	1.9631	12.50%	13.89%	70.0591	0.90%
1984/01	2.2358	13.89%	16.59%	70.8007	1.06%
1984/02	2.6066	16.59%	11.72%	71.5995	1.13%
1984/03	2.9120	11.72%	9.36%	72.3982	1.12%
1984/04	3.1846	9.36%	11.64%	72.9116	0.71%
1985/01	3.5555	11.64%	16.26%	73.3680	0.63%
1985/02	4.1335	16.26%	8.18%	74.2809	1.24%
1985/03	4.4716	8.18%	12.20%	74.7943	0.69%
1985/04	5.0169	12.20%	16.09%	75.4789	0.92%
1986/01	5.8240	16.09%	18.91%	75.6491	0.23%
1986/02	6.9255	18.91%	18.27%	75.4257	-0.30%
1986/03	8.1906	18.27%	20.11%	76.0213	0.79%
1986/04	9.8375	20.11%	21.84%	76.3936	0.49%
1987/01	11.9860	21.84%	23.48%	77.2871	1.17%
1987/02	14.7999	23.48%	25.42%	78.2551	1.25%
1987/03	18.5625	25.42%	24.68%	79.1486	1.14%
1987/04	23.1432	24.68%	34.17%	79.8187	0.85%
1988/01	31.0503	34.17%	31.51%	80.3399	0.65%
1988/02	40.8332	31.51%	7.21%	81.3078	1.20%
1988/03	43.7779	7.21%	3.19%	82.4247	1.37%
1988/04	45.1740	3.19%	4.25%	83.2437	0.99%
1989/01	47.0935	4.25%	4.96%	84.2117	1.16%
1989/02	49.4274	4.96%	4.15%	85.5519	1.59%
1989/03	51.4778	4.15%	2.94%	86.2965	0.87%
1989/04	52.9938	2.94%	6.38%	87.1155	0.95%
1990/01	56.3747	6.38%	9.09%	88.6047	1.71%
1990/02	61.5007	9.09%	5.57%	89.4982	1.01%
1990/03	64.9253	5.57%	5.02%	91.0618	1.75%
1990/04	68.1863	5.02%	7.42%	92.5510	1.64%
1991/01	73.2468	7.42%	5.82%	93.2955	0.80%

1991/02	77.5112	5.82%	3.11%	93.8167	0.56%
1991/03	79.9215	3.11%	2.59%	94.5613	0.79%
1991/04	81.9937	2.59%	6.12%	95.3059	0.79%
1992/01	87.0106	6.12%	4.07%	95.9760	0.70%
1992/02	90.5551	4.07%	2.24%	96.7206	0.78%
1992/03	92.5837	2.24%	2.13%	97.4652	0.77%
1992/04	94.5577	2.13%	3.00%	98.2097	0.76%
1993/01	97.3934	3.00%	2.68%	99.0278	0.83%
1993/02	100.0000	2.68%	1.72%	99.8417	0.82%
1993/03	101.7232	1.72%	1.77%	100.2035	0.36%
1993/04	103.5227	1.77%	1.61%	100.9270	0.72%
1994/01	105.1914	1.61%	1.82%	101.5600	0.63%
1994/02	107.1109	1.82%	1.48%	102.1931	0.62%
1994/03	108.6923	1.48%	1.63%	103.0974	0.88%
1994/04	110.4592	1.63%	1.95%	103.5496	0.44%
1995/01	112.6186	1.95%	14.54%	104.4540	0.87%
1995/02	128.9890	14.54%	16.05%	105.3584	0.87%
1995/03	149.6892	16.05%	5.88%	105.8105	0.43%
1995/04	158.4906	5.88%	7.98%	106.3532	0.51%
1996/01	171.1419	7.98%	8.34%	107.2575	0.85%
1996/02	185.4183	8.34%	6.42%	108.3428	1.01%
1996/03	197.3280	6.42%	4.42%	108.8854	0.50%
1996/04	206.0421	4.42%		109.6993	0.75%

Inflación promedio trimestral en México	7.80%
Inflación promedio trimestral EUA	1.36%

Fuente. Elaboración Propia. Estadísticas Financieras Internacionales.
Fondo Monetario Internacional.

* Con previsión perfecta.

CUADRO IV.2
Demanda Global Trimestral
Valores Absolutos
(Millones de Pesos a Precios de 1993)

Periodo	Total	Consumo privado	Consumo de Gobierno	Formación bruta de capital fijo	Variación de existencias	Exportación de bienes y servicios
Variable	D	C	G	I	DE	X
1980/01	1,040,405.80	622,669.70	85,021.30	214,071.20	45,471.10	73,172.50
1980/02	1,080,603.80	656,003.90	101,349.70	209,544.90	39,851.30	73,854.10
1980/03	1,087,545.60	685,265.20	89,010.50	214,068.80	23,914.70	75,286.40
1980/04	1,160,221.40	704,087.90	118,794.80	224,178.20	32,477.60	80,682.90
1981/01	1,161,192.70	669,779.50	93,268.50	248,162.90	63,976.30	86,005.40
1981/02	1,201,263.20	705,334.50	103,747.50	250,379.30	52,857.90	88,944.10
1981/03	1,172,679.80	735,406.20	110,132.00	247,244.00	6,471.70	73,425.80
1981/04	1,259,853.90	741,145.20	128,809.60	253,215.20	47,616.70	89,067.10
1982/01	1,170,657.60	700,813.60	104,531.30	247,779.80	32,238.50	85,294.30
1982/02	1,159,086.00	717,005.60	111,705.00	219,711.40	10,199.00	100,464.90
1982/03	1,097,729.10	706,672.20	100,716.60	200,588.50	-20,634.80	110,386.70
1982/04	1,087,209.00	698,525.90	122,926.80	163,146.30	-14,791.30	117,401.30
1983/01	1,043,393.30	650,790.50	106,281.80	151,594.80	22,293.70	112,432.50
1983/02	1,055,980.80	679,915.90	109,341.70	145,545.60	2,447.70	118,729.80
1983/03	1,034,349.60	687,656.40	95,970.40	144,815.80	-9,553.80	115,460.90
1983/04	1,096,457.10	686,711.00	136,195.30	158,325.50	-10,538.60	125,763.90
1984/01	1,091,729.70	670,203.50	114,538.50	151,039.10	26,691.00	129,257.60
1984/02	1,094,354.00	692,880.80	121,251.40	150,679.40	5,827.10	123,715.30
1984/03	1,096,333.40	715,406.10	104,458.00	169,024.50	-18,092.00	125,536.90
1984/04	1,132,480.80	703,133.60	138,220.60	169,011.00	1,077.10	121,038.50
1985/01	1,131,743.60	691,959.80	111,919.60	176,073.70	31,718.30	120,072.30
1985/02	1,148,346.20	721,202.50	131,216.50	172,793.70	17,066.40	106,067.10
1985/03	1,109,858.90	731,260.50	100,337.30	173,507.80	-13,826.30	118,579.60
1985/04	1,151,164.00	721,416.80	140,766.20	169,950.00	-13,520.60	132,551.50
1986/01	1,094,770.60	688,204.50	112,693.30	165,086.90	16,020.30	112,765.40
1986/02	1,137,853.00	716,683.00	126,659.90	160,765.40	8,192.60	125,552.20
1986/03	1,051,560.40	707,108.30	104,630.70	144,175.90	-27,374.00	123,019.50
1986/04	1,099,024.70	692,840.30	145,776.80	142,006.30	-18,969.00	137,370.20
1987/01	1,071,633.60	657,738.90	115,903.90	139,746.60	21,336.30	136,907.90
1987/02	1,134,713.40	708,041.30	129,435.80	157,156.70	5,529.60	134,550.00
1987/03	1,088,061.80	719,141.00	98,081.30	157,749.20	-20,759.90	133,850.10
1987/04	1,176,471.00	724,679.60	138,554.80	159,780.70	12,726.30	140,729.50
1988/01	1,120,838.40	672,262.50	112,230.80	159,302.10	27,007.00	150,035.90
1988/02	1,180,428.80	710,845.60	128,563.20	163,971.40	26,531.00	150,517.60
1988/03	1,132,313.20	716,630.20	96,202.60	163,715.30	16,338.00	139,427.20
1988/04	1,220,695.40	746,074.20	140,276.40	163,202.70	33,619.30	137,522.80

1989/01	1,182,611.50	714,711.80	112,720.90	165,422.80	41,961.10	147,794.90
1989/02	1,255,946.40	773,052.70	130,023.20	179,305.10	31,680.50	141,884.90
1989/03	1,199,791.30	784,973.80	99,582.60	169,154.10	-9,541.40	155,622.30
1989/04	1,278,246.00	780,341.20	145,431.00	173,703.10	13,873.40	164,897.40
1990/01	1,246,814.50	754,406.30	113,724.10	179,751.10	18,188.30	180,744.60
1990/02	1,316,184.70	808,002.70	135,756.00	193,313.20	46,381.50	132,731.30
1990/03	1,292,026.80	838,931.10	103,443.50	195,694.60	-3,629.70	157,587.30
1990/04	1,394,899.40	848,004.00	151,097.50	209,064.50	15,225.00	171,508.30
1991/01	1,311,425.30	783,902.00	123,458.40	200,894.90	38,544.60	164,625.40
1991/02	1,417,535.40	852,071.40	142,455.90	220,933.50	30,124.50	171,950.10
1991/03	1,349,237.90	867,844.30	115,800.20	209,035.20	-10,612.60	167,170.80
1991/04	1,468,604.20	897,554.90	149,653.10	232,468.80	17,522.30	171,405.20
1992/01	1,416,848.70	818,616.80	124,484.10	227,217.20	65,252.60	181,278.00
1992/02	1,490,166.30	893,219.90	141,571.00	241,221.90	35,043.70	179,109.80
1992/03	1,435,063.20	906,955.10	111,554.80	242,637.70	3,414.40	170,501.30
1992/04	1,532,418.90	941,726.40	163,638.30	245,831.40	3,308.50	177,914.40
1993/01 p/	1,477,040.60	889,347.30	127,435.50	231,386.50	47,268.30	181,603.00
1993/02	1,496,284.30	899,450.20	141,253.10	230,842.60	39,183.90	185,554.50
1993/03	1,454,449.70	893,663.00	115,165.00	230,742.30	23,040.60	191,838.80
1993/04	1,560,445.50	930,233.60	170,405.30	239,746.20	12,897.00	207,163.40
1994/01	1,552,099.40	908,939.20	132,998.00	239,480.70	54,348.10	216,333.40
1994/02	1,623,747.40	951,625.20	155,297.80	255,208.20	37,786.60	223,829.80
1994/03	1,558,390.10	936,576.30	115,496.30	251,550.10	34,323.20	220,444.30
1994/04	1,675,885.20	983,140.20	166,274.60	264,742.00	22,523.30	239,205.10
1995/01	1,513,307.40	865,682.70	131,533.90	192,832.90	46,515.00	276,742.90
1995/02	1,449,246.80	839,919.70	144,609.60	168,418.70	1,354.80	294,944.00
1995/03	1,423,525.80	835,499.00	109,069.00	166,817.00	7,063.90	305,077.00
1995/04	1,550,145.10	879,936.50	177,357.70	189,683.50	-16,718.50	319,885.90
1996/01	1,541,865.70	861,236.30	133,099.30	188,700.70	35,755.30	323,074.10
1996/02	1,596,264.80	860,410.50	146,491.10	199,294.20	40,380.90	349,688.10
1996/03	1,586,620.30	860,384.20	122,622.70	212,646.00	28,799.40	362,168.00
1996/04	1,743,669.20	918,493.90	181,092.40	244,293.60	14,193.40	385,595.90

p/ Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.
FUENTE: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México

FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI

CUADRO IV.3
Oferta Global Trimestral
Millones de pesos de 1993

Periodo	Total	Producto Interno Bruto	Tasa de crecimiento del PIB	Varación del PIB (tendencia)	Importación de Bienes y Servicios
Variable	Y	PIB	VPIB		M
1980/01	1,040,405.80	926,115.20		53,090.84	114,290.60
1980/02	1,080,603.80	937,838.60	1.27%	78,494.54	142,765.20
1980/03	1,087,545.60	930,147.40	-0.82%	48,610.87	157,398.20
1980/04	1,160,221.40	997,015.00	7.19%	102,686.76	163,206.40
1981/01	1,161,192.70	1,002,957.60	0.60%	61,489.46	158,235.10
1981/02	1,201,263.20	1,033,798.30	3.07%	62,351.41	167,464.90
1981/03	1,172,679.80	1,009,351.60	-2.36%	19,075.67	163,328.20
1981/04	1,259,853.90	1,068,864.50	5.90%	30,070.50	190,989.40
1982/01	1,170,657.60	1,033,104.20	-3.35%	-1,584.80	137,553.40
1982/02	1,159,086.00	1,039,403.10	0.61%	-9,767.47	119,682.80
1982/03	1,097,729.10	1,001,564.40	-3.64%	-43,547.65	96,164.80
1982/04	1,087,209.00	1,017,996.20	1.64%	-783.51	69,212.80
1983/01	1,043,393.30	991,777.90	-2.58%	9,397.76	51,615.40
1983/02	1,055,980.80	989,032.20	-0.28%	-2,465.29	66,948.60
1983/03	1,034,349.60	960,689.00	-2.87%	-20,444.09	73,660.60
1983/04	1,096,457.10	1,008,890.10	5.02%	5,712.73	87,567.00
1984/01	1,091,729.70	1,024,508.40	1.55%	5,486.06	67,221.30
1984/02	1,094,354.00	1,018,082.30	-0.63%	13,232.70	76,271.70
1984/03	1,096,333.40	1,005,540.50	-1.23%	-30,451.66	90,792.90
1984/04	1,132,480.80	1,037,134.30	3.14%	6,948.60	95,346.50
1985/01	1,131,743.60	1,042,344.60	0.50%	-49,149.89	89,398.90
1985/02	1,148,346.20	1,055,528.20	1.26%	-13,278.87	92,818.10
1985/03	1,109,858.90	1,017,280.90	-3.62%	-100,255.67	92,578.00
1985/04	1,151,164.00	1,060,118.10	4.21%	-59,249.78	91,045.90
1986/01	1,094,770.60	1,009,456.60	-4.78%	-81,062.08	85,314.00
1986/02	1,137,853.00	1,050,764.60	4.09%	-32,794.32	87,088.40
1986/03	1,051,560.40	969,224.80	-7.76%	-94,038.43	82,335.60
1986/04	1,099,024.70	1,015,667.70	4.79%	-30,759.66	83,357.00
1987/01	1,071,633.60	999,292.40	-1.61%	-76,293.59	72,341.10
1987/02	1,134,713.40	1,052,997.10	5.37%	-43,362.14	81,716.30
1987/03	1,088,061.80	997,190.00	-5.30%	-114,853.19	90,871.80
1987/04	1,176,471.00	1,065,905.80	6.89%	-38,258.23	110,565.10
1988/01	1,120,838.40	1,025,808.80	-3.76%	-66,690.59	95,029.50
1988/02	1,180,428.80	1,064,177.30	3.74%	-14,356.33	116,251.50
1988/03	1,132,313.20	998,123.20	-6.21%	-78,004.82	134,190.10
1988/04	1,220,695.40	1,080,155.10	8.22%	-25,711.30	140,540.30
1989/01	1,182,611.50	1,057,159.80	-2.13%	-42,977.54	125,451.70

1989/02	1,255,946.40	1,114,931.00	5.46%	7,781.35	141,015.30
1989/03	1,199,791.30	1,056,719.50	-5.22%	-49,161.39	143,071.80
1989/04	1,278,246.00	1,114,450.00	5.46%	32,732.50	163,795.90
1990/01	1,246,814.50	1,102,620.80	-1.06%	-22,739.99	144,193.70
1990/02	1,316,184.70	1,158,816.60	5.10%	51,464.03	157,368.10
1990/03	1,292,026.80	1,107,310.90	-4.44%	-33,532.46	184,715.90
1990/04	1,394,899.40	1,194,641.80	7.89%	58,869.55	200,257.50
1991/01	1,311,425.30	1,144,606.20	-4.19%	11,664.57	166,819.10
1991/02	1,417,535.40	1,224,247.30	6.96%	58,627.33	193,288.10
1991/03	1,349,237.90	1,144,687.70	-6.50%	-3,664.78	204,550.10
1991/04	1,468,604.20	1,242,526.70	8.55%	73,023.61	226,077.50
1992/01	1,416,848.70	1,200,758.80	-3.36%	37,883.12	216,090.00
1992/02	1,490,166.30	1,253,158.50	4.36%	44,072.89	237,007.80
1992/03	1,435,063.20	1,196,303.40	-4.54%	-10,136.35	238,759.80
1992/04	1,532,418.90	1,278,428.70	6.86%	76,973.79	253,990.20
1993/01 p/	1,477,040.60	1,248,725.30	-2.32%	45,247.93	228,315.30
1993/02	1,496,284.30	1,260,352.00	0.93%	93,408.06	235,932.30
1993/03	1,454,449.70	1,211,579.70	-3.87%	23,922.21	242,870.00
1993/04	1,560,445.50	1,304,126.90	7.64%	123,241.22	256,318.70
1994/01	1,552,099.40	1,277,838.00	-2.02%	18,228.36	274,261.30
1994/02	1,623,747.40	1,331,435.10	4.19%	-50,604.63	292,312.40
1994/03	1,558,390.10	1,267,386.30	-4.81%	-99,617.99	291,003.80
1994/04	1,675,885.20	1,372,142.30	8.27%	5,720.15	303,742.80
1995/01	1,513,307.40	1,272,566.40	-7.26%	-8,312.09	240,741.00
1995/02	1,449,246.80	1,209,170.40	-4.98%	4,759.55	240,076.40
1995/03	1,423,525.80	1,165,594.00	-3.60%	-40,115.93	257,931.80
1995/04	1,550,145.10	1,276,369.10	9.50%	75,735.84	273,776.00
1996/01	1,541,865.70	1,267,773.90	-0.67%		274,091.90
1996/02	1,596,264.80	1,286,282.50	1.46%		309,982.20
1996/03	1,586,620.30	1,246,844.00	-3.07%		339,776.30
1996/04	1,743,669.20	1,373,569.80	10.16%		370,099.40

p/ Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.
FUENTE:Elaboración propia con base en INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México
Fuente Inegi. Sistema de cuentas Nacionales de México.

CUADRO IV.4
Indicadores
Macroeconomicos
Demanda Excedentes
Millones de pesos de
1993

Periodo	Demanda Excedente	Tasa de crecimiento de la demanda excedente
Variable	DE	VDE
1980/01	45,471.10	
1980/02	39,851.30	-12.36%
1980/03	23,914.70	-39.99%
1980/04	32,477.60	35.81%
1981/01	63,976.30	96.99%
1981/02	52,857.90	-17.38%
1981/03	6,471.70	-87.76%
1981/04	47,616.70	635.77%
1982/01	32,238.50	-32.30%
1982/02	10,199.00	-68.36%
1982/03	-20,634.80	-302.32%
1982/04	-14,791.30	-28.32%
1983/01	22,293.70	-250.72%
1983/02	2,447.70	-89.02%
1983/03	-9,553.80	-490.32%
1983/04	-10,538.60	10.31%
1984/01	26,691.00	-353.27%
1984/02	5,827.10	-78.17%
1984/03	-18,092.00	-410.48%
1984/04	1,077.10	-105.95%
1985/01	31,718.30	2844.79%
1985/02	17,066.40	-46.19%
1985/03	-13,826.30	-181.01%
1985/04	-13,520.60	-2.21%
1986/01	16,020.30	-218.49%
1986/02	8,192.60	-48.86%
1986/03	-27,374.00	-434.13%
1986/04	-18,969.00	-30.70%
1987/01	21,336.30	-212.48%
1987/02	5,529.60	-74.08%
1987/03	-20,759.90	-475.43%
1987/04	12,726.30	-161.30%
1988/01	27,007.00	112.21%
1988/02	26,531.00	-1.76%
1988/03	16,338.00	-38.42%

1988/04	33,619.30	105.77%
1989/01	41,961.10	24.81%
1989/02	31,680.50	-24.50%
1989/03	-9,541.40	-130.12%
1989/04	13,873.40	-245.40%
1990/01	18,188.30	31.10%
1990/02	46,381.50	155.01%
1990/03	-3,629.70	-107.83%
1990/04	15,225.00	-519.46%
1991/01	38,544.60	153.17%
1991/02	30,124.50	-21.85%
1991/03	-10,612.60	-135.23%
1991/04	17,522.30	-265.11%
1992/01	65,252.60	272.40%
1992/02	35,043.70	-46.30%
1992/03	3,414.40	-90.26%
1992/04	3,308.50	-3.10%
1993/01	47,268.30	1328.69%
1993/02	39,183.90	-17.10%
1993/03	23,040.60	-41.20%
1993/04	12,897.00	-44.02%
1994/01	54,348.10	321.40%
1994/02	37,786.60	-30.47%
1994/03	34,323.20	-9.17%
1994/04	22,523.30	-34.38%
1995/01	46,515.00	106.52%
1995/02	1,354.80	-97.09%
1995/03	7,063.90	421.40%
1995/04	-16,718.50	-336.68%
1996/01	35,755.30	-313.87%
1996/02	40,380.90	12.94%
1996/03	28,799.40	-28.68%
1996/04	14,193.40	-50.72%
Variación promedio trimestral		-3.26%

Fuente: *Elaboración propia con base en datos de Inegi. Sistema de Cuentas Nacionales de México.*

CUADRO IV.5
Indicadores macroeconómicos
Población total y económicamente activa.

Periodo	Población Total (Millones)	Población de 12 años o más (Millones)	PEA (Millones)	Tasa General de Desempleo Abierto a/ CU
Variable	N	N12	PEA	CU
1987/01	76.257184	55.438973	28.273876	4.40%
1987/02	76.630080	55.710068	28.245005	4.00%
1987/03	77.004800	56.598528	29.148242	4.00%
1987/04	77.381352	56.875294	29.177026	3.30%
1988/01	77.759745	57.386692	29.324600	3.50%
1988/02	78.139989	57.901732	29.703588	3.70%
1988/03	78.522092	58.184870	30.430687	4.00%
1988/04	78.906063	58.627205	30.310265	3.20%
1989/01	79.291912	59.072475	30.599542	3.20%
1989/02	79.679648	59.361338	30.630450	3.00%
1989/03	80.069280	59.891822	31.143747	3.30%
1989/04	80.460817	60.104231	31.194096	2.50%
1990/01	80.854269	60.236431	30.901289	2.50%
1990/02	81.249645	60.449736	30.950265	2.80%
1990/03	81.784451	61.256554	32.098434	3.10%
1990/04	82.322778	61.742084	32.229368	2.60%
1991/01	82.864648	61.568433	32.138722	2.70%
1991/02	83.410085	61.890283	32.678069	2.30%
1991/03	83.959112	62.549538	33.651652	2.90%
1991/04	84.511753	62.961256	34.125001	2.60%
1992/01	85.068031	63.205547	33.814968	2.90%
1992/02	85.627971	63.707210	34.210772	2.80%
1992/03	86.075726	64.298568	34.785525	2.90%
1992/04	86.525823	64.288687	34.715891	2.70%
1993/01 p/	86.978273	64.711835	35.526798	3.50%
1993/02	87.433090	64.875353	35.616569	3.20%
1993/03	87.890284	65.390371	36.422437	3.70%
1993/04	88.349869	65.732303	36.218499	3.30%
1994/01	88.811858	66.076022	36.011432	3.70%
1994/02	89.276262	67.225025	36.704864	3.60%
1994/03	89.743095	67.666293	37.148795	3.90%
1994/04	90.212368	68.847365	36.632356	3.60%
1995/01	90.684096	67.468967	36.838056	5.10%
1995/02	91.158290	68.004084	37.538255	6.30%
1995/03	91.634964	68.817858	38.538000	7.40%
1995/04	92.114130	69.269826	38.514023	6.10%
1996/01	92.595802	70.650597	38.928479	6.20%
1996/02	93.079993	70.926955	38.938898	5.60%
1996/03	93.566716	71.484971	39.602674	5.50%
1996/04	94.055983	72.046883	39.841926	4.70%
1997/01	94.547809	72.329074	39.780991	4.30%

Fuente: elaboración propia INEGI

CUADRO IV.6
Tipo de cambio
Nominal y real.
Nuevos pesos por dólares de EUA

Periodo	Tipo de cambio peso/dólar nominal	Tipo de cambio peso/dólar real*	Apreciación/ Depreciación del tipo de cambio real
Variable	e	er	Ver
1970/01	0.01249	3 6825	
1970/02	0.01249	3 6200	-1.70%
1970/03	0.01249	3 6199	0.00%
1970/04	0.01249	3 6087	-0.31%
1971/01	0.01249	3 5569	-1.43%
1971/02	0.01249	3 5629	0.17%
1971/03	0.01249	3 5607	-0.06%
1971/04	0.01249	3 5454	-0.43%
1972/01	0.01249	3 5203	-0.71%
1972/02	0.01249	3 5035	-0.48%
1972/03	0.01249	3 4946	-0.26%
1972/04	0.01249	3 4785	-0.46%
1973/01	0.01249	3 4239	-1.57%
1973/02	0.01249	3 3964	-0.80%
1973/03	0.01249	3 3199	-2.25%
1973/04	0.01249	3 2330	-2.62%
1974/01	0.0125	3 1041	-3.99%
1974/02	0.0125	3 0953	-0.29%
1974/03	0.0125	3 0605	-1.12%
1974/04	0.0125	2 9608	-3.26%
1975/01	0.0125	2 9124	-1.63%
1975/02	0.0125	2 8741	-1.31%
1975/03	0.0125	2 8309	-1.50%
1975/04	0.0125	2 7885	-1.50%
1976/01	0.0125	2 6967	-3.29%
1976/02	0.0125	2 6591	-1.39%
1976/03	0.015015	3 2009	20.38%
1976/04	0.021688	4 1544	29.79%
1977/01	0.022026	3 9545	-4.81%
1977/02	0.022753	3 9965	1.06%
1977/03	0.022844	3 9009	-2.39%
1977/04	0.022668	3 7710	-3.33%
1978/01	0.022731	3 6671	-2.75%
1978/02	0.022758	3 6410	-0.71%
1978/03	0.022815	3 5904	-1.39%
1978/04	0.022766	3 5374	-1.48%
1979/01	0.022758	3 4252	-3.17%
1979/02	0.02283	3 4269	0.05%
1979/03	0.022808	3 4086	-0.53%
1979/04	0.022826	3 3354	-2.15%

1980/01	0.022825	3.1773	-4.74%
1980/02	0.022848	3.2076	0.95%
1980/03	0.022997	3.1185	-2.78%
1980/04	0.023134	2.9908	-4.10%
1981/01	0.01349	1.7080	-42.89%
1981/02	0.024091	2.8617	67.54%
1981/03	0.024794	2.9078	1.61%
1981/04	0.025684	2.8823	-0.88%
1982/01	0.034339	3.6146	25.41%
1982/02	0.046767	4.4494	23.09%
1982/03	0.065515	5.4194	21.80%
1982/04	0.073319	4.9035	-9.52%
1983/01	0.102021	5.6107	14.42%
1983/02	0.114197	5.1700	-7.85%
1983/03	0.126116	5.0180	-2.94%
1983/04	0.13804	4.9263	-1.83%
1984/01	0.14996	4.7488	-3.60%
1984/02	0.16187	4.4463	-6.37%
1984/03	0.17373	4.3193	-2.86%
1984/04	0.18574	4.2525	-1.55%
1985/01	0.20057	4.1388	-2.67%
1985/02	0.21857	3.9278	-5.10%
1985/03	0.27475	4.5956	17.00%
1985/04	0.3336	5.0190	9.21%
1986/01	0.42364	5.5028	9.64%
1986/02	0.52215	5.6867	3.34%
1986/03	0.66569	6.1786	8.65%
1986/04	0.83561	6.4890	5.02%
1987/01	1.0257	6.6138	1.92%
1987/02	1.2417	6.5656	-0.73%
1987/03	1.4608	6.2287	-5.13%
1987/04	1.7846	6.1549	-1.18%
1988/01	2.2499	5.8214	-5.42%
1988/02	2.281	4.5420	-21.98%
1988/03	2.281	4.2946	-5.45%
1988/04	2.281	4.2033	-2.13%
1989/01	2.369	4.2362	0.78%
1989/02	2.46	4.2579	0.51%
1989/03	2.551	4.2765	0.44%
1989/04	2.642	4.3431	1.56%
1990/01	2.706	4.2530	-2.07%
1990/02	2.8618	4.1646	-2.08%
1990/03	2.8975	4.0639	-2.42%
1990/04	2.9536	4.0090	-1.35%
1991/01	2.9885	3.8065	-5.05%
1991/02	3.0249	3.6612	-3.82%
1991/03	3.0589	3.6192	-1.15%
1991/04	3.0738	3.5729	-1.28%
1992/01	3.0682	3.3843	-5.28%
1992/02	3.1228	3.3354	-1.45%

1992/03	3.1131	3.2772	-1.74%
1992/04	3.123	3.2436	-1.03%
1993/01	3.0937	3.1456	-3.02%
1993/02	3.1186	3.1137	-1.02%
1993/03	3.1178	3.0712	-1.36%
1993/04	3.1099	3.0319	-1.28%
1994/01	3.35	3.2344	6.68%
1994/02	3.3865	3.2310	-0.10%
1994/03	3.3955	3.2207	-0.32%
1994/04	5.075	4.7575	47.72%
1995/01	6.775	6.2838	32.08%
1995/02	6.3	5.1458	-18.11%
1995/03	6.45	4.5593	-11.40%
1995/04	7.75	5.2005	14.06%
1996/01	7.5275	4.7176	-9.29%
1996/02	7.4828	4.3723	-7.32%
1996/03	7.5583	4.1707	-4.61%
1996/04	7.835	4.1714	0.02%

Tasa de apreciación
promedio trimestral 0.77%

Fuente. Elaboración propia con base en datos de las Estadísticas
Financieras internacionales del Fondo Monetario Internacional.

* El Tipo de cambio real se calculo mediante la teoría de la paridad
del poder de compra:

$$TCR = TCN * [(INPC(EUA)/INPC(MEX))]$$

Donde TCR= tipo de cambio real.

TCN= Tipo de cambio nominal

INPC(EUA)= índice de precios al consumidor. de Estados Unidos.

INPC(Mex)= índice de precios al consumidor de México.

CUADRO IV.7
Pago a Factores
Tasa de interés e
Indice de salarios
(Base 1993)

Periodo	Tasa de Interes Cetes 28	Tasa de crecimiento de Cetes	Indice de salarios	Tasa de crecimiento del indice de salarios
Variable	r	vr	w	vw
1970/01	ND	ND	0.0566	
1970/02	ND	ND	0.0574	1.38%
1970/03	ND	ND	0.0586	2.04%
1970/04	ND	ND	0.0629	7.33%
1971/01	ND	ND	0.0582	-7.45%
1971/02	ND	ND	0.0636	9.40%
1971/03	ND	ND	0.0632	-0.61%
1971/04	ND	ND	0.0683	8.02%
1972/01	ND	ND	0.0640	-6.29%
1972/02	ND	ND	0.0652	1.83%
1972/03	ND	ND	0.0675	3.59%
1972/04	ND	ND	0.0730	8.09%
1973/01	ND	ND	0.0675	-7.49%
1973/02	ND	ND	0.0718	6.31%
1973/03	ND	ND	0.0742	3.28%
1973/04	ND	ND	0.0900	21.43%
1974/01	ND	ND	0.0865	-3.92%
1974/02	ND	ND	0.0895	3.40%
1974/03	ND	ND	0.0965	7.89%
1974/04	ND	ND	0.1159	20.12%
1975/01	ND	ND	0.1089	-6.09%
1975/02	ND	ND	0.1153	5.95%
1975/03	ND	ND	0.1212	5.10%
1975/04	ND	ND	0.1271	4.85%
1976/01	ND	ND	0.1259	-0.93%
1976/02	ND	ND	0.1359	7.88%
1976/03	ND	ND	0.1453	6.96%
1976/04	ND	ND	0.1843	26.83%
1977/01	ND	ND	0.1772	-3.85%
1977/02	ND	ND	0.1855	4.67%
1977/03	ND	ND	0.1961	5.73%
1977/04	ND	ND	0.2127	8.43%
1978/01	ND	ND	0.2044	-3.89%
1978/02	ND	ND	0.2186	6.94%
1978/03	ND	ND	0.2280	4.32%
1978/04	ND	ND	0.2410	5.70%
1979/01	ND	ND	0.2434	0.98%
1979/02	ND	ND	0.2611	7.28%
1979/03	ND	ND	0.2729	4.52%
1979/04	ND	ND	0.2918	6.93%
1980/01	21.38%		0.2918	0.00%

1980/02	21.55%	0.17%	0.3080	5.56%
1980/03	23.42%	1.87%	0.3372	9.47%
1980/04	27.73%	4.31%	0.3599	6.73%
1981/01	28.55%	0.82%	0.3664	1.80%
1981/02	28.34%	-0.21%	0.4345	18.58%
1981/03	33.84%	5.50%	0.4539	4.48%
1981/04	33.23%	-0.61%	0.4734	4.29%
1982/01	35.16%	1.93%	0.5026	6.16%
1982/02	51.30%	16.14%	0.6776	34.84%
1982/03	49.72%	-1.58%	0.7198	6.22%
1982/04	57.44%	7.72%	0.7869	9.32%
1983/01	61.57%	4.13%	0.8540	8.53%
1983/02	62.75%	1.18%	0.9539	11.69%
1983/03	58.39%	-4.36%	1.0784	13.05%
1983/04	54.04%	-4.35%	1.1514	6.76%
1984/01	49.83%	-4.21%	1.2298	6.81%
1984/02	49.58%	-0.25%	1.4078	14.47%
1984/03	50.24%	0.66%	1.7142	21.76%
1984/04	48.22%	-2.02%	2.0579	20.05%
1985/01	57.03%	8.81%	1.9999	-2.82%
1985/02	66.00%	8.97%	2.1433	7.17%
1985/03	65.35%	-0.65%	2.3039	7.49%
1985/04	71.48%	6.13%	2.4399	5.90%
1986/01	76.50%	5.02%	2.5678	5.25%
1986/02	84.63%	8.13%	2.9758	15.89%
1986/03	100.89%	16.26%	3.6318	22.04%
1986/04	99.74%	-1.15%	4.8797	34.36%
1987/01	94.92%	-4.82%	5.2377	7.34%
1987/02	91.64%	-3.28%	4.7637	-9.05%
1987/03	89.93%	-1.71%	8.3135	74.52%
1987/04	123.15%	33.22%	12.6012	51.58%
1988/01	80.53%	-42.62%	14.2991	13.47%
1988/02	40.45%	-40.08%	16.9470	18.52%
1988/03	41.82%	1.37%	17.3029	2.10%
1988/04	52.32%	10.50%	21.2847	23.01%
1989/01	47.80%	-4.52%	18.9048	-11.18%
1989/02	56.69%	8.89%	21.2267	12.28%
1989/03	34.30%	-22.39%	23.6843	11.58%
1989/04	40.43%	6.13%	20.7117	-12.55%
1990/01	46.73%	6.30%	26.5564	28.22%
1990/02	32.39%	-14.34%	28.8822	8.76%
1990/03	30.17%	-2.22%	30.3001	4.91%
1990/04	25.94%	-4.23%	36.0418	18.95%
1991/01	22.03%	-3.91%	34.5579	-4.12%
1991/02	17.66%	-4.37%	37.3497	8.08%
1991/03	17.61%	-0.05%	39.1496	4.82%
1991/04	16.20%	-1.41%	46.1832	17.97%
1992/01	11.80%	-4.40%	60.8623	31.78%
1992/02	15.04%	3.24%	91.4944	50.33%
1992/03	17.67%	2.63%	97.4340	6.49%

1992/04	16.88%	-0.79%	100.2339	2.87%
1993/01	17.50%	0.62%	97.9939	-2.23%
1993/02	15.54%	-1.96%	100.4863	2.54%
1993/03	13.71%	-1.83%	100.6079	0.12%
1993/04	12.19%	-1.52%	100.9119	0.30%
1994/01	9.63%	-2.56%	102.1277	1.20%
1994/02	16.19%	6.56%	105.3495	3.15%
1994/03	14.46%	-1.73%	106.6261	1.21%
1994/04	14.95%	0.49%	110.0912	3.25%
1995/01	70.72%	55.77%	106.8085	-2.98%
1995/02	47.56%	-23.16%	112.0973	4.95%
1995/03	33.48%	-14.08%	114.6505	2.28%
1995/04	48.65%	15.17%	133.5562	16.49%
1996/01	41.60%	-7.05%	168.6322	26.26%
1996/02	27.72%	-13.88%	137.8723	-18.24%
1996/03	23.90%	-3.82%	145.6000	5.60%
1996/04	27.24%	3.34%	153.2500	5.25%

Tasa de crecimiento
trimestral promedio
de los Cetes

0.09%

Tasa de crecimiento
trimestral promedio
del índice salarial.

8.42%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de INEGI y las Estadísticas Financieras Internacionales del FMI

CUADRO IV.8
Indicadores
Monetarios
M1 Monedas y
billetes
Millones de
pesos.

Periodo	Oferta Monetaria	Tasa de crecimiento de
	M1	M1
Variable	M1	VM1
1970/01	45210000	
1970/02	45120000	-0.20%
1970/03	44610000	-1.13%
1970/04	53800000	20.60%
1971/01	48620000	-9.63%
1971/02	48510000	-0.23%
1971/03	47980000	-1.09%
1971/04	57890000	20.65%
1972/01	53950000	-6.81%
1972/02	54730000	1.45%
1972/03	55000000	0.49%
1972/04	68240000	24.07%
1973/01	65140000	-4.54%
1973/02	67170000	3.12%
1973/03	69020000	2.75%
1973/04	83520000	21.01%
1974/01	78540000	-5.96%
1974/02	81910000	4.29%
1974/03	81740000	-0.21%
1974/04	100770000	23.28%
1975/01	96020000	-4.71%
1975/02	100030000	4.18%
1975/03	98460000	-1.57%
1975/04	122360000	24.27%
1976/01	112780000	-7.83%
1976/02	116730000	3.50%
1976/03	123890000	6.13%
1976/04	157970000	27.51%
1977/01	147070000	-6.90%
1977/02	147270000	0.14%
1977/03	151060000	2.57%
1977/04	212200000	40.47%
1978/01	207500000	-2.21%
1978/02	216300000	4.24%
1978/03	227000000	4.95%
1978/04	270200000	19.03%
1979/01	279600000	3.48%
1979/02	284300000	1.68%
1979/03	289500000	1.83%
1979/04	362900000	25.35%

1980/01	358100000	-1.32%
1980/02	381900000	6.65%
1980/03	379500000	-0.63%
1980/04	481200000	26.80%
1981/01	471300000	-2.06%
1981/02	515200000	9.31%
1981/03	519400000	0.82%
1981/04	643000000	23.80%
1982/01	632000000	-1.71%
1982/02	659000000	4.27%
1982/03	805000000	22.15%
1982/04	1031000000	28.07%
1983/01	955000000	-7.37%
1983/02	1016000000	6.39%
1983/03	1041000000	2.46%
1983/04	1447000000	39.00%
1984/01	1423000000	-1.66%
1984/02	1583000000	11.24%
1984/03	1611000000	1.77%
1984/04	2315000000	43.70%
1985/01	2226000000	-3.84%
1985/02	2371000000	6.51%
1985/03	2648000000	11.68%
1985/04	3462000000	30.74%
1986/01	3406000000	-1.62%
1986/02	3646000000	7.05%
1986/03	3795000000	4.09%
1986/04	5790000000	52.57%
1987/01	6059000000	4.65%
1987/02	7075000000	16.77%
1987/03	8468000000	19.69%
1987/04	12627000000	49.11%
1988/01	14055000000	11.31%
1988/02	17484000000	24.40%
1988/03	17062000000	-2.41%
1988/04	21191000000	24.20%
1989/01	19595000000	-7.53%
1989/02	20622000000	5.24%
1989/03	21333000000	3.45%
1989/04	29087000000	36.35%
1990/01	26984000000	-7.23%
1990/02	30843000000	14.30%
1990/03	30440000000	-1.31%
1990/04	47439000000	55.84%
1991/01	45898000000	-3.25%
1991/02	50466000000	9.95%
1991/03	60891000000	20.66%
1991/04	1.06227E+11	74.45%
1992/01	96990000000	-8.70%
1992/02	1.02899E+11	6.09%

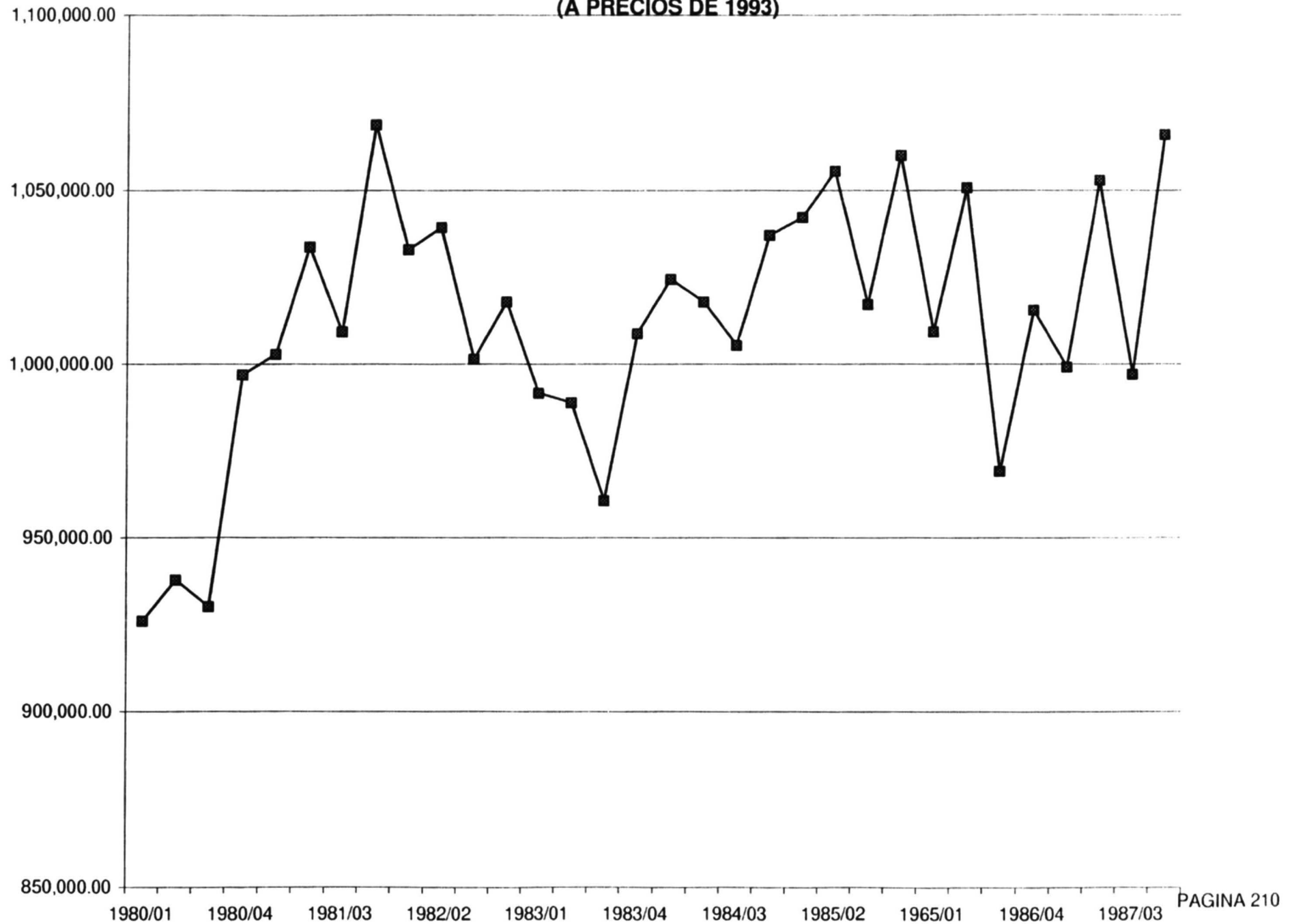
1992/03	1.0023E+11	-2.59%
1992/04	1.2222E+11	21.94%
1993/01	1.15527E+11	-5.48%
1993/02	1.21238E+11	4.94%
1993/03	1.21319E+11	0.07%
1993/04	1.43902E+11	18.61%
1994/01	1.37971E+11	-4.12%
1994/02	1.32992E+11	-3.61%
1994/03	1.31039E+11	-1.47%
1994/04	1.45429E+11	10.98%
1995/01	1.14416E+11	-21.33%
1995/02	1.14183E+11	-0.20%
1995/03	1.19439E+11	4.60%
1995/04	1.50572E+11	26.07%
1996/01	1.4955E+11	-0.68%
1996/02	1.59188E+11	6.44%
1996/03	1.67868E+11	5.45%
1996/04	1.79273E+11	6.79%

Tasa de crecimiento trimestral promedio de M1

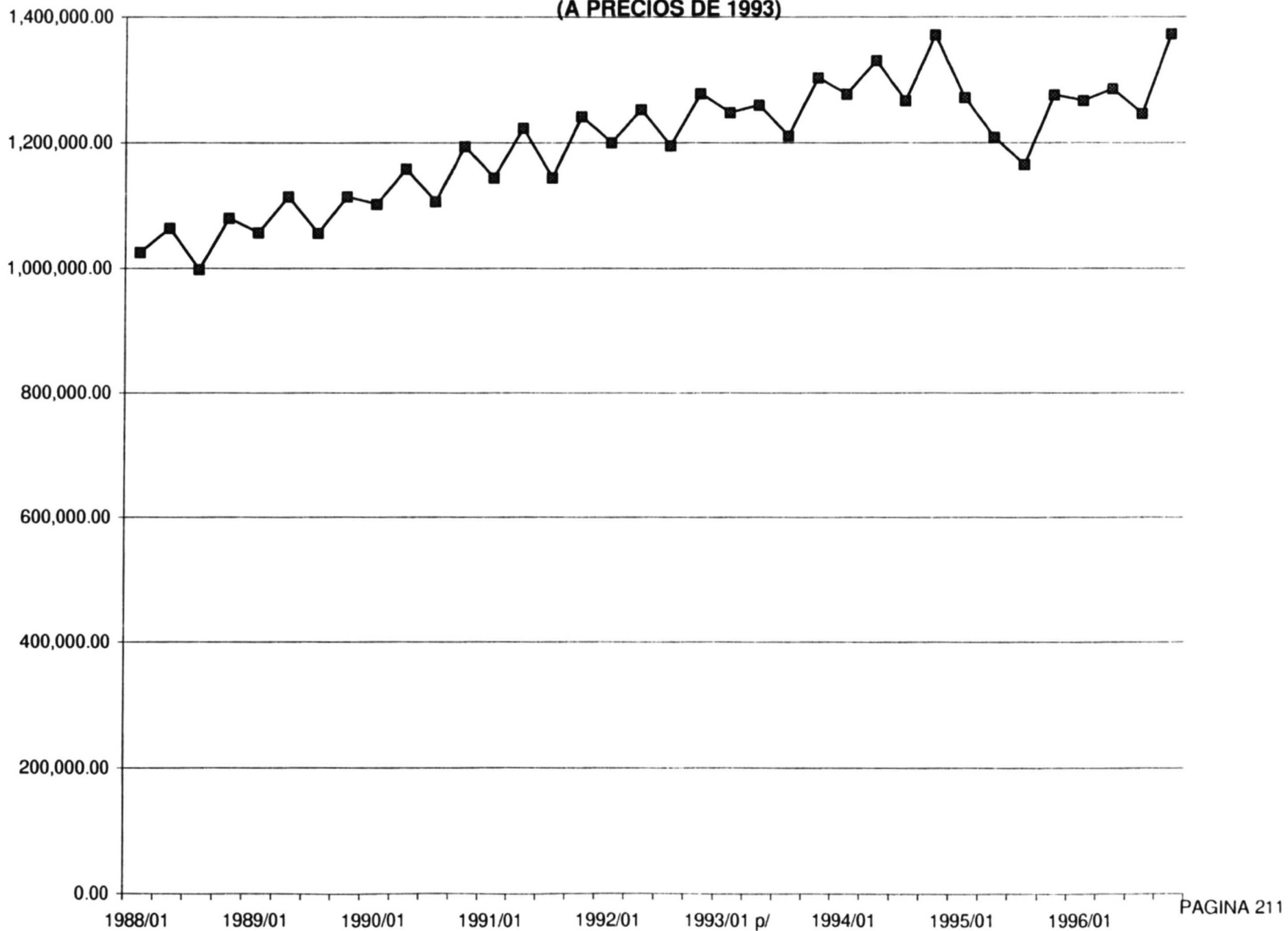
9.14%

Fuente: Estadísticas financieras internacionales FMI:

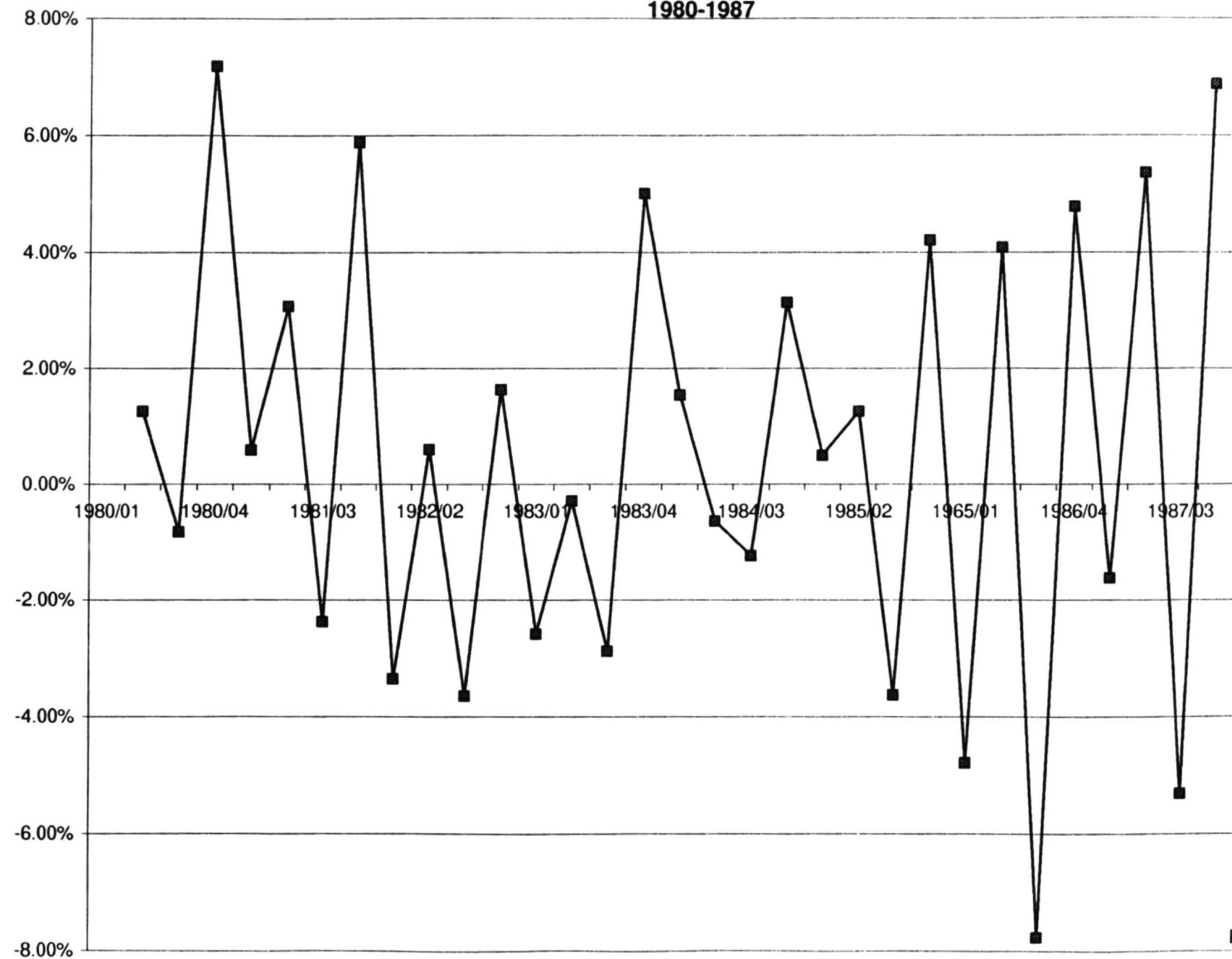
GRAFICA IV.1
PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL TRIMESTRAL 1980-1987
(A PRECIOS DE 1993)



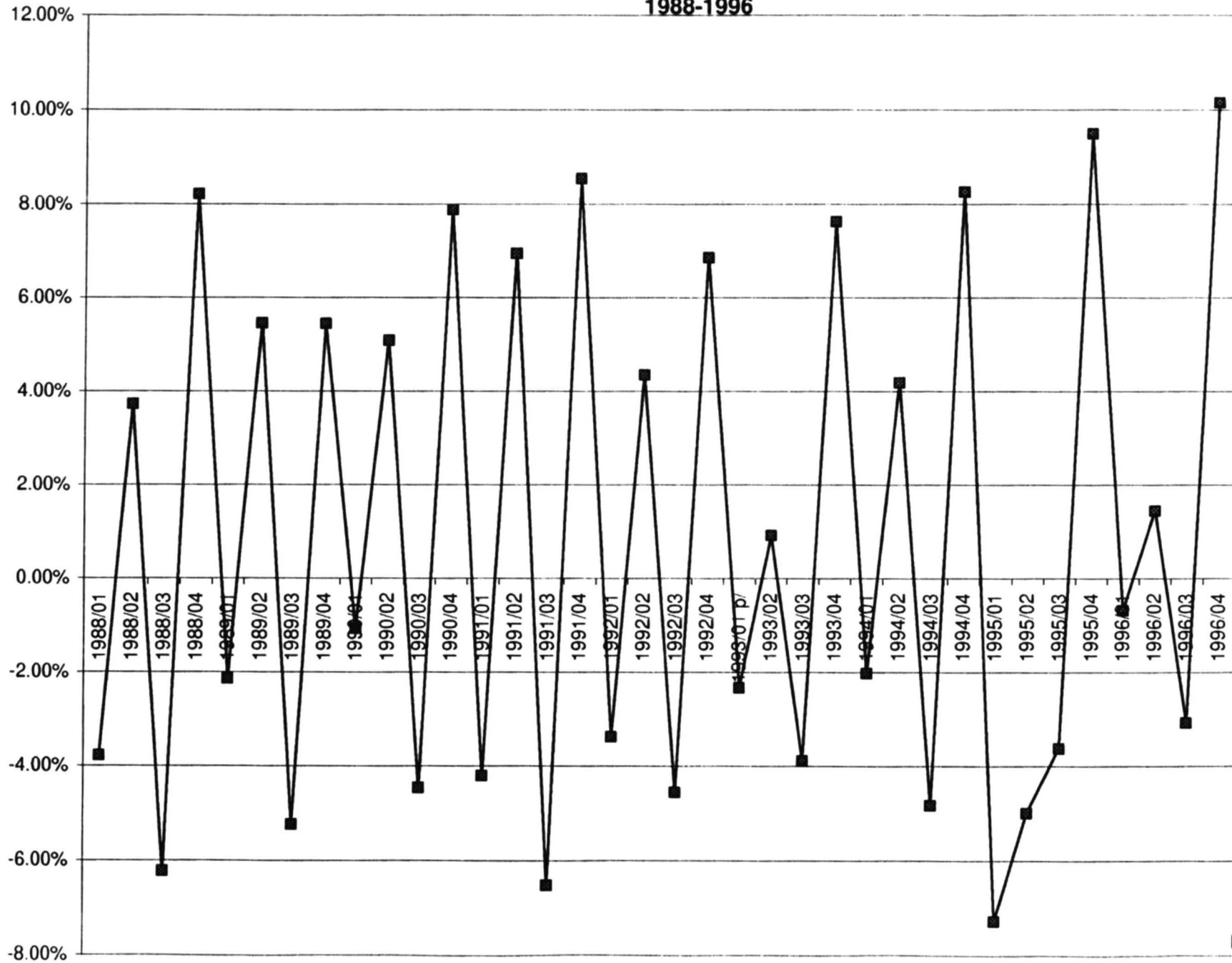
GRAFICA IV.1
PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL TRIMESTRAL 1988-1996
(A PRECIOS DE 1993)



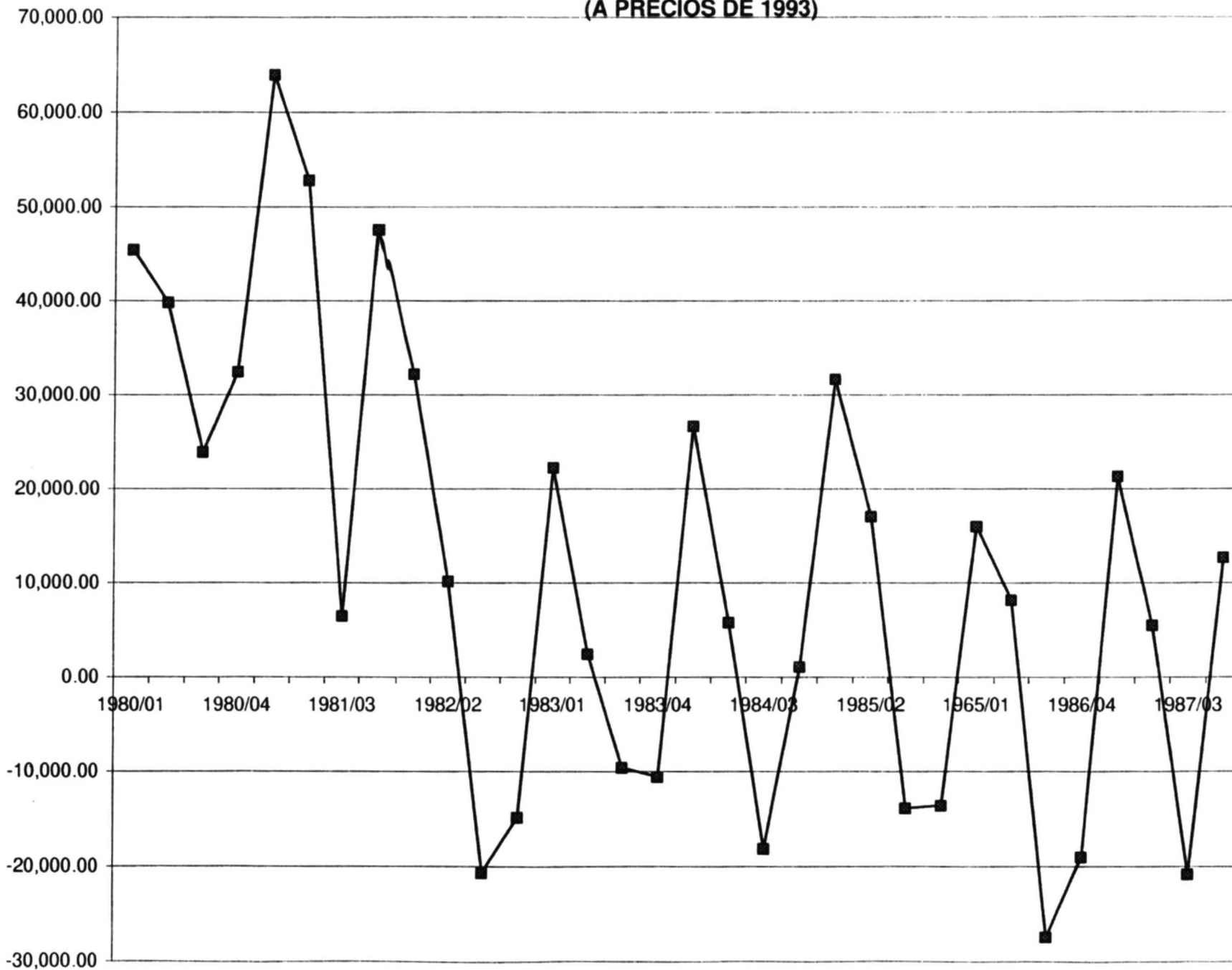
GRAFICA IV.1
VARIACIÓN DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL TRIMESTRAL
1980-1987



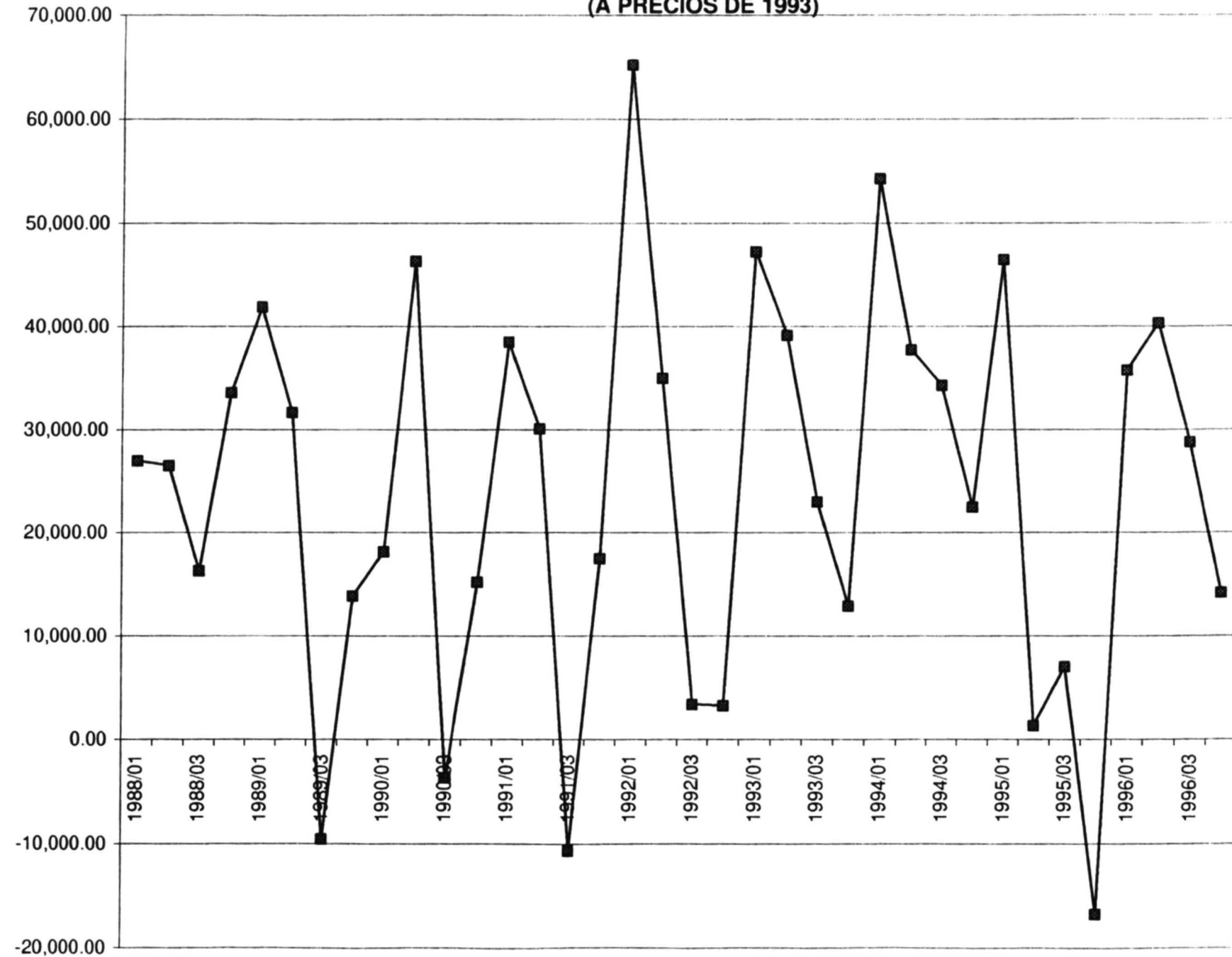
GRAFICA IV.1
VARIACIÓN DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL TRIMESTRAL
1988-1996



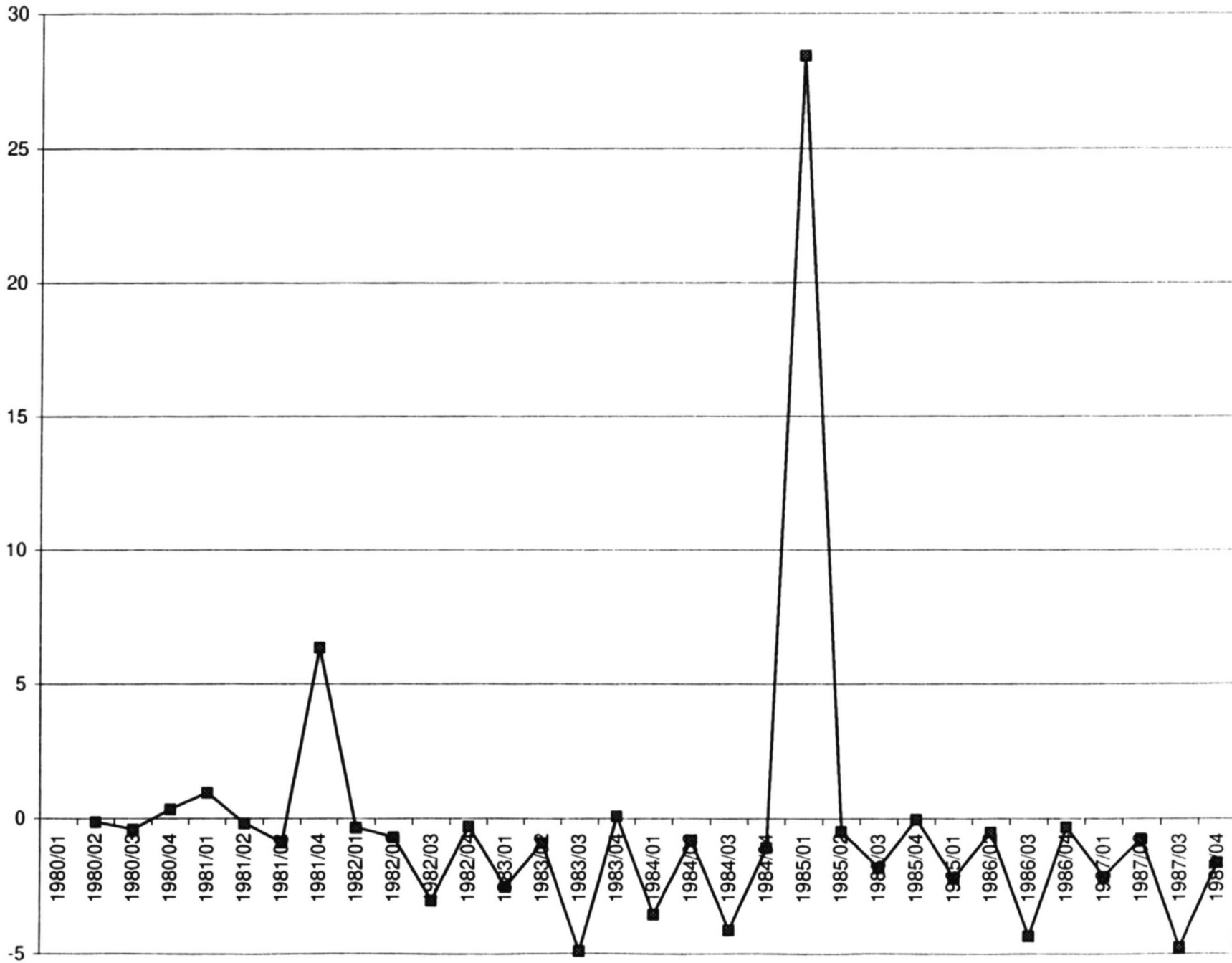
GRAFICA IV.2
DEMANDA EXCEDENTE REAL 1980-1987
(A PRECIOS DE 1993)



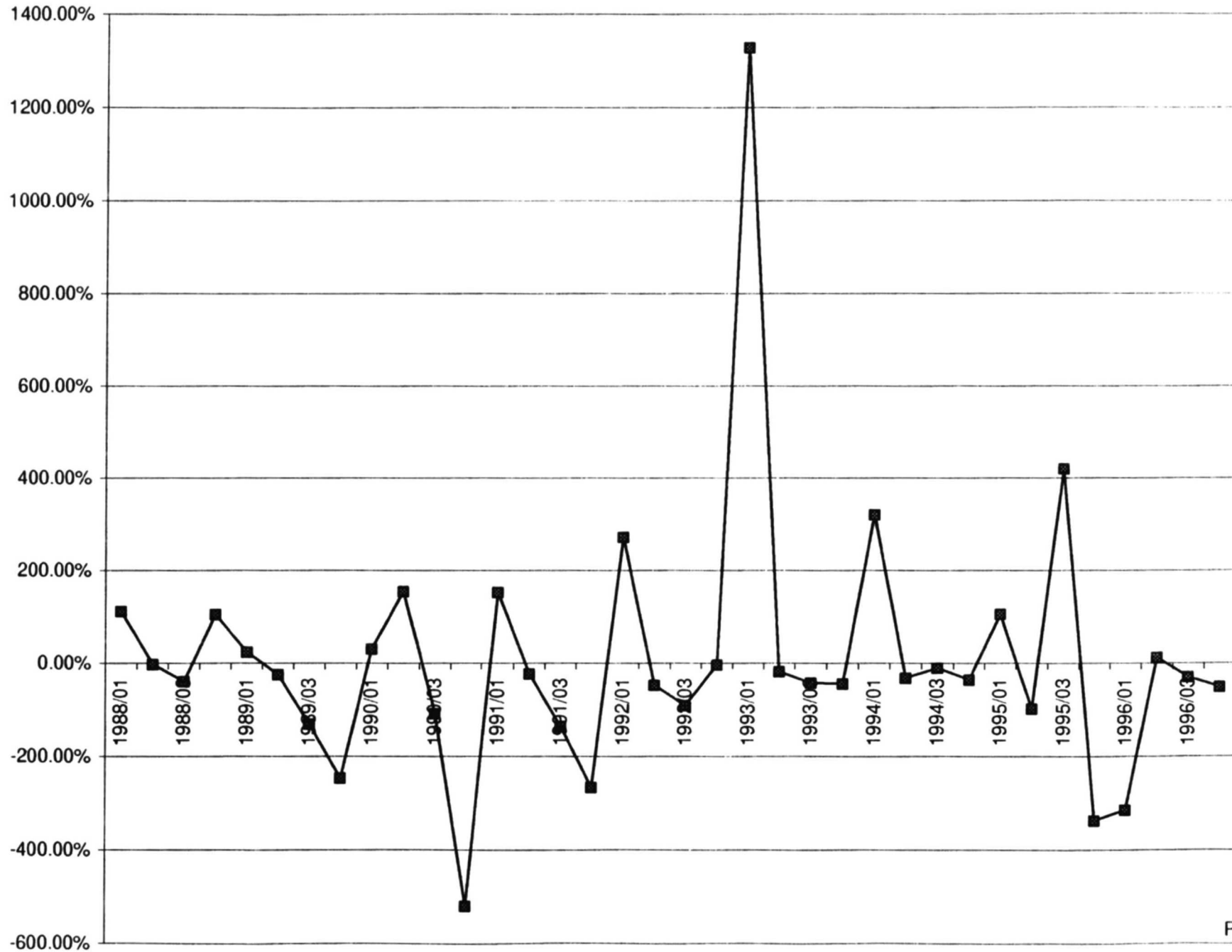
GRAFICA IV.2
DEMANDA EXCEDENTE REAL 1988-1996
(A PRECIOS DE 1993)



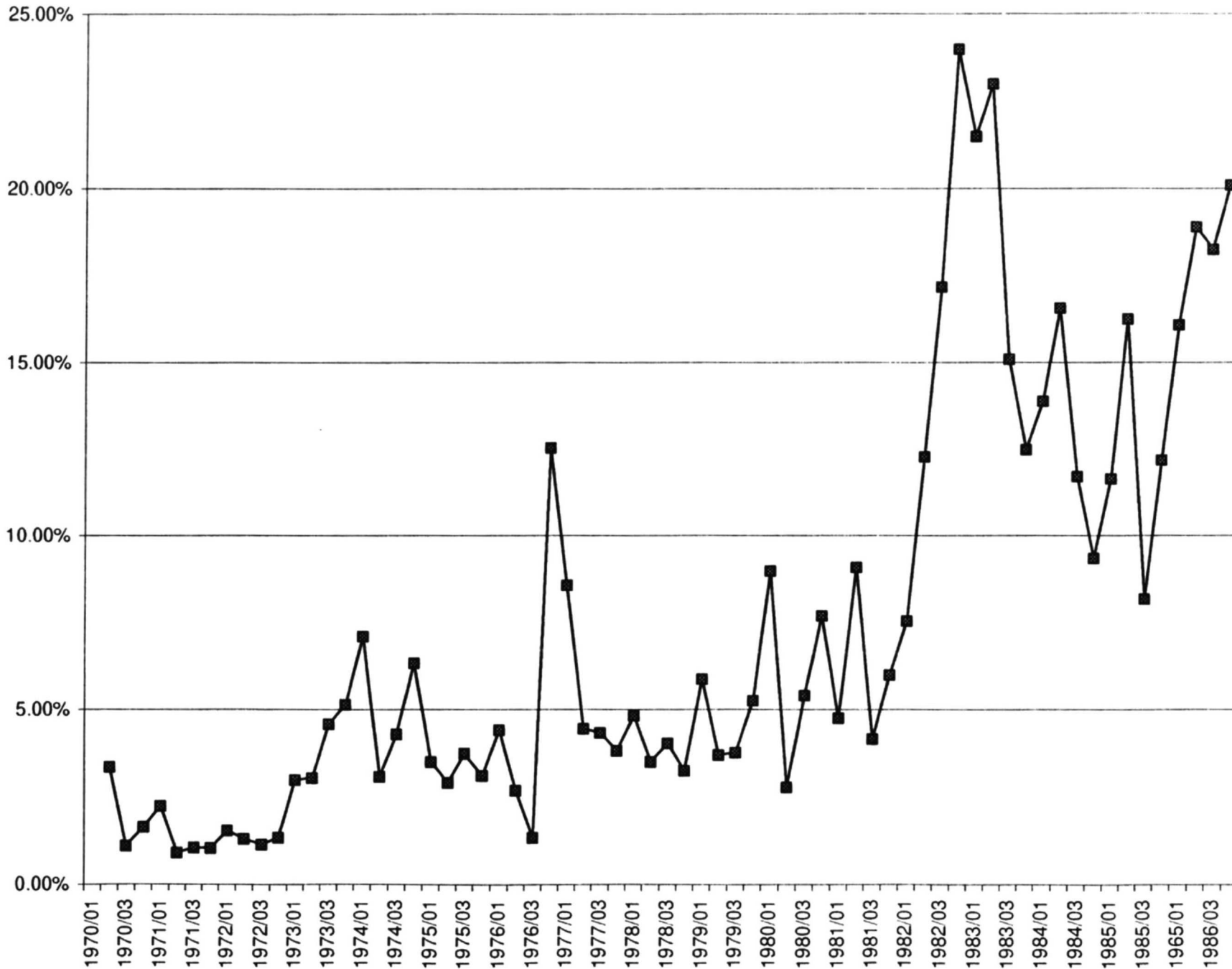
GRAFICA IV.2
VARIACIÓN DE LA DEMANDA EXCEDENTE REAL 1980-1987



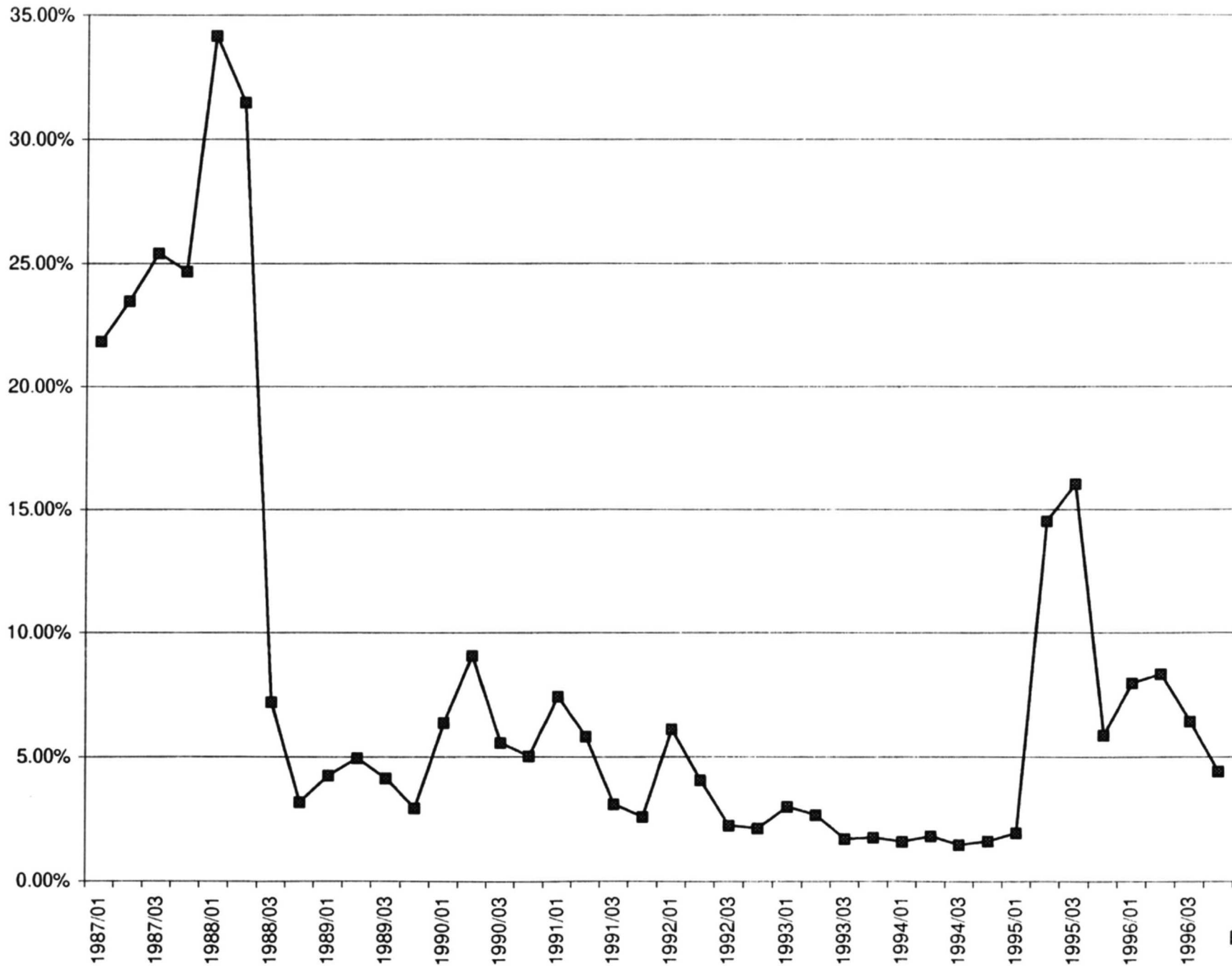
GRAFICA IV.2
VARIACIÓN DE LA DEMANDA EXCEDENTE REAL 1988-1996



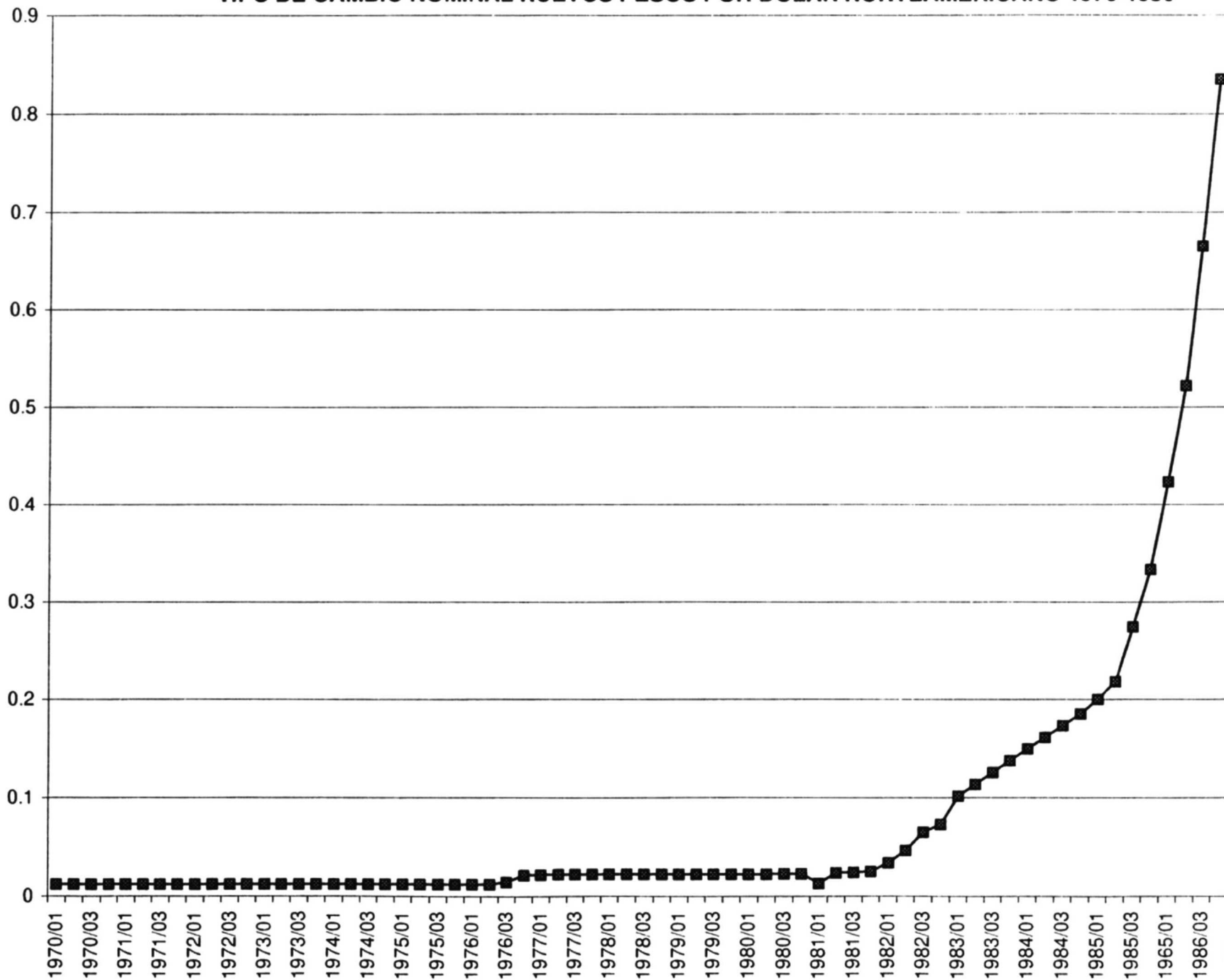
GRAFICA IV.3
INFLACIÓN TRIMESTRAL 1970-1986



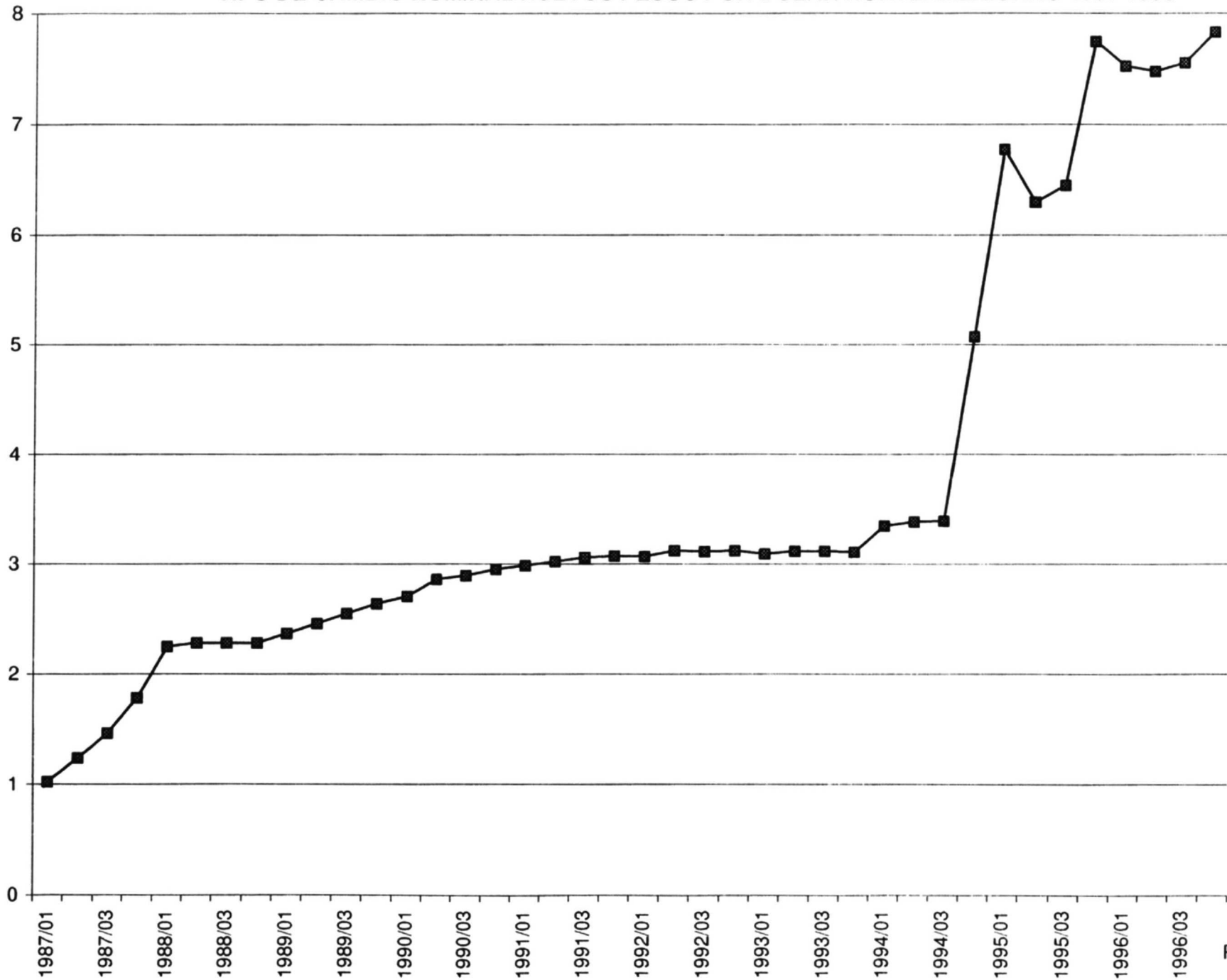
GRAFICA IV.3
INFLACIÓN TRIMESTRAL 1987-1996



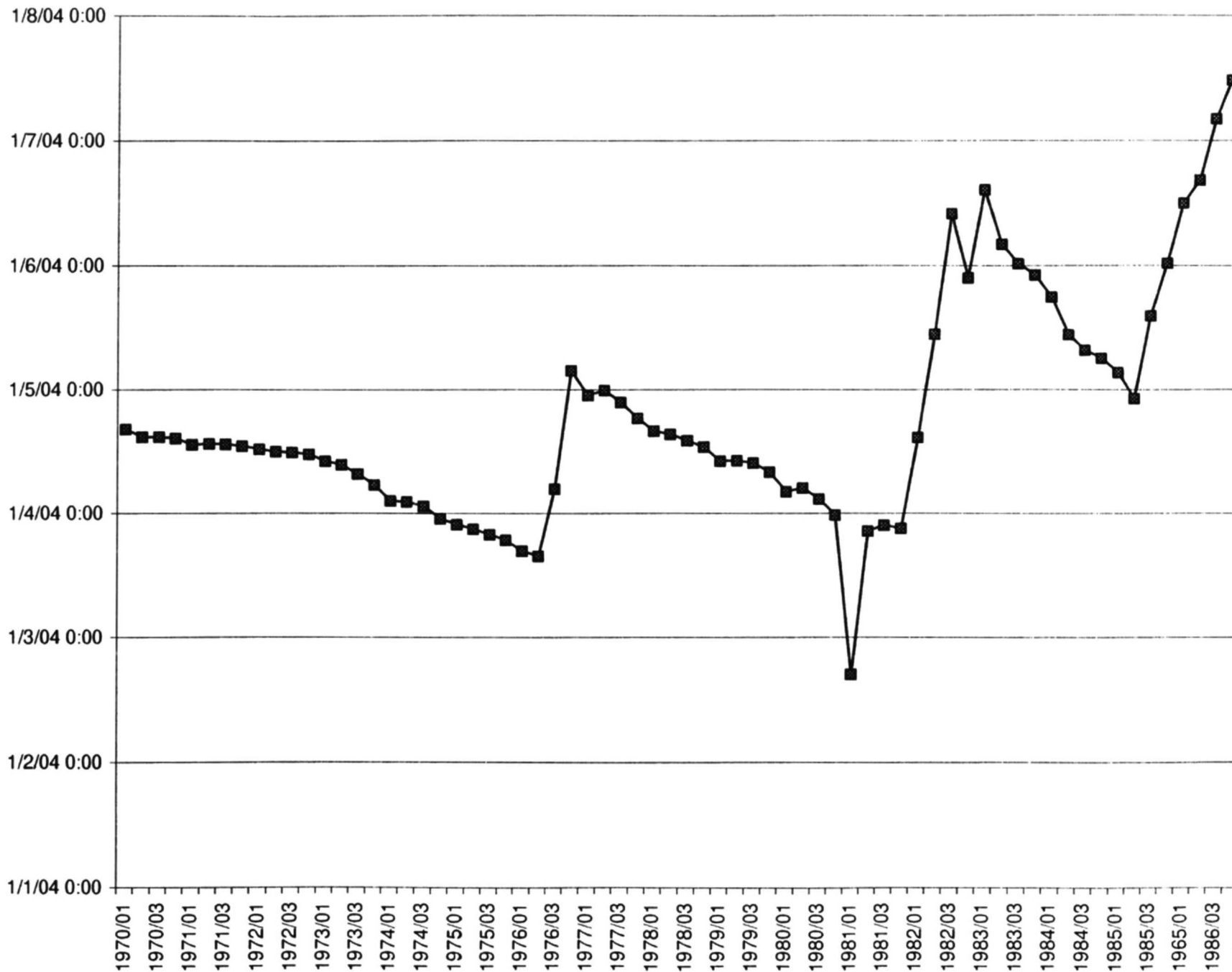
GRAFICA IV.4
TIPO DE CAMBIO NOMINAL NUEVOS PESOS POR DÓLAR NORTEAMERICANO 1970-1986



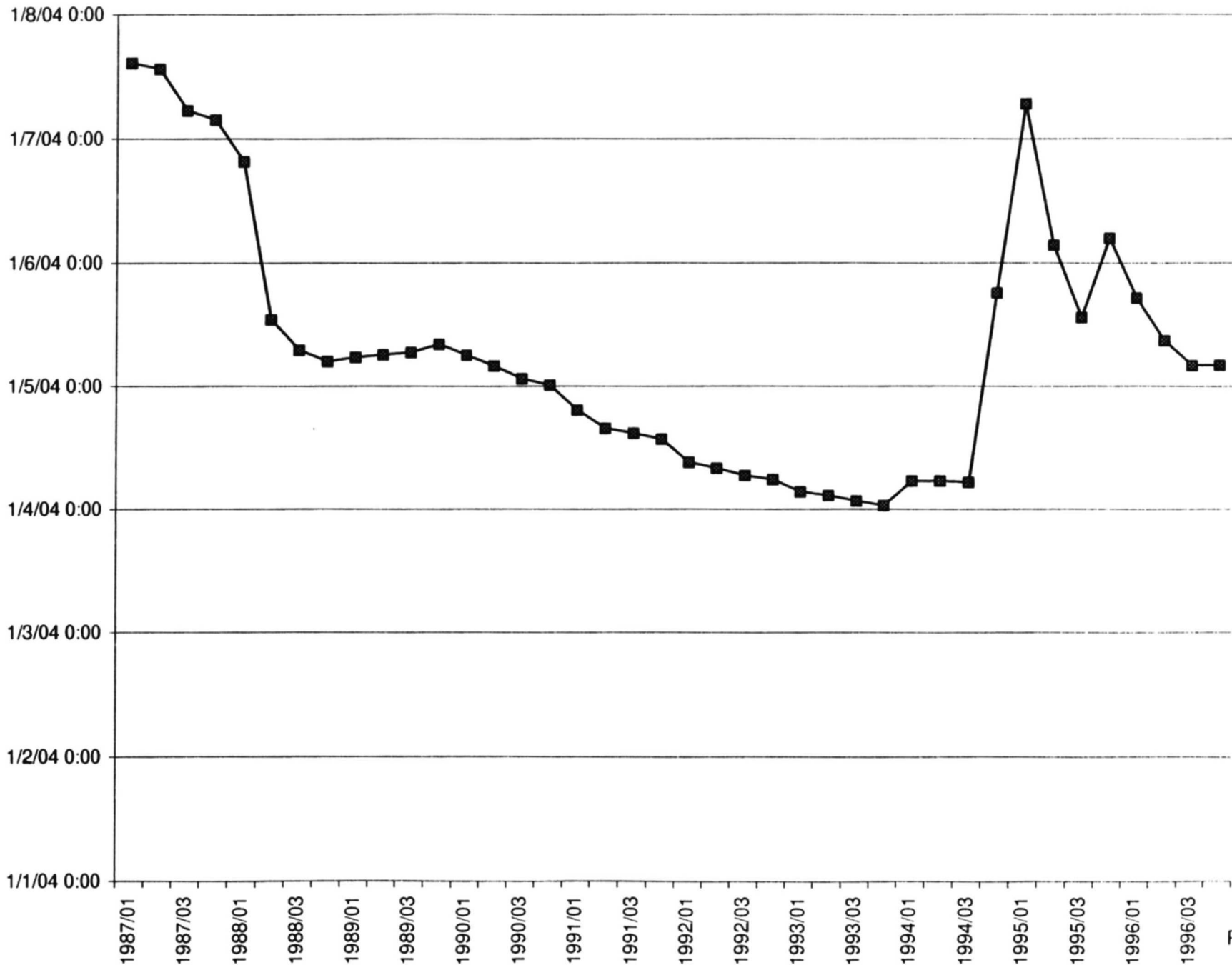
GRAFICA IV.4
TIPO DE CAMBIO NOMINAL NUEVOS PESOS POR DOLAR NORTEAMERICANO 1987-1996



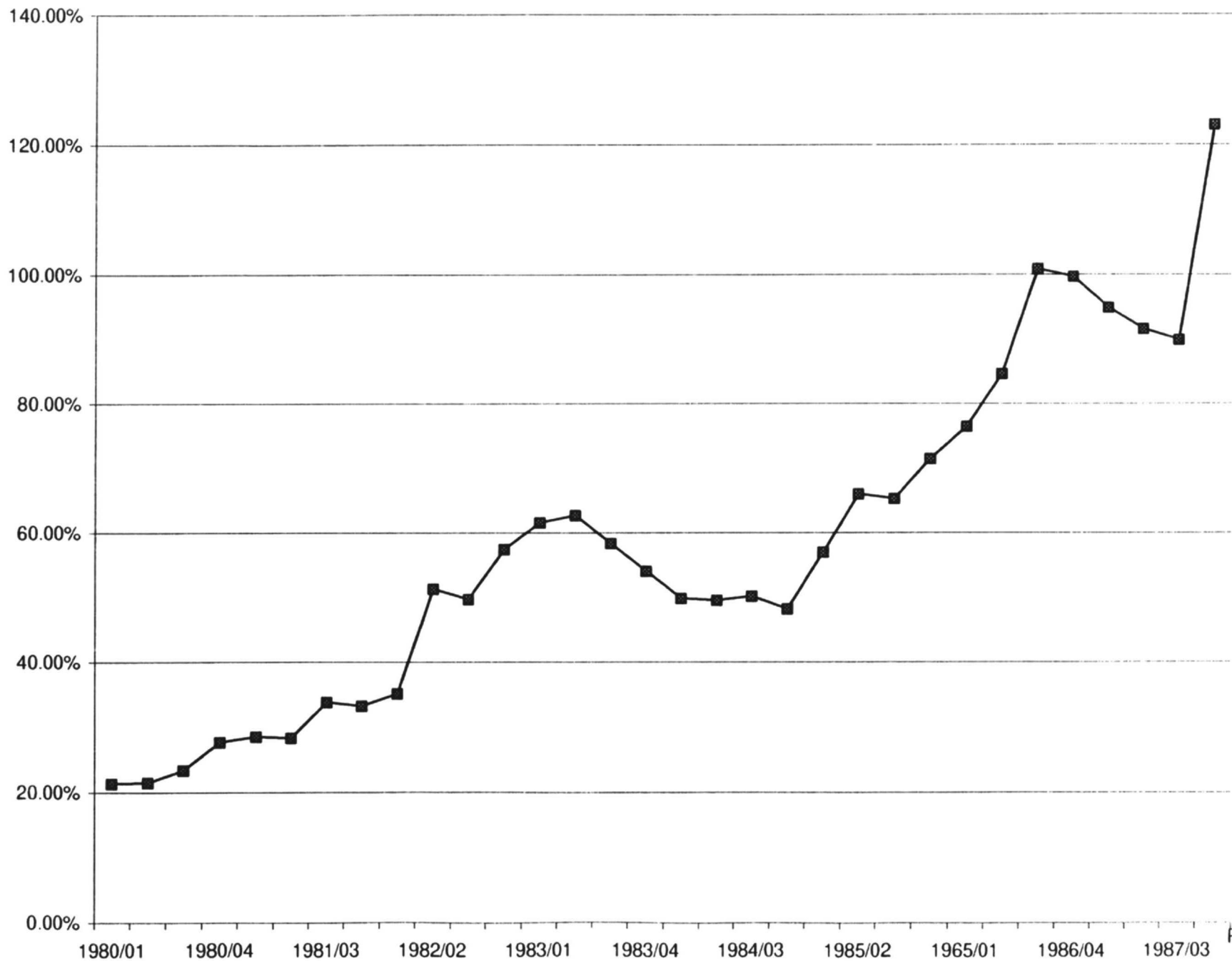
GRAFICA IV.5
TIPO DE CAMBIO REAL PESOS POR DOLAR NORTEAMERICANO 1970-1986



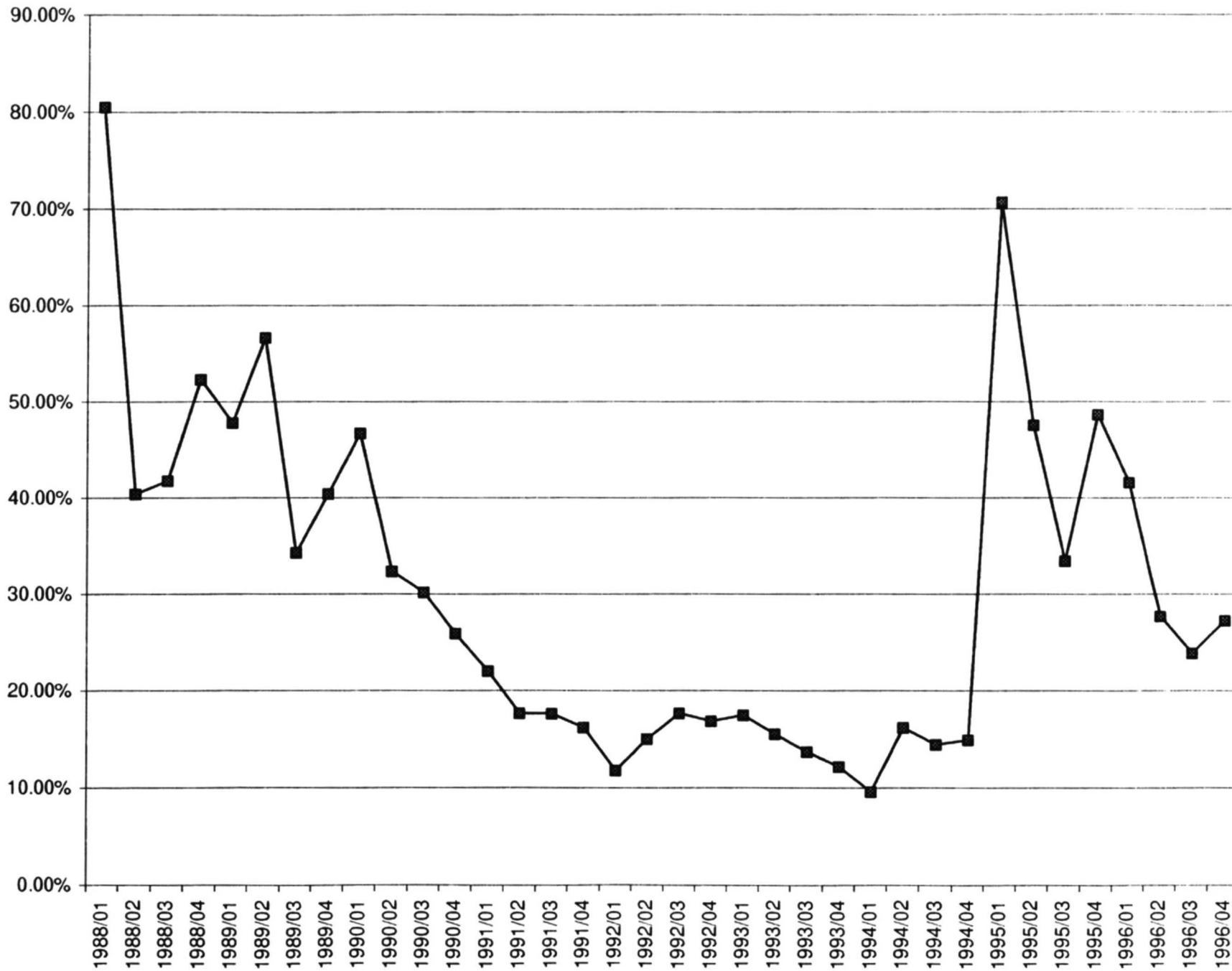
GRAFICA IV.5
TIPO DE CAMBIO REAL PESOS POR DOLAR NORTEAMERICANO 1987-1996



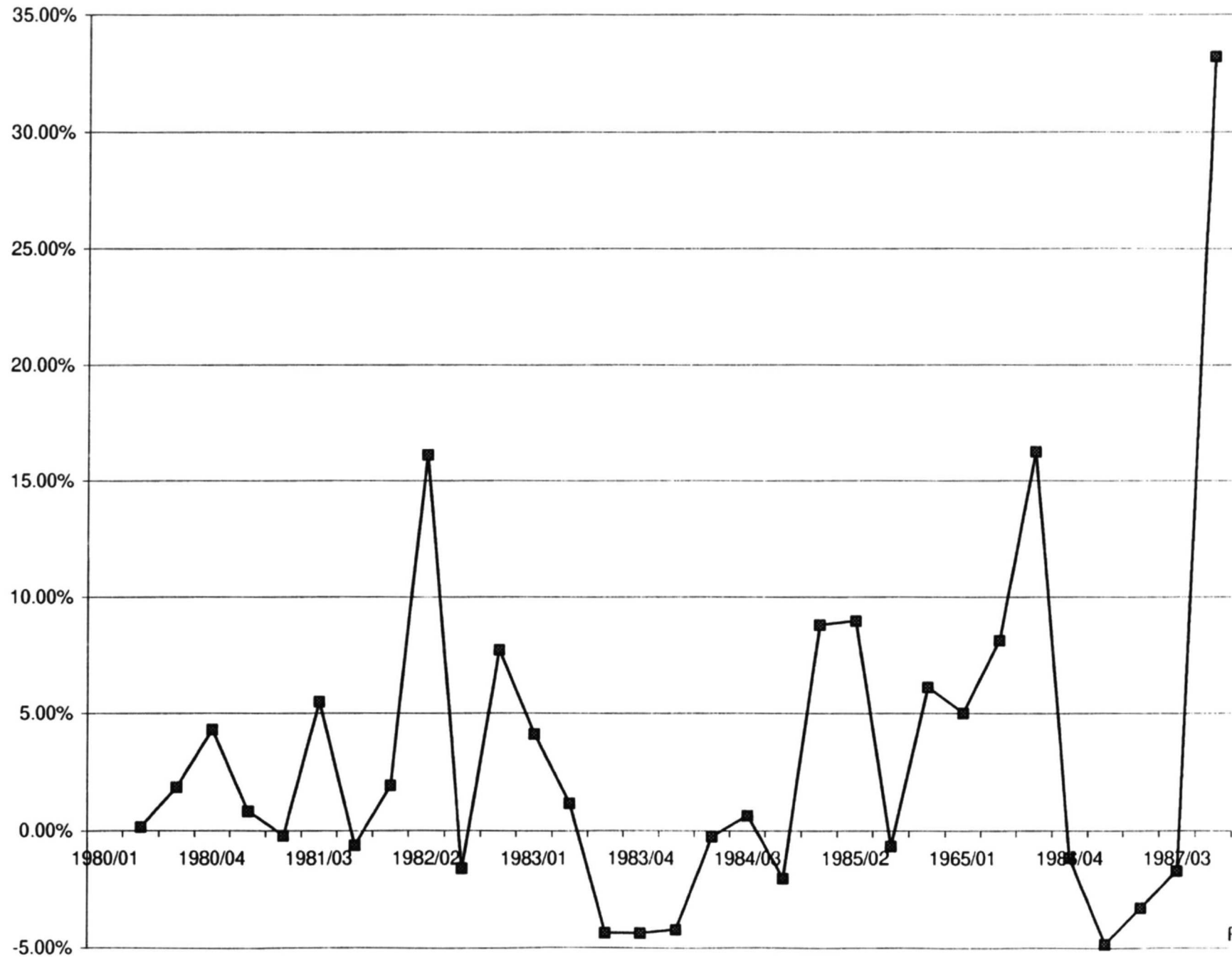
GRAFICA IV.6
TASA DE INTERÉS 1980-1987



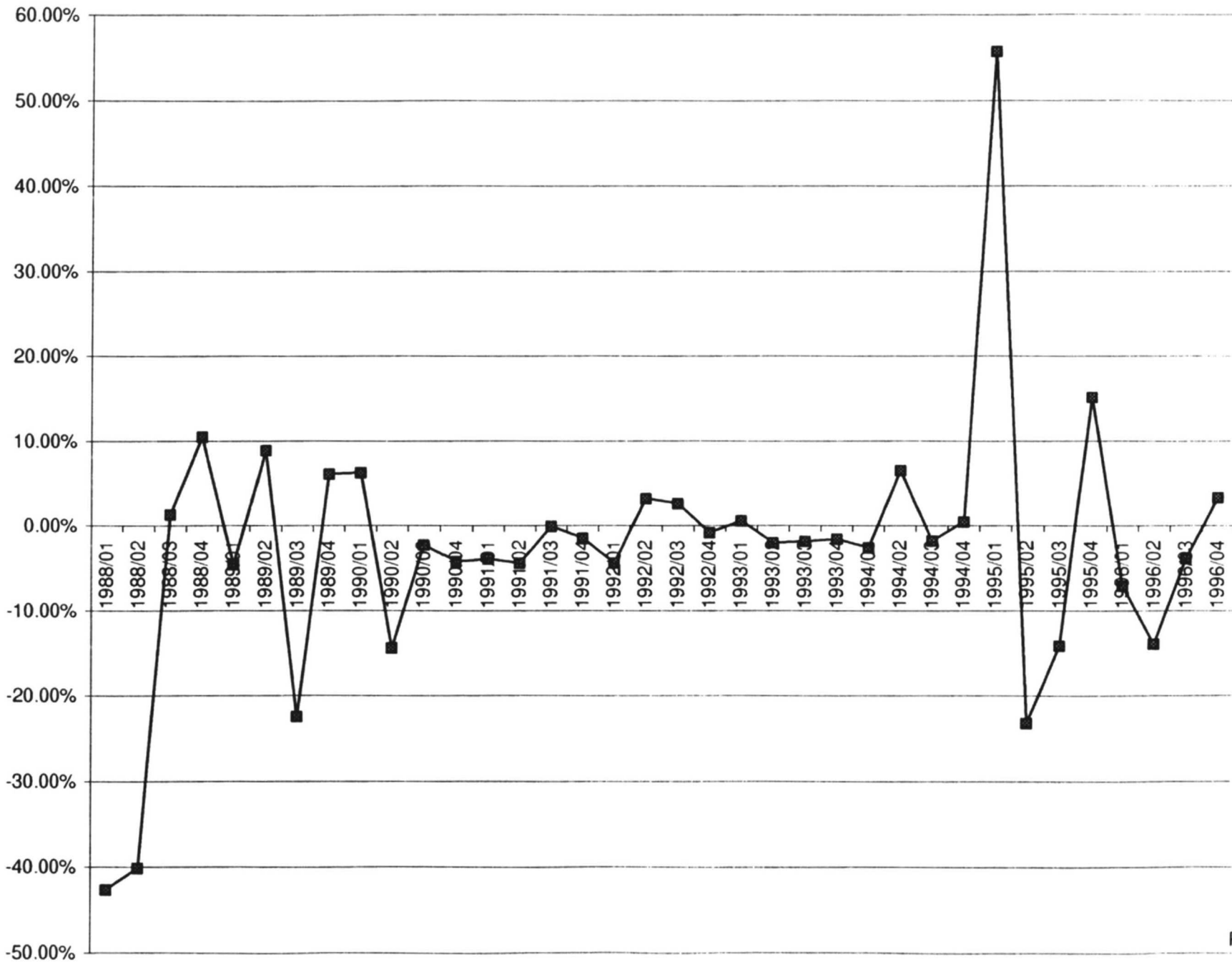
GRAFICA IV.6
TASA DE INTERÉS 1988-1996



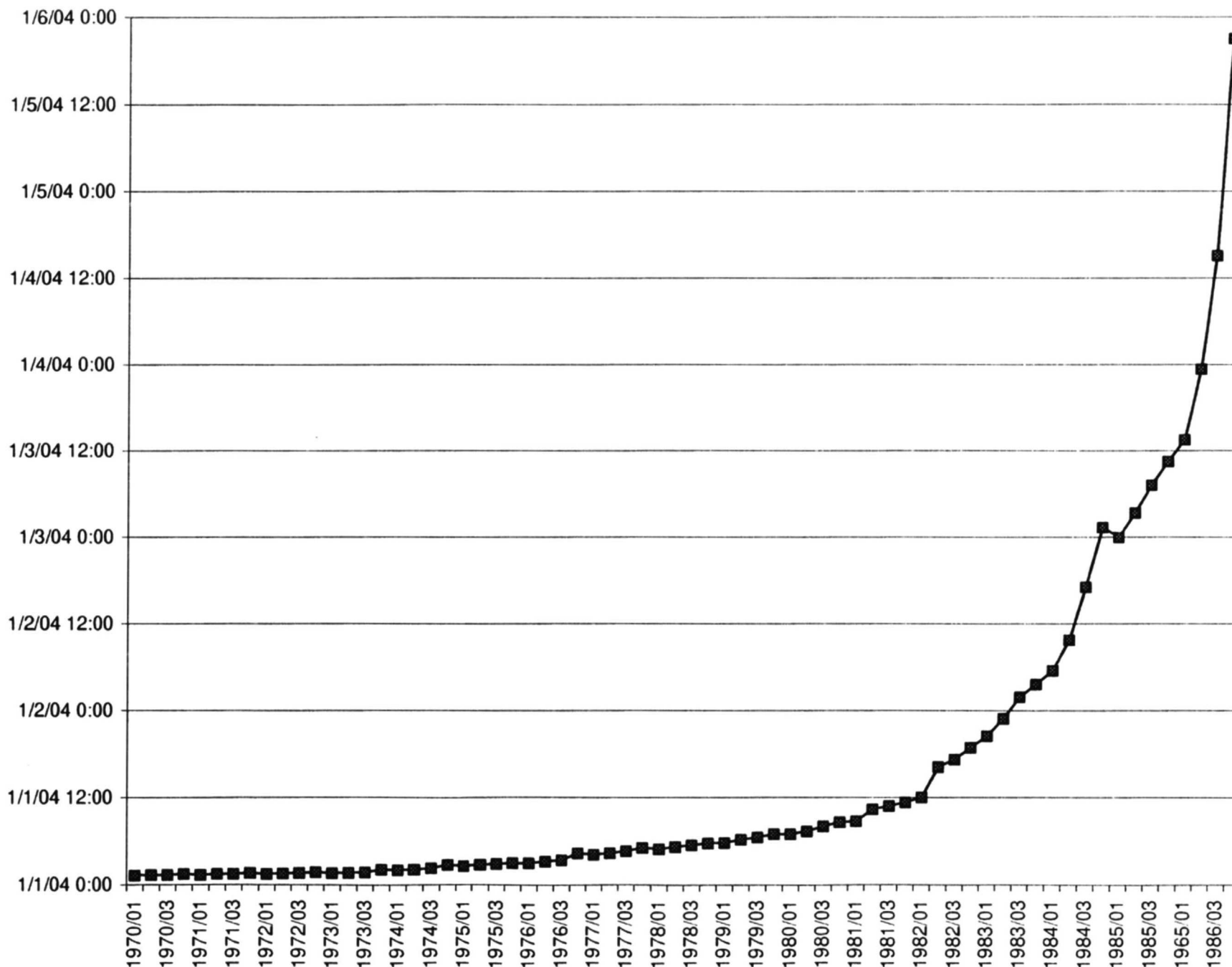
GRAFICA IV.6
VARIACIÓN DE LA TASA DE INTERÉS 1980-1987



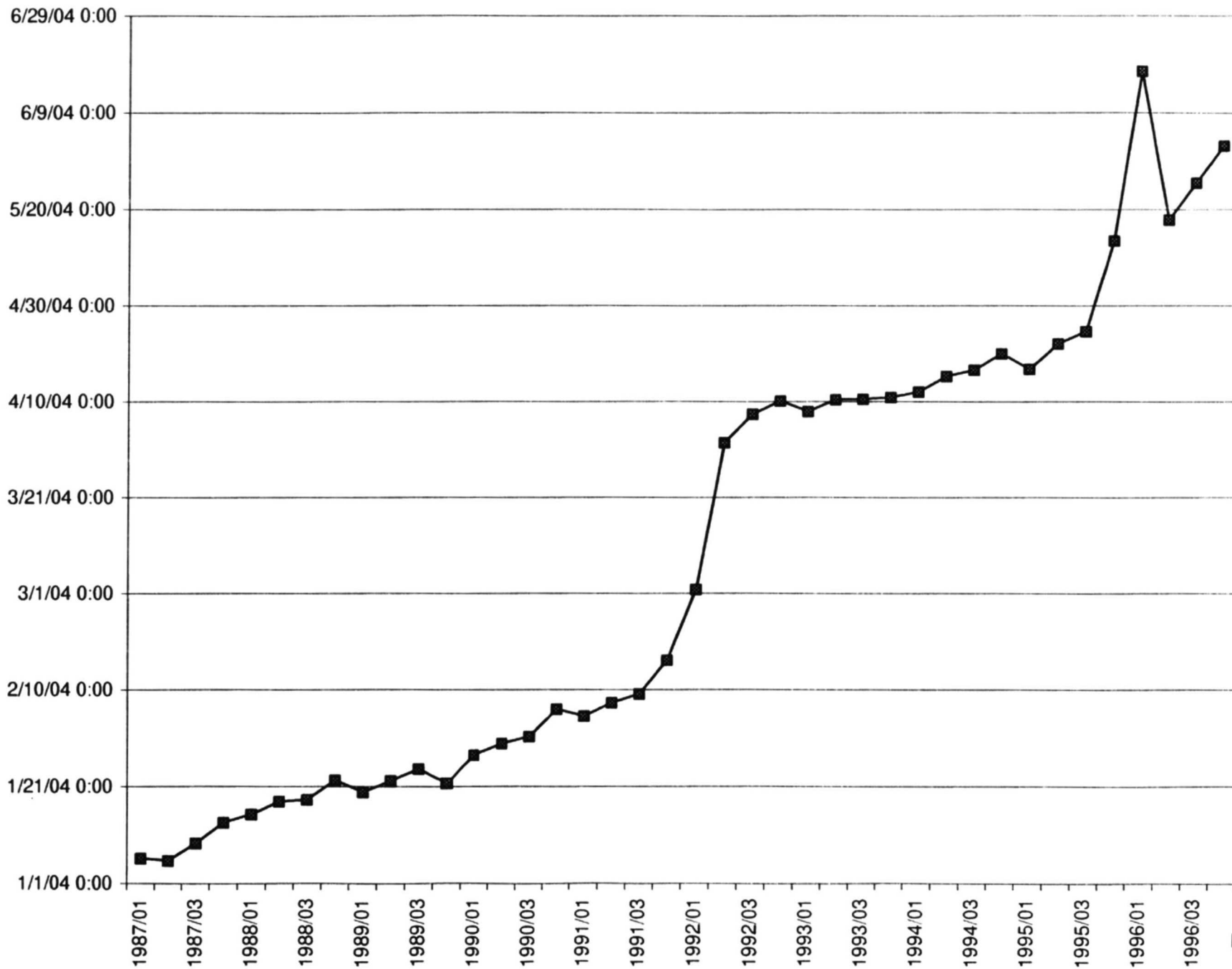
GRAFICA IV.6
VARIACIÓN DE LA TASA DE INTERÉS 1988-1996



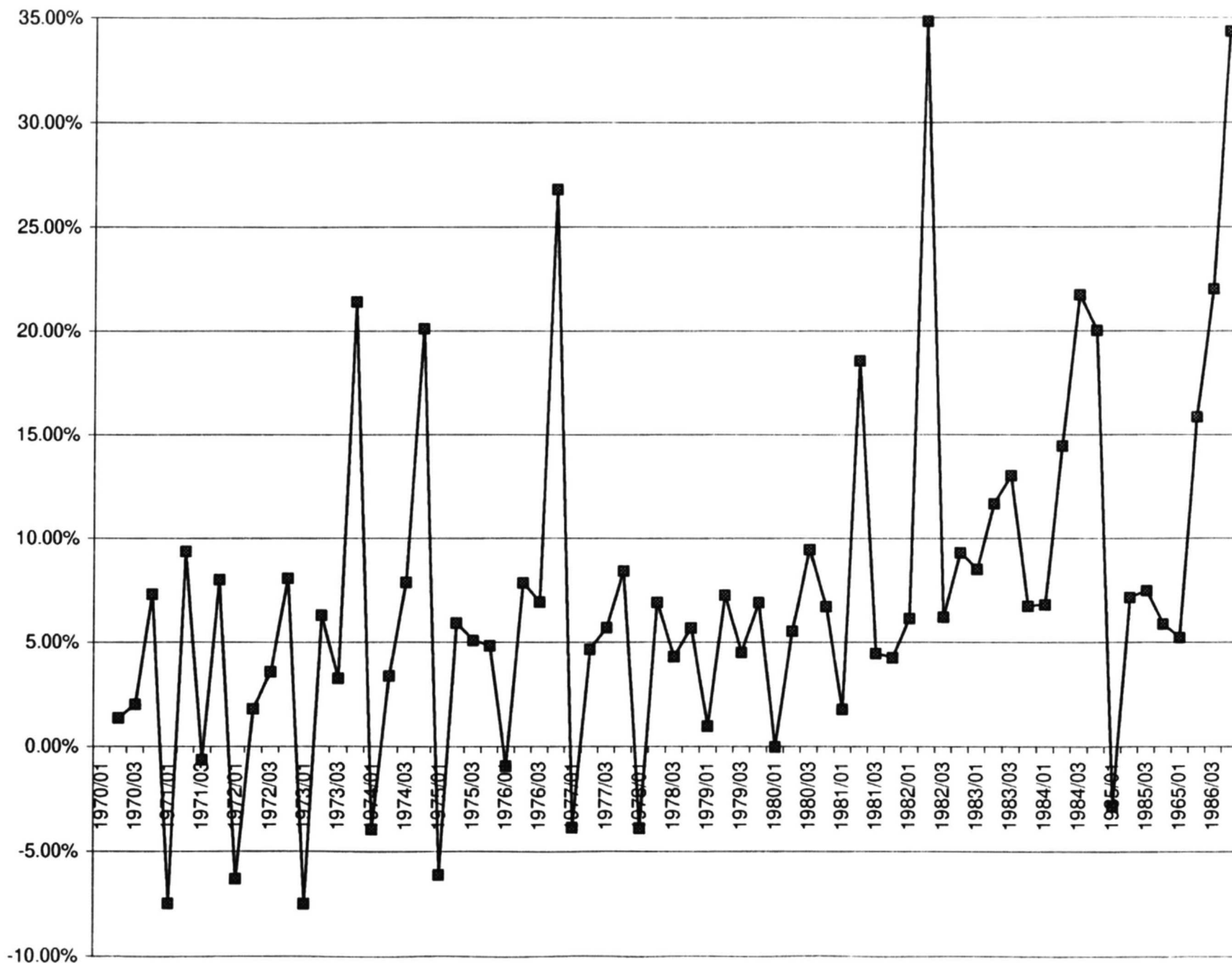
GRAFICA IV.7
INDICE SALARIAL (BASE 1993) 1970-1986



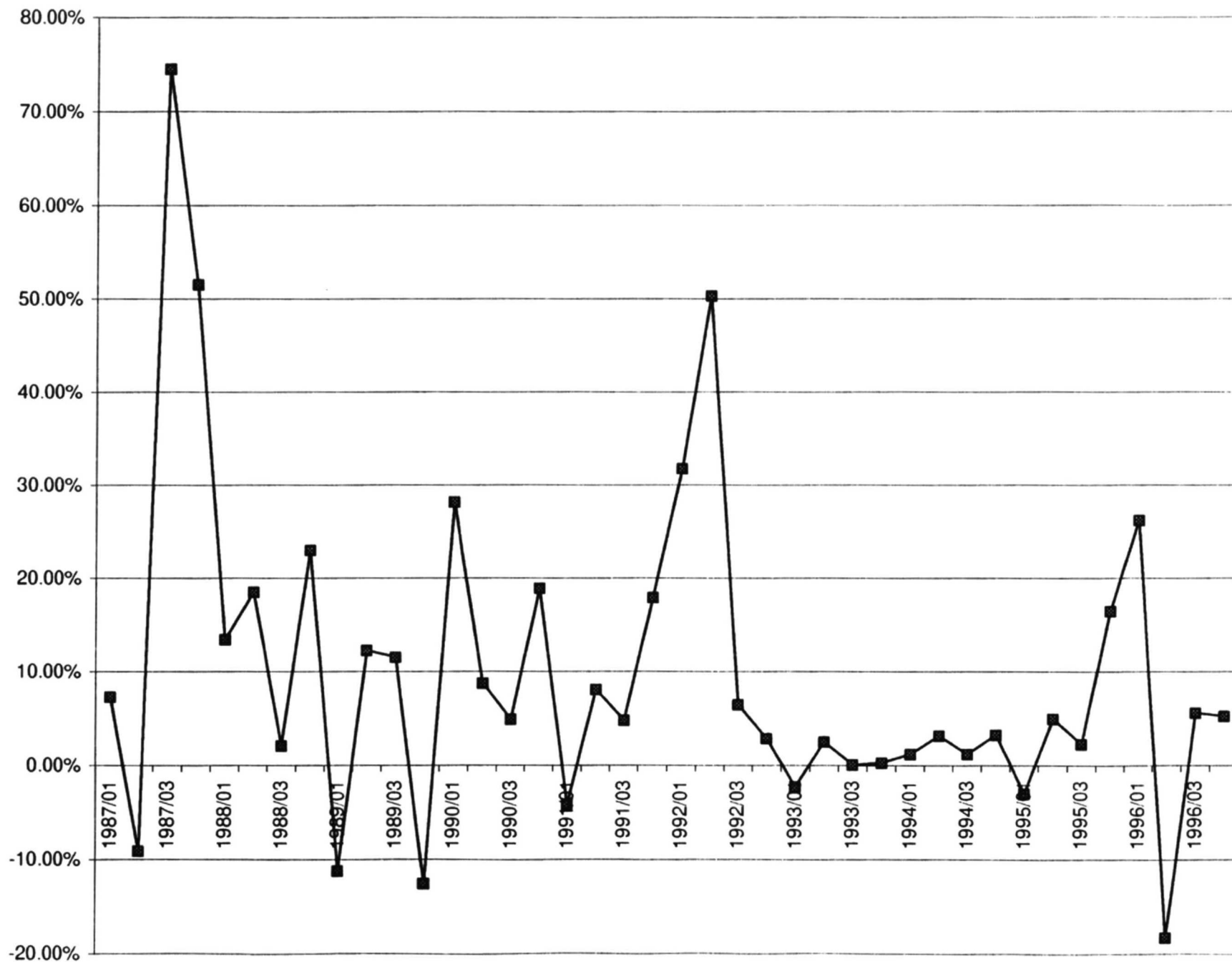
GRAFICA IV.7
INDICE SALARIAL (BASE 1993) 1987-1996



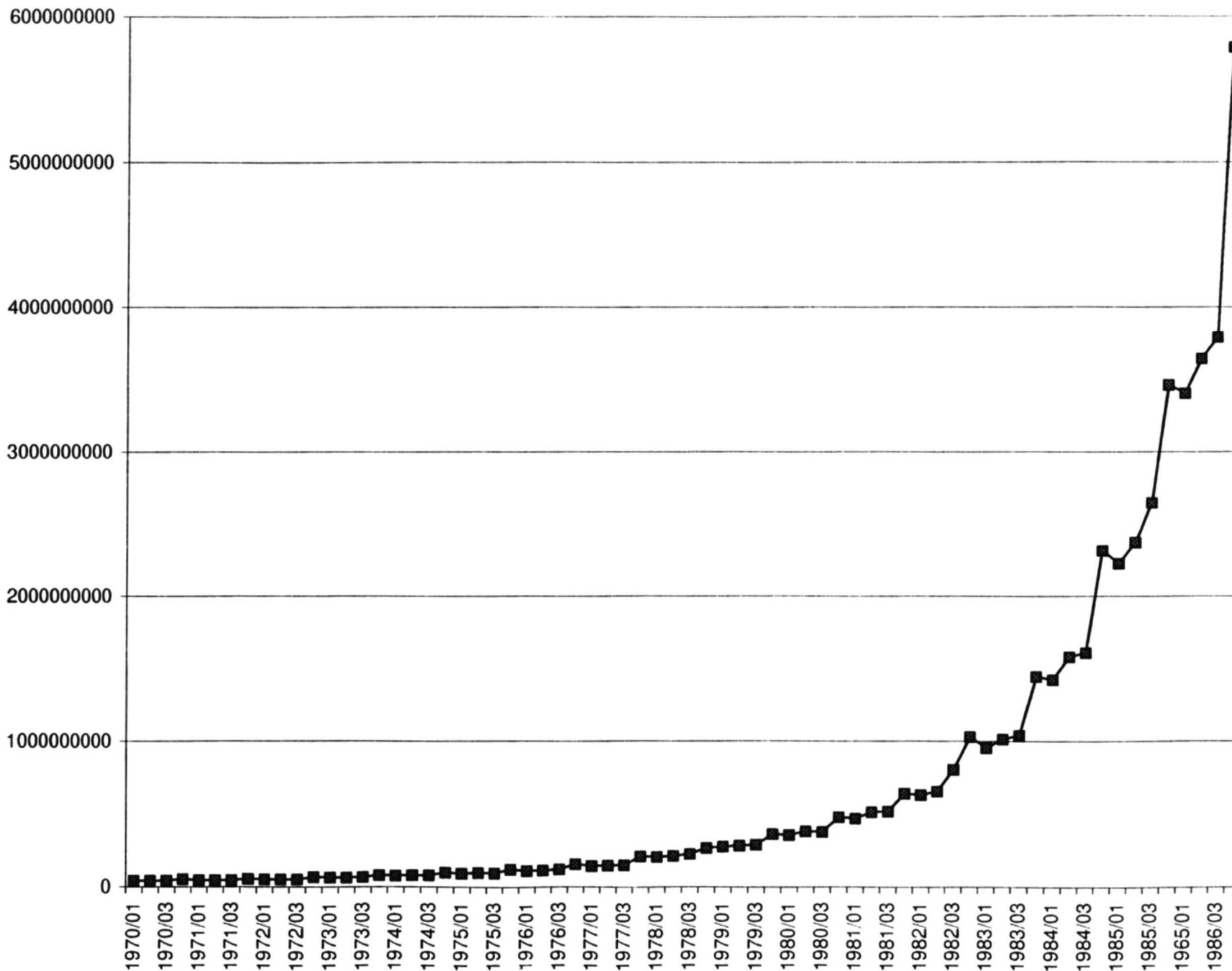
GRAFICA IV.7
VARIACIÓN DEL INDICE SALARIAL 1970-1986



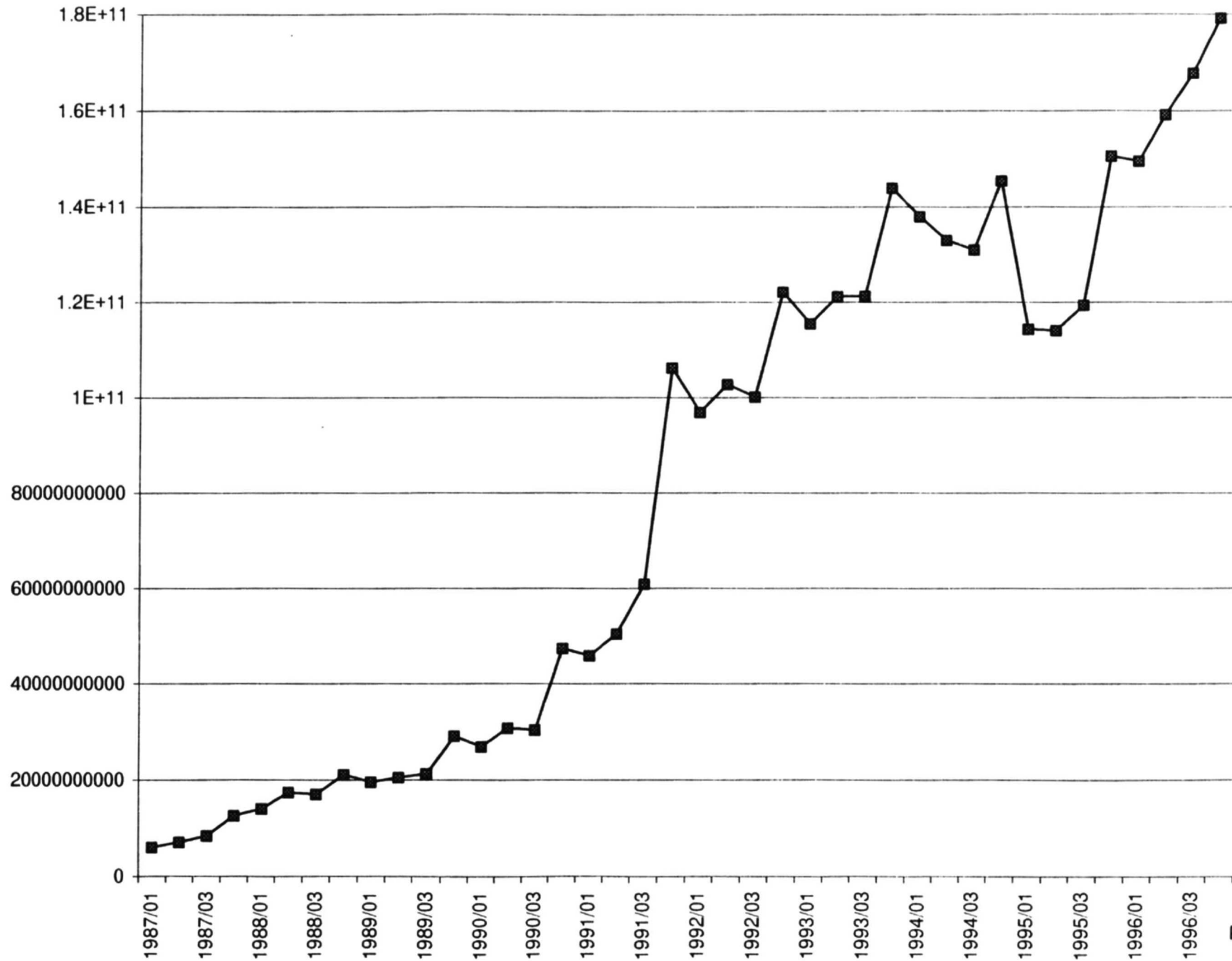
GRAFICA IV.7
VARIACIÓN DEL INDICE SALARIAL 1987-1996



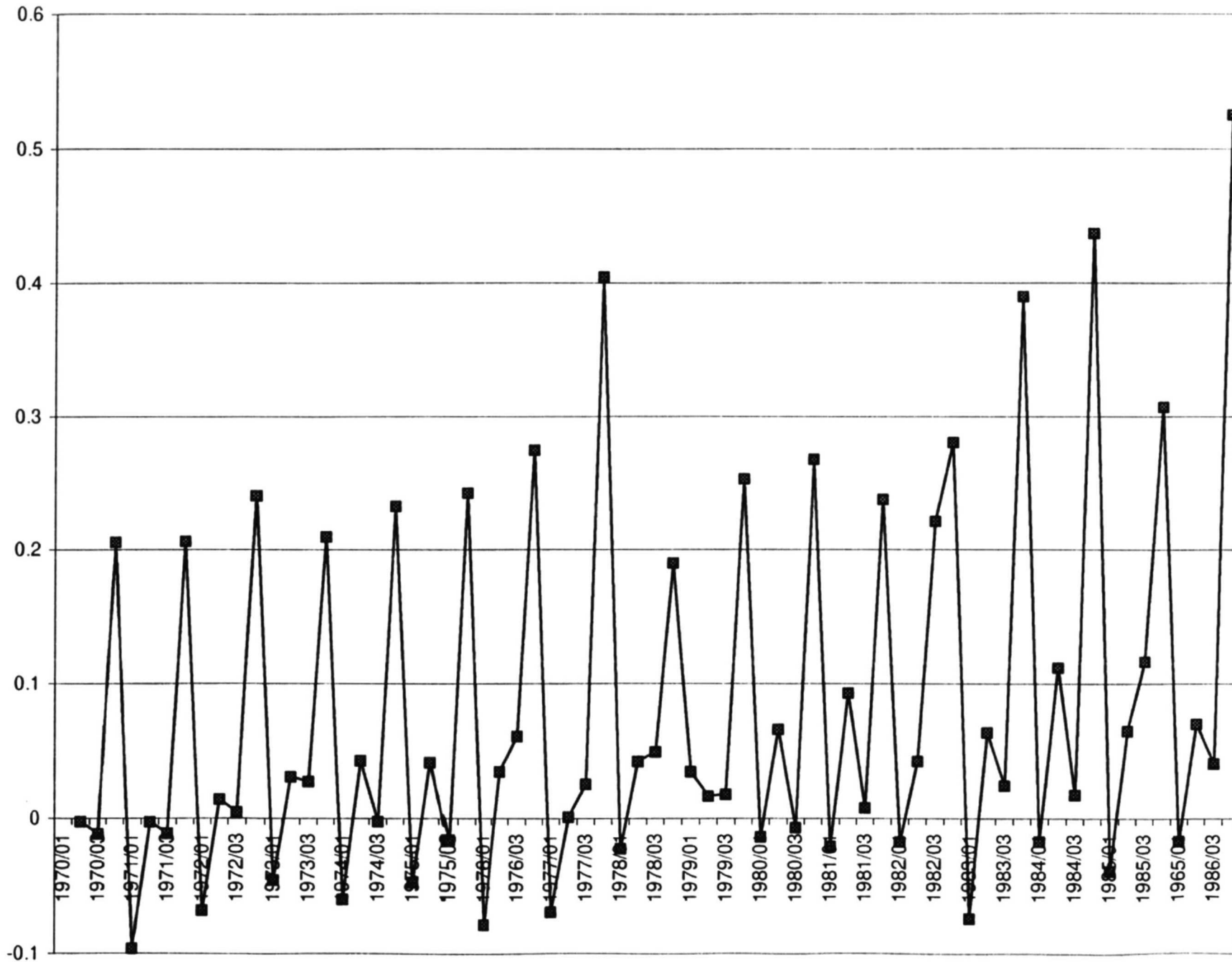
GRAFICA IV.8
MASA MONETARIA 1970-1986 (A PESOS CORRIENTES)



GRAFICA IV.8
MASA MONETARIA 1987-1996 (A PESOS CORRIENTES)



GRAFICA IV.8
VARIACIÓN DE LA MASA MONETARIA 1970-1986



GRAFICA IV.8
VARIACIÓN DE LA MASA MONETARIA 1987-1996

