UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Departamento de Economía Cuantitativa



CONTABILIDAD NACIONAL ANUAL ESPAÑOLA: ALGUNAS PROPIEDADES Y SU INTERPRETACIÓN ECONÓMICA

MEMORIA PRESENTADA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR POR

María Consuelo Valbuena Martínez

Bajo la dirección del Doctor:

Arthur Binns Treadway

Madrid, 2003

ISBN: 84-669-2444-2

CONTABILIDAD NACIONAL ANUAL ESPAÑOLA: ALGUNAS PROPIEDADES ESTADÍSTICAS Y SU INTERPRETACIÓN ECONÓMICA

TESIS DOCTORAL

María Consuelo Valbuena Martínez

Director: Arthur B. Treadway

Departamento de Economía Cuantitativa

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad Complutense de Madrid

Mis primeras palabras de gratitud son para el profesor Arthur B. Treadway. Su exigente, minuciosa y dedicada labor de dirección han sido claves en esta investigación. Sus enseñanzas no sólo se basaron en dar información, sino en dar, también, el método para entender, analizar, razonar y cuestionar esa información. Gracias Art, por contribuir de una forma esencial a mi despertar profesional y personal.

Los paquetes informáticos programados por el profesor José Alberto Mauricio Arias han sido fundamentales para la realización de esta investigación. Quiero expresarle mi profundo agradecimiento.

El apoyo técnico de mis compañeras Sonia Brajín Rodríguez y Eva Vicente Martínez, materializado en el paquete informático de gráficos programado por estas, así como su apoyo personal han sido centrales y muy valiosos en esta tesis. Gracias amigas, por todo lo que hemos compartido juntas.

Mis compañeros de doctorado, los que están en proceso de elaboración de su tesis doctoral y los que ya se doctoraron, han compartido conmigo instantes llenos de simpatía que han hecho más fácil el camino. Mi sincero agradecimiento por su interés por mi trabajo y mi persona.

Mi familia ha tenido un papel clave a lo largo de estos años. Ellos, año tras año, han compartido mis momentos buenos y malos. Ellos, mejor que nadie, han sabido entender con cariño y paciencia mis múltiples ausencias. Su apoyo, su aliento, su comprensión y su amor sin tregua han sido y son mis mejores sandalias para caminar.

También mis buenos amigos, aquellos de toda la vida y aquellos que aparecieron en el transcurso de esta tesis, han sabido estar conmigo, dándome ánimos, hasta el final.

Título Tesis: CONTABILIDAD NACIONAL ANUAL ESPAÑOLA: ALGUNAS PROPIEDADES ESTADÍSTICAS Y SU INTERPRETACIÓN ECONÓMICA

Resumen

En esta tesis se presentan los resultados de los análisis empíricos de un conjunto extenso de variables de Contabilidad Nacional Anual Española para los años comprendidos entre 1964-1996. Se analizan las seis categorías de Gasto, las siete de Producción y el agregado del Producto Interior Bruto (PIB). Se consideran, para cada componente de cada lado y PIB, la variable flujo en pesetas corrientes, la variable flujo en pesetas constantes y el deflactor implícito. Además de estas variables se analizan deflactores relativos, cocientes de dos deflactores implícitos.

La elaboración de los modelos se basa fundamentalmente en las propiedades estadísticas de los datos. No se menosprecia la Teoría Económica, pero no es parte central en la especificación paramétrica de los modelos presentados. Se analizan propiedades de equilibrio estadístico (individuales de integración, individuales de descomposición en partes determinista y estocástica y de relaciones de cointegración). También se estudian propiedades no de equilibrio (estructuras univariantes y multivariantes y estructuras autorregresivas y de media móvil).

Los métodos analíticos de datos que dan lugar a los modelos presentados, pertenecen a una forma extendida de la metodología de Análisis de Series Temporales en el domino temporal discreto, sintetizada originalmente por Box y Jenkins y expuesta en última edición por Box *et al.* (1994).

Los resultados que se presentan mejoran el conocimiento de estos datos y revelan algunos sentidos en que la calidad de los datos es cuestionable.

Se obtienen conclusiones muy relevantes. Primero, los análisis muestran que los deflactores absolutos (indicadores de los precios nominales) son integrados de orden dos, esto indica que la inflación en España en este periodo no es un fenómeno estacionario.

Segundo, los análisis de los deflactores relativos (indicadores de precios relativos) indican que son integrados de orden uno, revelando una forma concreta, y económicamente comprensible de cointegración. Este resultado indica que la inflación es un fenómeno escalar. Que la inflación sea escalar es un supuesto habitual que jamás ha sido contrastado en análisis empíricos. Aquí se establece un método para su contraste aplicado al caso español.

Tercero, los análisis revelan que la medida de la tasa de inflación parece independiente de los deflactores relativos, esto podría justificar la separación del estudio de la tasa de inflación y los precios (deflactores) relativos.

Por último, otra conclusión interesante que se obtiene por su carácter simplificador es que la mayoría de los deflactores relativos parecen independientes entre sí.

Palabras Clave: Integración; Cointegración; deflactores absolutos y relativos

Thesis title: SPANISH ANNUAL NATIONAL ACCOUNTS: SOME STATISTICAL PROPERTIES AND THEIR ECONOMIC INTERPRETATION

Abstract

This thesis presents the results of empirical analysis of an extensive set of Spanish Annual National Accounts variables for included years between 1964 and 1996. Six Expenditure categories, seven Production categories and the Aggregate of Gross Domestic Product (GDP) are analyzed. The flow variable in current pesetas, the flow variable in constant pesetas and the implicit deflator are considered for every component of every side and GDP. In addition to these variables, relative deflators are analyzed, quotients of two implicit deflators.

The elaboration of the models is fundamentally based in the statistical properties of data. The Economic Theory is not underrated, but it is not central part of the parametric specification of the presented models. Properties of statistical equilibrium (integration, decomposition into a deterministic and a stochastic part and cointegration relationships) are analyzed. Non-equilibrium properties (univariate and multivariate structures and autoregressive and moving average structures) are also studied.

The analytical methods of data belong to an extended form of the methodology of Time Series Analysis in the discrete time domain, it was originally summarized by Box and Jenkins and it was expounded in the last edition by Box *et al.* (1994).

The presented results improve the knowledge of these data and they show some senses in which the quality of data is questionable.

The obtained conclusions are very outstanding. First, the analysis shows that the absolute deflators (indicators of the nominal prices) are integrated of order two, this indicates that the inflation in Spain in this period it is not a stationary process.

Second, the analysis of the relative deflators (indicators of relative prices) indicates that they are integrated of order one, showing a specific form, and economically understandable of cointegration. This result indicates that the inflation is a scalar phenomenon. This is a habitual assumption that it has never been tested in empirical analysis. Here, a method for testing it is established with application to the Spanish case.

Third, the analysis shows that the measure of inflation rate seems to be independent of relative deflators, this could justify the separation of the study of the inflation rate and the relative prices (deflators).

Finally, another interesting conclusion that is obtained by its simplifier character is that the majority of the relative deflators seem to be independent between them.

Keywords: Integration; Cointegration; absolute and relative deflators

ABREVIATURAS Y SIGLAS

ADF: Contraste Augmented Dickey-Fuller (Dickey y Fuller (1979, 1981))

ARI: Operador Autorregresivo Integrado

ARIMA: Operador Autorregresivo y de Media Móvil Integrado

ARMA: Operador Autorregresivo y de Media Móvil

AR: Autorregresivo

AST: Análisis de Series Temporales

acf: función de autocorrelación (simple)

<u>ccf</u>: función de correlación cruzada

CN: Contabilidad Nacional

CNAE: Contabilidad Nacional Anual Española

CNE: Contabilidad Nacional Española

d: número de diferencias o factor de amortiguamiento (distíngase según el

contexto)

DF: Contraste *Dickey-Fuller* (Dickey y Fuller (1979, 1981))

DCD: Contraste de *Davis, Chen y Dunsmuir* (Davis et al. (1995))

 $E(\cdot)$: Esperanza matemática

FLT: Función Lineal de Transferencia

iid: independiente e idénticamente distribuido

INE: Instituto Nacional de Estadística

IVA: Impuesto sobre el Valor Añadido

ln: logaritmo neperiano

MA: Media Móvil

MVE: Máxima Verosimilitud Exacta

<u>pacf</u>: función de autocorrelación parcial

PIB: Producto Interior Bruto

SF: Contraste de *Shin y Fuller* (Shin y Fuller (1998))

 $V(\cdot)$: Varianza

ÍNDICE

Abreviaturas y siglas	ix
Capítulo 1: Introducción	1
1.1 Guía de mnemotécnicos, identidades de CNAE y otras identidades	3
1.2 Análisis de Series Temporales	5
1.3 Conclusiones de esta investigación	8
1.4 Literatura de investigaciones empíricas sobre datos de CNE	9
1.4.1 Cobertura de variables y fechas	10
1.4.2 Métodos econométricos empleados	13
1.4.3 Conclusiones	21
1.5 Organización de esta tesis	23
Capítulo 2: Métodos empleados de Análisis de Series Temporales	25
2.1 Nociones básicas	26
2.1.1 Serie temporal	26
2.1.2 Proceso estocástico	28
2.1.2.1 Procesos estocásticos estacionarios	28
2.1.2.2 Algunos procesos estocásticos	29
2.1.3 Función Lineal de Transferencia (FLT)	29
2.2 Análisis univariante	31
2.2.1 Representación matemática	31

2.2.2 Construcción de modelos univariantes con datos	32
2.2.2.1 Hipótesis de no estacionariedad	35
2.2.2.2 Hipótesis de no invertibilidad	36
2.3 Análisis Multivariante	37
2.3.1 Representación matemática	37
2.3.2 Construcción de modelos multivariantes con datos	39
2.3.3 Tratamiento de variables ligadas por una identidad de triada	42
2.4 Tratamiento de anómalos	44
2.4.1 Justificación de la introducción de los términos de intervención	44
2.4.2 Proporción de varianza debida a los términos de intervención	44
2.4.3 Análisis de influencia	45
Capítulo 3: Análisis univariantes: Variables absolutas	47
3.1 Guía de materiales de apoyo	48
3.2 Orden de integración y carácter de tendencias	48
3.2.1 Casos I(2) con $\mu = 0$ inicialmente dudosos	51
3.2.1.1 YI, PI y QI	51
3.2.1.2 PV	53
3.2.1.3 YX, PX, QX, YE, PE y QE	54
3.2.1.4 YNI, PNI y QNI	54
3.2.1.5 YNC, PNC y QNC	55
3.2.1.6 YSV, PSV y QSV	56
3.2.1.7 YTI, PTI, QTI, YTE, PTE, QTE, YBI e YBE	57
3.2.1.8 YY, PY y QY	57
3.2.2 Casos I(1) inicialmente dudosos: YA, PA, QA	58

	Índice iii
3.2.3 YV y QV	60
3.2.4 Conclusiones	62
3.3 Incidentes anómalos y propiedades de intervenciones	63
3.3.1 Efectos escalón	64
3.3.2 Proporción de varianza debida a las intervenciones	65
3.3.3 Información extramuestral	66
3.3.4 Conclusiones	67
3.4 Estructuras ARMA	68
3.5 Caso especial: Variables del sector exterior	69
3.5.1 Exportaciones	70
3.5.2 Importaciones	72
3.5.3 Conclusiones	74
3.6 Caso especial: Variables de impuestos	74
3.6.1 Recaudación del IVA	75
3.6.2 Recaudación de impuestos sobre importaciones excepto IVA	78
3.6.3 Conclusiones	80
3.7 Regularidades señaladas	80
Apéndice T3: Tablas y cuadros	83
Apéndice G3: Herramientas gráficas y estadísticas	103
Apéndice G3A: Análisis univariantes: Variables absolutas (Gasto)	104
Apéndice G3B: Análisis univariantes: Variables absolutas (Producción)	113
Apéndice G3C: Análisis univariantes: Variables absolutas (PIB y otras	
variables)	125

Capítulo 4: Deflactores relativos e inflación	129
4.1 Descripción del proceso analítico y de los materiales de apoyo	133
4.2 Análisis del deflactor relativo del Consumo Privado	135
4.2.1 Análisis univariante de RC	135
4.2.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RC, PC y PY	136
4.3 Análisis del deflactor relativo del Gasto Público	137
4.3.1 Análisis univariante de RG	137
4.3.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RG, PG y PY	138
4.4 Análisis del deflactor relativo de la Formación Bruta de Capital Fijo	139
4.4.1 Análisis univariante de RI	139
4.4.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RI, PI y PY	140
4.5 Análisis del deflactor relativo de las Exportaciones	140
4.5.1 Análisis univariante de RX	140
4.5.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RX, PX y PY	141
4.6 Análisis del deflactor relativo de las Importaciones	142
4.6.1 Análisis univariante de RE	142
4.6.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RE, PE y PY	143
4.7 Análisis de la relación real de intercambio	143
4.7.1 Análisis univariante de TC	143

4.7.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
TC, PE y PX	144
4.8 Análisis del sistema: RC, RG, RI, RE, TC y PY	144
4.9 Análisis del deflactor relativo de la Rama de	
Agricultura y Pesca	148
4.9.1 Análisis univariante de RA	148
4.9.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RA, PA y PY	148
4.10 Análisis del deflactor relativo de la Rama de Industria excepto	
Construcción	149
4.10.1 Análisis univariante de RNI	149
4.10.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RNI, PNI y PY	150
4.11 Análisis del deflactor relativo de la Rama de Construcción	150
4.11.1 Análisis univariante de RNC	150
4.11.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RNC, PNC y PY	151
4.12 Análisis del deflactor relativo de la Rama de Servicios Destinados	
a la Venta	152
4.12.1 Análisis univariante de RSV	152
4.12.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RSV, PSV y PY	154
4.13 Análisis del deflactor relativo de la Rama de Servicios No Destinados	
a la Venta	154
4.13.1 Análisis univariante de RSN	154

4.13.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RSN, PSN y PY	156
4.14 Análisis del deflactor relativo del Impuesto sobre el Valor Añadido	
que Grava los Productos	157
4.14.1 Análisis univariante de RTI	157
4.14.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RTI, PTI y PY	157
4.15 Análisis del deflactor relativo de Impuestos Netos ligados	
a la Importación	158
4.15.1 Análisis univariante de RTE	158
4.15.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de	
RTE, PTE y PY	159
4.16 Análisis del sistema: RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI, RTE y PY	160
4.17 Análisis del sistema: RC, RG, RI, RE, TC, RA, RNI, RNC, RSV,	
RSN, RTI, RTE y PY	162
4.18 Resumen de conclusiones y matizaciones	164
Apéndice T4: Tablas y cuadros	169
Apéndice G4: Herramientas gráficas y estadísticas	213
Apéndice G4A: Deflactores relativos (Gasto) e inflación	215
Apéndice G4B: Deflactores relativos (Producción) e inflación	221
Apéndice G4C: Deflactores relativos (Gasto y Producción) e inflación	229
Capítulo 5: Contribuciones y Propuestas de Investigaciones	
Futuras	231
5.1 Variables absolutas	231

	Índice vii
5.1.1 Orden de integración y carácter de tendencias	232
5.1.2 Tratamiento de anomalías	233
5.1.3 Estructuras ARMA	233
5.2 Deflactores relativos e inflación	234
5.2.1 Relaciones de cointegración entre deflactores absolutos	234
5.2.2 Caracterización del comportamiento a largo plazo de	
los deflactores relativos	235
5.2.3 Simplicidad de las relaciones	235
5.2.4 Estructuras ARMA	236
5.3 Propuestas de investigaciones futuras	236
Apéndice: Datos Estadísticos	237
Referencias	249

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

En esta tesis se presentan los resultados de los análisis empíricos de un conjunto extenso de variables de la Contabilidad Nacional Anual Española (CNAE) para los años comprendidos entre 1964 y 1996. Se analizan el Producto Interior Bruto (PIB) a precios de mercado y sus componentes de los lados del Gasto y de la Producción. Se consideran, para el PIB y para cada uno de los componentes de cada lado, la variable flujo en pesetas corrientes, la variable flujo en pesetas constantes y el deflactor implícito, cociente de las variables flujo en pesetas corrientes y en pesetas constantes. Además de estas variables, denominadas variables absolutas, se estudian variables ratio, cocientes de dos variables absolutas. Las variables ratio estudiadas en esta tesis son deflactores relativos, cocientes de dos deflactores implícitos. El denominador, el mismo para todos (salvo en la relación real de intercambio), es el deflactor implícito del PIB. En adelante se habla de deflactores absolutos, que son exactamente lo mismo que deflactores implícitos. Se les cambia de nombre para emplear la distinción entre deflactores absolutos, interpretables económicamente como índices de precios nominales, y deflactores relativos, interpretables económicamente como precios relativos.

El objetivo general de esta investigación es conocer las regularidades empíricas que caracterizan a estos datos para obtener una mejor comprensión de la economía española reflejada en ellos. Se analizan las propiedades del equilibrio estadístico en que operan las series temporales analizadas: (1) propiedades individuales de integración, (2) propiedades individuales de descomposición en partes determinista y estocástica y (3) propiedades de relaciones de cointegración. También se analizan las propiedades no de equilibrio:

estructuras univariantes y multivariantes, autorregresivas y de media móvil.

La elaboración de los modelos en este estudio se basa fundamentalmente en las propiedades estadísticas de los datos. Se trata de describir adecuadamente los datos. Sin menospreciar la Teoría Económica, esta no es parte central en la especificación paramétrica de los modelos aquí presentados.

Una cuestión central que se plantea y se resuelve a lo largo de esta investigación es si existe o no una única tasa de inflación en la economía. Los resultados de esta tesis incluyen que los deflactores absolutos son integrados de orden dos, I(2) en la notación técnica. Pero: ¿Hay tantas tasas de inflación como tasas de variación de deflactores absolutos o hay solamente una? ¿Tienen todas estas tasas de variación una fuente común de no estacionariedad o no? Los análisis de los deflactores relativos concluyen que estos son I(1). Esto significa que, en el conjunto de tasas de variación de deflactores absolutos, hay un solo componente no estacionario común. Hay una única tasa de inflación. Esto es reconfortante, puesto que la existencia de una única tasa de inflación en la economía siempre se ha supuesto, sin análisis y sin contrastes. Ahora, sin embargo, es un resultado empírico para este conjunto de datos.

Otra cuestión relevante planteada en esta investigación es si existe o no alguna justificación para la separación del estudio de los precios (deflactores) absolutos y los precios (deflactores) relativos. La conclusión a la que se llega en esta investigación es que la medida de la tasa de inflación parece independiente de los deflactores relativos. Esta conclusión sugiere una justificación de tal separación.

Otra conclusión interesante, dentro del carácter simplificador de las conclusiones, es que la mayoría de los deflactores relativos parecen independientes entre sí.

No se abordan en esta investigación los análisis de las variables ratio que son cocientes de dos variables flujo en pesetas constantes (corrientes). El estudio de estas variables habría aportado una visión más completa de los datos de CNAE. No se descarta

la realización de los mismos en trabajos futuros.

Este capítulo se estructura en cinco secciones. La Sección 1.1 presenta una guía de seguimiento y lectura de los mnemotécnicos y las identidades que se emplean. La Sección 1.2 describe los métodos utilizados en los análisis. La Sección 1.3 resume las conclusiones de esta investigación. La Sección 1.4 ofrece una crítica de las investigaciones empíricas existentes en la literatura profesional sobre los datos de la Contabilidad Nacional Española (CNE) a la luz de esta investigación. La última sección describe la organización de esta tesis.

1.1 Guía de mnemotécnicos, identidades de CNAE y otras identidades

El elevado número de variables que se analiza en esta tesis (57) lleva al uso de un sistema de mnemotécnicos que facilite su referencia y manejo.

Se emplean dos o tres letras para denotar a cada variable. La primera letra indica el tipo de variable. El resto de las letras indica el tipo de Gasto o Producción.

La primera letra que se emplea para las variables absolutas es Y (variables flujo en pesetas corrientes), Q (variables flujo en pesetas constantes) ó P (deflactor absoluto, $P \equiv Y/Q$). Para los deflactores relativos se emplea como primera letra R, donde $Ri \equiv Pi/PY$ para cada componente i de Gasto o Producción. Para la relación real de intercambio se emplea como mnemotécnico TC ($\equiv PE/PX$).

Las variables absolutas se relacionan en 14 identidades de triada. Hay seis identidades relativas a Gasto, siete relativas a Producción y la correspondiente al PIB.

Las identidades relativas a Gasto son:

$$YC_t \equiv PC_tQC_t$$
 Consumo Privado Nacional (1.1)

$$YG_t \equiv PG_tQG_t$$
 Consumo Público (1.2)

$$YI_{t} = PI_{t}QI_{t}$$
 Formación Bruta de Capital Fijo (1.3)

$$YV_t \equiv PV_tQV_t$$
 Variación de Existencias (1.4)

$$YX_t \equiv PX_tQX_t$$
 Exportación de Bienes y Servicios (1.5)

$$YE_{t} \equiv PE_{t}QE_{t}$$
 Importación de Bienes y Servicios (1.6)

Las identidades relativas a Producción son:

$$YA_t \equiv PA_tQA_t$$
 Ramas Agrícola y Pesquera (1.7)

$$YNI_{t} = PNI_{t}QNI_{t}$$
 Industria excepto Construcción (1.8)

$$YNC_t = PNC_tQNC_t$$
 Construcción (1.9)

$$YSV_t = PSV_tQSV_t$$
 Servicios Destinados a la Venta (1.10)

$$YSN_t = PSN_tQSN_t$$
 Servicios No Destinados a la Venta (1.11)

$$YTI_t = PTI_tQTI_t$$
 Impuesto sobre el Valor Añadido que Grava los Productos (1.12)

$$YTE_t = PTE_tQTE_t$$
 Impuestos Netos Ligados a la Importación excluido IVA (1.13)

La identidad de triada relativa al PIB es:

$$YY_{t} \equiv PY_{t}QY_{t}$$
 Producto Interior Bruto a precios de mercado (1.14)

También hay cuatro identidades de suma que relacionan el PIB con los componentes de Gasto y Producción.

Las variables flujo del PIB se descomponen, en Gasto, en las identidades:

$$YY_{t} \equiv YC_{t} + YG_{t} + YI_{t} + YV_{t} + YX_{t} - YE_{t}$$
 (1.15)

$$QY_{t} \equiv QC_{t} + QG_{t} + QI_{t} + QV_{t} + QX_{t} - QE_{t}$$
 (1.16)

En Producción, las identidades análogas son:

$$YY_{t} \equiv YA_{t} + YNI_{t} + YNC_{t} + YSV_{t} + YSN_{t} + YTI_{t} + YTE_{t}$$

$$(1.17)$$

$$QY_{t} \equiv QA_{t} + QNI_{t} + QNC_{t} + QSV_{t} + QSN_{t} + QTI_{t} + QTE_{t}$$

$$(1.18)$$

Las variables de bases de impuestos se relacionan en identidades con variables de

CN según identidades de suma de construcción propia. Los mnemotécnicos que se emplean para las bases impositivas son YBI (Base del Impuesto sobre el Valor Añadido que Grava los Productos) e YBE (Base de los Impuestos Netos ligados a la Importación excluido IVA):

$$YBI_{t} \equiv YY_{t} + YE_{t} - YTI_{t} - YTE_{t}$$
(1.19)

$$YBE_{t} = YE_{t} - YTE_{t} \tag{1.20}$$

Con el estudio de estas bases impositivas se pretende disponer de una noción del tipo medio de impuesto. El orden de integración del tipo medio de impuesto se espera que sea menor a los ordenes de integración de la recaudación y la base de impuesto. Respecto a las bases de impuestos, YBI está muy bien definida frente a YBE. En la definición de YBI la recaudación del conjunto de impuestos sobre la producción e importación está representada por YTI e YTE. Sin embargo, en la definición de YBE no es posible representar la recaudación del conjunto de impuestos sobre importaciones porque el INE no publica el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) sobre importaciones de forma desglosada del IVA recaudado total.

1.2 Análisis de Series Temporales

Los métodos analíticos de datos que dan lugar a los modelos presentados, pertenecen a una forma extendida de la metodología de Análisis de Series Temporales (AST) en el dominio temporal discreto, sintetizada originalmente por Box y Jenkins y expuesta en última edición por Box *et al.* (1994). El procedimiento de análisis es un proceso iterativo consciente que comprende distintas fases: (1) especificación inicial, (2) estimación eficiente, (3) diagnosis y (4) reformulación. La especificación y reformulación de los modelos no se realiza en la investigación presente en función de teorías económicas sino en función de las regularidades detectadas en los datos.

Se emplean aquí representaciones ARMA (autorregresivos y de medias móviles) en lugar de las representaciones AR puras que caracterizan muchos trabajos publicados. La representación ARMA permite una parametrización más escueta en muchos casos. Si bien en datos anuales casi todos los procesos son autorregresivos, también se encuentran procesos media móvil puros o mixtos, p.e., la variable flujo lnYE presenta estructura ARMA(2,1). También la inclusión de formas MA aumenta el repertorio de herramientas para el estudio de la diferenciación.

Los materiales gráficos tienen un papel muy importante aquí en las etapas de especificación inicial y diagnosis, aunque se emplean muy poco en la literatura. Por supuesto, también se emplean aquí otras herramientas.

En la especificación empírica inicial se emplean gráficos temporales de datos de la variable (en logaritmos) en nivel, en primera diferencia y en segunda diferencia, con sus correspondientes funciones de autocorrelación simple (acf) y parcial (pacf). Los gráficos de datos y gráficos acf ayudan a la especificación inicial del orden de diferenciación. El orden de diferenciación inicial se considera adecuado cuando el gráfico de datos parece centrado y el gráfico acf se amortigua rápidamente. Este orden de diferenciación inicial se cuestiona en la etapa de diagnosis y puede reformularse. El gráfico de datos también ayuda en la detección de incidentes anómalos y en la decisión de realizar análisis de intervención para controlar distorsión en las herramientas de análisis e influencia en los parámetros estimados. La especificación inicial de la estructura ARMA se basa en los gráficos acf/pacf, reconociendo configuraciones conocidas por resultados teóricos.

Además de las herramientas gráficas se consulta a estadísticos elementales (media y desviación típica de la media) para decidir si incluir o no el parámetro de media.

En la diagnosis se busca evidencia en contra de la especificación inicial y sugerencias que conduzcan a reformulaciones. Se emplean, como herramientas gráficas, los

gráficos de residuos, los gráficos <u>acf/pacf</u> residuales y los gráficos de funciones de correlación cruzada (<u>ccf</u>) residuales bidireccionales (estos últimos si se estudian relaciones entre variables). En el gráfico de residuos se busca evidencia de no estacionariedad (residuos que deambulan), sugerencias de estructuras ARMA adicionales y configuraciones de residuos extremos que sugieren términos adicionales de intervención. En los gráficos <u>acf/pacf</u> residuales se busca evidencia de estructuras ARMA adicionales. En los gráficos <u>ccf</u> residuales bidireccionales se busca evidencia de relaciones no representadas entre variables.

La estimación eficiente de todos los modelos empíricos de esta investigación se realiza con el criterio de Máxima Verosimilitud Exacta (MVE) No Condicionada, según Mauricio (1993, 1995).

Los contrastes formales de hipótesis se consideran aquí como una herramienta más en el proceso de construcción de modelos. No son la única herramienta. Los objetivos primeros aquí siempre son representar los datos adecuadamente y escuetamente. Los contrastes formales de hipótesis se aplican en este estudio solamente cuando se cumplen dos condiciones: (1) el modelo parece estadísticamente adecuado y (2) los parámetros del modelo se encuentran eficientemente estimados. Cuando un modelo parece adecuado, según todas las herramientas de diagnosis estadística, se puede considerar la simplificación de la parametrización mediante el contraste de hipótesis.

Se contrastan hipótesis relacionadas con el orden de diferenciación. Se aplican en esta investigación contrastes de no invertibilidad del operador MA(1) de Davis *et al.* (1995) (en adelante, DCD). Se aplican contrastes de no estacionariedad del operador AR(1) de Shin y Fuller (1998) (en adelante, SF). Ambos contrastes se basan en estadísticos de razón de verosimilitudes no condicionadas. Ambos contrastes parecen ser los mejores disponibles hoy para las hipótesis correspondientes.

A lo largo de esta investigación se ha realizado una intensa búsqueda de información extramuestral para explicar los incidentes anómalos representados con términos de intervención. También se llevan a cabo análisis para evaluar la influencia de los parámetros de intervención no justificados por información extramuestral en las decisiones acerca del orden de diferenciación y en los valores estimados de los parámetros. Los análisis de influencia se llevan a cabo a partir de un modelo estimado eficientemente, incorporando todos los términos de intervención, y posteriormente eliminándolos en subconjuntos de uno, dos, tres, etc. para evaluar su influencia.

Las identidades contables que verifican las variables de CN se consideran en los análisis. Se estiman conjuntamente los modelos de las variables ligadas por una identidad de triada. Se impone compatibilidad entre los términos de intervención de cada triada de variables formada bien por una variable flujo en pesetas corrientes, la variable flujo en pesetas constantes y el deflactor absoluto correspondiente o bien por dos deflactores absolutos y el deflactor relativo correspondiente.

La detección de relaciones de cointegración en esta investigación no precisa recurrir a análisis más complejos que los análisis univariantes de variables ratio.

El Capítulo 2 describe estos métodos de forma más extensa.

1.3 Conclusiones de esta investigación

Las conclusiones más relevantes son cuatro.

Las dos primeras conclusiones se refieren al orden de integración de las variables: (1) las variables absolutas, con pocas excepciones, parecen I(2) y (2) los deflactores relativos parecen I(1). Estas conclusiones se recogen respectivamente en los Capítulos 3 y 4 de esta tesis. La interpretación económica parece interesante. Se encuentran 11 relaciones de cointegración CI(1,1) entre las tasas de variación de 12 deflactores absolutos. Hay un único factor común no estacionario, es decir, una única tasa de inflación,

en este grupo de deflactores absolutos. En el resto de esta investigación se toma como medida de la tasa de inflación la tasa de variación de PY.

La tercera conclusión es que la tasa de inflación y los deflactores relativos no parecen relacionados. Esta conclusión sugiere una justificación para el estudio por separado de los deflactores absolutos y relativos, es decir, los precios nominales y relativos.

La cuarta conclusión es que la mayoría de los deflactores relativos no parecen relacionarse.

Otras conclusiones se resumen a continuación. Los términos de intervención presentes en los modelos son todos de forma escalón o impulso, predominando la forma escalón sobre la forma impulso. Un gran número de variables absolutas presenta estructura ARMA. Predomina la estructura AR(2) con raíces imaginarias, aunque también se presentan estructuras MA(1) y ARMA(2,1). La mayoría de los deflactores relativos de Gasto no presenta estructura ARMA, pero la mayoría de los deflactores relativos de Producción presenta estructura AR(1) con parámetro positivo. Muchas de las tasas de variación de los deflactores relativos tienen media diferente de cero: las de RC, RNC y RTI tienen media cero, las de RG, RSV y RSN tienen media positiva y el resto tienen media negativa. Estas son las características de los movimientos a largo plazo de determinados deflactores relativos.

1.4 Literatura de investigaciones empíricas sobre datos de CNE

Cuatro trabajos, Cabo *et al.* (1994) y Cabo (1996, 1997, 1998), destacan respecto al resto de la literatura de estudios econométricos de los datos de CNE por motivos diversos.

La línea de investigación seguida a lo largo de esta tesis tiene como antecedente orientativo el trabajo de Cabo *et al.* (1994). Este trabajo se realizó en el seno del Departamento de Economía Cuantitativa de la Universidad Complutense de Madrid por miembros del equipo del *Servicio de Previsión y Seguimiento de la Economía Española*,

siendo dirigido y diseñado por el mismo director de esta tesis.

La decisión de tomar como objeto de estudio de esta tesis, los datos anuales de CN y no los datos trimestrales, se basa en las conclusiones de Cabo (1996, 1997, 1998). En estos trabajos se estudian los aspectos conceptuales, metodológicos y empíricos de CN Trimestral Española como vía de integración de series de CNAE e indicadores trimestrales y mensuales. Los resultados indican que "...las series de CN Trimestral Española, aunque presentadas como "datos", contienen una parte importante de modelos no documentados de forma transparente y tienen diferente valor respecto a su contenido en información útil no anual" y que "...la CN Trimestral Española no constituye un sistema de información homogéneo y útil globalmente" (véase; p. 248, Cabo (1996)).

Estos cuatro trabajos, Cabo *et al.* (1994) y Cabo (1996, 1997, 1998), son excepciones respecto al resto de los trabajos de la literatura de datos de CNE en muchos sentidos: cobertura de variables y fechas, métodos econométricos y conclusiones.

En esta sección los estudios empíricos de datos de CNE de la literatura actual se comentan, comparándolos con esta tesis. Los comentarios se clasifican en subsecciones, según: (1) la cobertura de variables y fechas, (2) los métodos econométricos empleados y (3) las conclusiones.

El trabajo de Pons y Sansó (1996) es un artículo de Historia Económica Cuantitativa que, dada la falta de homogeneidad de fuentes y de estructuras institucionales de las submuestras consideradas (1850-1990, 1850-1935, 1940-1990) y dado el número pequeño de variables analizadas (QY y QY per cápita), no parece relevante para la comparación de la literatura en relación a esta tesis.

1.4.1 Cobertura de variables y fechas

Son pocos los estudios empíricos en la literatura española que comprenden tan amplia cobertura de variables de CN como la de esta tesis. Solamente Cabo (1996, 1997,

1998) tiene una cobertura global esencialmente igual a la de esta tesis. Tienen una cobertura algo mayor puesto que desagrega YI, QI y PI. Otros autores ofrecen una desagregación mayor que la de esta tesis en algunas categorías (I, X, E, NI y/o SV). Estos autores tienen una cobertura mayor en estas categorías en relación a esta tesis, pero no en cuanto a cobertura global (véase Tabla 1).

En esta tesis se analizan variables de Gasto y de Producción pero casi la totalidad de los estudios empíricos de datos de CNE tratan únicamente variables de Gasto (véase Tabla 1).

En esta tesis se analizan las variables Y, es decir, los flujos a precios corrientes.

Esto contrasta con el resto de la literatura, donde las variables Y no se analizan (excepto en Cabo *et al.* (1994) y Cabo (1996, 1997, 1998)). Los autores de esta literatura emplean las identidades contables entre Y, P y Q como justificación para no analizar Y. Deducen las variables Y a partir de los P y Q correspondientes. En esta tesis, por el contrario, la existencia de identidades contables justifica el análisis de Y, ya que para estudiar la compatibilidad de los órdenes de integración y de los términos deterministas, es preciso analizar Y, P y Q de forma conjunta. Ambas compatibilidades se estudian en esta investigación. Otra justificación para los análisis de Y es el hecho de que todas las contabilidades privadas se elaboran exclusivamente en términos de variables Y. Esto sugiere que, al menos, en la inmensa mayoría de las categorías, las variables Y se miden de forma más directa que las variables P y Q.

En esta tesis, y en los trabajos de Cabo *et al.* (1994) y Cabo (1996, 1997, 1998), se estudia la compatibilidad de los órdenes de integración. Se estudia la compatibilidad de los términos deterministas únicamente en esta tesis.

Tabla 1: Características de la cobertura de variables y fechas de la literatura

	Longitud de intervalo muestral	Muestra	¿Analiza variables de Producción ?	¿Analiza variables relativas ?	¿Qué componentes desagregan?
Andrés <i>et al</i> . (1990a)	Anual	1964-1988	NO	NO	
Andrés <i>et al</i> . (1990b)	Anual	1964-1988	NO	NO	QI
Molinas <i>et al</i> . (1990)	Anual	1964-1988	NO	SI	QI, PI
Bruna <i>et al</i> . (1994)	Anual	1970-1993	SI	NO	QC, PC, QI, PI, QX, PX, QE, QNI, PNI QSV
Cabo et al. (1994)	Anual	1964-1992	NO	SI	
Vega et al. (1994)	Trimestral	1/1970-3/1993	SI	NO	QI, PI
Herce y Sosvilla (1995)	Anual	1970-1990	SI	SI	QI, PI, QX
Cabo (1996,1997, 1998)	Trimestral	1/1970-4/1992 1/1970-4/1995	SI	NO	QI, PI, YI
Doménech y Taguas (1997)	Anual	1964-1995	NO	SI	
Martínez y Espasa (1998)	Trimestral	1/1970-4/1995	NO	NO	
Ballabriga <i>et al.</i> (2000)	Trimestral	1/1974-4/1996	NO	NO	
Esta investigación	Anual	1964-1996	SI	SI	

^{*} Componentes que no se desagregan en esta tesis.

Esta investigación presenta, respecto al resto de literatura, la cobertura más extensa de análisis de deflactores relativos de CN. De estos análisis se obtienen conclusiones económicamente muy relevantes respecto a relaciones de cointegración y otras relaciones. Sin embargo, apenas se incluyen análisis de variables relativas en la literatura de datos de CNE (véase Tabla 1). El trabajo de Cabo *et al.* (1994) incluye análisis de variables relativas

de deflactores y de flujos a precios corrientes solamente de variables de Gasto. En toda la literatura, hay un solo trabajo (Molina et al. (1990)) que analiza una variable relativa de flujos a precios constantes, y solamente analiza una variable de este tipo. Los trabajos de Herce y Sosvilla (1995) y Doménech y Taguas (1997) incluyen análisis de algunos pocos deflactores relativos. El resto de los autores que incluyen variables relativas, como regresores en ecuaciones de regresión, no las analizan como series temporales de por sí.

Los trabajos con cobertura menor de variables son los de Doménech y Taguas (1997), Ballabriga et al. (2000) y Martínez y Espasa (1998). Estos autores analizan solamente variables del sector exterior o el PIB.

Esta investigación también presenta mayor cobertura de fechas respecto al resto de la literatura.

1.4.2 Métodos econométricos empleados

Se distingue entre métodos univariantes y métodos de análisis de relaciones.

En la Tabla 2 se expone la clasificación de la literatura según la construcción de modelos univariantes con datos. Los trabajos de Vega et al. (1994), Herce y Sosvilla (1995), Bruna et al. (1994), Ballabriga et al. (2000) y Molinas et al. (1990) no se incluyen en esta tabla, porque o bien no realizan análisis univariantes (todos los casos señalados menos Molinas et al. (1990)) o bien mencionan resultados de análisis univariantes que no presentan (el caso de Molinas et al. (1990)). Algunos de los resultados citados por Molinas et

al. (1990) se presentan en Andrés et al. (1990a, 1990b).

Hay algunos trabajos, como Herce y Sosvilla (1995), que no realizan análisis univariantes pero imponen una estructura univariante concreta al emplear regresiones en niveles, a veces con el regresor temporal. Esto es del todo arbitrario y los resultados que se presentan en esta tesis indican que encierra una muy mala especificación.

En la literatura de referencia la forma más general de representación univariante que se emplea es ARIMA(p,d,q). Doménech y Taguas (1997) emplean exclusivamente contrastes formales de hipótesis relacionadas con el orden de diferenciación y suponen formas AR puras. Aplican contrastes DF, ADF y Phillips-Perron (Phillips y Perron (1988)) con especificaciones ARI(1,1) ó ARI(1,0), que los análisis presentados en esta tesis indican como casos claros de mala especificación.

Andrés et al. (1990a, 1990b) y Martínez y Espasa (1998) imponen estructuras de tendencias deterministas, a veces segmentadas, sin contrastar o sin resultados concluyentes en los contrastes que aplican. Andrés et al. (1990a, 1990b) consideran que hay dos "cambios de tendencia" en QC y en QY, en 1975 y 1986. Pero representan estos cambios de tendencia determinista de distintas formas arbitrarias, p.e., con rampas en nivel en 1975 y 1986 en un caso, rampas en la primera diferencia de la serie en otro y escalones en nivel en cada año de 1975-1985 con un solo parámetro de intervención en otro. Martínez y Espasa (1998) consideran que hay tres cambios de tendencia en QY. Estos autores representan estos cambios de tendencia determinista con una rampa en nivel en 2/1974, escalones en nivel en cada trimestre de 2/80-4/81 (7 trimestres) restringidos a tener un mismo parámetro de intervención y escalones en nivel en cada trimestre de 4/91-4/93 (9 trimestres), también restringidos a tener un mismo parámetro de intervención. En los trabajos citados, todas estas especificaciones reciben poquísimas justificaciones en términos de información extramuestral y no se presentan análisis de influencia. La investigación presente no encuentra componentes deterministas que merecen designarse "cambios de tendencia". Los análisis presentados revelan que tales componentes en los trabajos citados constituyen especificaciones sin justificación empírica.

Tabla 2: Construcción de modelos univariantes con datos

	Especi	ificación in	icial	Criterio de			¿Aplica contrastes formales de hipótesis relacionadas con el orden de diferenciación?		Tratamiento de incidentes anómalos	
	¿Puramente empírica?	herran gráfi	senta nientas icas?	estimación eficiente	¿Pres herram gráfi	nientas cas?	DF y/o ADF	SF y/o DCD	¿Menciona información extramuestral?	¿Menciona análisis de influencia?
		Datos	acf/pacf		Residuos	acf/pacf			extramuestrar:	iiiiuciicia:
Andrés <i>et al</i> . (1990a)	NO	d = 0,1	NO	MCC/MVC	NO	NO	SI	NO	NO	NO
Andrés <i>et al</i> . (1990b)	NO	d = 0,1,2	$d = 0,1,2$ (\underline{acf})	MCC/MVC	NO	NO	SI	NO	NO	NO
Cabo <i>et al</i> . (1994)	SI	d = 0,1,2	d = 0,1,2	MVENC	SI	SI	NO	NO	SI	SI
Cabo (1996,1997, 1998)	SI	d = 0,1,2	d = 0,1,2	MVENC	SI	SI	NO	NO	NO	SI
Doménech y Taguas (1997)	NO	NO	NO	MCC/MVC	NO	NO	SI [†]	NO	NO	NO
Martínez y Espasa (1998)	NO	d = 0,1,2	d = 1	MCC/MVC	NO	NO	SI	NO	NO	NO
Esta investigación	SI	d = 0,1,2	d = 0,1,2	MVENC	SI	SI	NO	SI	SI	SI

[†] Estos autores también aplican contrastes de Phillips y Perron (1988)

MCC/MVC: Mínimos Cuadrados Condicionados/Máxima Verosimilitud Condicionada

MVENC: Máxima Verosimilitud Exacta No Condicionada

DF/ADF: Contrastes Dickey-Fuller y Augmented Dickey-Fuller (Dickey y Fuller (1979, 1981))

DCD: Contrastes Davis, Chen y Dunsmuir (1995)

SF: Contrastes Shin y Fuller (1998)

En esta investigación se encuentra una rampa posible en nivel en 1975 en QY. Este término de intervención no se incluye en el modelo de QY por no estar dentro de las tres justificaciones de inclusión de términos de intervención en esta tesis: (1) no influye en la decisión sobre el orden de integración ni en los parámetros del modelo, (2) no está justificado por información extramuestral y (3) no hace falta para cumplir compatibilidad (con YY y PY). Respecto a QC no se encuentra en esta investigación ninguna justificación para introducir términos de intervención.

En esta investigación, en Cabo *et al.* (1994) y en Cabo (1996,1997, 1998), se emplean especificaciones puramente empíricas, es decir, basadas en las regularidades detectadas en los datos. En la mayoría de los trabajos de la literatura se emplean especificaciones iniciales no puramente empíricas (véase Tabla 2). Los demás autores imponen estructuras ARMA específicas (p.e., Martínez y Espasa (1998) en los modelos autorregresivos por umbrales) y/o imponen tendencias deterministas segmentadas, sin justificarlas con los datos de forma convincente.

En esta investigación las herramientas gráficas tienen un papel esencial en la especificación inicial y en la diagnosis de los modelos. En la mayoría de los trabajos de la literatura no se presentan todas las herramientas gráficas apropiadas. Las únicas excepciones son Cabo *et al* (1994) y Cabo (1996, 1997, 1998) (véase Tabla 2).

En esta tesis los modelos se estiman eficientemente mediante Máxima Verosimilitud Exacta No Condicionada. En general, todos los autores, excepto Cabo *et al.* (1994) y Cabo (1996,1997, 1998), utilizan el criterio de estimación de Mínimos Cuadrados Condicionados, equivalente a Máxima Verosimilitud Condicionada (véase Tabla 2). Este criterio de estimación considera como valores fijos (no estocásticos) a las p primeras observaciones en el caso de modelos AR(p). Esto tiene consecuencias graves si la muestra no es muy grande y si en las p primeras observaciones hay valores anómalos,

especialmente cuando estos son influyentes, porque tales anómalos son muy difíciles de detectar sin residuos para las pobservaciones primeras.

En esta investigación, se emplean contrastes formales de hipótesis como una herramienta más en el proceso iterativo de modelización. Los contrastes formales de hipótesis relacionadas con el orden de diferenciación que se aplican en esta tesis son DCD y SF; véase Davis, Chen y Dunsmuir (1995) y Shin y Fuller (1998). Los contrastes SF y DCD se basan en el criterio de verosimilitud no condicionada. Algunos autores aplican contrastes DF y ADF para determinar el orden de diferenciación de las series que analizan. Estos contrastes, a diferencia de los contrastes SF y DCD, se basan en criterios condicionados, sujetos a las críticas del párrafo anterior.

En esta investigación se realiza una intensa búsqueda de información extramuestral para explicar la presencia de incidentes anómalos. Sin embargo, en ninguno de los trabajos de la literatura, salvo en Cabo *et al.* (1994), se menciona información extramuestral (véase Tabla 2). La mayoría de los trabajos, excepto esta investigación, Cabo *et al.* (1994) y Cabo (1996, 1997, 1998), tratan las "crisis" como si fuesen contaminación, no como si fuesen generados por el mismo proceso estocástico que genera los otros datos. Tal hipótesis se trata muchas veces como si no fuera importante y sin aclarar que equivale a tratar las "crisis" como equivalentes a errores en los datos. La hipótesis puede o no ser útil o convincente desde alguna perspectiva, pero no cabe duda que constituye una abdicación de la tarea de explicar las "crisis" o de indagar acerca de sus causas y efectos.

También se llevan a cabo, en esta investigación, análisis de influencia de los parámetros de intervención en la especificación y en otros parámetros del modelo. Tales análisis de influencia no se presentan en la literatura, salvo en Cabo *et al.* (1994) y Cabo (1996, 1997, 1998) (véase Tabla 2).

Tabla 3: Construcción de modelos multivariantes con datos

			¿Presenta herramientas gráficas de diagnosis?		Relaciones de cointegración			
	¿La especificación inicial es puramente empírica?	Criterio de estimación eficiente			¿Se imponen	¿Se detectan?	Métodos empleados en la detección	
			Residuos	acf/pacf	ccf	sin contrastar?		en la detección
Andrés <i>et al</i> . (1990a)	NO	MCC/MVC	SI	NO	NO	NO	SI	Engle y Granger (1987)
Andrés <i>et al</i> . (1990b)	NO	MCC/MVC	SI	NO	NO	NO	SI	Engle y Granger (1987)
Molinas <i>et al.</i> (1990)	NO	МС3Е	NO	NO	NO	NO	SI	Engle y Granger (1987)
Bruna <i>et al</i> . (1994)	NO	MCC/MVC	NO	NO	NO	SI	NO	Ninguno
Cabo <i>et al</i> . (1994)	SI	MSCR, MVENC	SI	SI	SI	NO	SI	Análisis Univariantes de Variables Ratio
Vega <i>et al</i> . (1994)	NO	MCC/MVC	SI	NO	NO	SI	NO	Ninguno
Herce y Sosvilla (1995)	NO	MCC/MVC	NO	NO	NO	SI	NO	Ninguno
Doménech y Taguas (1997)	NO	MC3E, MVIC	NO	NO	NO	NO	SI	Engle y Granger (1987) y Johansen (1988, 1991)
Ballabriga <i>et</i> al. (2000)	NO	MCG	NO	NO	NO	SI	NO	Ninguno
Esta investigación	SI	MVENC	SI	SI	SI	NO	SI	Análisis Univariantes de Variables Ratio

MCC/MVC: Mínimos Cuadrados Condicionados/Máxima Verosimilitud Condicionada

MC3E: Mínimos Cuadrados Trietápicos

MSCR: Mínima Suma de Cuadrados con Retrovisión

MCG: Mínimos Cuadrados Generalizados

MVENC: Máxima Verosimilitud Exacta No Condicionada

MVIC: Máxima Verosimilitud con Información Completa

En la Tabla 3 se presenta la clasificación de la literatura según los métodos empleados en los análisis de relaciones. Cabo (1996, 1997, 1998) y Martínez y Espasa (1998) no se incluyen en esta tabla, porque no incluyen análisis multivariantes.

En esta investigación la forma más general de representación matemática para modelos de relación es la ARMA(p,q) vectorial, estacionaria, invertible y gaussiana, formulada en variables posiblemente diferenciadas, definidas como desviaciones de componentes deterministas (de tendencia y de intervención).

Con la excepción de Cabo *et al.* (1994), todos los trabajos de la literatura suponen estructuras vectoriales AR puras. En datos anuales esta restricción puede no ser muy importante en la práctica, aunque se encuentran algunos pocos casos MA(1) en variables absolutas en esta investigación. En series trimestrales, sin embargo, estructuras MA abundan en la práctica y la restricción (de admitir solamente AR) conduce muchas veces a sobreparametrización.

Se comenta arriba, al describir la literatura en términos de análisis univariante, que son muchos los trabajos que no presentan un análisis univariante e imponen un orden de diferenciación en cada variable en modelos de regresión. En muchos de estos casos, los resultados de la investigación presente (sobre órdenes de integración) indican que los trabajos citados imponen cointegración (CI(1,1) ó CI(2,2)) sin contrastarla. En tales situaciones las relaciones presentadas pueden ser espúreas, es decir, inexistentes en los datos, solamente el resultado de la mala práctica econométrica.

Únicamente esta investigación y Cabo *et al.* (1994) presentan especificaciones de relaciones puramente empíricas, teniendo como criterio primordial la descripción de los datos con pocos parámetros (véase Tabla 3). Por el contrario, en el resto de los trabajos se especifican modelos paramétricos de relaciones llamadas de comportamiento, basándose casi exclusivamente en teorías. Estos trabajos suelen ignorar los datos en la especificación

de los modelos y sus análisis empíricos se limitan a la estimación de los parámetros, especificados apriorísticamente, y a los contrastes formales de hipótesis. El número excesivo de parámetros empleados en estos modelos suele oscurecer la evidencia de mala especificación.

En esta investigación también se estiman eficientemente los modelos mediante Máxima Verosimilitud Exacta No Condicionada (véase Tabla 3). Este criterio de estimación también se emplea en Cabo *et al.* (1994) en la estimación de un modelo trivariante estocástico. El resto de los trabajos emplea criterios condicionados.

En los análisis de relaciones de esta investigación, como en los análisis univariantes, las herramientas gráficas son muy importantes. En los análisis de relaciones de la literatura apenas se presentan herramientas gráficas de diagnosis (Tabla 3). Son muy pocos los que presentan gráficos de residuos (Tabla 3). Sorprendentemente, algunos de los que presentan gráficos de residuos no mencionan que estos revelan mala especificación: residuos que deambulan o que presentan valores muy extremos sin tratar. Únicamente en esta investigación y en Cabo *et al.* (1994) se presentan gráficos de funciones de correlación simple y parcial (acf/pacf) residuales y de funciones de correlación cruzada (ccf) residuales.

Las tres últimas columnas de la Tabla 3 describen el tratamiento de las relaciones de cointegración. Son cuatro los autores que imponen relaciones de cointegración sin contrastar (Vega *et al.* (1994), Herce y Sosvilla (1995), Bruna *et al.* (1994) y Ballabriga *et al.* (2000)). Estos autores especifican regresiones entre variables no estacionarias suponiendo que los residuos son estacionarios. De los seis trabajos restantes, cuatro emplean los métodos de Engle y Granger (1987) o de Johansen (1988 y 1991) para detectar relaciones de cointegración. En el presente trabajo, lo mismo que en Cabo *et al.* (1994), se formula una hipótesis de Teoría Económica (precios nominales son I(2), pero precios relativos son I(1)) que resulta contrastable con un mero análisis univariante de la variable

ratio de dos deflactores (absolutos) conjuntamente con los análisis univariantes de los mismos. Así la detección de muchas relaciones CI(2,1) no requiere ninguno de los métodos citados de Engle y Granger, y de Johansen.

1.4.3 Conclusiones

Las conclusiones de esta investigación se exponen en la Sección 1.3 y en el Cap. 5. En esta subsección se comparan las conclusiones que se presentan en la literatura con las obtenidas en esta tesis.

A grandes rasgos, las conclusiones respecto al orden de integración de las variables P obtenidas en esta tesis coinciden con las de Molinas *et al.* (1990), Cabo *et al* (1994) y Cabo (1996, 1997, 1998), pero difieren de las de todos los otros autores citados. Por supuesto, ni Molinas *et al.* (1990), ni Cabo *et al.* (1994), analizan todas las variables P tratadas en esta tesis. Las conclusiones respecto al orden de integración de las variables Q obtenidas en esta tesis difieren de las de todos los autores citados, excepto Cabo *et al* (1994) y Cabo (1996, 1997, 1998), y Cabo *et al* (1994) no analiza todas las variables Q aquí tratadas.

Andrés *et al.* (1990a, 1990b) y Molinas *et al.* (1990) concluyen, según contrastes ADF, que las variables Q son I(1) con tendencias deterministas segmentadas. Tales contrastes, dado el número reducido de observaciones, el número elevado de parámetros empleados y la falta de información extramuestral para justificar la segmentación del componente determinista de tendencia, pueden dar cualquier resultado.

Son muchos los trabajos que simplemente imponen un orden de diferenciación sin justificación: Vega *et al.* (1994) imponen análisis en tasas convencionales de variación (una aproximación a d = 1 en logaritmos), Herce y Sosvilla (1995) imponen análisis en niveles, Bruna *et al.* (1994) imponen el uso de niveles para variables Q y tasas convencionales de

variación para deflactores y Ballabriga et al. (2000) imponen niveles.

En esta investigación se detectan muchas relaciones de cointegración por medio de los análisis univariantes de los deflactores absolutos y relativos. Los deflactores relativos, excepto en Cabo *et al.* (1994), apenas se analizan en la literatura.

Otros autores que detectan relaciones de cointegración son Andrés *et al.* (1990a, 1990b), Molinas *et al.* (1990), Doménech y Taguas (1997) y Cabo *et al.* (1994).

Andrés *et al.* (1990a, 1990b) parecen detectar relaciones de cointegración CI(1,1) entre QC y otras variables no analizadas en esta tesis y entre QY y otras variables no analizadas en esta tesis. En esta investigación se aprecia que tanto QC como QY parecen claramente I(2), lo que invalida los resultados I(1) de Andrés *et al.* (1990a, 1990b).

Molinas *et al.* (1990a) detectan una relación de cointegración CI(2,1) entre PC, PY y variables ratio de variables tipo Y. En esta investigación se detecta una relación de cointegración CI(2,1) entre PC y PY sin necesidad de incluir más variables, porque PC/PY resulta I(1).

Doménech y Taguas (1997) parecen detectar una relación de cointegración CI(1,1) entre QE, PE/PY y otras variables. En esta tesis el análisis de QE indica que esta variable es I(2), no I(1).

Cabo *et al.* (1994) detectan relaciones de cointegración CI(2,1) entre los deflactores absolutos de Gasto. Estas coinciden con algunas de las relaciones de cointegración CI(2,1) que se encuentran en esta tesis.

Otros autores (Vega *et al.* (1994), Herce y Sosvilla (1995), Bruna *et al.* (1994) y Ballabriga *et al.* (2000)) imponen relaciones de cointegración como se comenta en la subsección anterior. Algunas de las ecuaciones de estos autores no están exentas de ilusión monetaria en el largo plazo y esta hipótesis económicamente importante ni se contrasta. Por ejemplo, Herce y Sosvilla (1995) estiman una ecuación en niveles, considerando el

logaritmo del deflactor de la Inversión Privada en función de PY (en logaritmos) y PE (en logaritmos), sin imponer que la suma de los coeficientes de estos dos últimos sea uno, hipótesis que ni contrastan. En esta investigación se contrasta la hipótesis de ausencia de ilusión monetaria a largo plazo implícitamente en un gran número de casos y esta hipótesis no se rechaza.

1.5 Organización de esta tesis

El Capítulo 2 presenta brevemente la metodología de análisis empírico empleada a lo largo del proceso de esta investigación. El Capítulo 3 describe detalladamente los análisis univariantes realizados con las variables absolutas. El Capítulo 4 describe los análisis de los deflactores relativos y las estimaciones de modelos multivariantes estocásticos formulados a partir de estos. En el Capítulo 5 se recogen las aportaciones más relevantes de esta tesis y se apuntan las direcciones posibles de investigación abiertas.

CAPÍTULO 2

MÉTODOS EMPLEADOS DE ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES

Este capítulo presenta un resumen de los métodos de AST que se utilizan en la presente investigación.

Los objetivos del capítulo son: (1) aportar un marco de referencia metodológica para capítulos posteriores, (2) describir, más detalladamente, aquellos métodos del AST que son diferentes, en algunos aspectos, de los métodos que más frecuentemente se encuentran en la literatura econométrica

Los métodos empleados en esta tesis pertenecen a una forma extendida de la metodología propuesta originalmente por Box y Jenkins, expuesta en última edición en Box *et al* (1994). Se trata del AST en el dominio temporal discreto con énfasis en la elaboración de modelos con datos. Se emplean: (1) formas lineales generales de modelos, (2) especificación basada en gran medida en las observaciones, (3) estimación eficiente por el criterio de Máxima Verosimilitud Exacta No Condicionada, (4) diagnosis estadística de modelos estimados, por métodos tanto informales como formales, (5) proceso iterativo consciente de elaboración de modelos desde lo simple a lo complejo para la obtención de modelos estadísticamente adecuados y paramétricamente escuetos.

Las secciones que componen este capítulo son cuatro. La Sección 2.1 resume un conjunto de nociones y notaciones básicas, útiles para secciones posteriores. La Sección 2.2 describe las representaciones matemáticas univariantes de series temporales que se emplean en la investigación y el proceso de construcción de los modelos univariantes con datos. La Sección 2.3 describe la representación matemática multivariante empleada en

esta tesis y el proceso de construcción de los modelos multivariantes con datos. La última sección expone el tratamiento de los incidentes anómalos.

2.1 Nociones básicas

2.1.1 Serie temporal

Una serie temporal se define como un conjunto de observaciones ordenadas en el tiempo.

Se emplea aquí el símbolo Y para indicar la variable observada. Se emplea el símbolo t para indicar el índice temporal.

El conjunto de definición de valores posibles de t en esta tesis es el conjunto de números enteros.

La unidad temporal es igual a la longitud del intervalo muestral. En esta tesis la longitud del intervalo muestral es anual. Las series temporales analizadas comprenden el período 1964-1996.

La serie temporal será univariante o multivariante según si Y es escalar (Y_t) o vectorial $(Y_t \equiv [Y_{it}], i = 1, 2, 3,, m)$. En esta tesis se emplea letra negrilla para vectores y matrices, letra normal para escalares.

Las series temporales pueden ser deterministas o estadísticas.

Una serie temporal determinista se puede representar matemáticamente exactamente para cualquier t sin emplear ninguna variable aleatoria. Ejemplos de este tipo de series son las series temporales inputs de intervención y las series temporales de tendencia determinista.

Cada una de las series temporales de intervención puede ser unitaria (esencialmente cualitativa) o puede ser cuantificada por un parámetro real ω_0 . Las series temporales inputs de intervención empleadas en esta investigación son impulso, escalón y rampa.

Una serie de intervención impulso describe un efecto transitorio y se representa matemáticamente como:

Impulso unitario
$$\xi_t^{I,t^*} = \begin{cases} 0 & t \neq t^* \\ 1 & t = t^* \end{cases}$$
 (2.1)

donde t* representa el instante de tiempo en que se produce el efecto.

Una serie de intervención escalón describe un efecto permanente y se representa matemáticamente como:

Escalón unitario
$$\xi_t^{S,t^*} = \begin{cases} 0 & t < t^* \\ 1 & t \ge t^* \end{cases}$$
 (2.2)

donde t representa el instante de tiempo en que se produce el efecto.

Una serie de intervención rampa describe un cambio permanente de la variación y se representa matemáticamente como:

Rampa unitaria
$$\xi_t^{R,t^*} = \begin{cases} 0 & t < t^* \\ 1 + (t - t^*) & t \ge t^* \end{cases}$$
 (2.3)

donde t* representa el instante de tiempo en que se produce el primer cambio.

Las series de tendencia determinista que aquí se emplean son polinomios con coeficientes reales en el argumento temporal t. Así, p.e., la serie de tendencia determinista lineal se escribe $\alpha + \beta t$ para dos parámetros reales α y β , y la serie de tendencia determinista cuadrática se escribe $\alpha + \beta t + \gamma t^2$ para tres parámetros reales α , β y γ .

Se define como serie temporal estadística a aquella serie temporal que no es determinista, aunque puede contener componentes deterministas.

2.1.2 Proceso estocástico

Un proceso estocástico es el modelo teórico de una serie temporal estadística. En esta tesis se emplea la misma notación Y_t para el valor observado en el tiempo t de una serie temporal y para el valor aleatorio en t de un proceso estocástico, aunque los dos conceptos son claramente diferentes. El sentido en cada caso se define por el contexto del uso.

2.1.2.1 Procesos estocásticos estacionarios

Los procesos estocásticos estacionarios son una clase especial e importante de los procesos estocásticos en los que se supone que la variable opera en algún tipo de equilibrio estadístico.

Un proceso estocástico se define como estacionario en sentido estricto, si la densidad conjunta de probabilidad de $(Y_{t_1}, Y_{t_2}, ..., Y_{t_n})$ existe y no varía con desplazamientos temporales $(Y_{t_1+k}, Y_{t_2+k}, ..., Y_{t_n+k}) \ \forall \ k$ entero finito. Aquí los t_i no tienen por qué ser equidistantes ni ordenados cronológicamente.

Un proceso estocástico se define como estacionario en media cuando $E(Y_t)$ existe y es constante en el tiempo, donde $E(\cdot)$ es el operador de esperanza matemática.

Un proceso estocástico se define como estacionario en covarianza cuando su media $E(Y_t) \ y \ sus \ autocovarianzas \ \gamma_k = E(Y_t - E(Y_t))(Y_{t+k} - E(Y_{t+k})) \ \forall \ k \ entero \ finito,$ existen y no dependen de $\ t$.

La estacionariedad en covarianza es equivalente a la estacionariedad estricta si se supone que la forma de la función de densidad conjunta de probabilidad es normal (gaussiana), porque la distribución normal está completamente caracterizada por sus dos primeros momentos.

2.1.2.2 Algunos procesos estocásticos

El proceso estocástico ruido blanco se define como a, independiente e $\text{idénticamente distribuido (iid) con } \ E(\boldsymbol{a}_t) = \boldsymbol{0}_{\text{m}} \ \ y \ \ E(\boldsymbol{a}_t - E(\boldsymbol{a}_t))(\boldsymbol{a}_t - E(\boldsymbol{a}_t))^T \equiv \boldsymbol{\Sigma} \ , \ donde$ $\mathbf{a}_{t} \equiv \begin{bmatrix} \mathbf{a}_{it} \end{bmatrix}$ i = 1, 2,....m, el superíndice T indica la transposición matricial y se supone que Σ es una matriz m x m simétrica definida positiva de parámetros reales.

Con i = 1, entonces $\mathbf{a}_t \equiv \mathbf{a}_{1t} = \mathbf{a}_t$ iid con $E(\mathbf{a}_t) = 0$ y $V(\mathbf{a}_t) = \sigma_a^2$, donde $V(\cdot)$ es el operador de varianza. Es decir, existe una función de densidad de probabilidad marginal para la variable aleatoria a, tiene media y varianza finitas, estos momentos no varían con el tiempo, la media es cero y los valores en distintos instantes del tiempo $(t, \tau, t \neq \tau)$, $a_t y a_{\tau}$, son independientes.

Si la distribución de probabilidad de \mathbf{a}_{t} es normal (N), se denomina ruido blanco gaussiano. La hipótesis de normalidad se puede contrastar y se supone en esta investigación.

El proceso estocástico paseo aleatorio es el proceso estocástico no estacionario más simple y se define por $Y_t = Y_{t-1} + \mu + a_t$ donde a_t sigue un proceso de ruido blanco. El parámetro μ es el tamaño medio de paso y $Y_t - Y_{t-1}$ es estacionario en covarianza, pero Y_t no lo es.

2.1.3 Función Lineal de Transferencia (FLT)

El símbolo B se emplea para el operador de retardo \ni BY_t = Y_{t-1} para cualquier serie temporal $\ Y_t \ y$ se entiende que $\ B^k \ es$ la potencia $\ k \ del$ operador $\ B$.

Una FLT es un polinomio v(B), que tiene potencialmente orden infinito, con coeficientes constantes reales y con argumento B. Este polinomio no está normalizado en el caso general ($v(0) \equiv v_0$ libre).

Entonces v(B) puede escribirse:

$$v(B) \equiv v_0 + v_1 B + \dots \equiv \sum_{k=0}^{\infty} v_k B^k$$
 (2.4)

Una FLT se emplea para relacionar dos series temporales que se asocian con ella: el input o estímulo (X_t) y el output o respuesta (Y_t) . La relación se escribe:

$$Y_{t} = \nu(B)X_{t} = \sum_{k=0}^{\infty} \nu_{k}X_{t-k} = \nu_{0}X_{t} + \nu_{1}X_{t-1} + \dots$$
(2.5)

Se dice que una FLT es estable cuando v(B) converge para $|B| \le 1$.

La ganancia a largo plazo se define como:

$$g \equiv \sum_{k=0}^{\infty} v_k = v(1) \tag{2.6}$$

La ganancia a largo plazo mide el efecto a largo plazo en el output generado por un aumento permanente de la variable input.

En la práctica se puede aproximar cualquier FLT $\nu(B)$ estable por un ratio de polinomios de orden finito con coeficientes reales de la forma:

$$v(B) = \frac{\omega_s(B)B^b}{\delta_r(B)}$$
 (2.7)

con s, b, r, enteros no negativos, y

$$\omega_{s}(B) = \omega_{0} - \omega_{1}B - \dots - \omega_{s}B^{s}$$

$$\delta_{r}(B) = 1 - \delta_{1}B - \dots - \delta_{r}B^{r}$$
(2.8)

donde $\{\omega_i,\,i=0,1,\dots s\}$ y $\{\delta_i,\,i=1,2,\dots r\}$ son conjuntos de parámetros constantes reales, no hay ningún factor común (excepto el uno) entre $\,\omega_s(B)\,$ y $\,\delta_r(B)\,$ y $\,$ b es el tiempo muerto.

Los operadores $\omega_s(B)$ y $\delta_r(B)$ se denominan media móvil (MA) y

autorregresivo (AR), respectivamente.

La condición de estabilidad de $\nu(B)$ en la forma (s,b,r) es $\delta_r(B) = 0 \Rightarrow |B| > 1$.

2.2 Análisis univariante

2.2.1 Representación matemática

Si Y_t representa una serie temporal original, se supone en esta tesis que $z_t = lnY_t$ sigue un proceso lineal general. El empleo del logaritmo caracteriza la práctica de casi todos los investigadores del tipo de datos tratados en esta tesis. Esto se debe, por una parte, al hecho de que análisis empíricos anteriores, de estos datos y de otros semejantes, la apoyan. Por otra parte, se emplea el logaritmo para liberar al modelo de la dependencia de la unidad de medida, esencialmente arbitraria en esta clase de datos (números índices).

Se supone que la variable z_t se compone linealmente de componentes deterministas (ξ_t) y puramente estocásticos (N_t):

$$z_t \equiv \xi_t + N_t \tag{2.9}$$

Se supone que el componente ξ_t es la suma de componentes deterministas de tendencia y/o de intervención. Un componente de intervención se escribe:

$$v_i(B)\xi_t^i \tag{2.10}$$

donde $\,\nu_{i}(B)\,$ es una FLT estable y $\,\xi_{t}^{i}\,$ es una serie determinista impulso, escalón o rampa.

El componente puramente estocástico N_t recibe una representación $ARIMA(p,d,q) \ \ gaussiana \ en \ esta \ tesis: \ w_t = \nabla^d N_t, \ \ \varphi_p(B) w_t = \theta_q(B) a_t,$ $\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \ldots - \phi_p B^p \text{ , } \theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \ldots - \theta_q B^q \text{ , no hay factores}$ comunes entre $\phi_p(B)$ y $\theta_q(B)$ (excepto "1"), $\phi_p(B) = 0 \Rightarrow |B| > 1$ (estacionariedad) y $\theta_q(B) = 0 \Rightarrow |B| > 1$ (invertibilidad), a_t iid $N(0, \sigma_a^2)$, y donde p, d, q son parámetros enteros no negativos y $\{\phi_i, i = 1,...p\}$ y $\{\theta_i, i = 1,...q\}$ son conjuntos de parámetros reales. Cuando N_t requiere d diferencias para recibir $\nabla^d N_t = w_t$ una representación estacionaria e invertible, se dice que N_t es integrada de orden d, I(d).

2.2.2 Construcción de modelos univariantes con datos

Se presentan los análisis univariantes de las variables absolutas y deflactores relativos de CNAE en los Capítulos 3 y 4 de esta tesis.

En la etapa de especificación empírica inicial se realiza una elección inicial de p, d y q y, a veces, se hace necesario la especificación de términos de intervención. Las herramientas utilizadas en esta etapa son los gráficos temporales de datos y los gráficos de funciones de autocorrelación simple (acf) y parcial (pacf) muestrales. Los coeficientes r_k de la acf muestral se calculan según las fórmulas (2.1.9) y (2.1.10) de Box et al. (p.32). Los coeficientes s_k de la pacf muestral se calculan como el último coeficiente de la autoregresión de orden k obtenido por Mínimos Cuadrados Ordinarios (Box et al. (p.65)).

Las herramientas en la elección inicial de $\,d\,$ son los gráficos temporales de datos $\,y\,$ los gráficos de $\,\underline{acf}\,$. Se emplean gráficos temporales de datos de $\,\nabla^d z_t\,$ con $\,d=0,\,d=1\,$ y $\,d=2\,$. Estos gráficos se presentan tipificados. A lo largo de esta investigación se denomina hoja base al conjunto de gráficos compuesto por los gráficos temporales en $\,d=0,\,d=1,\,$

d = 2 y los gráficos correspondientes de <u>acf/pacf</u> de z_t (o de z_t extraídos los componentes deterministas estimados de intervención en su caso).

Además de ser una herramienta fundamental en la elección de d, los gráficos de

datos son una herramienta fundamental en la detección de incidentes anómalos y en la decisión de realizar análisis de intervención para controlar las distorsiones posibles de las herramientas de análisis y las influencias posibles en los parámetros especificados o estimados.

Los dos tipos de no estacionariedad en media que ocurren en series anuales se aprecian en los gráficos de datos: la serie presenta tendencia o la serie deambula.

Los gráficos de acf también ayudan a detectar no estacionariedad. La acf de una serie no estacionaria se amortigua lentamente y de forma lineal o cóncava hacia abajo.

La diferenciación inicialmente elegida se considera adecuada cuando el gráfico de datos parece centrado y cuando el gráfico de <u>acf</u> se amortigua rápidamente. El orden de diferenciación inicial se cuestiona en la etapa de diagnosis y puede reformularse.

Una vez especificado d, la variable $\nabla^d z_t$ se ha definido y se consulta a los estadísticos elementales (media y desviación típica de la media) para decidir si incluir o no el parámetro μ de media (dando lugar a un componente de ξ_t).

La especificación inicial de los parámetros p y q se realiza con referencia a los gráficos de <u>acf/pacf</u> muestrales de $\nabla^d z_t$. El analista especifica la estructura ARMA(p,q) inicial, reconociendo las configuraciones de acf/pacf derivadas teóricamente, véase Box et al., Cap. 3. Se especifica primero la estructura más obvia. El proceso iterativo puede dar lugar a reformulaciones en función de la diagnosis.

Una vez obtenida una especificación inicial del modelo ARIMA(p,d,q) con o sin componentes deterministas, se procede a la estimación eficiente del modelo mediante Máxima Verosimilitud Exacta (MVE) No Condicionada, según Mauricio (1993, 1995).

La diagnosis del proceso computacional de la estimación eficiente en todos los casos de esta tesis es sencilla, porque se obtiene convergencia a cero (hasta la precisión de seis posiciones decimales) de todos los elementos del gradiente de la función de verosimilitud en todos los casos.

Contando con tal convergencia, se procede a la diagnosis estadística del modelo. El gráfico de residuos se consulta para buscar evidencia de no estacionariedad (residuos que deambulan), sugerencias de estructuras ARMA adicionales y configuraciones de residuos extremos que sugieren términos adicionales de intervención. Se compara la media de los residuos (\overline{a}) con su desviación típica ($\hat{\sigma}_{\overline{a}}$) para evaluar la hipótesis de media cero, quizás añadiendo el parámetro μ . Se consulta las <u>acf/pacf</u> de residuos, buscando evidencia de estructuras ARMA adicionales, que se incluyen después mediante la reformulación multiplicativa. El estadístico Q de Ljung y Box (1978) señala mala especificación cuando su valor supera los grados de libertad (el número de retardos de la <u>acf</u> menos el número de parámetros ARMA estimados). Cuando un modelo parece adecuado (los residuos parecen iid N(0, σ_a^2)), se realizan operaciones de diagnosis por sobreajuste.

La diagnosis puede conducir a reformulación y se pasa entonces a la estimación eficiente del modelo reformulado. Esta iteración entre estimación y diagnosis caracteriza el proceso iterativo de construcción de modelos.

Cuando un modelo parece adecuado según todas las herramientas de diagnosis estadística, se puede considerar la simplificación de la parametrización mediante el contraste de hipótesis. Parámetros no significativamente distintos de cero, según el contraste t de Student, pueden suprimirse. La indefinición de la situación de la estimación, señalada por altas correlaciones entre parámetros estimados, puede a veces resolverse con una reparametrización. En esta fase del análisis se puede contrastar hipótesis relacionadas con el orden de diferenciación (no estacionariedad de un factor AR(1), no invertibilidad de un factor MA(1)), basándose en un modelo que parece

estadísticamente adecuado (y escuetamente parametrizado) y que, por supuesto, se encuentra eficientemente estimado.

Al detectar incidentes anómalos en los datos, se formulan términos de intervención y se inicia el trabajo de buscar explicaciones extramuestrales. Cuando se encuentran ciertas clases de explicaciones (p.e., si la anomalía se debe a errores de datos, cambios conocidos de definición o hechos que parecen claramente contaminantes), los términos de intervención correspondientes se dejan dentro del modelo.

Cuando no se dispone de tales explicaciones muestrales, hace falta evaluar la influencia de cada parámetro de intervención, tanto tomado a solas como tomado en conjuntos con otros parámetros, en las decisiones de especificación y en los valores de los parámetros estimados. Esta evaluación se realiza en el modelo final (aparentemente adecuado) por estimaciones eficientes de modelos restringidos sucesivamente para evaluar influencia individual, influencia de pares de parámetros, de triples, etc. Cuando un parámetro de intervención no resulta influyente, se quita del modelo. Cuando un parámetro de intervención parece influyente (y no se dispone de la información extramuestral para fundamentar su inclusión), para decidir si quitarlo del modelo o incluirlo el analista tiene que ponderar los costes de cada tipo de error: (1) de despreciar la información que aportan los datos anómalos, cuando el incidente no es contaminación sino información sobre el proceso estocástico, y (2) de tratar como información del proceso estocástico un incidente que refleja, de hecho, contaminación. En esta tesis se incluyen en los modelos todos los parámetros aparentemente influyentes, es decir, se aprecia mucho el segundo tipo de error (y se actúa para evitarlo) y no se aprecia el primero en la práctica.

2.2.2.1 Hipótesis de no estacionariedad

La no estacionariedad de un factor AR(1) con parámetro positivo se puede contrastar con el estadístico de razón de verosimilitudes no condicionadas de Shin y Fuller (1998), en adelante contraste SF. Los autores demuestran que las propiedades asintóticas de este contraste, no difieren entre un ARMA(p+1,q) con factor ARMA(p,q) estrictamente estacionario e invertible y un simple AR(1). Presentan resultados Montecarlo para el caso ARMA(1,1) con $|\theta_1|$ <.8 que indican que este contraste domina prácticamente todos los contrastes propuestos anteriormente en la literatura, es decir, parece mejor tanto en tamaño como en potencia.

Las hipótesis nula y alternativa, así como el estadístico de contraste se definen como:

$$H_0: \phi_1 = 1$$

 $H_1: \phi_1 < 1$ (2.11)

Estadístico SF=
$$\begin{cases} lnL(\hat{\phi}_1) - lnL(\overline{\phi}_1) & \text{si } \hat{\phi}_1 \leq \overline{\phi}_1 \\ 0 & \text{si } \hat{\phi}_1 > \overline{\phi}_1 \end{cases}$$
 (2.12)
$$donde \quad \overline{\phi}_1 = 1 - \frac{4}{n-1}$$

siendo $L(\hat{\phi}_1)$ el valor de la función de verosimilitud en el modelo sin restringir y $L(\overline{\phi}_1)$ el valor de la función de verosimilitud en el modelo restringido $(\phi_1 = \overline{\phi}_1)$, n-1 es el número de observaciones en el caso de estacionariedad del AR(1) y ϕ_1 es el parámetro del factor AR(1) de mayor valor de entre todos los parámetros de factores AR(1).

La hipótesis nula (no) se rechaza a un nivel de confianza $1-\alpha$ cuando el valor del estadístico SF es mayor (menor) que el valor crítico tabulado en el artículo citado.

Los valores críticos se tabulan, entre otros casos, para n-1=25 y n-1=50. En esta investigación n-1=32 en todos los casos, es decir, $H_0: d=2$ versus $H_1: d=1$ con n=33 observaciones. Los valores críticos linealmente interpolados para n-1=32 son:

$$1.03 (\alpha = .10), 1.70 (\alpha = .05) \text{ y } 3.35 (\alpha = .01).$$

2.2.2.2 Hipótesis de no invertibilidad

El contraste de razón de verosimilitud generalizada de Davis et al. (1995), en adelante contraste DCD, permite contrastar la hipótesis de no invertibilidad, cuando se tiene un factor MA(1) con parámetro estimado invertible. Los autores tabulan la distribución empírica.

Si se pretende contrastar la no invertibilidad de un factor MA(1) de parámetro $\theta_1 > 0$, las hipótesis nula y alternativa se definen como:

$$H_0: \theta_1 = 1$$

$$H_1: \theta_1 < 1$$
(2.13)

El valor del estadístico DCD se calcula como:

Estadístico DCD =
$$2\left[\ln L(\hat{\theta}_1) - \ln L(\theta_1 = 1)\right]$$
 (2.14)

donde $L(\hat{\theta}_{\scriptscriptstyle 1})$ es el valor de la función de verosimilitud en el modelo sin restringir y $L(\theta_1 = 1)$ es el valor de la función de verosimilitud en el modelo restringido a $\theta_1 = 1$.

La hipótesis nula (no) se rechaza a un nivel de confianza de $1-\alpha$ cuando el valor del estadístico DCD es mayor (menor) que el valor crítico tabulado.

Los valores críticos tabulados para datos anuales son: 1.00 ($\alpha = .10$), 1.94 ($\alpha = .05$), 2.95 ($\alpha = .025$) y 4.41 ($\alpha = .01$).

Cuando $\ \hat{\theta}_1$ resulta literalmente igual a uno, únicamente podría conducir al rechazo de H₀ la posibilidad de que este máximo (de la función de verosimilitud) fuera solamente local y que otro máximo local fuera superior. En este caso el investigador debe buscar otros máximos locales y un máximo global diferente (invertible) mediante la estimación con valores iniciales del parámetro lejanos de uno.

2.3 Análisis Multivariante

2.3.1 Representación matemática

simétrica definida positiva.

En los análisis univariantes se establece $z_{it} = lnY_{it}$, i = 1,...m y se extraen de cada z_{it} los componentes deterministas detectados (ξ_{it}). Se obtienen m componentes puramente estocásticos ($N_{it} = z_{it} - \xi_{it}$), a los que se aplican d_i diferencias para recibir cada $\nabla^{d_i}N_{it} = w_{it}$ una representación ARMA univariante estacionaria e invertible, donde d_i es un parámetro entero no negativo.

El vector $\mathbf{w}_t \equiv \left[\mathbf{w}_{it}\right]$ recibe una representación ARMA(p,q) multivariante estacionaria, invertible y gaussiana: $\mathbf{\Phi}_p(\mathbf{B})\mathbf{w}_t = \mathbf{\Theta}_q(\mathbf{B})\mathbf{a}_t$, con $\mathbf{\Phi}_p(\mathbf{B})$ y $\mathbf{\Theta}_q(\mathbf{B})$ m x m de polinomios de orden finito con coeficientes constantes reales, p y q son parámetros enteros no negativos, $\mathbf{\Phi}_p(\mathbf{B}) = \mathbf{I}_m - \mathbf{\Phi}_1 \mathbf{B} - \mathbf{\Phi}_2 \mathbf{B}^2 - \dots - \mathbf{\Phi}_p \mathbf{B}^p$,

 $\Theta_{\mathbf{q}}(\mathbf{B}) = \mathbf{I}_{\mathbf{m}} - \Theta_{1}\mathbf{B} - \Theta_{2}\mathbf{B}^{2} - \dots - \Theta_{\mathbf{q}}\mathbf{B}^{\mathbf{q}}, \text{ no se admiten matrices factores comunes de izquierda en } \mathbf{\Phi}_{\mathbf{p}}(\mathbf{B}) \quad \mathbf{y} \quad \mathbf{\Theta}_{\mathbf{q}}(\mathbf{B}), \quad |\mathbf{\Phi}_{\mathbf{p}}(\mathbf{B})| = 0 \quad \Rightarrow \quad |\mathbf{B}| > 1 \quad \text{(estacionariedad)},$ $|\mathbf{\Theta}_{\mathbf{q}}(\mathbf{B})| = 0 \quad \Rightarrow \quad |\mathbf{B}| > 1 \quad \text{(invertibilidad)} \quad \mathbf{y} \quad \mathbf{a}_{\mathbf{t}} \quad \text{iid} \quad \mathbf{N}(\mathbf{0}_{\mathbf{m}}, \mathbf{\Sigma}) \quad \text{con } \mathbf{\Sigma} \quad \mathbf{m} \times \mathbf{m}$

Un caso especial de esta representación se da cuando $\Phi_p(B)$ y $\Theta_q(B)$ son diagonales. En este caso se dice que el modelo multivariante estocástico es diagonal en dinámica.

Cuando $\mathbf{N_t} \equiv \left[N_{it} \right]$ requiere d diferencias para recibir $\nabla^d \mathbf{N_t}$ una representación ARMA multivariante estacionaria e invertible, se dice que $\mathbf{N_t}$ es conjuntamente integrado de orden d, JI(d).

Cuando N_{it} es I(d) \forall i y \exists una matriz constante r x m A de rango r < m, v_{it} es I(d-b) \forall j en $v_t = AN_t$, entonces se dice que los componentes del vector N_t

son cointegrados con órdenes d y b (parámetros enteros no negativos), CI(d,b) y que N_t contiene m-r factores comunes no estacionarios, cada uno I(d).

2.3.2 Construcción de modelos multivariantes con datos

El Cap. 3 de esta tesis se dedica a análisis esencialmente univariantes de variables absolutas. Aunque se emplean estimaciones conjuntas de variables relacionadas por identidades, no se investigan relaciones no idénticas en el Cap. 3.

El Cap. 4 se dedica a análisis esencialmente de relación, es decir, multivariantes. Se inicia el análisis de cada deflactor relativo con un análisis estrictamente univariante y estos análisis univariantes revelan los resultados numerosos de cointegración que constituyen una contribución importante de esta investigación. Se pasa después a la estimación conjunta de los modelos univariantes de cada deflactor relativo y de los dos deflactores absolutos que lo componen. En la diagnosis de estas estimaciones conjuntas se examinan las funciones de correlación cruzada (ccf) de los residuos para evaluar relaciones posibles y así se inicia un tipo de análisis más evidentemente multivariante. De hecho, los únicos métodos multivariantes empleados en esta tesis son los de la estimación eficiente y la diagnosis de relación residual por inspección de las ccf. Métodos multivariantes más complejos podrían haber resultado necesarios, pero los datos analizados no los requieren en esta investigación.

El vector \mathbf{w}_t , en todas las estimaciones del Cap. 4, es trivariante y se compone de un deflactor relativo y las dos tasas de variación de los deflactores absolutos que lo componen, o bien de 5 (Gasto), 7 (Producción) ó 12 (Gasto y Producción) deflactores relativos y la tasa de inflación ($\nabla \ln PY$), todos con d = 1. Las matrices $\Phi_{\mathbf{p}}(\mathbf{B})$ y $\Theta_{\mathbf{q}}(\mathbf{B})$ son diagonales y Σ es diagonal o casi diagonal, porque no se detectan más parámetros de relación.

El proceso iterativo en la construcción de modelos multivariantes es similar al de los modelos univariantes con complicaciones asociadas con la maldición de dimensión (el orden de complejidad de una descripción aumenta con el cuadrado del número de dimensiones que engloba). Una especificación inicial, en cada caso, se realiza aquí con los modelos univariantes de cada uno de los componentes del vector \mathbf{w}_t especificando los elementos diagonales de $\Phi_p(\mathbf{B})$ y $\Theta_q(\mathbf{B})$ (matrices diagonales) y Σ simétrica definida positiva.

Cada modelo multivariante especificado se estima en esta tesis por MVE No Condicionada, véase Mauricio (1993, 1995).

Después de la estimación eficiente del modelo, se procede a la diagnosis computacional y estadística del modelo. La primera es sencilla, en el caso presente, porque no se presentan problemas de convergencia. En la diagnosis estadística se consultan los gráficos de residuos, buscando evidencia de no estacionariedad, sugerencias de incorporar estructuras ARMA y términos de intervención adicionales. Se compara la media de los residuos (\overline{a}) con su desviación típica ($\hat{\sigma}_{\overline{a}}$) para evaluar la hipótesis de media cero. También se consulta las $\overline{acf/pacf}$, buscando evidencia de estructuras ARMA adicionales. Además se generan y consultan gráficos de \overline{ccf} residuales bidireccionales. Las correlaciones cruzadas muestrales ($r_{ij}(k)$) se calculan según la expresión $r_{ij}(k) = c_{ij}(k)/s_i s_j$, donde k es el índice del orden de retardo, y

$$c_{ij}(k) = \begin{cases} n^{-1} \sum_{t=1}^{n-k} (a_{it+k} - \overline{a}_i)(a_{jt} - \overline{a}_j) & k \ge 0 \\ n^{-1} \sum_{t=1}^{n+k} (a_{it} - \overline{a}_i)(a_{jt-k} - \overline{a}_j) & k \le 0 \end{cases}$$
(2.15)

 $s_i = \sqrt{c_{ii}(0)}$, n es el número de residuos, a_{it} es la serie de residuos del modelo de N_{it} y

 \overline{a}_i es su media muestral.

Se evalúan las contribuciones de pares de residuos (con al menos uno extremo) a las correlaciones cruzadas destacadas. La contribución de a_{it+k} y a_{it} a $r_{ii}(k)$ para $k \ge 0$ $es \ (a_{_{it+k}}-\overline{a}_{_i})(a_{_{jt}}-\overline{a}_{_j})/\, ns_{_i}s_{_j} \ y \ la \ contribución \ de \ a_{_{it}} \ y \ a_{_{jt-k}} \ a \ r_{_{ij}}(k) \ para \ k \leq 0 \ es$ $(a_{it} - \overline{a}_i)(a_{it-k} - \overline{a}_i)/ns_is_i$. El objetivo de esta evaluación es no confundir evidencia de relación con distorsión por la interacción de los valores de unos pocos residuos extremos. En el Cap. 4 se presentan cuadros que recogen los pares de residuos más elevados, sus fechas, contribuciones parciales, contribuciones totales, los órdenes de retardo correspondientes y los valores de las correlaciones cruzadas relevantes.

Se asignan parámetros para representar aquellas correlaciones cruzadas que no parecen ser explicadas por distorsiones debidas a valores destacados en los residuos.

Un estadístico "portmanteau" Q análogo al estadístico Ljung y Box (1978) para la acf univariante se emplea para las ccf y se calcula para $k \le 0$, $k \ge 0$, k < 0 y k > 0. Este estadístico se calcula para proporcionar un contraste conjunto de la ausencia de relación para cada uno de los lados de una ccf, pero tal contraste no sustituye un estudio más detallado de la estructura de la correlación cruzada. La inclusión o no del retardo cero en el valor del estadístico señala la relevancia de la correlación contemporánea respecto al resto.

La diagnosis del modelo multivariante puede llevar a la reformulación del mismo, siempre y cuando los residuos no parezcan ruido blanco, las ccf sugieran relaciones no representadas entre las variables o las <u>acf/pacf</u> sugieran estructuras ARMA univariantes adicionales.

La diagnosis de los modelos multivariantes en este estudio, sugiere escasas reformulaciones. Las ccf residuales permiten fundamentar la conclusión de ausencia de relaciones en casi todos los casos de esta investigación.

Cuando el modelo parece adecuado, se procede a la simplificación de la parametrización mediante el contraste de hipótesis. Las pautas seguidas son las mismas que en la Subsección 2.2.2, salvo que aquí no se aplican contrastes de hipótesis relacionadas con el orden de diferenciación. También se evalúa en esta investigación si la introducción de posibles correlaciones contemporáneas detectadas afecta al resto de los parámetros del modelo así como a las conclusiones relevantes. Si no se encuentra explicación económica para una de estas correlaciones y nada del resto del modelo varía con la inclusión del parámetro de correlación, se excluye del modelo final.

2.3.3 Tratamiento de variables ligadas por una identidad de triada

Se llamará triada a un conjunto de tres variables. En esta tesis es frecuente el uso de una triada de datos z_{1t} , z_{2t} y z_{3t} que verifica una identidad lineal contable:

$$Z_{1t} \equiv Z_{2t} + Z_{3t} \tag{2.16}$$

En el Cap. 3 se dan casos del tipo $\ln Yi_t \equiv \ln Pi_t + \ln Qi_t$. En el Cap. 4 se dan casos del tipo $\ln Ri_t \equiv \ln Pi_t - \ln PY_t$ más el caso especial $\ln TC_t \equiv \ln PE_t - \ln PX_t$.

Cada z_{it} se compone, según la expresión (2.9), de componentes deterministas (ξ_{it} , i=1,2,3) y puramente estocásticos (N_{it} , i=1,2,3):

$$z_{it} \equiv \xi_{it} + N_{it}, \quad i = 1,2,3$$
 (2.17)

De las expresiones (2.16) y (2.17) y las definiciones antes de (2.17) se deduce:

$$\xi_{1t} \equiv \xi_{2t} + \xi_{3t} \tag{2.18}$$

$$N_{1t} \equiv N_{2t} + N_{3t} \tag{2.19}$$

Los componentes puramente estocásticos (N_{it} , i = 1,2,3) reciben representaciones ARIMA(p,d,q) estacionarias, invertibles y gaussianas en el análisis univariante. Los

parámetros d verifican teóricamente, dada (2.19), que todos tienen el mismo valor o que dos tienen el mismo valor y el tercero tiene un valor menor. En teoría, la identidad (2.19) implica que la especificación y valores paramétricos de cualquiera de las tres variables son dados por las especificaciones y los valores paramétricos de los modelos de las otras dos variables. En la práctica, estas restricciones no son naturales en el análisis univariante.

Las representaciones ARIMA(p,d,q) univariantes de N_{it} , i=1,2,3, pueden expresarse en forma vectorial para N_t . Se tiene entonces una representación multivariante, diagonal en dinámica y con Σ 3 x 3 diagonal. Esta representación, sin embargo, no es un caso especial de la representación multivariante (no singular) que presentan autores como Alavi y Jenkins (1981) y Tiao y Box (1981), porque los componentes puramente estocásticos $(N_{1t}, N_{2t} y N_{3t})$ aquí están ligados por la identidad de triada (2.19). El significado de esto es que una de las tres variables, p.e., N_{1t} , se representa con la identidad más un modelo bivariante estocástico (no singular, pero diagonal en este caso) de las otras dos variables, N_{2t} y N_{3t} en el ejemplo.

En la construcción de este tipo de modelos univariantes, con datos de tres variables ligadas por una identidad, se estima el modelo trivariante diagonal por MVE No Condicionada, imponiendo las restricciones paramétricas de compatibilidad entre los componentes deterministas. Se trata de un modelo diagonal en dinámica y también con Σ diagonal. En la práctica, sin embargo, no se implantan las restricciones de compatibilidad estocástica implicadas por (2.19).

De hecho, una extensión de este procedimiento puede emplearse aún cuando se haya especificado un modelo, no diagonal pero no singular, de las variables $\ N_{2t} \ y \ N_{3t}$.

Por supuesto, tales estimaciones, que no tienen en cuenta las restricciones, tanto de especificación como paramétricas, debidas a (2.19), resultan útiles, aunque claramente no

son del todo eficientes. Es preciso señalar que en esta investigación ninguna de las conclusiones depende de tales estimaciones: al final los modelos estimados no contienen variables ligadas por identidades.

2.4 Tratamiento de anómalos

2.4.1 Justificación de la introducción de los términos de intervención

En esta investigación se presta atención especial a la presencia de los valores extremos y otros incidentes anómalos en los datos. Se pretende evitar con esto que las decisiones tomadas en los procesos de elaboración de cada uno de los modelos estén condicionadas por estos incidentes. Esto es un ejemplo del criterio indicado en el párrafo último de la primera subsección (sin numerar) de la Sección 2.2.2.

Los incidentes anómalos se representan aquí con análisis de intervención según Box y Tiao (1975).

Los parámetros de intervención que representan estos incidentes se dejan en los modelos si: (1) se tiene información extramuestral que los justifique como contaminación probable, (2) resultan influyentes en las decisiones de especificación y/o en los valores de los parámetros estimados o (3) son necesarios para imponer compatibilidad entre los componentes deterministas de intervención de las series que conforman una triada.

Las anomalías residuales adicionales que no se tratan por intervención se presentan en cuadros en el Cap. 3 y Cap. 4. En estos cuadros se indica la variable que presenta la anomalía residual, su fecha, su valor residual tipificado y en algunos casos su representación mediante un término de intervención.

2.4.2 Proporción de varianza debida a los términos de intervención

En los modelos de los Capítulos 3 y 4 se presentan los coeficientes de determinación (R²) correspondientes a cada modelo. Se calculan estos coeficientes como $R^2 = 1 - \sum_{t=1}^{n} (a_t - \overline{a})^2 / \sum_{t=1}^{n} (w_t - \overline{w})^2$, donde $w_t = \nabla^d z_t$, d es el número de diferencias aplicadas a z_t y donde w_t es estacionaria, \overline{w} es su media muestral, n es el número de observaciones de w_t , a_t son los residuos del modelo y \overline{a} es su media muestral. Este coeficiente representa la proporción de varianza de w, debida a los términos de intervención en modelos sin estructura ARMA.

En modelos con estructura ARMA, la proporción de varianza debida a los términos de intervención se expresa entre paréntesis y se calcula según la expresión

$$\sum_{t=1}^n (u_t - \overline{u})^2 / \sum_{t=1}^n (w_t - \overline{w})^2 \; , \; \text{donde} \quad u_t = \sum_{\forall i} \nu_i(B) \nabla^d \xi_t^i \; , \; \overline{u} \quad \text{es su media muestral y } \; n \; \; \text{es el}$$
 número de observaciones de $\; w_t \; .$

2.4.3 Análisis de influencia

Los análisis de influencia realizados en esta investigación son de dos tipos: (1) análisis de influencia de los parámetros de intervención en la decisión acerca del orden de integración y (2) análisis de influencia de los parámetros de intervención en los otros parámetros estimados del modelo. Ambos se efectúan una vez que el modelo parece adecuadamente especificado. Primero se evalúa la influencia en la decisión acerca del orden de integración.

Un parámetro de intervención se considera individualmente influyente en la decisión acerca del orden de integración si se modifica esta decisión cuando se quita el parámetro del modelo. Para evaluar esto, se procede a estimar el modelo ARIMA(p,d,q) sin este término de intervención, aplicando los contrastes correspondientes (DCD o SF) según proceda. Se evalúan las influencias individuales y por pares de aquellos términos de intervención que no resultan influyentes individualmente. Después se procede a los análisis de influencia por tríos, y así sucesivamente. Este proceso iterativo finaliza con la eliminación del modelo final de aquellos términos de intervención no influyentes.

Una vez evaluada la influencia en la decisión acerca del orden de integración, se procede a evaluar la influencia de los parámetros de intervención en los otros parámetros estimados del modelo. En estos análisis, un parámetro de intervención se considera individualmente influyente cuando, al ser eliminado del modelo, produce cambios, superior en valor absoluto a una desviación típica, en la estimación de alguno(s) de los parámetros estimados restantes con respecto a los parámetros estimados en el modelo completo. Este criterio de una desviación típica, arbitrario en varios sentidos, se aplica aquí con flexibilidad. Después de evaluar las influencias individuales, se evalúan las influencias por pares, tríos, así hasta considerar el máximo número de parámetros que pueden ser eliminados.

El modelo final contiene únicamente aquellos parámetros de intervención influyentes según los análisis realizados, además de los parámetros justificados por razones de información extramuestral o compatibilidad.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS UNIVARIANTES: VARIABLES ABSOLUTAS

En este capítulo se presentan los análisis univariantes de las variables absolutas. Las variables absolutas consideradas se dividen en cuatro grupos: (1) componentes de Gasto, (2) componentes de Producción, (3) el PIB y (4) otras variables. Dadas las identidades contables de triada, los análisis se llevan a cabo por triadas, para tener en cuenta la compatibilidad de modelos requerida por la identidad contable en cada caso.

El volumen de variables analizadas es considerable. En total, se analizan 44 variables. De estas variables, 42 corresponden a variables de CNE anual y se relacionan por 14 identidades contables de triada y cuatro de suma. Las otras dos variables restantes corresponden a bases impositivas construidas a partir de variables de CNE anual.

Se encuentra que la mayoría de las variables son I(2) con $\mu=0$. En el caso de los deflactores absolutos, este resultado es de alta relevancia para el Cap. 4. Este resultado no es obvio inicialmente, se va haciendo obvio en el progreso de los análisis. En los casos donde la conclusión acerca del orden de integración y carácter de tendencias no está clara en un principio, se trabaja con un volumen importante de detalles. La conclusión final I(2) sin μ en la mayoría de las variables) tiene una relevancia central. Los detalles, si bien no son siempre centrales, son necesarios para llegar a dicha conclusión.

Este capítulo se divide en seis secciones: (1) descripción de materiales de apoyo, (2) orden de integración y carácter de tendencias, (3) incidentes anómalos y propiedades de intervenciones, (4) estructuras ARMA, (5) caso especial: variables del sector exterior, (6) caso especial: variables de impuestos.

3.1 Guía de materiales de apoyo

Las Tablas T3A-T3D resumen la información visible en las hojas base de identificación de los apéndices gráficos y los modelos univariantes estocásticos en aquellos pocos casos donde no se emplea ningún término de intervención.

En los Cuadros C3A1-C3D1 se presentan los modelos de intervención. Los Cuadros C3A3 y C3B3 resumen las anomalías que se tratan por intervención y que sean comunes a más de una variable absoluta. En los Cuadros C3A2-C3D2 se recogen las anomalías residuales adicionales que no se tratan por intervención.

El Cuadro C3B4 presenta los incidentes anómalos tratados por intervención y comunes en componentes de Gasto y Producción.

El Cuadro C3C3 recoge un incidente anómalo tratado por intervención que aparece en el PIB y en componentes de Gasto y Producción.

Se presentan tres apéndices gráficos: (1) G3A, correspondiente a componentes de Gasto, (2) G3B, correspondiente a componentes de Producción y (3) G3C, correspondiente al PIB y otras variables.

3.2 Orden de integración y carácter de tendencias

En esta sección se presentan los resultados acerca del orden de integración, d, que caracteriza a cada serie, así como acerca de la presencia o ausencia del parámetro µ que determina la presencia o ausencia de un componente determinista de tendencia.

El análisis univariante de las variables se realiza por triadas. En teoría, tiene que haber compatibilidad en cada triada en cuanto al orden de integración, es decir, al menos dos series de cada triada tienen que tener el mismo orden de integración y la tercera serie no puede tener un orden de integración mayor. En la práctica, los tres análisis univariantes pueden presentar resultados no compatibles. Por ejemplo, el análisis univariante de la suma de dos variables independientes, una de carácter I(2) con varianza de innovación pequeña y otra de carácter I(1) con varianza de innovación suficientemente grande, puede muy bien indicar una serie I(1). Esta clase de situación debe resolverse en los análisis explícitos de relación, aunque el analista intente obtener compatibilidad en cada triada en cuanto al orden de integración en su análisis univariante.

Se comienza con el estudio de la serie en nivel lnY. Todas las series, sin excepción, tienen un orden mínimo de integración de uno, es decir, parecen I(d) para $d \ge 1$. Esto se aprecia con gran claridad en los gráficos de datos y de acf de las series lnY y VlnY. Por esta razón se procede al estudio de ∇lnY.

La mayoría de las series analizadas parecen I(2) con $\mu = 0$. Una serie con estas características presenta una tendencia puramente estocástica y tanto la pendiente como el nivel de la serie son evolutivos.

Ocurren algunas pocas excepciones en que la serie parece I(1) con u. En casos de este tipo se presenta un componente de tendencia determinista lineal con pendiente $\mu \neq 0$, además de un componente de tendencia estocástica. Es decir, el nivel de la serie, como desviación del componente de tendencia determinista, es evolutivo.

Las variables claramente I(2) con $\mu = 0$, son YC, PC, QC, YG, PG, QG, dentro de los componentes de Gasto y YSN, PSN, QSN, dentro de los componentes de Producción. En los Apéndices Gráficos G3A-G3C se observa que el gráfico de datos ∇lnY, en el caso de I(2) con $\mu = 0$, presenta valores que deambulan sin mostrar afinidad hacia un valor medio constante y la configuración de la acf decrece muy lentamente con el retardo. En las Tablas T3A-T3D se recoge este carácter de la serie ∇lnY mediante la clave "D".

En términos generales, las nociones de los procesos de análisis se describen en las subsecciones 2.2.2 y 2.3.2 del Cap. 2. Se describe aquí, como ejemplo, el proceso de análisis de YC, PC y QC, variables muy estudiadas en la literatura e ilustrativas. En G3A,

en los gráficos de datos de las hojas base iniciales de las tres series se observa que presentan tendencia en d = 0 y que en d = 1 deambulan claramente. Las acf/pacf en d = 1presentan la configuración de un AR(1) no estacionario. En YC y PC se aprecian +S74 y +S77, acerca de los cuales se dispone de información extramuestral. También se aprecian -I75 y -S93 en QC. En YC, también se aprecian estos términos aunque -I75 no está muy claro. Toda esta información se resume en T3A. Los modelos a estimar son sin términos de intervención para QC. Se estiman conjuntamente los tres modelos univariantes imponiendo compatibilidad entre los términos de intervención e incluyendo S74 y S77 también en QC. Los efectos escalón en 1974 y 1977 resultan no significativamente distintos de cero en QC. Los modelos parecen adecuados (véase gráficos de los residuos, $\nabla^2 \ln YC1$, $\nabla^2 \ln PC1$ y $\nabla^2 \ln QC$, y las acf/pacf residuales en G3A). Los modelos finales se presentan en C3A1 y T3A. Las anomalías residuales no tratadas por intervención se muestran en C3A2.

Con YG, PG y QG se sigue un proceso análogo al de YC, PC y QC.

Los modelos finales de YSN, PSN y QSN, todos d = 2, $p = q = 0 \sin \mu y \sin \mu$ términos de intervención, se presentan en T3A.

Hay otras variables con I(2) con $\mu = 0$, cuyo orden de integración y carácter de tendencias no resulta suficientemente claro con la información visible en las hojas base de los Apéndices Gráficos G3A-G3C. Estas dudas se aclaran mediante otros métodos, dependiendo de cuál sea el origen de la duda. Las variables que presentan estas características dentro de los componentes de Gasto son YI, PI, QI, PV, YX, PX, QX, YE, PE y QE, dentro de los componentes de Producción YNI, PNI, QNI, YNC, PNC, QNC, YSV, PSV, QSV, YTI, PTI, QTI, YTE, PTE y QTE, dentro del PIB, YY, PY y QY y dentro de otras variables YBI e YBE. Las Tablas T3A-T3D recogen este carácter de la

serie ∇lnY mediante la clave "?".

Uno de los métodos empleados aquí es el de modelizar las tres variables de cada triada en paralelo, llevando a cabo una estimación conjunta de los modelos univariantes de intervención, imponiendo el cumplimiento de la identidad contable de triada por parte de los parámetros de intervención. Se detallan a continuación los análisis de estos casos inicialmente dudosos.

3.2.1 Casos I(2) con $\mu = 0$ inicialmente dudosos

3.2.1.1 YI, PI v QI

Los gráficos de datos de VlnYI y VlnQI presentan valores que parecen más o menos centrados, aunque el de $\nabla \ln PI$ deambula claramente. Las acf/pacf de $\nabla^2 \ln YI$, ∇^2 lnPI y ∇^2 lnQI no presentan la configuración MA(1), con parámetro positivo y alto, que indicaría sobrediferenciación; las únicas autocorrelaciones que llegan cerca de bandas son las de los retardos segundo y tercero. La posición y el signo (-) de estas autocorrelaciones podrían indicar un AR(2) con raíces imaginarias. Además las acf/pacf de VlnYI y VlnQI no presentan la configuración AR(1), con parámetro positivo y alto, que indicaría infradiferenciación; las únicas autocorrelaciones que llegan a bandas son las del primer retardo.

Se estiman conjuntamente tres modelos univariantes ARI(3,1) con $\mu \neq 0$ y sin intervenciones, factorizando el AR(3) en un AR(1) con parámetro positivo y un AR(2). Se aplica el contraste SF al factor AR(1). Los valores del estadístico de contraste son 1.21 para YI, cero para PI, ya que $\,\hat{\phi}_{l}\,$ sobrepasa $\,\overline{\phi}_{l},\,$ y 1.29 para QI, por lo que no se rechaza la hipótesis de no estacionariedad en ninguno de los casos.

Los incidentes anómalos, salvo 1974 en PI, no son muy extremos y, dadas las formas de estos, extraerlos favorecería la conclusión, ya obtenida, de I(2). Es decir, el tratamiento de los anómalos por intervención no debe alterar la decisión de d = 2. Por tanto se estiman modelos ARI(2,2) sin intervenciones en las tres series. No se detectan posibles deficiencias en estos modelos. Es resaltable la similitud entre los parámetros AR(2) en YI y QI.

Se estudia después la influencia de los parámetros de intervención en los parámetros AR(2). Se introduce en primer lugar un S74 en las tres series; este se aprecia en YI y PI y se cuenta con información extramuestral para este incidente en PI (aumento de precios administrados). El parámetro de este término de intervención no es influyente.

Después se añaden en las tres series, de forma consecutiva, S77, observado en PI y de forma más débil en YI, e 171, observado en YI y QI. Se cuenta con información extramuestral para el S77 en PI (aumento de precios administrados). Ninguno de los parámetros de intervención es influyente en los parámetros AR. Los parámetros AR(2) de YI y QI continúan siendo muy similares. En PI los parámetros AR no son significativamente distintos de cero. Por tanto, en la siguiente iteración, se estiman modelos ARI(2,2) en YI y QI, con parámetros $\hat{\phi}_1$ y $\hat{\phi}_2$ restringidos a ser iguales entre las variables YI y QI, y el modelo de PI tiene d = 2 y $\mu = p = q = 0$. Ninguno de los tres modelos tiene términos de intervención. No se aprecian diferencias significativas respecto a los AR sin restringir.

En la última iteración se estiman los modelos anteriores con S74 y S77. Los parámetros de estos términos de intervención no son influyentes pero se tiene información extramuestral de ambos (aumento de precios administrados). Todos los parámetros de intervención son distintos de cero, excepto S77 en YI y QI. Por compatibilidad, el efecto S77 tiene que estar en uno de YI ó QI, como mínimo, ya que está en PI. Se suprime este término en QI, y se restringe los parámetros de intervención en 1977 en YI y PI a ser iguales para no violar la hipótesis de ausencia de ilusión monetaria a largo plazo. Los

gráficos de los residuos, AYI1, $\nabla^2 \ln PI1$ y AQI1, y las acf/pacf residuales indican que los modelos son adecuados. Estos gráficos se muestran en G3A. Los modelos finales se presentan en C3A1.

3.2.1.2 PV

A primera vista la variable PV no tiene un orden de integración claro. Esto se debe fundamentalmente a un pequeño conjunto de hechos anómalos de gran tamaño. Ya desde el comienzo del análisis se aprecian claramente casi todos los términos de intervención que aparecerán en el modelo más elaborado: -S70, +S74, -I78, +S82, -I83 y -I85. La excepción es –I83, no muy claro en un principio, por estar rodeado de otros incidentes anómalos. Se incluyen estos términos en modelos estimados de intervención con dos diferencias y sin estructura ARMA, de forma secuencial, según el tamaño de los residuos extremos. Estas intervenciones se justifican en tres sentidos: (1) se ven las formas muy destacadas en los gráficos, (2) se busca representar incidentes destacados que aportan distorsión negativa al primer retardo de la acf de ∇^2 lnY, incidentes que conducirán erróneamente a la conclusión de que la serie es I(1) si no se tratan, y (3) se busca representar incidentes destacados que aportan tanta varianza a $\nabla \ln Y$ que dejan la acf muestral sin estructura cuando se espera una estructura AR(1).

Al observar la hoja base de lnPV1 no es evidente que sean necesarias más intervenciones: la <u>acf/pacf</u> de $\nabla \ln Y$ parecen reflejar estructura AR(1) y $\nabla^2 \ln Y$ parece ruido blanco. Se estima un ARI(1,1) con μ y estas intervenciones. El modelo parece ser adecuado y el contraste SF (1.15) no rechaza la hipótesis de no estacionariedad. Por tanto, la serie parece I(2) sin estructura ARMA y con los términos de intervención mencionados. Este modelo se presenta en C3A1.

3.2.1.3 YX, PX, QX, YE, PE y QE

Los análisis de las series del sector exterior se comentan en la Sección 3.5. Aquí solamente cabe observar que las series YX, PX, QX, YE, PE y QE resultan I(2) con $\mu=0$ al final de los análisis. El sector merece una sección aparte por el gran número de hechos anómalos que se presentan en sus series, por el carácter inicialmente dudoso de muchas de sus características y por un comportamiento económico diferenciado respecto al resto del sistema.

3.2.1.4 YNI, PNI y QNI

VlnYNI y VlnQNI parecen posiblemente estacionarias, mientras que VlnPNI parece deambular. En las acf/pacf de VlnYNI y VlnQNI se aprecian estructuras AR(3), corroboradas en las acf/pacf de ∇^2 lnYNI y ∇^2 lnQNI, donde se aprecian autocorrelaciones negativas destacadas en el segundo retardo. En la acf/pacf de VlnPNI no se aprecia de forma clara un orden de estructura autorregresiva.

Se estiman modelos ARI(3,1) con μ en las tres series. En YNI y QNI se obtienen dos raíces AR imaginarias y una real positiva, mientras que en PNI las tres raíces estimadas son reales con una correlación alta entre los dos parámetros AR estimados positivos, uno de los cuales parece no diferir de cero. Esto indica que el modelo de PNI está sobreparametrizado. A continuación, se estiman los mismos modelos univariantes en YNI y QNI, pero se estima en PNI un ARI(2,1) con dos raíces reales. Se calculan estadísticos SF de contraste de la hipótesis de no estacionariedad de los factores AR(1) con parámetro positivo mayor en los tres casos. Los valores del estadístico son cero en YNI y en PNI, dado que en ambos casos los parámetros estimados superan $\overline{\phi}_1$, y 0.0084 en QNI, no rechazando la hipótesis nula en ninguno de los casos.

Ningún análisis de intervención de los incidentes anómalos que se aprecian debe variar la conclusión de I(2) de las series. Se estiman en YNI y QNI modelos ARI(2,2)

con $\mu = 0$ y en PNI un ARI(1,2) con $\mu = 0$. Estos modelos parecen adecuados. Se observa un incidente extremo en 1974 en PNI y de forma mas leve en YNI, del cual se tiene información extramuestral (aumento de los precios administrados). Al añadir el término de intervención correspondiente, no resulta influyente en los parámetros AR. Se mantiene en los modelos por información extramuestral.

En la acf/pacf residual del modelo anterior de PNI, se aprecia una autocorrelación destacada en el segundo retardo y no hay residuos que indiquen que se deba a distorsión. Se estiman, por tanto, modelos ARI(2,2) en las tres series con $\mu = 0$ y S74. Los tres modelos parecen adecuados. Los modelos finales se presentan en C3B1. Los gráficos de los residuos de estos modelos, AYNI1, APNI1 y AQNI1, y las acf/pacf residuales se muestran en G3B.

3.2.1.5 YNC, PNC Y QNC

Los gráficos de VlnYNC y VlnQNC presentan valores que parecen centrados, mientras que $\nabla \ln PNC$ parece deambular. En d = 2, en las acf/pacf de cada serie se aprecian autocorrelaciones negativas destacadas en el segundo retardo de cada serie, que señalan estructuras AR(2) con raíces imaginarias. No hay incidentes anómalos destacados.

En primer lugar se estiman modelos ARI(3,1) con μ y sin intervenciones en las tres series. Se aplican contrastes SF al factor AR(1) positivo mayor en cada caso. Los valores de los estadísticos de contraste no rechazan no estacionariedad, y son 0.83 para YNC, 0.15 para PNC y 1.19 para QNC. Los modelos parecen adecuados. No hay incidentes anómalos muy extremos. Se estiman modelos ARI(2,2) en las tres series. No hay residuos muy destacados que indiquen que los modelos no sean adecuados. Los modelos finales se presentan en T3B. Los gráficos de los residuos de estos modelos, AYNC, APNC y AQNC, y las acf/pacf residuales se muestran en G3B.

3.2.1.6 YSV, PSV Y QSV

Los gráficos de las tres series en d = 1 presentan valores que parecen deambular.

Un incidente anómalo destacado en 1966 en YSV y PSV parece estar distorsionando las herramientas de análisis. El primer paso es extraer este incidente anómalo que se modeliza como I65 según los gráficos de datos.

Se estiman, como ensayo, paseos aleatorios con μ e I65 en las tres series. En las <u>acf/pacf</u> de lnYSV1 y lnPSV1 en d = 1 se aprecian AR(1). En las <u>acf/pacf</u> de estas variables con intervención, y aplicando la segunda diferencia, no se aprecian estructuras ARMA. En la <u>acf/pacf</u> de lnQSV1 en d = 2, se observa una autocorrelación negativa en el segundo retardo, señalando un posible AR(2) con raíces imaginarias. Estos gráficos se presentan en G3B.

Se estiman modelos ARI(1,1) con μ e I65 en las tres series con la idea de añadir más estructura AR posteriormente, si llega a percibirse, pero no es necesario. Los gráficos de los residuos, AYSV2, APSV2 y AQSV2, y las <u>acf/pacf</u> residuales se presentan en G3B. Los modelos parecen adecuados. Se realizan contrastes SF. Estos no rechazan la hipótesis de no estacionariedad. Los valores de los estadísticos de contraste son cero para YSV y PSV, ya que en ambas los parámetros AR estimados exceden $\overline{\phi}_1$, y 0.72 para QSV. Se observan incidentes anómalos en 1969, 1974 y 1977. Dadas las formas de estos incidentes anómalos, extraerlos reforzaría la conclusión de I(2).

Se aprecia un efecto escalón destacado en 1969 tanto en PSV como en QSV y se realiza una estimación de modelos con I65 y S69, d=2 y $p=q=\mu=0$, para averiguar si este incidente anómalo oculta más estructura ARMA. No se detecta más estructura ARMA. Un ejercicio semejante se realiza con S77. En ambos casos, el parámetro de intervención resulta significativamente distinto de cero, pero no se detecta estructura ARMA oculta por las anomalías en cuestión.

En resumen, estas tres series parecen claramente I(2), no se detecta estructura ARMA y los incidentes anómalos no parecen influyentes. Estos modelos se muestran en T3B.

3.2.1.7 YTI, PTI, QTI, YTE, PTE, QTE, YBI e YBE

Respecto a los impuestos, por el aspecto inicialmente dudoso de muchas de sus características, estos se tratan aparte, en la Sección 3.6. Aquí sólo cabe señalar que todas las series de impuestos resultan I(2) con $\mu = 0$ al final de los análisis.

3.2.1.8 YY, PY y QY

Los gráficos de las tres series en d = 1 parecen deambular. Las acf/pacf correspondientes presentan estructuras autorregresivas. Con d = 2 se observa en las acf/pacf de lnYY y lnQY una correlación negativa en el segundo retardo, que parece indicar un AR(2) con raíces imaginarias. En la acf/pacf de ∇^2 lnPY no se aprecia estructura ARMA.

Se inician los análisis, estimando modelos ARI(3,1) con μ en YY y QY y un ARI(1,1) con µ en PY. Estos modelos parecen adecuados. Se aplican contrastes SF al factor AR(1) con mayor parámetro positivo. Los valores de los estadísticos de contraste son cero para YY, dado que $\,\hat{\varphi}_1\,$ supera $\,\overline{\varphi}_1,\,0.00012\,$ para PY y 0.14 para QY. Ninguno de ellos rechaza no estacionariedad. Los únicos incidentes anómalos, en 1975 y 1977 parecen tener forma rampa y escalón, respectivamente. El efecto escalón en 1977 se aprecia en YY y PY, pero no se aprecia en QY. El incidente en 1975 no tiene una forma clara: en YY parece tener forma rampa, pero en QY parece tener forma escalón. Extraer los incidentes en 1975 y 1977 no debe variar la conclusión de I(2), puesto que, junto a otros residuos en d = 2, añaden distorsión negativa al primer retardo de la acf/pacf; al extraer tales incidentes se favorecería la conclusión de I(2) aún más.

Se estiman, por tanto, modelos ARI(2,2) sin μ en YY y QY y un modelo con d=2 con $\mu=p=q=0$ en PY. En una iteración posterior, se añade S77, término del cual se tiene información extramuestral (aumento de los precios administrados).

Se aprecia un incidente anómalo en 1975 en los residuos de los modelos de YY y QY. Se añade R75 con ω_0 y ω_1 . Se emplean dos parámetros para distinguir entre rampa y escalón. Los parámetros del AR(2) en YY resultan no significativamente distintos de cero. Se estiman, entonces, modelos d=2 con $\mu=p=q=0$ en YY y PY y un ARI(2,2) en QY con R75, R76 y S77. El incidente en 1975 parece una rampa, ya que el parámetro de R76 resulta no significativamente distinto de cero en las tres series.

Se realizan análisis de influencia de los parámetros de intervención de R75 y S77 en los parámetros AR(2) en QY; no son influyentes ni individual ni conjuntamente sobre los parámetros AR.

Las tres series parecen I(2). Ningún término de intervención es influyente en el orden de integración, ni en los parámetros AR(2). El único término de intervención a incluir es S77 en YY y PY, del cual se tiene información extramuestral. En QY, el parámetro de S77 es no significativamente distinto de cero. Los modelos finales se presentan en C3C1 y en T3C. Los gráficos de los residuos de estos modelos, $\nabla^2 \ln YY1$, $\nabla^2 \ln YY1$ y AQY y las <u>act/pact</u> residuales se presentan en G3C.

3.2.2 Casos I(1) inicialmente dudosos: YA, PA, QA

El único conjunto de variables que presenta estas características es YA, PA y QA en los componentes de Producción. Estas tres series son semejantes y peculiares. Es la única triada del sistema en la que todas las series parecen I(1).

Los órdenes de integración de estas series parecen claros al observar las hojas base incluidas en G3B y todas parecen I(1). En cada caso, al mirar el gráfico de ∇lnY se

observa que la serie parece centrada y su <u>acf</u> no presenta estructura ARMA. La <u>acf/pacf</u> de la segunda diferencia presenta una configuración típica del MA(1), con parámetro positivo y alto, sugiriendo sobrediferenciación.

En el caso de cada una de las tres series, en un principio se realizan ensayos de estimación de modelos IMA(2,1) sin intervenciones. En PA e YA los contrastes DCD de (.42) y (1.6) respectivamente no rechazan la hipótesis de no invertibilidad. En QA el parámetro $\hat{\theta}$ es literalmente igual a la unidad. Pero en los tres casos hay residuos extremos que pueden estar aportando distorsión negativa al primer retardo de la acf. Si estos no se tratan, podrían llevar a conclusiones erróneas de I(1).

En PA, se añaden +S77, +S82, +S86 y -S92, en un modelo IMA(2,1). El contraste DCD (.28) no rechaza la hipótesis de no invertibilidad. El modelo parece ser adecuado. No hay más residuos que aporten distorsión negativa considerable al primer retardo de la acf de APA1. El gráfico de los residuos, APA1, y la acf/pacf residual se muestran en G3B. Por tanto, PA parece I(1) con $\mu > 0$. Ningún término de intervención es influyente en el orden de integración.

En QA, se extraen +I80, -I86, -I94 e -I95 en un modelo IMA(2,1). El contraste DCD (.06) no rechaza la hipótesis de no invertibilidad. El modelo parece adecuado. No hay más residuos extremos que añadan distorsión negativa al primer retardo de la acf de AQA1. El gráfico de los residuos, AQA1, y la acf/pacf residual se presentan en G3B. Se concluye que la serie parece I(1) con $\mu > 0$. Ningún término de intervención es influyente en el orden de integración.

Después de los resultados obtenidos en PA y QA, por compatibilidad en los ordenes de integración, YA tiene que ser, teóricamente, I(1) ó I(0). Se estima un modelo con -I70, -I81 e -I95 con dos diferencias y sin estructura ARMA. Se genera una hoja base, lnYA1, que se presenta en G3B. El gráfico de datos en ∇lnYA1 parece centrado y la acf/pacf presenta una configuración AR(1) con parámetro positivo. La acf/pacf de la segunda diferencia presenta un valor negativo destacado en el primer retardo. Se estima un ARI(1,1) con μ con las mencionadas intervenciones, justificado por la <u>acf/pacf</u> en d = 1 y los resultados obtenidos con PA y QA. El contraste SF (3.57) rechaza la hipótesis de no estacionariedad. El gráfico de los residuos, AYA2, y la acf/pacf residual se muestran en G3B. Se podría continuar insistiendo en el análisis de intervención, pero las conclusiones no varían. El modelo parece adecuado. Se concluye que la serie parece I(1) con $\mu > 0$. Ningún término de intervención es influyente en el orden de integración.

Los modelos finales para YA, PA y QA, todos d = 1, p = q = 0, $\mu > 0$, sin términos de intervención, se presentan en T3B.

3.2.3 YV y QV

Las características especiales de estas dos series merecen un tratamiento aparte, porque ambas series están dominadas por un gran número de incidentes muy anómalos. Ya desde el comienzo se observan valores muy extremos en 1981, 1985 y 1993. Cuando estos se tratan por análisis de intervención, se aprecian otros incidentes muy anómalos, no tan extremos pero todavía muy extremos.

Se lleva a cabo una exploración detenida de los incidentes más anómalos en ambas variables a la vez y estos resultan comunes entre las dos series. Se estiman modelos de intervención, usando la especificación con dos diferencias, ninguna estructura ARMA y sin μ . Los resultados no difieren mucho con la especificación ARI(1,1) con $\mu \neq 0$.

Se detectan los incidentes anómalos siguientes, presentados en orden decreciente del valor absoluto del parámetro de intervención estimado: (1) S81 de -8.5(.1) en lnYV y -8.6(.1) en lnQV, (2) S82 de 7.4(.1) en lnYV y 6.7(.1) en lnQV, (3) I93 de -4.6(.03) en lnYV y -4.6(.04) en lnQV, (4) S85 de -3.5(.1) en lnYV y -2.8(.1) en lnQV, (5) S86 de 2.1(.1) en lnYV y 1.7(.1) en lnQV, (6) S94 de

-1.4(.1) en lnYV y -1.4(.1) en lnQV, (7) I78 de -1.3(.02) en lnYV y -1.0(.02) en lnQV y (8) I69 de 1.2(.02) en lnYV y 1.0(.02) en lnQV. Cada uno de estos ocho incidentes supone un movimiento de más del 100%, el mayor llegando a 860%. Ocho incidentes de tal magnitud en 33 observaciones indica con claridad que estas series son muy especiales. De hecho, aún después de extraer estos ocho efectos, las series todavía contienen otros incidentes más pequeños pero mucho más grandes que los que ocurren en las otras series del estudio.

Es interesante considerar las varianzas de las series $\nabla \ln YV$, $\nabla \ln QV$, $\nabla^2 \ln YV$ y ∇^2 lnQV. Antes de realizar ninguna extracción de efectos anómalos, estas varianzas muestrales son del orden de 10,000 veces las varianzas típicas de otras variables del estudio (sin intervención). Después de la extracción de los ocho incidentes anómalos más grandes, estas varianzas muestrales todavía son del orden de 100 veces las varianzas típicas de las otras variables del estudio (sin intervención).

En series tan masivamente accidentadas, resulta imposible especificar ningún modelo útil, porque prácticamente cada observación es sui generis. La hipótesis de la existencia de un proceso estocástico estable que subyace y genera los datos, esencial para el análisis estadístico, no es plausible en tales casos.

¿Qué interpretación tienen estos hechos? La interpretación más convincente es que estas variables en la CNE no se basan en mediciones directas sino que se calculan para hacer cumplir determinadas identidades contables. Concretamente, parece probable que YV se emplea para hacer cumplir la identidad de suma (1.15) y que QV se emplea para hacer cumplir la identidad de triada de la categoría "Variación de Existencias" (1.4), ya que PV parece determinada por otro mecanismo, probablemente contable también.

En la contabilidad nacional de ciertas economías, se presentan términos de "errores

y omisiones" para tales variables de acomodo de identidades contables. No se presentan tales variables de acomodo contable en el caso español.

Probablemente sería recomendable que los institutos nacionales de estadística que se encargan de elaborar las estadísticas de contabilidad nacional identificasen públicamente la variable que se emplea para hacerse cumplir cada identidad contable presente en los datos. Esto no se hace en la actualidad en ningún país. Seguramente es este un defecto menor que aquel que consiste en llamar "Variación de Existencias" a lo que son, de hecho, "errores y omisiones".

3.2.4 Conclusiones

La mayoría de las variables parece I(2) sin µ. Se distinguen dos casos, al observar las hojas base iniciales: (1) los casos claros y (2) los casos no claros.

Los casos inicialmente dudosos se aclaran realizando análisis de intervención y contrastes SF, principalmente. Estas series no presentan términos de intervención influyentes en la decisión acerca del orden de integración, salvo las series del sector exterior e impuestos.

La excepción a esta característica predominante (I(2) sin μ), son series que parecen I(1) con $\mu \ge 0$. Estas series son inicialmente dudosas. Se emplean contrastes DCD y/o SF para aclarar las dudas. No hay ningún término de intervención influyente en el orden de integración. Todas estas series parecen I(2) con $\mu = 0$ al final de análisis, excepto YA, PA, QA.

Respecto a YV y QV, ambas están dominadas por gran variedad de incidentes anómalos muy extremos. No se puede asegurar nada acerca del orden de integración y estructura ARMA de estas series.

3.3 Incidentes anómalos y propiedades de intervenciones

Esta sección resume características de los incidentes anómalos, estén o no representados en los modelos de intervención que se presentan en los Cuadros C3A1-C3D1.

En general, los términos de intervención presentes en estos cuadros se justifican por alguna de las siguientes razones: (1) información extramuestral, (2) influencia en el orden de integración o en los parámetros estimados, ó (3) compatibilidad en la triada. Otras anomalías investigadas no se incluyen en estos cuadros por no tener ninguna de estas justificaciones, pero se resumen en los Cuadros C3A2-C3D2.

No todas las variables aparecen en los cuadros de los modelos de intervención. Las variables no intervenidas son QC y QG, dentro de Gasto, YA, PA, QA, YNC, PNC, QNC, YSV, PSV, QSV, YSN, PSN y QSN, dentro de Producción, QY, dentro de la triada del PIB e YBI, dentro de otras variables. Las características y los modelos finales de estas variables se resumen en las Tablas T3A-T3D.

Los Cuadros C3A3-C3C3 y C3B4 resumen las anomalías comunes intervenidas en los componentes de Gasto (C3A3), Producción (C3B3), Gasto y Producción (C3B4) y PIB y Gasto (C3C3).

En las series intervenidas únicamente se observan las formas escalón e impulso. Otras formas como rampas o impulsos compensados, en general no se observan. La única excepción es una rampa en 1975 en YY y QY, que no se incluye por no justificarse en base a las razones consideradas (influencia, información extramuestral o compatibilidad). Los casos observados de impulso son muy pocos en relación a los casos de escalón.

Se modeliza un impulso en 1967 en YX. Este se incluye por compatibilidad en

la triada de exportaciones. Los únicos otros impulsos modelizados son los de tamaño considerable en 1978, 1983 y 1985 de PV. Se recogen estos términos en C3A1.

3.3.1 Efectos escalón

Los términos de intervención escalón de los modelos de PC, PG y PI (C3A1) se incluyen por información extramuestral. En YC, YG e YI se introducen por compatibilidad.

Las series del sector exterior se comentan en otra sección. Los escalones de los modelos de estas series se incluyen por influencia individual o conjunta en la decisión del orden de integración, influencia individual o conjunta en los parámetros AR(2) y compatibilidad. Las excepciones de esta regla son S68, S74 y S86 en PX y S74, S80 y S86 en PE, todos introducidos por información extramuestral.

En PNI, S74 se incluye por información extramuestral. En YNI y QNI se introducen por compatibilidad en la triada.

Respecto a YTI, PTI, QTI, YTE, PTE y QTE, los incidentes anómalos se exponen en otra sección aparte. Los S93 en YTI, QTI, YTE y QTE se incluyen por información extramuestral. El S93 en PTE se incluyen por influencia en el orden de integración. El parámetro de S80 en PTI es influyente en la decisión del orden de integración. El S93 en PTI se añade por compatibilidad.

En PY el S77 se incluye por información extramuestral. El S77 en YY se añade por compatibilidad.

Los escalones del modelo de YBE son influyentes en la decisión del orden de integración de la serie. En el apartado correspondiente a impuestos se recoge más información acerca de los incidentes anómalos de esta variable.

La mayoría de los términos de intervención que se proponen para las anomalías residuales no tratadas, de los Cuadros C3A2-C3D2, parecen escalones.

3.3.2 Proporción de varianza debida a las intervenciones

Se considera la composición de la varianza de la serie estacionaria correspondiente a cada variable. Una proporción importante de esta varianza se debe a los incidentes anómalos. Esto se recoge en los R² de los modelos de intervención que se muestran en C3A1-C3D1.

En los modelos sin estructura ARMA de los componentes de Gasto, dos o más anómalos son responsables de un mínimo de 30% de la varianza en el caso de YC, y de un máximo de 99% en el caso de PV.

Entre las series de Gasto con modelos con estructura ARMA, destacan QX con dos términos de intervención y estructura AR(2) e YE y PE, ambas con tres términos de intervención y estructura ARMA(2,1) y AR(2) respectivamente. La proporción de varianza debida a las intervenciones aparece entre paréntesis después del R² en casos con estructura ARMA. Es 67% en el caso de QX y 62% y 72% en el caso de PE e YE, respectivamente. Los parámetros ARMA explican un 6% en YE y 14% en PE. En QX, la proporción de varianza debida a parámetros ARMA es nula.

Respecto a los componentes de Producción, PTE es la única serie con términos de intervención y sin estructura ARMA. En esta serie, una intervención es responsable del 58% de la varianza.

Entre las series de Producción que tienen estructura ARMA destaca la proporción de varianza debida a las intervenciones de YTI e YTE, del 38% y 58% respectivamente. Los parámetros ARMA explican un 21% y 16% respectivamente.

En los modelos de intervención del PIB, un hecho anómalo es responsable de

alrededor del 21% de la varianza de YY y PY.

En YBE los anómalos y los parámetros ARMA explican el 86%. Las intervenciones son responsables del 77%.

3.3.3 Información extramuestral

En 1965, 1966 y 1967 se producen aumentos considerables de las retribuciones de los funcionarios. Estos hechos afectan a PG.

En noviembre de 1967 se produce una devaluación de la peseta en torno a un 12%. Este hecho afecta a PX.

En 1974 las autoridades españolas actualizaron muchos precios administrados, es decir, dejaron aflorar parcialmente una parte de la inflación anteriormente suprimida. Este hecho también coincide con, y fue en parte justificado por, un aumento importante de los precios de importación (y, en menor grado, de los precios de exportación) asociados con el aumento del precio del petróleo en el exterior y los aumentos de los precios mundiales de otras materias primas. También se producen en enero y febrero de 1974 devaluaciones de la peseta de alrededor de un 4% en total.

Estos hechos afectan directamente a PC y PI, mientras que PE y PX únicamente se ven afectadas por los aumentos de los precios exteriores de materias primas, especialmente el petróleo.

En 1977 también hubo una actualización de precios administrados a la vez que medidas liberalizadoras de algunos mercados, que suponen un aumento de sus precios, es decir, en conjunto una afloración de inflación anteriormente suprimida. Esta actualización de precios afecta a PC, PI y PY.

En 1980 y 1986 se producen movimientos en los precios de importación, aumentos y descensos respectivamente, asociados con movimientos en el mismo sentido del precio del petróleo y de los precios mundiales de otras materias primas. Estos

movimientos de precios exteriores afectan a PX en 1986 y a PE en ambas fechas.

En 1993 se combinan dos hechos. Primero, la reestructuración de los tipos impositivos del IVA. Desaparece el tipo más alto de IVA y se instaura el superreducido. Segundo, la implantación del mercado interior común en Europa. Este último hecho supone cambios en la tributación, motivados por la supresión de las aduanas intracomunitarias. Ambos hechos suponen descensos en la recaudación de IVA. Estos hechos afectan a YTI y QTI. La supresión de aduanas intracomunitarias supone un descenso en la recaudación de impuestos sobre importaciones excepto IVA. Este hecho afecta a YTE y QTE.

3.3.4 Conclusiones

Los términos de intervención que se muestran en los modelos de C3A1-C3D1 tienen forma escalón con pocas excepciones. Además, no hay parámetros de intervención influyentes salvo en PV, sector exterior e impuestos.

De las 41 series analizadas (sin contar YV, PV y QV), 25 requieren modelos con al menos un parámetro de intervención, según las justificaciones expuestas (información extramuestral, influencia o compatibilidad). De estos 25 modelos de intervención, 7 corresponden a Gasto sin sector exterior (de un total de 9 series analizadas), 6 corresponden al sector exterior (de un total de 6 series analizadas), 3 corresponden a Producción sin impuestos (de un total de 15 series analizadas), 6 corresponden a impuestos, sin considerar las bases impositivas (de un total de 6 series analizadas), el resto de los modelos de intervención corresponden al PIB y a otras variables. El número alto de series que requieren modelos de intervención en Gasto respecto a Producción, aún habiendo recibido el mismo tratamiento en ambas categorías, es muy llamativo.

Respecto a los casos especiales (sector exterior e impuestos (excepto bases)) todas

las variables analizadas requieren términos de intervención.

De los cuarenta y ocho parámetros de intervención presentes en los modelos de los Cuadros C3A1-C3D1, 19 se incluyen por información extramuestral, 11 por influencia y 18 por compatibilidad. En los modelos de intervención de Gasto sin sector exterior, hay 15 parámetros, ninguno influyente, repartidos entre información extramuestral (7) y compatibilidad (8). En los modelos de intervención del sector exterior hay 16 parámetros, seis debidos a información extramuestral, cinco debidos a influencia y cinco debidos a compatibilidad. En los modelos de intervención de Producción sin impuestos hay 3 parámetros, ninguno influyente, uno por información extramuestral y dos por compatibilidad. En los modelos de intervención de impuestos (excepto bases impositivas), hay 8 parámetros, cuatro se introducen por información extramuestral, dos por compatibilidad y dos por influencia.

Por tanto, además de ser llamativo el número alto de series intervenidas en Gasto respecto a Producción, es destacable el número alto de parámetros de intervención de los componentes de Gasto, así como el número alto de parámetros de intervención de las series de los casos especiales (sector exterior e impuestos) frente al resto.

3.4 Estructuras ARMA

Muchas series presentan estructura ARMA estacionaria. Las series que presentan estas características son YNC, PNC, QNC, QY, YI, QI, YX, QX, YE, PE, QE, YNI, PNI, ONI, YTI, PTI, OTI, YTE, OTE, YBI e YBE.

La estructura ARMA predominante entre estas series es la estructura AR(2), aunque hay excepciones como YTI, PTI y QTI con estructura MA(1) e YE e YBE con estructura mixta ARMA(2,1).

Todos los modelos con estructura AR(2) tienen raíces imaginarias, salvo PNI cuyo AR(2) tiene raíces reales.

En los modelos con estructura MA(1) los parámetros θ_1 son positivos y dados los valores elevados de los parámetros MA(1) estimados, se realizan contrastes DCD. Estos rechazan no invertibilidad en todos los casos.

Los modelos de las variables que presentan estructura ARMA sin términos de intervención (YNC, PNC, QNC, QY e YBI) se exponen en T3B, T3C y T3D. Los modelos de las variables que presentan estructuras ARMA y términos de intervención se muestran en C3A1-C3D1. En general, la estructura ARMA de las series se aprecia en las hojas base de identificación de G3A-G3C.

3.5 Caso especial: Variables del sector exterior

Las seis series temporales del sector exterior son especiales por problemáticas relativo a las demás series de la Contabilidad Nacional. Estas series son especiales, porque requieren muchas intervenciones. Reflejan un conocido proceso histórico, compuesto de factores heterogéneos que dificultan el análisis estadístico.

Ocurrieron devaluaciones sustanciales en 1968 (11/67), 1974 (1/74), 1976 (2/76), 1977 (7/77), 1983 (12/82) y 1993 (5/93). Además, ocurrieron movimientos anormalmente grandes en los precios exteriores de muchas materias primas, en especial el del petróleo, en 1974, 1980 y 1986. A lo largo de la muestra aquí estudiada ha habido un sinfín de cambios institucionales y liberalizaciones del comercio exterior. El comercio exterior español ha pasado de una situación, al comienzo de la muestra, dominada por el comercio de estado, hasta una situación, al final de la muestra, de comercio prácticamente libre. Hechos específicos a destacar son: (1) la entrada de España en el Mercado Común Europeo al comenzar 1986, (2) la entrada de España en el Sistema Monetario Europeo en 1989 y (3) la supresión de las aduanas intracomunitarias al comenzar 1993. Este proceso de cambio institucional caracteriza a toda la economía española en alguna medida, pero no se

refleja en ningún sector tanto como en el de comercio exterior.

Del mismo modo que en todas las triadas analizadas, se estiman conjuntamente los modelos univariantes de intervención, imponiendo el cumplimiento de la identidad contable de triada por parte de los parámetros de intervención. En las dos subsecciones siguientes se examinan las dos triadas por separado.

3.5.1 Exportaciones

Se comienza examinando las hojas base iniciales de YX, PX y QX. Las series en nivel presentan tendencia creciente, lo que sugiere que son I(d) para d≥1. Al examinar las series en primeras diferencias, se percibe que lnPX es probablemente I(2), porque ∇lnPX parece deambular, pero la serie ∇lnQX parece que podría ser estacionaria y la serie ∇lnYX presenta características intermedias. Lo más obvio de lnYX es la combinación de un efecto escalón negativo en 1967 con un efecto escalón positivo en 1968. En PX se refleja +S68 probablemente debido a la devaluación en 11/67. En QX se aprecia un efecto -S67. En 1965 se aprecia en YX y PX un efecto escalón, de explicación difícil. Este no es muy destacado, pero llegará a serlo al extraer los incidentes de 1967 y 1968. También se aprecian otros hechos que aquí no parecen anómalos o extremos, porque son pequeños en relación con los efectos escalón en 1967 y 1968, pero que se verán grandes en las fases posteriores del trabajo.

El primer paso es entonces la estimación conjunta de tres modelos univariantes que incorporan en cada serie los efectos S65, S67 y S68 con la especificación para los componentes estocásticos d=2 y $\mu=0$, sin estructura ARMA. Se presentan en G3A, las tres hojas base (lnYX1, lnPX1, lnQX1) correspondientes a los modelos estimados. Al consultar estos gráficos, en la <u>acf/pacf</u> residual en d=1 de YX se aprecia un AR(3), reforzado por una autocorrelación negativa destacada en el segundo retardo de la <u>acf/pacf</u> residual en d=2. En las <u>acf/pacf</u> residuales de ∇^2 lnPX1 y ∇^2 lnQX1 se aprecian

también autocorrelaciones negativas en el segundo retardo, señalando posibles estructuras AR(2) con raíces imaginarias.

Se estiman modelos ARI(3,1) con μ y estas intervenciones. Los modelos parecen adecuados. Se aplican contrastes SF al parámetro AR(1) positivo mayor. Los valores de los estadísticos de contraste son 0.22 para YX, 0.12 para PX y 0.93 para QX. En ningún caso se rechaza la hipótesis de no estacionariedad.

Se aprecian efectos escalones en 1974 y 1986 en PX y QX, muy claros en PX. Los efectos en 1974 y 1986 seguramente reflejan los aumentos y descensos generalizados de precios exteriores de materias primas, respectivamente. Además, en 1974, la devaluación del 1/74 se une a los aumentos de precios exteriores. Las extracciones de estos efectos escalones no deben alterar la decisión de I(2) de las variables. Se estiman por tanto, modelos ARI(2,2).

Acerca de los S74 y S86 se tiene información extramuestral (movimientos en los precios exteriores y devaluación). Estos términos no resultan influyentes en los parámetros AR. En YX el S67 con ω_0 y ω_1 , según un contraste de la hipótesis de igualdad de omegas, parece un impulso. El parámetro de S68 en QX no es significativamente distinto de cero. Los parámetros AR en PX no son significativamente distintos de cero.

Las tres series parecen I(2). El parámetro de S67 es influyente en la decisión acerca del orden de integración (Estadístico SF = 3.44) y en los parámetros AR en QX $(\hat{\phi}_2 = -.34(.18) \text{ con S67 y } \hat{\phi}_2 = -.64(.16) \text{ sin S67})$. Los parámetros de S68, S74 y S86 se incluyen por información extramuestral (devaluación (S68), movimientos de precios exteriores y devaluación (S74) y movimientos de precios exteriores (S86)).

Se estiman, por tanto, modelos ARI(2,2) en YX y QX con -I67, +S74 y -S86, y -S67 y -S74, respectivamente. En PX se estima un modelo con d = 2, $\mu = p = q = 0$,

+S67, +S68, +S74 y -S86. Estos modelos se recogen en C3A1. Los gráficos de los residuos, AYX2, ∇^2 lnPX2, AQX2, y las <u>acf/pacf</u> residuales se presentan en G3A.

3.5.2 Importaciones

Las hojas base iniciales de YE, PE y QE revelan que las tres series son no estacionarias. En primeras diferencias lnPE parece deambular. Sin embargo, las series $\nabla \ln YE$ y $\nabla \ln QE$ podrían ser estacionarias.

A primera vista estas series parecen más accidentadas que las que componen la triada de exportaciones. Efectos escalón obvios en 1974, 1980 y 1986 se aprecian en PE y de forma más débil en YE. Estos se explican por movimientos de los precios exteriores de materias primas como el del petróleo. En 1974 también se suma una devaluación.

En la <u>acf/pacf</u> de ∇ lnYE no se observa estructura ARMA y en la <u>acf/pacf</u> de ∇^2 lnYE parece apreciarse un MA(1) con parámetro positivo. En la <u>acf/pacf</u> de ∇ lnPE se observa un AR(3) y en ∇^2 lnPE un AR(2) con raíces imaginarias. En la <u>acf/pacf</u> de ∇^2 lnQE se aprecia una autocorrelación negativa destacada en el segundo retardo.

En un primer paso se estiman modelos ARI(3,1) con μ y sin intervenciones en PE y QE y un modelo con d = 1, sin estructura ARMA, con μ y sin intervenciones en YE. Estos modelos parecen adecuados. Se aplican contrastes SF a los parámetros AR(1) positivos. Los valores de los estadísticos de contraste son 0.46 para PE y 1.14 para QE. Ninguno rechaza la hipótesis de no estacionariedad. Los residuos de estos modelos reflejan aspectos anómalos que parecen requerir intervención.

Se añade un S74 en las tres series con las especificaciones de las estructuras estocásticas anteriores. Acerca de este efecto en PE se cuenta con información extramuestral. Los modelos parecen adecuados. Las conclusiones de los contrastes SF,

acerca de los órdenes de integración en PE y QE, no varían. En la acf/pacf residual de $\nabla \ln \text{YE1}$ se aprecia algo de estructura. Se presenta la hoja base de $\ln \text{YE1}$ con d = 0, 1, 2 y las <u>acf/pacf</u> correspondientes en G3A. Como ensayo, se estiman modelos ARI(3,1) con μ y S74 en las tres series. Los modelos parecen adecuados. Se aplican contrastes SF a los parámetros AR(1) positivos. En PE y QE los valores de los estadísticos de contraste indican no estacionariedad. Sin embargo, el valor del estadístico de contraste para YE es de 2.84, rechazando la hipótesis de no estacionariedad.

Se aprecian incidentes anómalos en 1980 y 1986. Estos incidentes tienen forma escalón. La extracción de estos hechos no debe modificar la decisión acerca del orden de integración en PE y QE. Sin embargo, en el caso de YE, estos incidentes anómalos sin tratar favorecen la conclusión de I(1).

Se añade un -S86 en las tres series con los especificaciones de las estructuras estocásticas anteriores. Este incidente es el de mayor tamaño en PE y el que más distorsión negativa añade en ∇^2 lnYE. Las conclusiones de los contrastes SF no varían respecto al paso anterior.

Se introduce después, de forma consecutiva en las tres series, un S80 y un S81. Los modelos parecen adecuados. Al aplicar contrastes SF, los valores de los estadísticos de contraste son 2.63 para YE y en el caso de PE y QE, 0.18 y 0.73 respectivamente. Por tanto, los contrastes SF no rechazan no estacionariedad para PE y QE y rechazan esta hipótesis para YE.

El resultado de $\ln PE \sim I(2)$, $\ln QE \sim I(2)$ y $\ln YE \sim I(1)$ implica que $\ln PE$ y $\ln QE$ operan en un equilibrio a largo plazo del tipo CI(2,1). Pero PE es una variable nominal y QE es real. La relación CI(2,1) indicada supone, pues, una forma de ilusión monetaria a largo plazo. Por esta razón, se considera una vía alternativa de modelizar YE.

Se estiman modelos ARI(2,2) en las tres series con los cuatro términos de

intervención. En la <u>acf/pacf</u> de AYE2 se aprecia un MA(1) con parámetro positivo, véase G3A. Se añade un MA(1) en YE, se estiman los tres modelos conjuntamente y estos parecen adecuados. Se realiza el contraste DCD en YE y el valor del estadístico de contraste (3.15) rechaza no invertibilidad. Los parámetros de S80, S81 y de S86 en QE no resultan significativamente distintos de cero y se suprimen.

Los análisis de influencia realizados concluyen que el parámetro de S74 es influyente individualmente en la decisión de I(2) en YE (Estadístico DCD = 0.64). Los parámetros de S80 y S86, por un lado, y S81 y S86, por otro, son influyentes conjuntamente en la decisión acerca del orden de integración de YE (Estadístico DCD = 1.76 sin S80 y S86 y 1.56 sin S81 y S86). Se suprime S81, dado que en YE y PE no se justifica por ninguna de las razones consideradas (información extramuestral, influencia o compatibilidad). El parámetro de S74 parece influyente individualmente en los parámetros AR de QE ($\hat{\phi}_2$ = -.69(.14) con S74 y $\hat{\phi}_2$ = -.52(.14) sin S74). Los modelos finales de YE (ARIMA(2,2,1) con +S74, +S80 y -S86), de PE (ARI(2,2) con +S74, +S80 y -S86) y de QE (ARI(2,2) con +S74) se presentan en C3A1. Los gráficos de los residuos, AYE3, APE1 y AQE1, y las <u>acf/pacf</u> residuales se presentan en G3A.

3.5.3 Conclusiones

Las series de estas triadas parecen I(2) con parámetros de intervención influyentes en el orden de integración, otros influyentes en los parámetros AR y otros basados en información extramuestral (movimientos de los precios exteriores y/o del tipo de cambio). Todas las series presentan estructura ARMA excepto PX. La estructura más típica es AR(2) con raíces imaginarias.

3.6 Caso especial: Variables de impuestos

Las variables que se consideran aquí son YTI, PTI, QTI, YBI, YTE, PTE, QTE e YBE. Las cuatro variables primeras se refieren al IVA y las cuatro siguientes se refieren a los impuestos de importación (sin IVA). Estas ocho variables se consideran especiales por varias razones. En primer lugar, las seis series de YTI, PTI, QTI, YTE, PTE, QTE requieren un total de ocho parámetros de intervención, cuando solamente hacen falta tres parámetros de intervención en las 15 series restantes pertenecientes a la Producción. Es decir, estas series requieren más intervenciones que las demás. En segundo lugar, el INE no informa muy detalladamente acerca de cómo calculan algunas de estas variables, especialmente para años anteriores a la implantación del sistema impositivo actual.

En la muestra considerada ocurren dos hechos relevantes para las variables correspondientes a IVA: (1) la adhesión de España a la Comunidad Europea al comienzo de 1986, con la implantación del IVA, que antes no existía, y (2) la supresión de las aduanas intracomunitarias y la reestructuración de tipos del IVA al comienzo de 1993. Este último hecho también es relevante para las variables correspondientes a impuestos netos sobre importaciones, excluido el IVA.

Además de considerar aquí las triadas de Contabilidad Nacional referentes a impuestos, se consideran las bases de estos impuestos.

3.6.1 Recaudación del IVA

Las hojas base iniciales sugieren que las series VlnYTI, VlnPTI y VlnQTI podrían ser estacionarias. Las acf/pacf de las tres series en d = 2 presentan la configuración MA(1) con parámetro positivo.

En 1993 se aprecia un incidente anómalo destacado (escalón negativo) en YTI y de forma más débil en PTI y QTI. Este hecho es conocido en YTI y se debe a dos causas. Primero, entra en vigor en 1993 la nueva estructura tarifaria del IVA.

Desaparece el tipo incrementado (tipo más alto de IVA de 28%) y se implanta el superreducido (3%). Segundo, se implanta el mercado interior común al inicio de 1993. Con este suceso, las operaciones intracomunitarias, bajo ciertas condiciones, de los agentes importadores no declarantes de IVA tributan en el país de origen de las operaciones. Esto significa una caída en la recaudación que se venía realizando en el país de destino de las operaciones, vía aduanas.

En primer lugar se estiman modelos IMA(2,1) con -S93 en las tres series. Los modelos parecen adecuados. Se aplican contrastes DCD. Los valores de los estadísticos de contraste son 2.06, 0.62 y 4.16 para YTI, PTI y QTI respectivamente. Estos contrastes rechazan la hipótesis de no invertibilidad para YTI y QTI y no rechazan dicha hipótesis para PTI.

Se aprecia un escalón negativo en 1980 en YTI y PTI que podría favorecer la conclusión de I(1) en PTI. Se añade un S80 en las tres variables y se estiman de forma conjunta los tres modelos univariantes con las especificaciones de las estructuras estocásticas anteriores. Los modelos parecen adecuados. Se realizan contrastes DCD. Los valores de los estadísticos de contraste rechazan no invertibilidad en todos los casos (los estadísticos son 5.12 para YTI, 4.22 para PTI y 4.44 para QTI).

Se aprecia un escalón positivo en 1977. Ningún análisis de intervención de este incidente afectaría a la decisión acerca del orden de integración. Se incluye este término (S77) para evaluar la influencia del parámetro de intervención en los parámetros MA. No resulta influyente en los parámetros MA.

Se realizan análisis de influencia de los parámetros de intervención en la decisión de I(2) y en los parámetros MA de los modelos IMA(2,1) con μ =0, S77, S80 y S93 para las tres series. El parámetro de S80 es influyente en la decisión acerca del orden de integración en PTI (DCD = 1.18). Ningún parámetro de intervención resulta

influyente en los parámetros MA.

Por tanto, se estiman modelos IMA(2,1) con S80 y S93 en las tres series. El parámetro de S80 no es significativamente distinto de cero en QTI y se suprime. El parámetro de intervención de S80 se encuentra en el modelo de PTI por influencia y en el de YTI por compatibilidad. Es muy difícil buscar información extramuestral para este hecho anómalo, ya que el IVA no existía en 1980. Los modelos finales se presentan en C3B1. Los gráficos de los residuos, AYTI1, APTI1 y AQTI1, y las acf/pacf residuales se muestran en G3B.

Respecto a la base de este impuesto (YBI), examinando su hoja base inicial, se puede apreciar que la serie en d = 1 deambula claramente. La acf/pacf de $\nabla \ln YBI$ presenta estructura AR(3), corroborada por la acf/pacf de ∇^2 lnYBI que presenta una autocorrelación parcial negativa en el segundo retardo. También se aprecia un incidente anómalo en 1974, probablemente un escalón.

Se estima un modelo ARI(3,1) con μ y sin intervenciones. Parece adecuado. Se aplica un contraste SF al parámetro AR(1) positivo. El valor de $\hat{\phi}_1$ supera $\overline{\phi}_1$, por lo que el contraste no rechaza no estacionariedad. Se sigue apreciando un incidente anómalo en 1974. La extracción de este término no debe modificar la conclusión de I(2). Se estima, por tanto, un modelo ARI(2,2) sin intervenciones.

Se añade S74 con ω0 y ω1 para evaluar la influencia de estos parámetros en los parámetros AR. Se emplean dos parámetros para discernir entre escalón e impulso. El parámetro de S75 no es significativamente distinto de cero. Ningún parámetro de intervención resulta influyente en la decisión acerca del orden de integración ni en los parámetros AR. Por consiguiente, se estima un modelo ARI(2,2) sin intervenciones. Este modelo se muestra en T3D. El gráfico de los residuos, AYBI, y las acf/pacf

residuales se muestran en G3C.

3.6.2 Recaudación de impuestos sobre importaciones excepto IVA

Estos impuestos recogen derechos arancelarios, arbitrios canarios, Tarifa Exterior Común y apremios y otros impuestos sobre bienes importados. Es decir, recogen todos los impuestos ligados a la importación, excluidos el IVA y "la línea fiscal homogénea con el IVA" antes de su implantación.

Los gráficos de VlnYTE y VlnQTE parecen centrados, mientras que el gráfico de VlnPTE parece deambular. Se aprecia un escalón negativo en 1993, muy extremo en YTE y PTE, no tan extremo en QTE. Acerca de este hecho se tiene información extramuestral en YTE. La caída en la recaudación de estos impuestos se explica por la supresión de las aduanas intracomunitarias al comienzo de 1993. Como consecuencia de la abolición de fronteras fiscales, el hecho imponible importación de bienes sólo se considera respecto de los bienes procedentes de terceros países, mientras que la recepción de bienes procedentes de otros estados miembros de la Comunidad configuran las adquisiciones intracomunitarias.

En primer lugar se extrae este incidente anómalo, ya que distorsiona las herramientas de análisis, impidiendo apreciar posibles estructuras ARMA.

Se estiman modelos con d=2, sin estructura ARMA, sin μ y con -S93 en las tres series. Se presentan en G3B, las hojas base (lnYTE1, lnPTE1, lnQTE1) correspondientes a estos modelos estimados. En las <u>acf/pacf</u> residuales de ∇^2 lnYTE1 y ∇^2 lnQTE1 se aprecia la configuración AR(2) con raíces imaginarias. En la <u>acf/pacf</u> de ∇^2 lnPTE1 no se aprecia estructura ARMA.

Como ensayo, se estiman modelos ARI(3,1) con µ y -S93 en YTE y QTE y un modelo ARI(1,1) con µ y -S93 en PTE. Parecen adecuados. Se aplican contrastes SF a los parámetros AR(1). Los valores de los estadísticos de contraste son 0.13 para YTE, 1.52 para PTE y 1.27 para QTE. Ninguno rechaza la hipótesis de no estacionariedad. No hay residuos extremos. El incidente más destacado es un S77 en YTE y PTE. Ningún análisis de intervención de este incidente debe variar la conclusión de I(2).

Se estiman, por tanto, modelos ARI(2,2) con -S93 en YTE y QTE y un modelo con d = 2, sin estructura ARMA, sin μ y con -S93 en PTE. Se evalúa la influencia del parámetro S93 en la decisión de diferenciación de YTE, PTE y QTE en los modelos ARI(3,1) con µ y S93 para las tres series. El parámetro de S93 es influyente en la decisión de I(2) de PTE (SF = 3.48). En ninguna de las series los parámetros de S93 son influyentes en los parámetros AR. El modelo final de YTE (ARI(2,2) con -S93), de PTE $(d = 2, p = q = 0 \text{ sin } \mu \text{ con -S93})$ y de QTE (ARI(2,2) con -S93) se presentan en C3B1. Los gráficos de los residuos, AYTE2, ∇^2 lnPTE2 y AQTE2 y las acf/pacf residuales se presentan en G3B.

La variable YBE, por construcción es idéntica a YE - YTE, donde YTE representa una parte muy pequeña respecto a YE (aproximadamente un 3%). Por tanto YBE \cong YE y de hecho los gráficos de datos y acf/pacf de ambas series son muy similares.

El análisis de YBE es muy semejante al de YE. De hecho, del mismo modo que se hace en YE, se estima al final del análisis un modelo ARIMA(2,2,1) con +S74, +S80, +S81 y -S86. El modelo parece adecuado. Se realiza el contraste DCD. El valor del estadístico de contraste (2.63) rechaza no invertibilidad.

La serie parece I(2). Los parámetros de S74 y S81 son influyentes individualmente en la decisión acerca del orden de integración (Estadístico DCD = 0.57 sin S74 y 1.63 sin S81). Los parámetros de S80 y S86 son influyentes conjuntamente sobre la decisión de I(2) (Estadístico DCD = 1.74). No se suprime ninguno de ellos porque tal supresión se haría de forma arbitraria al no disponer de alguna información.

El modelo final de YBE incluve S81, a diferencia del modelo final de YE, donde se suprime por no responder a ninguna de las justificaciones consideradas (información extramuestral, influencia o compatibilidad).

El modelo final (ARIMA(2,2,1), $\mu = 0$, +S74, +S80, +S81 y -S86) se presenta en C3C1. Los gráficos de los residuos, AYBE2 (modelo ARI(2,2), $\mu = 0$, +S74, +S80, +S81 y -S86), AYBE3 (modelo ARIMA(2,2,1), $\mu = 0$, +S74, +S80, +S81 y -S86) y las acf/pacf residuales se muestran en G3C.

3.6.3 Conclusiones

Las variables correspondientes a impuestos parecen I(2). Estas variables tienen términos de intervención influyentes en la decisión acerca del orden de integración.

Todas presentan estructuras ARMA, excepto PTE.

3.7 Regularidades señaladas

Dado el volumen de detalles en los resultados a lo largo de este capítulo, se hace necesario reseñar aquí ciertas regularidades destacadas y generales que se han mencionado.

Después de los análisis, la mayoría de las series parece I(2) con $\mu = 0$. Se tienen pocos casos I(1), corresponden a Agricultura y probablemente reflejan de mercados regulados.

La conclusión de I(2) con $\mu = 0$ se obtiene sin encontrar hechos anómalos influyentes en la decisión de diferenciación, excepto en sector exterior e impuestos.

Los términos de intervención incluidos por información extramuestral se encuentran en los deflactores excepto en los impuestos que se encuentran en YTI, QTI, YTE y QTE.

En los deflactores son comunes los efectos escalón en 1974 y 1977 debido al aumento de precios administrados. Esto no es algo novedoso, pero es deseable reconocer que están ahí. Lo más novedoso es el resultado acerca del orden de integración y carácter de tendencias, I(2) con $\mu = 0$, de la inmensa mayoría de las series, y no I(1) ó I(0)como es el supuesto generalmente aceptado en la mayoría de los trabajos publicados en la literatura.

APÉNDICE T3

TABLAS Y CUADROS

Se presentan en este apéndice las tablas y cuadros asociados con los análisis univariantes de las variables absolutas.

En las Tablas T3A-T3D se recoge el nombre de la variable y para dos transformaciones de cada variable, en concreto $\nabla \ln \text{Variable}$ y $\nabla^2 \ln \text{Variable}$, los estadísticos elementales: media muestral, \overline{w} , seguida por su desviación típica estimada entre paréntesis, $\hat{\sigma}_{\overline{w}}$, y la desviación típica de los datos, $\hat{\sigma}_{w}$. Todos ellos se expresan en porcentaje. También se presentan el estadístico Q de Ljung y Box (1978) y una clave para denotar si la serie parece estacionaria (E), deambula (D) o si se tienen dudas acerca de su estacionariedad (?). Se incluye una columna de Comentarios donde se señalan los incidentes anómalos que se observan, la estructura ARMA que se aprecia y la forma de los términos de intervención.

La especificación de los modelos sin términos de intervención se presenta en las tablas. Sus estadísticos elementales se escriben en el conjunto de columnas correspondientes a $\nabla \ln \text{Variable}$ ó $\nabla^2 \ln \text{Variable}$, donde la serie de residuos parece estacionaria. En el conjunto de columnas restantes se escribe la especificación del modelo estimado (p.e., la variable YA sigue un paseo aleatorio con μ , los estadísticos elementales se presentan en las columnas correspondientes a $\nabla \ln \text{Variable}$ y la especificación en $\nabla^2 \ln \text{Variable}$). Los residuos se denotan con la letra inicial A. Si se tiene un AR(2) con raíces imaginarias se presenta en la columna correspondiente a Comentarios, el factor de amortiguamiento (d) y el periodo (per) con sus respectivas

desviaciones típicas.

En los Cuadros C3A1-C3D1 se presentan los modelos de intervención estimados y los estadísticos de diagnosis: desviación típica residual, $\hat{\sigma}_a$, coeficiente de determinación, R², y si se estima un modelo con AR(2) y raíces imaginarias se presentan los valores estimados del factor de amortiguamiento y el periodo, con sus respectivas desviaciones típicas estimadas. Se muestran los términos de intervención justificados por influyentes en negrilla, justificados con información extramuestral en doble subrayado y aquellos que se incluyen por compatibilidad por triadas en subrayado simple.

En los Cuadros C3A2-C3D2, se presentan, para cada variable, las fechas de anomalías residuales no tratadas por intervención, los correspondientes residuos tipificados y en la columna de Comentarios se proponen formas de términos posibles de intervención (S (Escalón), I (Impulso) ó R (Rampa)).

En los Cuadros C3A3-C3D3 y C3B4 se presentan las anomalías comunes tratadas por intervención, coincidentes en fechas en una misma categoría (Gasto o Producción) o entre distintas categorías (Gasto y Producción). Se presentan las fechas, la forma de los términos de intervención, el parámetro estimado del término de intervención (en porcentaje), la variable entre paréntesis y comentarios acerca de información extramuestral, si se tiene.

T3A: Estadísticos de resumen de las variables absolutas (Gasto)

		∇ln Va	ariable		∇ ² ln Variable			
Variable	$\frac{-}{w(\hat{\sigma}_w^-)}$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	CLAVE	$\frac{-}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	Comentarios
YC	12.6(.8)	4.6	57.0	D	3(.4)	2.4	4.4	Anómalos de PC y QC
PC	9.2(.8)	4.7	66.8	D	2(.4)	2.3	7.8	+S74, +S77
QC	3.3(.5)	2.7	36.7	D	2(.4)	2.0	4.5	-I75, -S93
YG	15(1.1)	6.0	42.9	D	5(.7)	3.8	4.2	+S65, +S66, +S67, -S88
PG	10.7(.9)	5.2	49.9	D	4(.5)	3.0	2.6	+S65, +S66, +S67
QG	4.3(.4)	2.2	18.4	D	1(.4)	2.1	18.8	+S74, -S88
YI	12.3(1.3)	7.1	9.7	?	6(1.2)	6.9	4.7	Anómalos de PI y QI, AR(2) en d = 2
PI	8.6(.9)	5.2	66.4	D	1(.5)	2.8	9.4	+S74, +S77, AR(2) en $d = 2$
QI	3.7(1.2)	6.9	12.7	?	5(1.2)	6.4	5.0	-I71, -S75, -S84, -S93, AR(2) en d = 2
YV	8.0(42)	238	10.4	?	.4(75)	416	17.5	-I81, -I85, -I93

D = Deambula

? = Dudas

T3A (cont.): Estadísticos de resumen de las variables absolutas (Gasto)

		∇ln Va	ariable		∇ ² ln Variable			
Variable	$\frac{-}{w(\hat{\sigma}_{w}^{-})}$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	CLAVE	$-\frac{1}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	Comentarios
PV	8.3(3.6)	20.3	8.8	?	3(5.9)	33.1	27.0	+S74, +S82, -I85
QV	2(40)	228	9.9	?	.7(71)	398	16.8	Anómalos de YV
YX	16(1.3)	7.5	10.9	?	.2(1.5)	8.5	6.8	-S65, -I67
PX	8.4(1.0)	5.8	25.7	D	.1(.9)	4.9	5.2	+S67, +S68, +S74, -S79, -S86
QX	7.6(.9)	5.2	2.9	?	.1(1.2)	6.8	7.9	-S67, +S94
YE	15(1.7)	9.7	1.1	?	6(2.3)	12.8	9.1	-S67, +S74, +S80, -S86, MA(1) en $d = 2$
PE	7.4(1.8)	9.9	13	D	.0(1.9)	10.7	16.5	+S74, +S80, +S81, -S86, AR(2) en d = 2
QE	7.7(1.4)	8.1	7.8	?	7(1.7)	9.5	14.5	-S67, -I71, -S93, AR(2) en d = 2

D = Deambula ? = Dudas

T3B: Estadísticos de resumen de las variables absolutas (Producción)

		∇ln Va	ariable		$ abla^2$ ln Variable			
Variable	$\frac{-}{w(\hat{\sigma}_{w}^{-})}$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	CLAVE	$-\frac{1}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	Comentarios
YA	8.0(1.4)	7.9	3.8	?	.5(1.8)	10.0	7.8	-I70, -I81, -S92, -I95, MA(1) en d = 2
AYA	.0(1.2)	7.9	3.8	Е	$I(1) \text{ con } \mu = 8.0(1.1)$			
PA	6.9(1.2)	6.7	2.7	?	3(1.6)	9.1	13.1	+S77, +S86, -S92, MA(1) en $d = 2$
APA	.0(1.2)	6.7	2.7	Е	$I(1) \text{ con } \mu = 6.9(1.0)$			
QA	1.1(1.3)	7.1	3.4	?	.8(1.9)	10.7	5.7	+I80, -I86, -I95, MA(1) en $d = 2$
AQA	.0(1.2)	7.0	3.4	Е	$I(1) \text{ con } \mu = 1.1(1.1)$			
YNI	11.9(.9)	5.1	49.5	?	3(.8)	4.2	7.6	+S69, -S75, +S86, -S93, AR(2) en d = 2
PNI	7.9(.9)	4.8	61.5	D	.0(.5)	2.9	8.2	+S74, +I84, +I86
QNI	4.0(.7)	4.1	29.2	?	3(.6)	3.5	9.6	+S69, +S72, -S75, -S93, AR(2) en $d = 2$

⁻ Las variables residuales AYA, APA y AQA son estacionarias con d = 1, los estadísticos de diagnosis se presentan en las columnas correspondientes a $\nabla \ln \text{Variable}$ y las especificaciones de los modelos estimados se presentan en las columnas restantes

D = Deambula

? = Dudas

T3B (cont.): Estadísticos de resumen de las variables absolutas (Producción)

		∇ln Va	ariable		∇ ² ln Variable			
Variable	$\frac{-}{w(\hat{\sigma}_{w}^{-})}$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	CLAVE	$\frac{-}{w(\hat{\sigma}_w^-)}$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	Comentarios
YNC	13(1.3)	7.5	14.3	?	6(1.2)	6.6	6.9	-S84, AR(2) en d = 2
AYNC*	AR(2) co	on $\hat{\phi}_1 = .13$	$\hat{\phi}_2 = -$	41(.17)	8(1.1)	6.0	3.1	$d = .64(.13)$ per = 4.3 (.4), $R^2 = .18$
PNC	10.3(1.0)	5.7	31.7	D	2(.8)	4.3	3.8	+S67, -S81, AR(2) en $d = 2$
APNC*	AR(2) co	$\hat{\phi}_1 =13$	$\hat{\phi}_2 = \hat{\phi}_2$	27(.18)	3(.7)	4.1	1.0	$d = .52(.17)$ per = 3.7 (.5), $R^2 = .09$
QNC	2.6(1.0)	5.9	11.7	?	5(1.0)	5.3	6.8	-S67, -S84, AR(2) en $d = 2$
AQNC*	AR(2) co	on $\hat{\phi}_1 = .020$	(.17) $\hat{\phi}_2 = -$	38(.18)	5(.9)	5.0	4.0	$d = .62(.14)$ per = 4.0 (.4), $R^2 = .15$
YSV	13.8(.8)	4.6	57.7	D	4(.5)	2.5	1.1	+I65, +S77, AR(2) en $d = 2$
PSV	10.5(.9)	5.0	56.6	D	3(.5)	2.8	4.6	+I65, -S69, +S77, +S78, AR(2) en $d = 2$
QSV	3.3(.4)	2.0	43.3	D	1(.3)	1.4	4.6	+S69, -S75, AR(2) en $d = 2$

⁻ Las variables residuales AYNC, APNC y AQNC son estacionarias con d = 2, los estadísticos de diagnosis se presentan en las columnas correspondientes a $\nabla^2 \ln V$ ariable y las especificaciones de los modelos estimados se presentan en las columnas restantes

D = Deambula

? = Dudas

*Q(3)

T3B (cont.): Estadísticos de resumen de las variables absolutas (Producción)

		∇ln Va	ariable		∇	² ln Variab	le	
Variable	$\frac{-}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	CLAVE	$\frac{-}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	Comentarios
YSN	15.1(1.1)	6.2	30.0	D	3(.8)	4.7	4.8	Anómalos de PSN
PSN	11.1(1.0)	5.5	28.7	D	3(.8)	4.2	5.1	+S66, +S67, -S81
QSN	3.9(.3)	1.9	23.6	D	0(.3)	1.5	4.6	+I69
YTI	15.7(1.4)	8.1	6.3	?	7(1.8)	9.9	14.2	-S93, MA(1)
PTI	10.5(1.4)	8.0	4.0	?	7(1.8)	10.2	10.3	-S93, MA(1)
QTI	5.3(.7)	3.7	4.9	?	1(.9)	4.8	16.9	MA(1)
YTE	6.9(3.4)	19.5	13.5	?	2(3.9)	21.7	7.8	-S93
PTE	2.4(2.9)	16.7	19.5	D	.8(3.1)	17.5	5.9	-S93
QTE	4.5(1.9)	10.9	7.5	?	-1.0(2.2)	12.1	10.0	-S93

Claves: E = Estacionario

D = Deambula

? = Dudas

T3C: Estadísticos de resumen de las variables absolutas (PIB)

	∇ln Variable			∇ ² ln Variable				
Variable	$\frac{-}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	CLAVE	$\frac{-}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	Comentarios
YY	12.8(.8)	4.5	52.3	D	-0.3(0.5)	2.7	4.6	+S77, -S93, AR(2) en $d = 2$
PY	9.4(.8)	4.4	62.6	D	-0.2(0.4)	2.2	1.3	+S77, -S85, +S86
QY	3.4(.4)	2.4	29.7	D	-0.1(0.4)	2.0	5.7	+S69, -S75, -S93, AR(2) en d = 2
AQY*	AR(2) co	$\hat{\phi}_1 =20$	$\hat{\phi}_2 = 0$	35(.17)	2(.3)	1.8	.3	$d = .59(.14)$ per = 3.6 (.5), $R^2 = .16$

⁻ La variable residual AQY es estacionaria con d = 2, los estadísticos de diagnosis se presentan en las columnas correspondientes a

Claves: E = Estacionario

D = Deambula

? = Dudas

T3D: Estadísticos de resumen de otras variables absolutas

		∇ln Va	ariable		∇²ln Variable			
Variable	$\frac{-}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	CLAVE	$\frac{-}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	σ̂ _w %	Q(5)	Comentarios
YBI	13.1(.8)	4.5	47.4	D	3(.6)	3.2	4.2	+S74, AR(2) en $d = 2$
AYBI*	AR(2) con $\hat{\phi}_1 =27(.17)$ $\hat{\phi}_2 =30(.17)$			5(.5)	3.0	0	$d = .54(.16)$ per = 3.4 (.6), $R^2 = .15$	
YBE	15.3(1.2)	10	1.1	?	7(2.4)	13.4	8.5	-S67, +S74, +S80, -S86, MA(1) en d = 2

⁻ La variable residual AYBI es estacionaria con d = 2, los estadísticos de diagnosis se presentan en las columnas correspondientes a ∇^2 ln Variable y la especificación del modelo estimado se presenta en las columnas restantes

Claves: E = Estacionario

D = Deambula

? = Dudas

$$\begin{aligned} &\text{C3A1: } \textit{Modelos de intervención: } \textit{Series absolutas (Gasto)} \\ &\text{lnYC}_t = \underbrace{.039}_{(.009)} \xi_t^{\text{S},74} + \underbrace{.042}_{(.009)} \xi_t^{\text{S},77} + \text{lnYC1}_t \\ &\text{(.009)} &\text{(.009)} &\text{(.009)} \end{aligned} \\ &\nabla^2 \text{lnYC1}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.0\%, \quad R^2 = .30 \\ &\text{lnPC}_t = \underbrace{.039}_{(.009)} \xi_t^{\text{S},74} + \underbrace{.042}_{(.009)} \xi_t^{\text{S},77} + \text{lnPC1}_t \\ &\text{(.009)} &\text{(.009)} \end{aligned} \\ &\nabla^2 \text{lnPC1}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.8\%, \quad R^2 = .45 \\ &\text{lnYG}_t = \underbrace{(.077}_{(.031)} + \underbrace{.097}_{(.025)} \text{B} + \underbrace{.11}_{(.025)} \text{B}^2 \xi_t^{\text{S},65} + \text{lnYG1}_t \\ &\text{(.031)} &\text{(.025)} &\text{(.02)} \end{aligned} \\ &\nabla^2 \text{lnYG1}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.2\%, \quad R^2 = .29 \\ &\text{lnPG}_t = \underbrace{(.077}_{(.031)} + \underbrace{.097}_{(.025)} \text{B} + \underbrace{.11}_{(.12)} \text{B}^2 \xi_t^{\text{S},65} + \text{lnPG1}_t \\ &\text{(.031)} &\text{(.025)} &\text{(.02)} \end{aligned} \\ &\nabla^2 \text{lnPG1}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.2\%, \quad R^2 = .46 \\ &\text{lnYI}_t = \underbrace{.12}_{(.03)} \xi_t^{\text{S},74} + \underbrace{.049}_{(.013)} \xi_t^{\text{S},77} + \text{lnYI1}_t \\ &\text{(.03)} &\text{(.013)} \end{aligned}$$
$$(.013)$$

$$\begin{aligned} &\ln \text{YI}_{t} = \underline{.12} \xi_{t}^{S,74} + \underline{.049} \xi_{t}^{S,77} + \ln \text{YII}_{t} \\ &(.03) & (.013) \end{aligned}$$

$$(1 + .03B + .42B^{2}) \nabla^{2} \ln \text{YII}_{t} = a_{t}$$

$$(.12) & (.11)$$

$$d = .65(.09) \quad \text{per} = 3.9(.2), \quad \hat{\sigma}_{a} = 5.8\%, \quad R^{2} = .30 \text{ (.22 por intervenciones)}$$

$$\begin{split} lnPI_t &= \underline{.065} \xi_t^{~S,74} + \underline{.049} \xi_t^{~S,77} + lnPI1_t \\ & (.013) & (.013) \end{split}$$

$$\nabla^2 \ln \text{PI1}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.9\%, \quad \text{R}^2 = .53$$

$$\begin{split} & \ln \text{QI}_t = \underline{.055} \xi_t^{~S,74} + \ln \text{QII}_t \\ & (.028) \end{split}$$

$$& (1 + .03\text{B} + .42\text{B}^2) \nabla^2 \ln \text{QII}_t = \text{a}_t \\ & (.12) \quad (.11) \\ & \text{d} = .65 (.09) \quad \text{per} = 3.9 (.2), \quad \hat{\sigma}_a = 5.8\%, \quad \text{R}^2 = .19 \ (.05 \ \text{por intervenciones}) \end{split}$$

$$lnPV_{t} = -.32\xi_{t}^{S,70} + .43\xi_{t}^{S,74} - .24\xi_{t}^{I,78} + .50\xi_{t}^{S,82} - .22\xi_{t}^{I,83} - .46\xi_{t}^{I,85} + lnPV1_{t}$$
(.11) (.13) (.02) (.03) (.02)

$$\nabla^2 \ln PV1_t = a_t$$
, $\hat{\sigma}_a = 4.0\%$, $R^2 = .99$

- Los parámetros de intervención influyentes se muestran en negrilla.
- Los parámetros de intervención con información extramuestral se muestran en doble subrayado.

- Los parámetros de intervención por compatibilidad por triadas, se subrayan.

C3A1 (cont.): Modelos de intervención: Series absolutas (Gasto)

$$\begin{split} & \ln YX_t = \underbrace{-.13} \xi_t^{1.67} + \underbrace{.046} \xi_t^{5.74} + \underbrace{.063} \xi_t^{5.86} + \ln YX2_t \\ & (.01) \quad (.026) \quad (.019) \\ & (1 + .078 + .498^2) \nabla^2 \ln YX2_t = a_t \\ & (.19) \quad (.18) \\ & d = .70(.14) \quad \text{per} = 3.9(.4), \quad \hat{\sigma}_a = 5.3\%, \quad R^2 = .64 \ (.52 \text{ por intervenciones}) \\ & \ln PX_t = \underbrace{(.078 + .138)} \xi_t^{5.67} + \underbrace{.11} \xi_t^{5.74} + \underbrace{.063} \xi_t^{5.86} + \ln PX2_t \\ & (.019) \quad (.01) \quad & (.02) \quad & (.019) \\ & g = .21(.02) \\ & \nabla^2 \ln PX2_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.3\%, \quad R^2 = .55 \\ & \ln QX_t = -.21 \xi_t^{5.67} - \underbrace{.061} \xi_t^{5.74} + \ln QX2_t \\ & (.02) \quad & (.025) \\ & (1 + .158 + .328^2) \nabla^2 \ln QX2_t = a_t \\ & (.21) \quad & (.20) \\ & d = .56(.18) \quad \text{per} = 3.7(.6), \quad \hat{\sigma}_a = 4.0\%, \quad R^2 = .67 \ (.67 \text{ por intervenciones}) \\ & \ln YE_t = .36 \xi_t^{5.74} + .13 \xi_t^{5.80} - .19 \xi_t^{5.86} + \ln YE3_t \\ & (.04) \quad & (.04) \quad & (.03) \\ & (1 + .078 + .578^2) \nabla^2 \ln YE3_t = (1 - .708) a_t \\ & (.19) \quad & (.16) \quad & (.21) \\ & d = .76(.11) \quad \text{per} = 3.9(.3), \quad \hat{\sigma}_a = 6.5\%, \quad R^2 = .78 \ (.72 \text{ por intervenciones}) \\ & \ln PE_t = .24 \xi_t^{5.74} + .13 \xi_t^{5.80} - .19 \xi_t^{5.86} + \ln PE1_t \\ & (.03) \quad & (.04) \quad & (.03) \\ & (1 + .338 + .408^2) \nabla^2 \ln PE1_t = a_t \\ & (.16) \quad & (.16) \\ & d = .63(.12) \quad \text{per} = 3.4(.5), \quad \hat{\sigma}_a = 5.3\%, \quad R^2 = .76 \ (.62 \text{ por intervenciones}) \\ & \ln QE_t = .12 \xi_t^{5.74} + \ln QE1_t \\ & (.04) \quad & (.04) \quad & (.05) \\ & (1 + .408 + .688^2) \nabla^2 \ln QE1_t = a_t \\ & (.15) \quad & (.15) \quad & (.15) \\ & d = .82(.09) \quad \text{per} = 3.5(.3), \quad \hat{\sigma}_a = 7.5\%, \quad R^2 = .46 \ (.11 \text{ por intervenciones}) \\ \end{aligned}$$

- Los parámetros de intervención influyentes se muestran en negrilla.
- Los parámetros de intervención con información extramuestral se muestran en doble subrayado.
- Los parámetros de intervención por *compatibilidad por triadas*, se *subrayan*.

C3A2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en las variables absolutas (Gasto)

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{\!a}$	Comentarios
YC	76 93	2.4 -2.5	-I75 -S93
PC	73 85 87	2.0 -2.4 -1.9	-S85
QC	76 77 85 93	1.9 -1.9 1.9 -2.2	}-I75 -S93
YG	89 93	1.9 -2.1	
PG	84 93	-2.0 -2.4	
QG	88 89	-2.1 2.0	}-S88
YI	72	2.8	-I71
PI	67 73	2.0 2.6	-S66
QI	72 85	2.4 2.0	-I71
PV	80	-1.9	
YX	66 85	2.2 -2.1	-S65
PX	66 80	2.3 2.3	-S65 -S79
YE	93	-2.0	-S93
PE	81 84	2.0 -2.2	+S81
QE	72 87	2.0 2.0	-I71

C3A3: Resumen de anomalías comunes tratadas por intervención en las variables absolutas (Gasto)

1965	S 7.7% (YG), 7.7% (PG) Aumento de salarios de funcionarios
1966	S 9.7% (YG), 9.7% (PG) Aumento de salarios de funcionarios
1967	S 11% (YG), 11% (PG) Aumento de salarios de funcionarios I -13% (YX) S 7.9% (PX), -21% (QX)
1974	S 3.9% (YC), 3.9% (PC), 12% (YI), 6.5% (PI)), 5.5% (QI) Aumento de precios administrados S 4.7% (YX), 11% (PX), -6.3% (QX), 36% (YE), 24% (PE), 12% (QE) Movimientos de precios exteriores, devaluación S 43% (PV)
1977	S 4.2% (YC), 4.2% (PC), 4.9% (YI), 4.9% (PI) Aumento de precios administrados
1980	S 13% (YE), 13% (PE) Movimientos de precios exteriores
1986	S -6.3% (YX), -6.3% (PX), -19 (YE), -19% (PE) Movimientos de precios exteriores

C3B1: *Modelos de intervención: Series absolutas (Producción)*

$$\begin{split} &\ln \text{YNI}_t = \underbrace{.081}_{\xi_t}^{\xi_t,74} + \ln \text{YNII}_t \\ &(.018) \\ &(1 + .29\text{B} + .56\text{B}^2) \nabla^2 \ln \text{YNII}_t = \text{a}_t \\ &(.15) \quad (.15) \\ &d = .75 (.10) \quad \text{per} = 3.6 (.3), \quad \hat{\sigma}_a = 3.2\%, \quad \text{R}^2 = .42 \ (.25 \text{ por intervenciones}) \\ &\ln \text{PNI}_t = \underbrace{.049}_{\xi_t}^{\xi_t,74} + \ln \text{PNII}_t \\ &(.014) \\ &(1 - .47\text{B}) (1 + .75\text{B}) \nabla^2 \ln \text{PNII}_t = \text{a}_t \\ &(.18) \quad (.14) \\ &\hat{\sigma}_a = 2.4\%, \quad \text{R}^2 = .40 \ (.19 \text{ por intervenciones}) \\ &\ln \text{QNI}_t = \underbrace{.032}_{\xi_t}^{\xi_t,74} + \ln \text{QNII}_t \\ &(.018) \\ &(.14) \quad (.018) \\ &(1 + .17\text{B} + .57\text{B}^2) \nabla^2 \ln \text{QNII}_t = \text{a}_t \\ &(.15) \quad (.15) \\ &d = .76 (.09) \quad \text{per} = 3.7 (.3), \quad \hat{\sigma}_a = 2.9\%, \quad \text{R}^2 = .36 \ (.05 \text{ por intervenciones}) \\ &\ln \text{YTI}_t = \underbrace{..15}_{\xi_t}^{\xi_t} \underbrace{S_t 80}_{(.05)} \underbrace{-.19}_{(.05)}^{\xi_t} \xi_t + \ln \text{YTII}_t \\ &\nabla^2 \ln \text{YTII}_t = (1 - .64\text{B}) \text{a}_t, \quad \hat{\sigma}_a = 6.7\%, \quad \text{R}^2 = .59 \ (.38 \text{ por intervenciones}) \\ &(.16) \\ &\ln \text{PTI}_t = -.15 \underbrace{\xi_t}_{\xi_t}^{S_t 80} \underbrace{-.13}_{-.13} \underbrace{\xi_t}_{\xi_t}^{S_t 93} + \ln \text{PTII}_t \\ &(.04) \quad (.05) \\ &\nabla^2 \ln \text{PTII}_t = (1 - .63\text{B}) \text{a}_t, \quad \hat{\sigma}_a = 7.3\%, \quad \text{R}^2 = .53 \ (.25 \text{ por intervenciones}) \\ &(.17) \\ &\ln \text{QTI}_t = \underbrace{.060}_{\xi_t}^{\xi_t} S_t 93}_{-.13} + \ln \text{QTII}_t \\ &\nabla^2 \ln \text{QTII}_t = (1 - .82\text{B}) \text{a}_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.4\%, \quad \text{R}^2 = .51 \ (.10 \text{ por intervenciones}) \\ &\nabla^2 \ln \text{QTII}_t = (1 - .82\text{B}) \text{a}_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.4\%, \quad \text{R}^2 = .51 \ (.10 \text{ por intervenciones}) \\ &\nabla^2 \ln \text{QTII}_t = (1 - .82\text{B}) \text{a}_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.4\%, \quad \text{R}^2 = .51 \ (.10 \text{ por intervenciones}) \\ &\nabla^2 \ln \text{QTII}_t = (1 - .82\text{B}) \text{a}_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.4\%, \quad \text{R}^2 = .51 \ (.10 \text{ por intervenciones}) \\ &\nabla^2 \ln \text{QTII}_t = (1 - .82\text{B}) \text{a}_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.4\%, \quad \text{R}^2 = .51 \ (.10 \text{ por intervenciones}) \\ &\nabla^2 \ln \text{QTII}_t = (1 - .82\text{B}) \text{a}_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.4\%, \quad \text{R}^2 = .51 \ (.10 \text{ por intervenciones}) \\ &\nabla^2 \ln \text{QTII}_t = (1 - .82\text{B}) \text{a}_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.4\%, \quad \text{R}^2 = .51 \ (.10 \text{ por intervenciones}) \\ &\nabla^2 \ln \text{QTII}_t = (1 - .82\text{B}) \text{a}_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.4\%, \quad \text{R}^2 = .51 \ (.10 \text{ por intervenciones}) \\ &\nabla^2 \ln$$

- Los parámetros de intervención influyentes se muestran en negrilla.
- Los parámetros de intervención con información extramuestral se muestran en doble subrayado.
- Los parámetros de intervención por *compatibilidad por triadas*, se *subrayan*.

C3B1 (cont.): *Modelos de intervención: Series absolutas (Producción)*

$$\begin{split} &\ln \text{YTE}_t = \underline{-.65} \xi_t^{\text{S},93} + \ln \text{YTE2}_t \\ &(.08) \end{split}$$

$$&(1 + .52\text{B} + .49\text{B}^2) \nabla^2 \ln \text{YTE2}_t = a_t \\ &(.18) \quad (.18) \\ &d = .70 \\ &(.13) \quad \text{per} = 3.2 \\ &(.6), \quad \hat{\sigma}_a = 11.4\%, \quad \text{R}^2 = .74 \text{ (.58 por intervenciones)} \end{split}$$

$$&\ln \text{PTE}_t = -\textbf{.53} \xi_t^{\text{S},93} + \ln \text{PTE2}_t \\ &(.07) \end{split}$$

$$&\nabla^2 \ln \text{PTE2}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 11.3\%, \quad \text{R}^2 = .58 \end{split}$$

$$&\ln \text{QTE}_t = \underline{-.12} \xi_t^{\text{S},93} + \ln \text{QTE2}_t \\ &(.07) \end{split}$$

$$&(1 + .39\text{B} + .42\text{B}^2) \nabla^2 \ln \text{QTE2}_t = a_t \\ &(.17) \quad (.18) \end{split}$$

$$&d = .65 \\ &(.14) \quad \text{per} = 3.4 \\ &(.5), \quad \hat{\sigma}_a = 10.3\%, \quad \text{R}^2 = .32 \\ &(.07 \text{ por intervenciones)} \end{split}$$

- Los parámetros de intervención *influyentes* se muestran en *negrilla*.
- Los parámetros de intervención con información extramuestral se muestran en doble subrayado.
- Los parámetros de intervención por compatibilidad por triadas, se subrayan.

C3B2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en las variables absolutas (Producción)

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{\!a}$	Comentarios
YA	92 96	-2.2 2.0	-S92 -I95
PA	77 92	2.8 -2.2	+S77 -S92
QA	95 96	-2.2 2.8	}-I95
YNI	87	-2.1	+\$86
PNI	85 88 89	-2.5 -1.9 2.1	
QNI	75 85 94	-2.3 2.1 2.4	-S93
YNC	-	-	
PNC	73 81	2.6 -2.7	-S81
QNC	68 69	2.1 -1.9	
YSV	66 77	-2.7 2.3	+I65 +S77
PSV	66 77	-2.7 2.1	+I65 +S77
QSV	69 70 75	1.9 -2.5 -1.9	}+S69 -S75
YSN	66 68 81 93	2.1 -2.6 -1.6 -1.8	+S66 +S67
PSN	66 68 81 93	2.5 -3.2 -1.5 -1.5	+S66 +S67

C3B2 (cont.): Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en las variables absolutas (Producción)

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{\!a}$	Comentarios
QSN	70 73 75	-1.9 1.9 -1.8	+I69
YTI	77 82	2.2 2.0	+S77 +S82
PTI	77	3.0	+S77
QTI	74 77	2.2 -1.9	+S74
YTE	72 77	2.1 2.1	
РТЕ	66 75 77 79	2.2 1.9 2.0 -2.2	
QTE	67 87	-2.2 2.0	

C3B3: Resumen de anomalías comunes tratadas por intervención en las variables absolutas (Producción)

1974	S 8.1% (YNI), 4.9% (PNI), 3.2% (QNI) Aumento de precios administrados
1980	S -15% (YTI), -15% (PTI) ¿Un problema de enlace?
1993	S -19% (YTI), -13% (PTI), -6.0% (QTI) Descenso en las tarifas de IVA, supresión aduanas intracomunitarias S -65% (YTE), -53% (PTE), -12% (QTE) Supresión aduanas intracomunitarias

C3B4: Resumen de incidentes tratados por intervención en Gasto y Producción, coincidentes en fechas en ambas

1974	S 3.9% (YC), 3.9% (PC), 12% (YI), 6.5% (PI)), 5.5% (QI) S 8.1% (YNI), 4.9% (PNI), 3.2% (QNI) Aumento de precios administrados
	S 4.7% (YX), 11% (PX), -6.3% (QX), 36% (YE), 24% (PE), 12% (QE) Movimientos de precios exteriores, devaluación S 43% (PV)
1980	S 13% (YE), 13% (PE) Movimientos de precios exteriores S 15% (YTI) 15% (PTI)
	S -15% (YTI), -15% (PTI) ¿Un problema de enlace?

C3C1: Modelos de intervención: Series absolutas (PIB)

$$\ln YY_t = .042 \xi_t^{S,77} + \ln YY1_t$$

$$\nabla^2 \ln YY1_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.4\%, \quad R^2 = .18$$

$$\ln PY_t = .042 \xi_t^{S,77} + \ln PY1_t$$

$$(.011)$$

$$\nabla^2 \ln PY1_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.0\%, \quad R^2 = .21$$
- Los parámetros de intervención *influyentes* se muestran en *negrilla*.

- Los parámetros de intervención con información extramuestral se muestran en doble subrayado.
- Los parámetros de intervención por compatibilidad por triadas, se subrayan.

C3C2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en las variables absolutas (PIB)

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{a}$	Comentarios
YY	-	-	
PY	74 87	1.9 -2.4	
QY	75	-2.9	-R75

C3C3: Resumen de anómalos tratados por intervención comunes en fechas en Gasto y PIB

1977	S 4.2% (YC), 4.2% (PC), 4.9% (YI), 4.9% (PI), 4.2% (YY), 4.2% (PY)
	Aumento de los precios administrados

C3D1: Modelos de intervención: Series absolutas (Otras Variables)

$$\begin{split} \ln \text{YBE}_t &= .40 \xi_t^{\text{S},74} + (.19 + .15 \text{B}) \xi_t^{\text{S},80} - .16 \xi_t^{\text{S},86} + \ln \text{YBE2}_t \\ & (.05) \quad (.03) \quad (.04) \quad (.05) \\ & g = .34 (.06) \end{split}$$

$$(1 + .23 \text{B} + .70 \text{B}^2) \nabla^2 \ln \text{YBE2}_t = (1 - .79 \text{B}) a_t \\ & (.14) \quad (.14) \qquad (.15) \\ & d = .84 (.08) \quad \text{per} = 3.7 (.3), \quad \hat{\sigma}_a = 5.7\%, \quad \text{R}^2 = .86 \ (.77 \ \text{por intervenciones}) \end{split}$$

- Los parámetros de intervención influyentes se muestran en negrilla.
- Los parámetros de intervención con información extramuestral se muestran en doble subrayado.
- Los parámetros de intervención por compatibilidad por triadas, se subrayan.

C3D2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en otras variables

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{a}$	Comentarios
YBI	74 75	2.5 -2.4	}+S74
YBE	89 92 93	2.2 -1.9 -2.5	

APÉNDICE G3

HERRAMIENTAS GRÁFICAS Y ESTADÍSTICAS

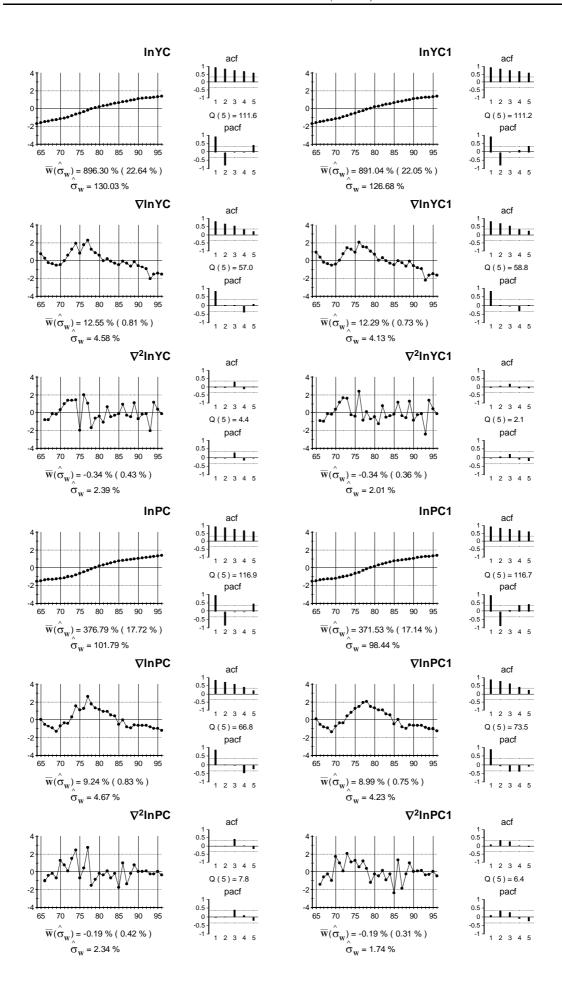
Se presentan en este apéndice las herramientas gráficas y estadísticas de identificación univariante de las variables absolutas y de diagnosis de los modelos estimados para Gasto (G3A), Producción (G3B) y PIB y otras variables (G3C).

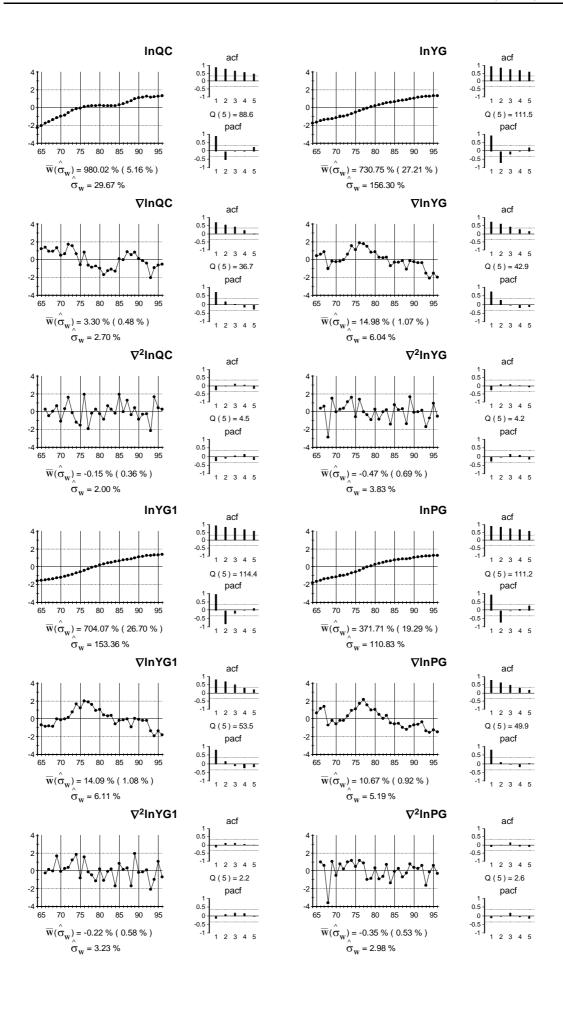
En la identificación se presentan gráficos de la evolución temporal de la serie tipificada de $\ln Y$, $\nabla \ln Y$ y $\nabla^2 \ln Y$. A su derecha se presentan los gráficos de la \underline{acf} , arriba, y de la \underline{pacf} , debajo. El eje de abscisas del gráfico temporal tiene divisiones cada 5 años, correspondiendo la primera línea vertical divisoria a 1965, y cada año está representado por un punto. En las $\underline{acf/pacf}$ se señalan con líneas discontinuas y horizontales $\pm 2/\sqrt{N}$, donde N es el número de observaciones de la serie representada.

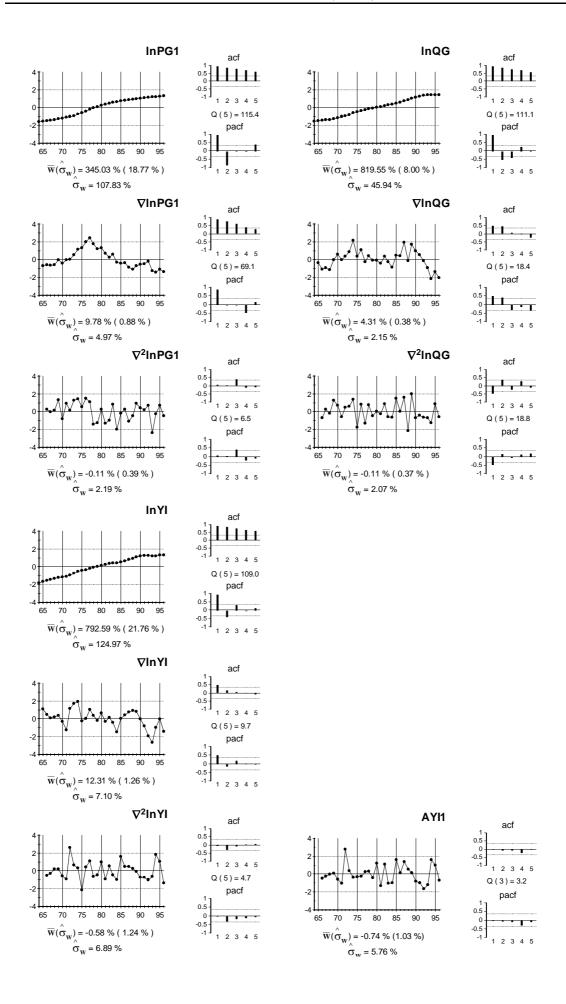
También se presentan gráficos de datos tipificados junto con sus correspondientes acf/pacf de las series "corregidas" de términos de intervención cuando no se detecta estructura ARMA. La notación empleada para estas variables es la misma que en los gráficos de identificación salvo que aquí se les añade un número al final para señalar que es el gráfico de la serie calculada de un modelo con términos de intervención.

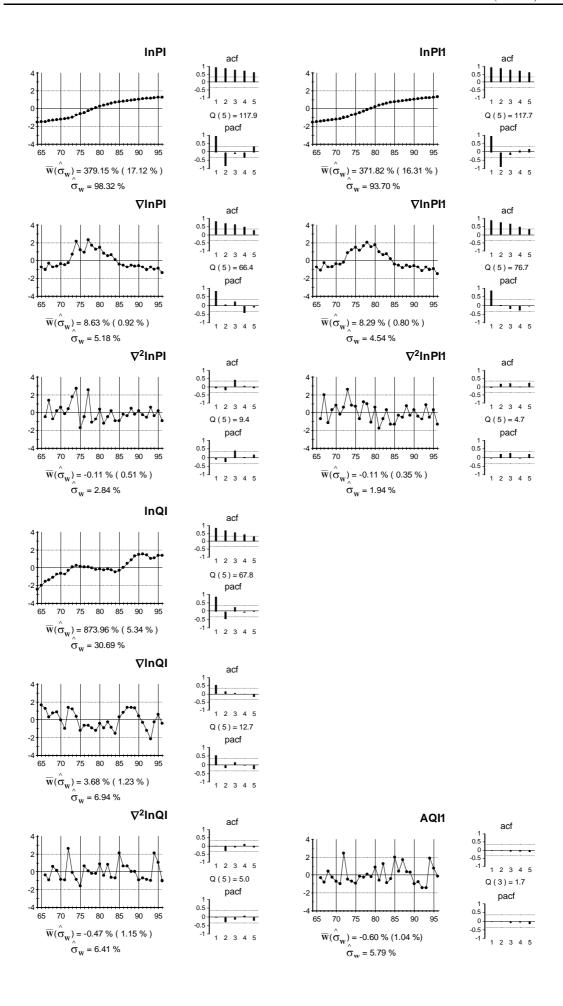
Se muestran los gráficos de residuos de los modelos estimados con sus <u>acf/pacf</u> correspondientes y se denotan con A como letra inicial.

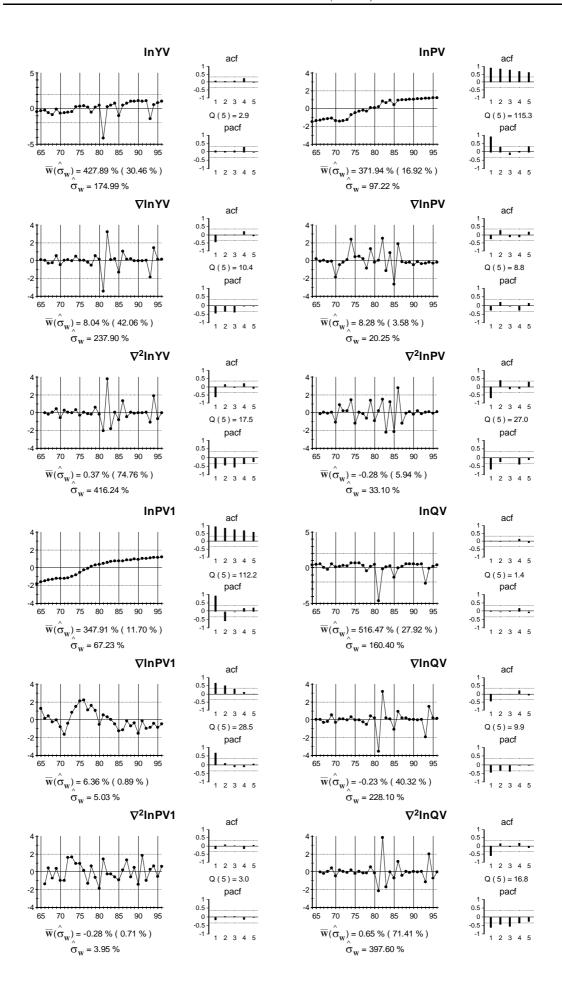
Junto al nombre de la serie representada, aparecen al pie del gráfico temporal los siguientes estadísticos: la media muestral, (\overline{w}) , con su desviación típica entre paréntesis, y la desviación típica de los datos, $\hat{\sigma}_w$, todos ellos expresados en porcentajes. También se calcula el estadístico Q de Ljung y Box (1978) con 5 valores de la acf.

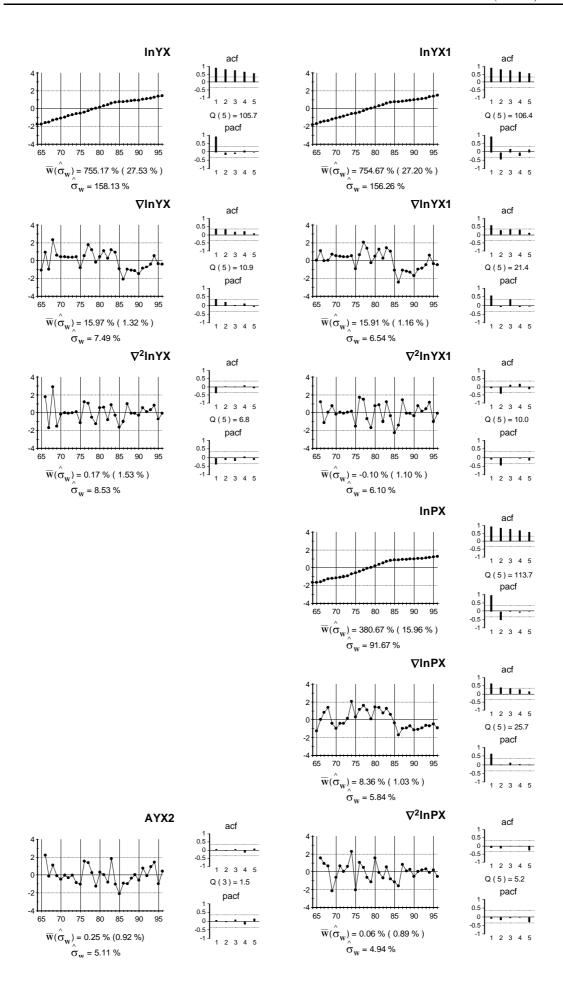


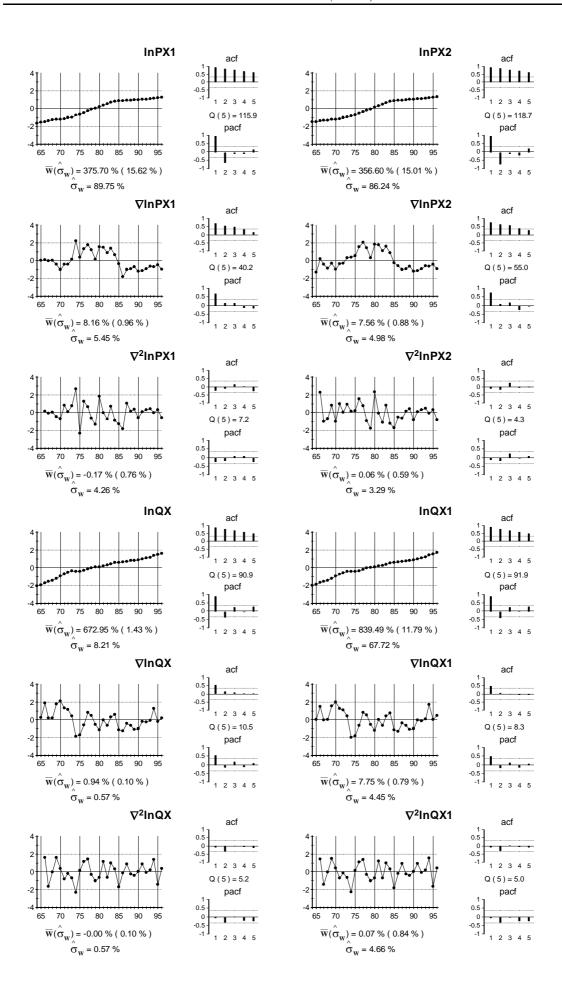


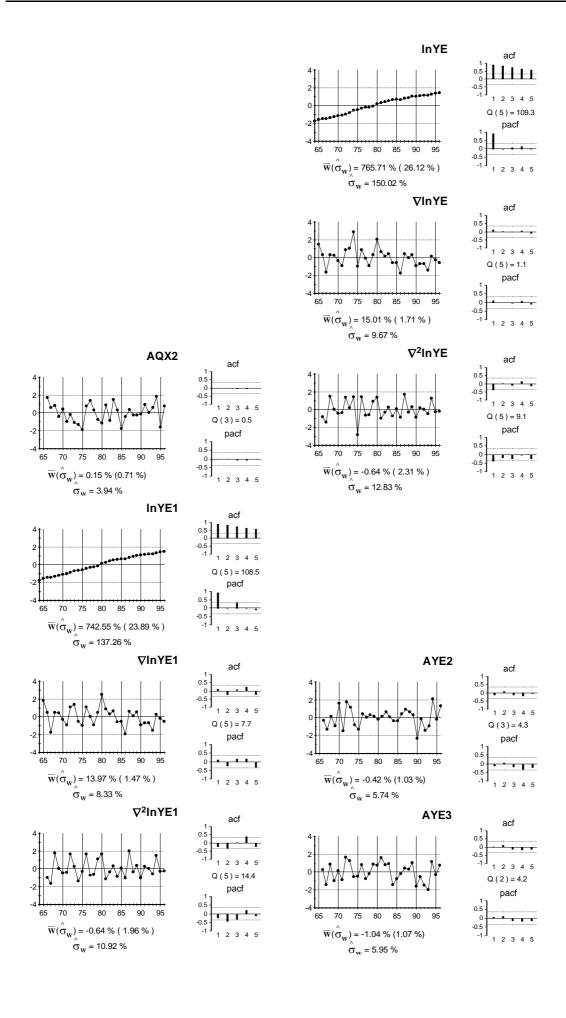


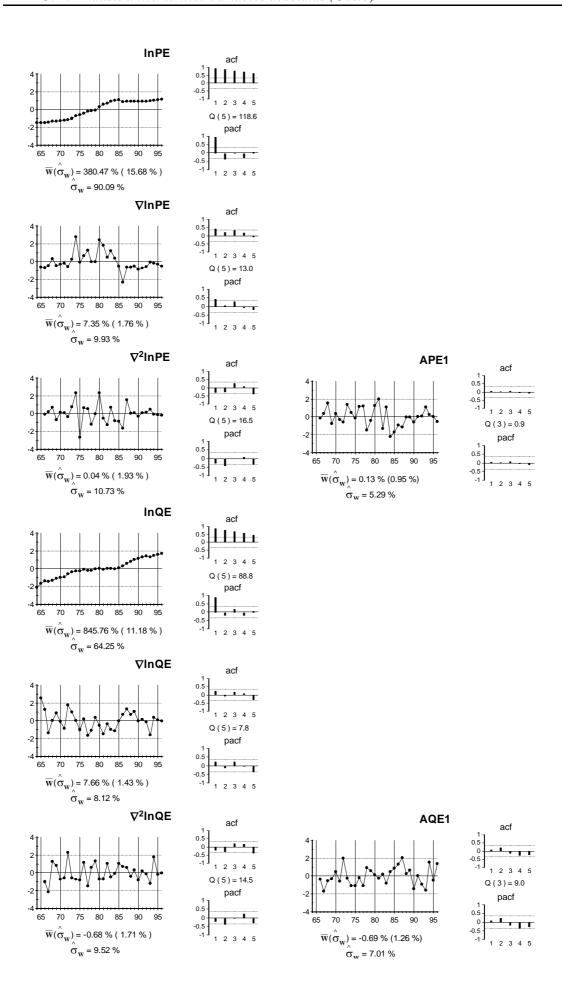


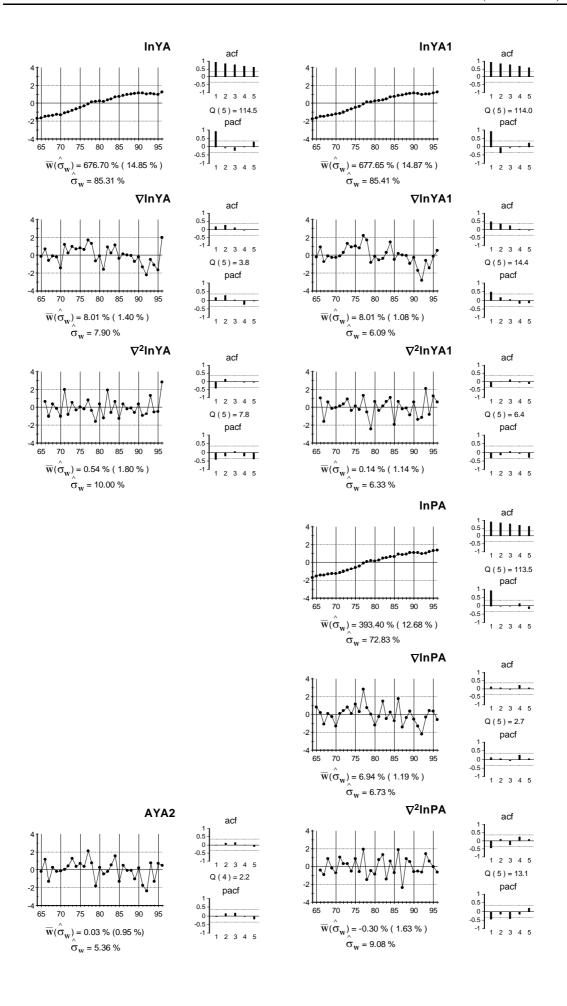


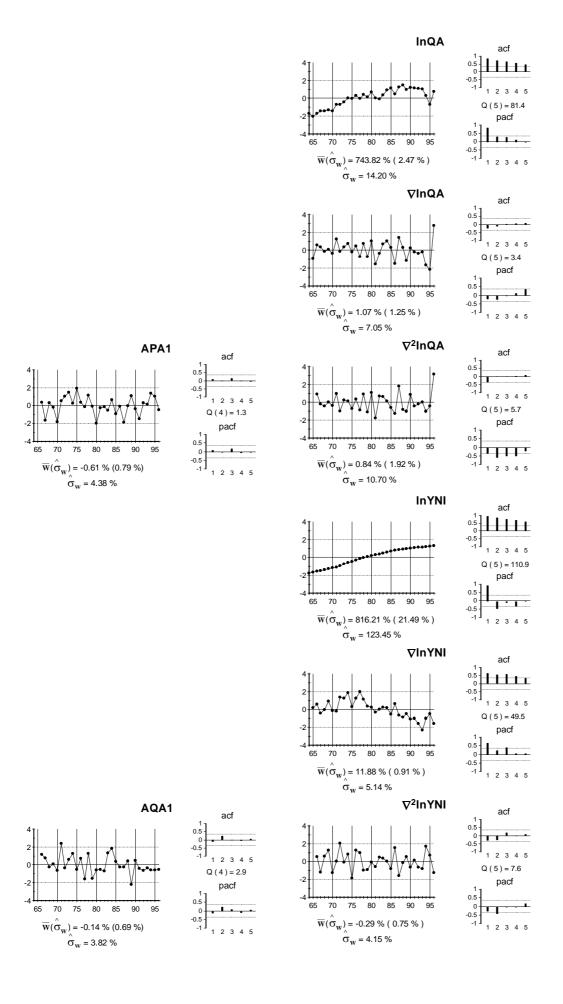


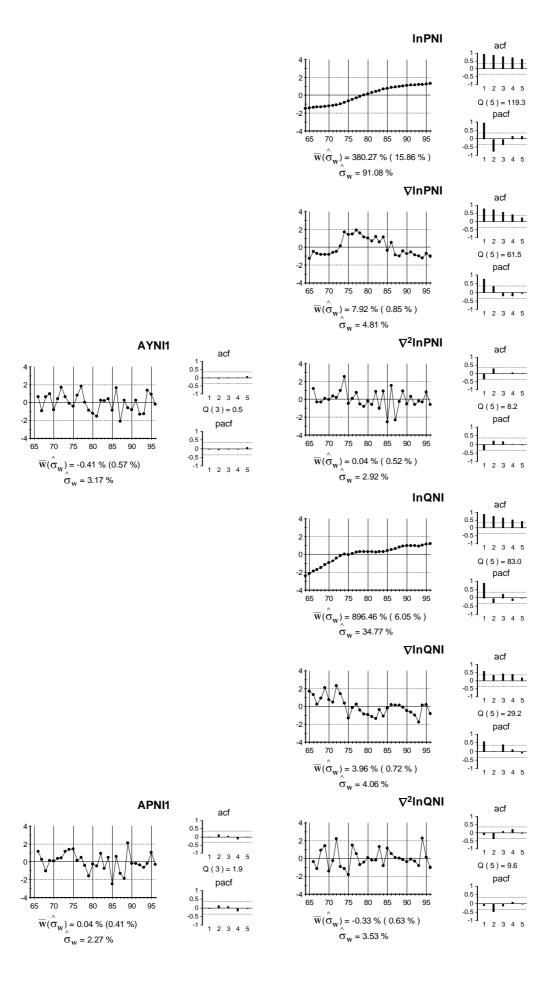


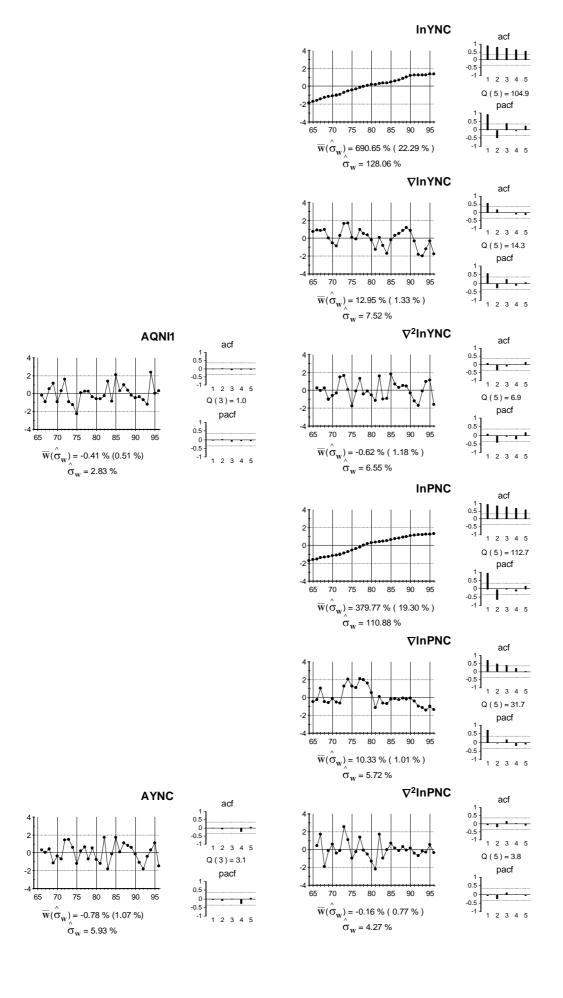


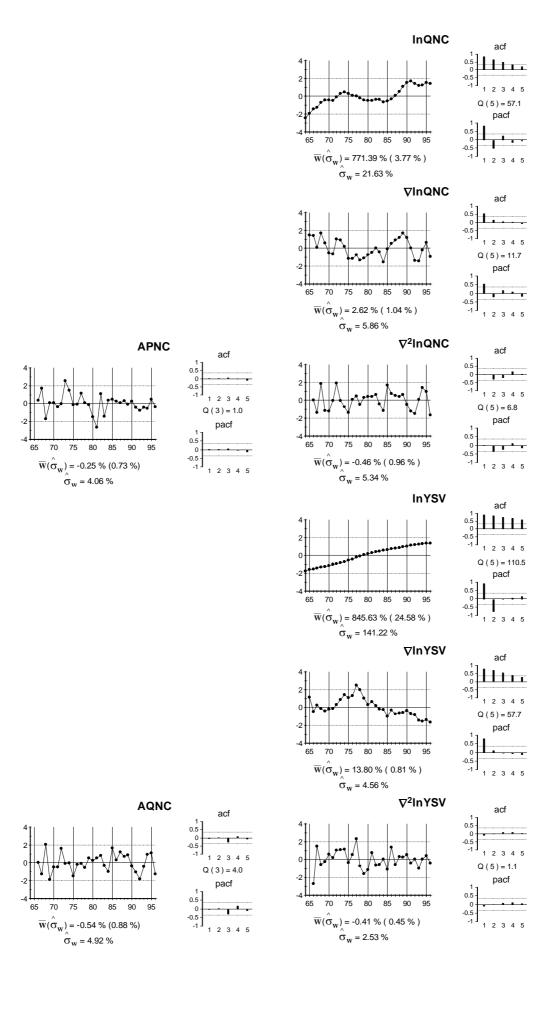


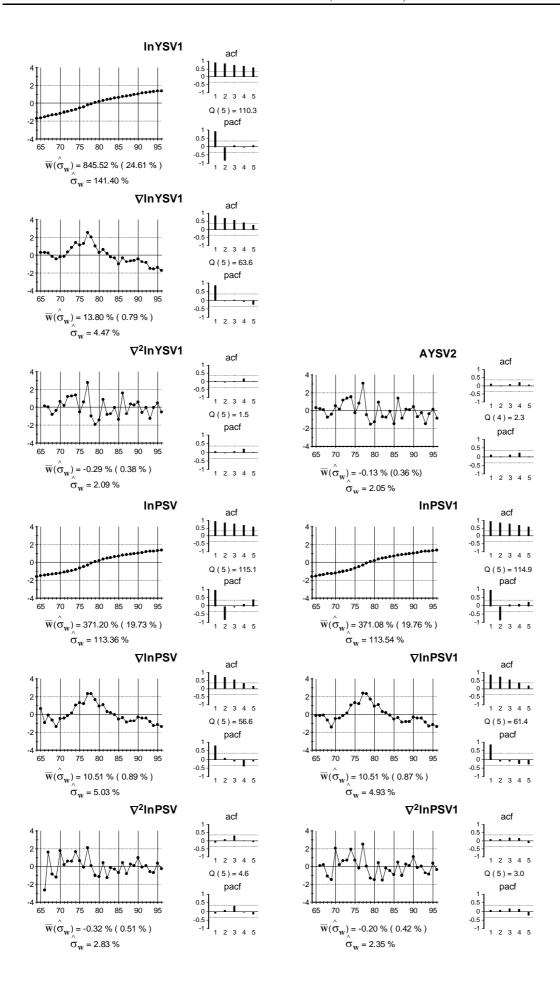


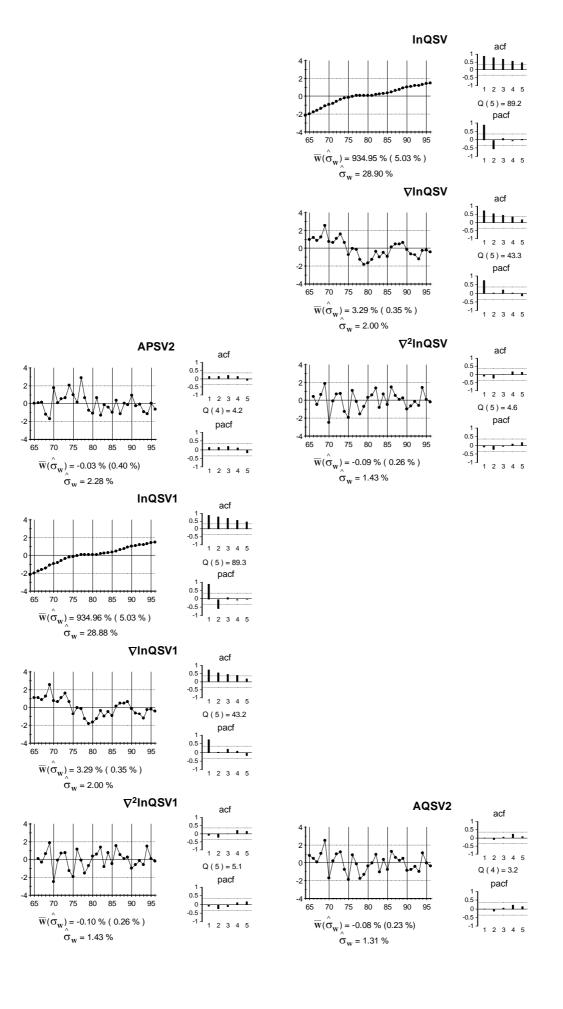


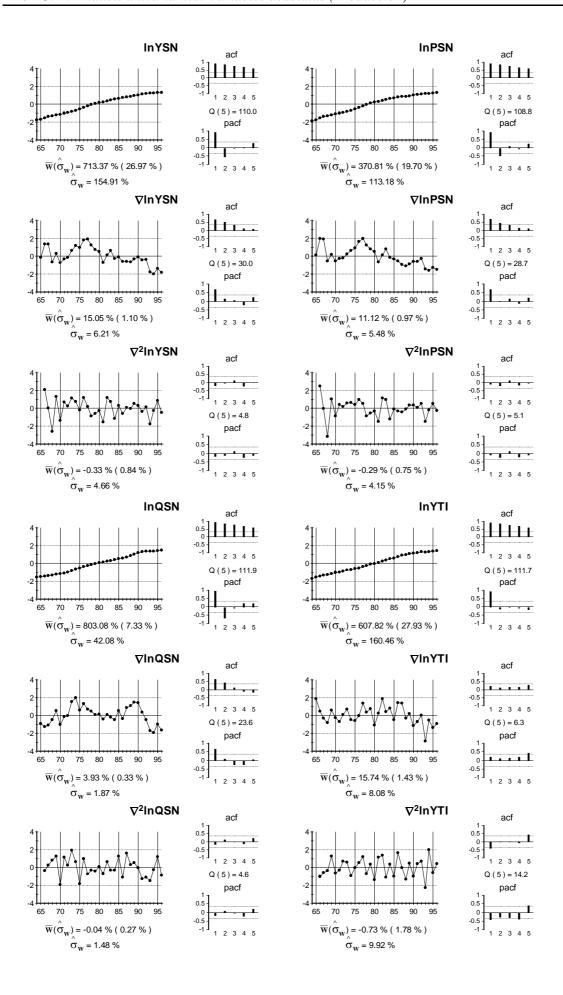


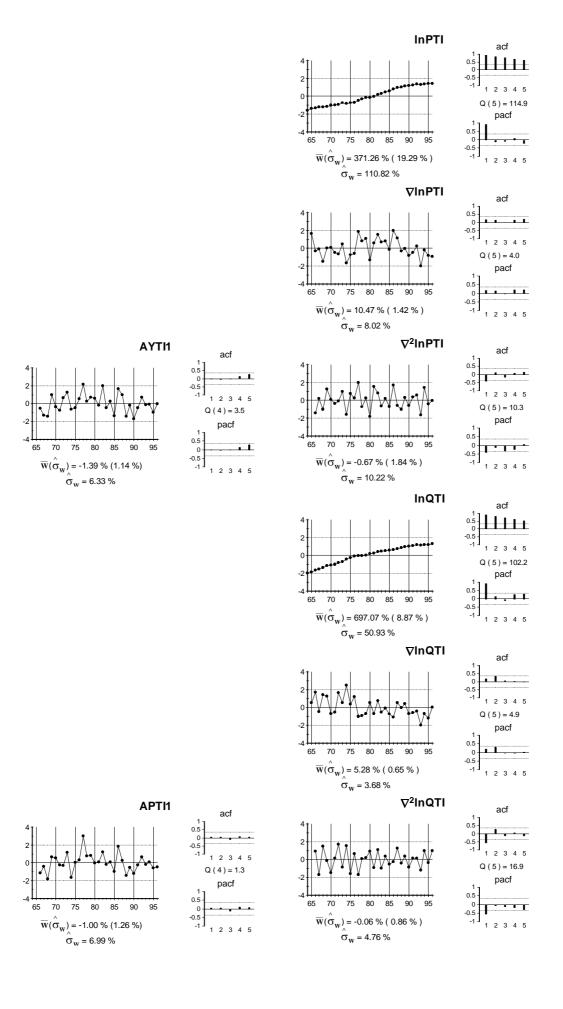


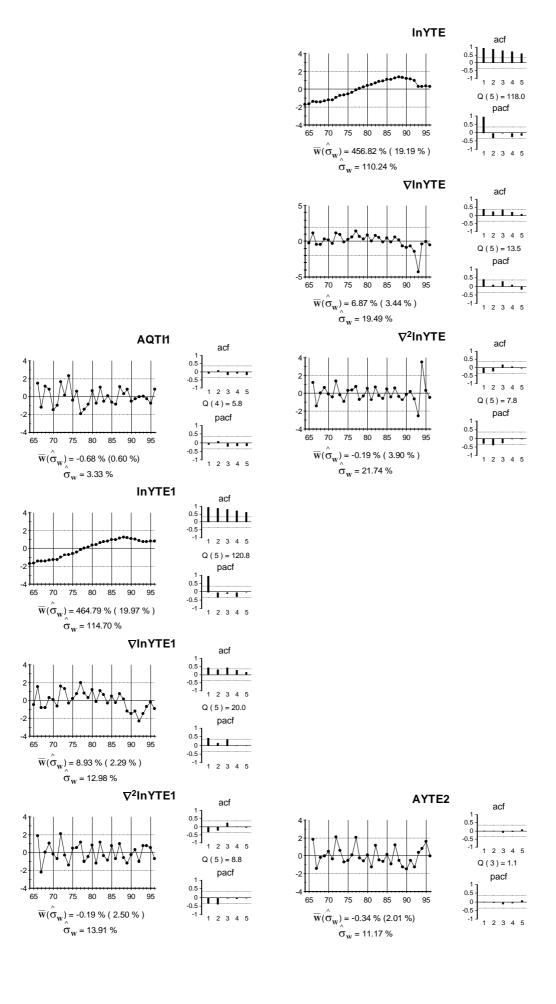


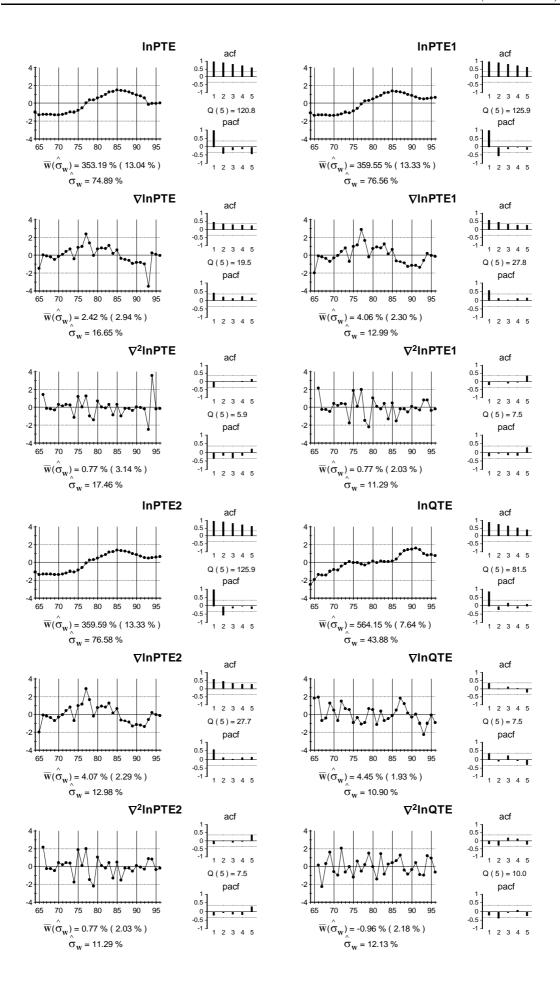


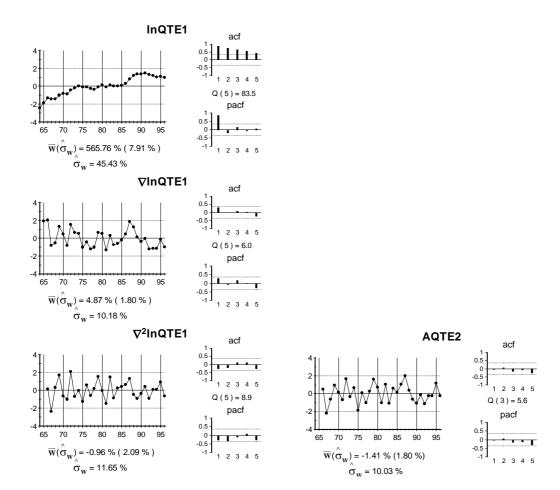


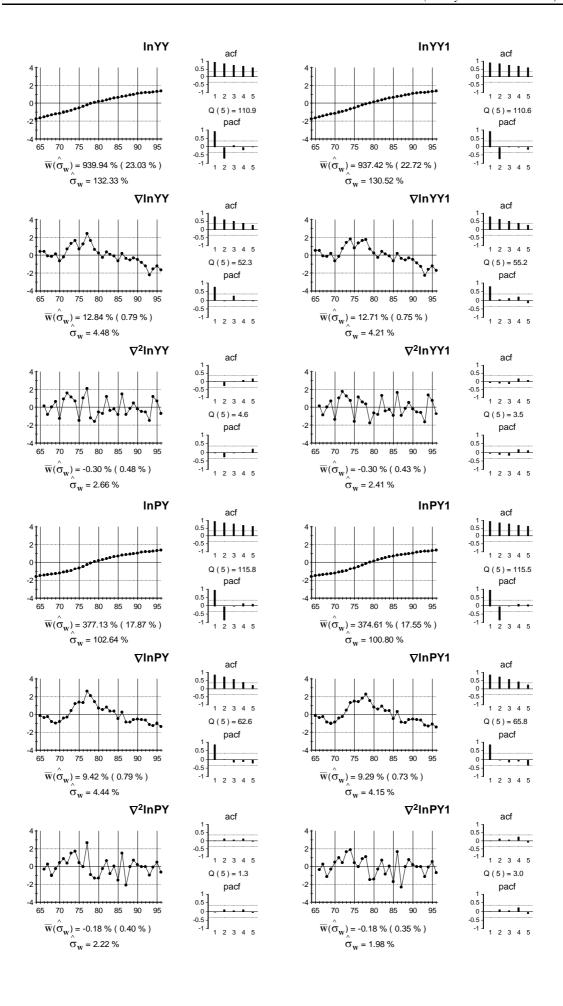


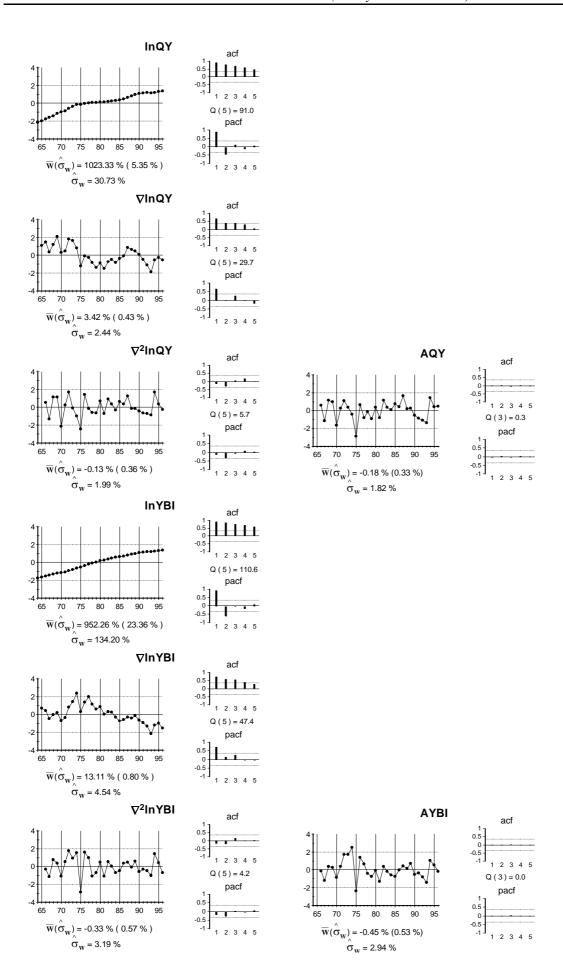


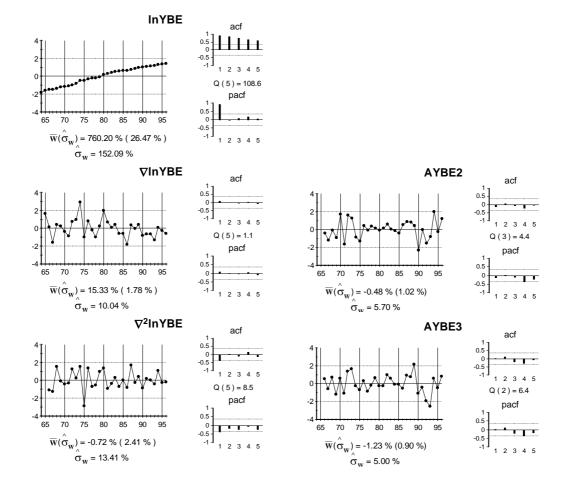












CAPÍTULO 4

DEFLACTORES RELATIVOS E INFLACIÓN

Este capítulo examina las relaciones entre los deflactores absolutos de todas las categorías de Gasto y Producción, incluyendo el PIB. Es decir, se estudian las relaciones entre las variables (en logaritmos) PC, PG, PI, PX, PE, PA, PNI, PNC, PSV, PSN, PTI, PTE y PY. El deflactor absoluto PV se excluye de este estudio, porque los datos de esta variable, como se ve en el Cap. 3, no parecen reflejar más que ajustes contables. Quizás se podría excluir alguno de los otros deflactores, con un argumento semejante, pero no se excluyen.

Las trece variables indicadas son índices de precios nominales. Se presta una atención especial en este capítulo a ciertos deflactores relativos que se interpretan como precios relativos. Estas nuevas variables se definen a continuación. Aquí la variable $RC \equiv PC/PY$ se llama el deflactor relativo del Consumo Privado Nacional y $RG \equiv PG/PY$ se llama el deflactor relativo del Consumo Público. Se llama deflactor relativo de la Formación Bruta de Capital Fijo a la variable $RI \equiv PI/PY$. Las variables $RX \equiv PX/PY$ y $RE \equiv PE/PY$ se llaman respectivamente el deflactor relativo de las Exportaciones de Bienes y Servicios y el de las Importaciones. También se estudia la variable $TC \equiv PE/PX$ que representa la relación real de intercambio, es decir, el precio relativo de las importaciones en términos de exportaciones. En Producción se definen RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI y RTE de forma análoga. A estas variables (RC, RG, RI, RX, RE, TC, RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI y RTE), por ser cada una cociente de otras dos variables, también se las denomina de forma genérica "variables ratio".

En el Cap. 3 se justifica la conclusión de que las variables PC, PG, PI, PX, PE, PNI, PNC, PSV, PSN, PTI, PTE y PY (en logaritmos) siguen procesos estocásticos <math>I(2) con $\mu=0$. Es decir, son variables con tendencia puramente estocástica, donde tanto la pendiente como el nivel de la serie son evolutivos. $LnPA \sim I(1)$ constituye una excepción. Una de las conclusiones más importantes del presente capítulo es que las variables RC, RG, RI, RX, RE, TC, RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI y RTE (en logaritmos) siguen procesos estocásticos <math>I(1). En cada caso (excepto RA), esta conclusión revela que los dos deflactores absolutos operan en una relación de equilibrio estadístico a largo plazo del tipo CI(2,1), donde el vector de cointegración es simplemente la diferencia de logaritmos de los deflactores absolutos. Así se detecta un conjunto de relaciones muy relevantes desde el punto de vista económico: los precios nominales parecen I(2), pero los precios relativos parecen I(1).

Una de las consecuencias de la conclusión anterior es que se presenta un solo factor común no estacionario en el conjunto de tasas de variación de los deflactores absolutos. Es decir, en este conjunto de 12 variables (VlnPC, VlnPG, VlnPI, VlnPX, VlnPE, VlnPNI, VlnPNC, VlnPSV, VlnPSN, VlnPTI, VlnPTE y VlnPY), todas I(1) según los resultados del Cap. 3, se descubren once relaciones CI(1,1) independientes, porque las diferencias entre estas variables resultan estacionarias. Esto quiere decir que hay una sola tasa de inflación en este conjunto de datos, no 12. En principio, uno podría elegir cualquiera de las tasas de variación (o una combinación lineal de ellas que no coincidiera con la combinación lineal de algún deflactor relativo) como medida de la tasa de inflación. Parece razonable tomar la tasa de variación del deflactor absoluto del Producto Interior Bruto como tal medida de la inflación. Entonces, el sistema de variables se reduce a once deflactores o precios relativos, cada uno I(1), y una tasa de inflación, también I(1). De hecho, se elige aquí tratar en conjunto las 12 variables (en logaritmos) de deflactores relativos

RC, RG, RI, RE, TC, RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI, RTE con la tasa de inflación. Se elige tratar a TC en vez de RX, porque TC parece una variable que probablemente se determina en los mercados exteriores, de forma exógena a la economía española. La variable RA se incorpora, aunque no se presenta cointegración, porque lnPA ~ I(1); esta es una excepción al resultado de que los precios nominales siguen procesos I(2).

Una conclusión acerca del sector exterior se basa en los resultados: $lnPE \sim I(2)$, $lnPX \sim I(2)$ y $lnTC \sim I(1)$. Quiere decir que los precios nominales exteriores siguen procesos I(2) mientras que el precio relativo exterior sigue un proceso I(1). Es decir, los precios exteriores parecen presentar propiedades de equilibrio estadístico a largo plazo semejantes a los precios interiores. Y, dentro de los límites de tratar aquí solamente dos deflactores absolutos del sector exterior, se descubre que hay un solo componente (común) no estacionario en sus tasas de variación, una sola tasa de inflación exterior.

Una conclusión, chocante a primera vista, se basa en los resultados: $lnPE \sim I(2)$, $lnPY \sim I(2)$ y $lnRE \sim I(1)$. Quiere decir que hay solamente un componente no estacionario (común) entre las tasas de variación de precios exteriores e interiores, es decir, una sola tasa de inflación para el exterior lo mismo que para el interior. Cuando se recuerda que ambas tasas de inflación se miden aquí en términos interiores, este resultado es, quizás, menos sorprendente.

La segunda conclusión importante de este capítulo es la independencia aparente de la tasa de inflación de los precios relativos. Es decir, se examinan las relaciones entre cada uno de los (logaritmos de los) precios (deflactores) relativos RC, RG, RI, RE, TC, RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI, RTE, por un lado y la tasa de inflación VlnPY por otro, y se descubre que no se relacionan. Esta conclusión es de gran relevancia económica, porque sugiere que la investigación puede estudiar los precios relativos de forma separada del estudio de la inflación. Esta conclusión puede ayudar a fundamentar una nueva definición

operativa de la distinción entre Microeconomía y Macroeconomía.

La tercera conclusión de este capítulo es que los precios relativos, en la mayoría de los casos, son prácticamente independientes entre sí. Se estudian las relaciones entre las tasas de variación de los deflactores relativos, examinando las <u>ccf</u> residuales bidireccionales, y estas revelan la ausencia de relaciones en casi todos los casos. Las únicas excepciones son las siete relaciones contemporáneas positivas detectadas entre VlnTC y VlnRC, VlnTC y VlnRI, VlnTC y VlnRE, VlnRC y VlnRE, VlnRI y VlnRE, VlnRC y VlnRI, VlnRO y VlnRSN.

La Sección 4.1 describe el proceso analítico de este capítulo y la construcción y la localización de los gráficos y cuadros que apoyan el proceso. Las Secciones 4.2-4.7 presentan por separado los análisis de cada deflactor relativo del lado del Gasto. La Sección 4.8 presenta la estimación conjunta de todos los modelos univariantes de las variables lnRC, lnRG, lnRI, lnRE, lnTC, lnPY, del lado del Gasto. Esta última estimación permite la formulación de un solo modelo para lnPY a partir de los modelos de las secciones anteriores. Con esta estimación en mano, se examinan las <u>ccf</u> muestrales entre residuos de las variables y, después de despejar dudas acerca de ciertos valores debidos a distorsiones por residuos extremos, se aprecia que no se presentan relaciones entre la inflación y los deflactores relativos y tampoco entre los últimos (con las únicas excepciones mencionadas).

Las Secciones 4.9- 4.15 presentan los resultados análogos para cada deflactor relativo del lado de Producción y 4.16 ofrece los resultados de la estimación conjunta análoga a la de la Sección 4.8 para Gasto.

La Sección 4.17 resume los resultados de una estimación conjunta para las variables de Gasto y de Producción a la vez. No varían los parámetros estimados de forma significativa. Se presentan las <u>ccf</u> residuales entre pares de variables, una de Gasto y otra

de Producción. Esto permite completar el fundamento empírico para la tercera conclusión, revelando muy pocas relaciones.

4.1 Descripción del proceso analítico y de los materiales de apoyo

El análisis de la estructura estocástica de estos datos se presenta en las Secciones 4.2-4.17.

La estructura de las Secciones 4.2-4.7 es la misma que la de las Secciones 4.9-4.15. En cada sección se analiza un deflactor relativo. Cada sección, a su vez, contiene dos subsecciones. La primera recoge el análisis univariante del deflactor relativo y la segunda presenta la estimación conjunta de los modelos univariantes de tres variables: deflactor relativo, deflactor absoluto del componente de Gasto o Producción correspondiente y deflactor absoluto del PIB. En la segunda subsección se restringen los parámetros estimados de términos deterministas, especialmente de intervención, para que cumplan la correspondiente identidad contable. En las Subsecciones 4.2.1-4.7.1 (Gasto) y 4.9.1-4.15.1 (Producción) se emplea, como instrumento de análisis, la hoja base del logaritmo del deflactor relativo basada en la estimación con d = 2, $\mu = p = q = 0$, incluyendo los términos de intervención heredados de los modelos univariantes del Cap.3 de los deflactores absolutos componentes del ratio. También se utiliza como modelo univariante para el deflactor absoluto del PIB un modelo ARI(1,2) con $\mu = 0$, +S77 y +S86. En las Subsecciones 4.2.2-4.7.2 y 4.9.2-4.15.2 se estiman conjuntamente el modelo univariante del deflactor relativo que se obtiene en las Subsecciones 4.2.1-4.7.1 y 4.9.1-4.15.1, el modelo univariante heredado del Cap.3 del deflactor absoluto de Gasto o Producción correspondiente y el modelo univariante del deflactor absoluto del PIB (ARI(1,2) con $\mu = 0, +S77 \text{ y } +S86$), incorporando todos los términos de intervención en todas las

ecuaciones e implantando las restricciones correspondientes para que los efectos anómalos estimados cumplan la identidad.

En las Secciones 4.8 (Gasto) y 4.16 (Producción) se presentan las estimaciones conjuntas de los modelos de todos los deflactores relativos del correspondiente lado contable con la tasa de inflación ($\nabla \ln PY$). En estas secciones se realiza una estimación para un subconjunto de variables no relacionadas por identidades según los resultados de las Secciones 4.2-4.7 y 4.9-4.15. Se formula un modelo multivariante estocástico en cada subconjunto de variables de los deflactores relativos de cada lado contable y la tasa de inflación $\nabla \ln PY$, utilizando las especificaciones obtenidas en las Secciones 4.2-4.7 y 4.9-4.15.

En la Sección 4.17 se formula un modelo multivariante estocástico con todos los deflactores relativos de Gasto y Producción, a partir de los modelos multivariantes estocásticos especificados en las Secciones 4.8 y 4.16.

Los materiales de apoyo asociados a este capítulo se dividen en tablas, cuadros y gráficos.

La Tablas T4A y T4B resumen la información estadística de las hojas de identificación de los apéndices gráficos.

Los Cuadros C4A1.1-C4A6.1 y C4B1.1-C4B7.1 presentan los modelos de intervención correspondientes a la estimación conjunta de cada triada. Los Cuadros C4A1.2-C4A6.2 y C4B1.2-C4B7.2 reúnen las anomalías residuales adicionales que no se tratan por intervención en las variables de cada triada, es decir, en el deflactor relativo y los dos deflactores absolutos correspondientes. Los Cuadros C4A1.3-C4A5.3 y C4B1.3-C4B7.3 resumen las correlaciones cruzadas destacadas y las contribuciones de pares de residuos extremos entre los deflactores relativos de cada lado (Gasto o Producción) y PY para matizar la interpretación de las funciones de correlación cruzada residuales.

Los Cuadros C4A7.1 y C4B8.1 recogen los modelos estimados de RC, RG, RI, RE, TC y PY y de RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI, RTE y PY, respectivamente. En los Cuadros C4A7.2 y C4B8.2 se presentan las anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en estos modelos. Los Cuadros C4A7.3.1-C4A7.3.11 y C4B8.3.1-C4B8.3.19 resumen las correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos entre los deflactores relativos de cada lado contable, por separado. Los Cuadros C4A7.4 y C4B8.4 resumen los incidentes anómalos comunes tratados por intervención de las variables RC, RG, RI, RE, TC y PY, por un lado, y de las variables RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI, RTE y PY, por otro.

Los Cuadros C4C1-C4C35 resumen las correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos de cada deflactor relativo de Gasto con cada deflactor relativo de Producción.

Los Apéndices Gráficos G4A y G4B constan de las hojas base de las variables ratio, de los gráficos de residuos y acf/pacf residuales de los modelos de los Cuadros C4A1.1-C4A7.1 y C4B1.1-C4B8.1 y los gráficos de las ccf bidireccionales entre los residuos de los modelos de los mismos cuadros. En el Apéndice Gráfico G4C se presentan los gráficos de las ccf residuales bidireccionales entre las variables de Gasto y las variables de Producción (una variable de Gasto versus una variable de Producción).

4.2 Análisis del deflactor relativo del Consumo Privado

4.2.1 Análisis univariante de RC

El gráfico de datos de lnRC deambula, mientras que ∇lnRC parece estacionaria con $\mu = 0$. La acf/pacf en d = 1 presenta una configuración tenue de AR(1) con parámetro positivo. Se aprecia +S74, presente en PC y que recoge una actualización de los precios administrados.

Se presenta la hoja base de lnRC1 basada en la estimación con d=2, $\mu=p=q=0$ incluyendo +S74 y +S77. Las apreciaciones acerca de esta hoja corroboran las obtenidas en la hoja base inicial, excepto que parece que $\mu \neq 0$.

Se estima un modelo ARI(1,1) con μ , +S74 y +S77. El modelo parece adecuado. El contraste SF (3.83) rechaza la hipótesis de no estacionariedad. Se observan dos residuos anómalos destacados en 1967 (-2.3 σ_a) y en 1980 (2.7 σ_a), pero ambos son de difícil explicación en términos de PC y PY. Se estima, entonces, un ARI(1,1) con $\mu=0$ y +S74, ya que los parámetros de S77 y μ son no significativamente distintos de cero.

4.2.2 Estimación conjunta de los modelo univariantes de RC, PC y PY

Se estima conjuntamente el modelo univariante de RC (ARI(1,1), $\mu=0$ y +S74) con los modelos de PC (d = 2, $\mu=p=q=0$ y +S74, +S77) y PY (d = 2, $\mu=p=q=0$ y +S77), heredados del Capítulo 3.

En los residuos de $\ln PY$ se aprecia +S86. Este incidente aporta distorsión negativa a la primera autocorrelación de la $\frac{acf}{pacf}$ residuales, ocultando estructura AR(1) adicional con $\phi_1 > 0$. Esto explica que los residuos parecen deambular entre 1970-1978. Esta situación también se aprecia en $\ln PC$. Se añade S86 en las tres series y dos AR(1) en cada una de $\nabla^2 \ln PC$ y $\nabla^2 \ln PY$.

Los residuos obtenidos no son perfectos, pero son mejores que los anteriores. No se aprecia ninguna reformulación muy convincente, por lo que parece plausible detenerse aquí.

Los modelos finales estimados para la triada se muestran en C4A1.1. Se presentan los gráficos de los residuos (ARC2, APC2 y APY2(C)) y acf/pacf correspondientes, junto con la ccf bidireccional de los residuos de los modelos de RC y PY. La correlación cruzada más destacada es la contemporánea (-.37). Las distorsiones por valores destacados

en ambas series de residuos parecen explicar esta y otras correlaciones cruzadas menos destacadas. Los cálculos correspondientes se presentan en C4A1.3.

4.3 Análisis del deflactor relativo del Gasto Público

4.3.1 Análisis univariante de RG

El gráfico de datos de la serie en nivel, lnRG, presenta una tendencia creciente o deambula. En d = 1, no está muy claro que la serie sea estacionaria, sobre todo por ciertos valores al principio de la muestra. La $\underline{acf/pacf}$ en d = 1 presenta una configuración algo confusa que podría sugerir AR(1) con parámetro positivo. En la acf/pacf en d=2 se aprecia la configuración MA(1) con parámetro positivo, pero valores anómalos podrían generar esta apariencia por distorsión. Se aprecian los efectos +S65, +S66, +S67, presentes en PG y que reflejan aumentos importantes de las remuneraciones de los funcionarios públicos.

Se presenta la hoja base de lnRG1 derivada de la estimación con d = 2, $\mu = 0$, sin estructura ARMA, incorporando +S65, +S66, +S67 y +S77. El gráfico de datos de ∇lnRG1 parece más o menos centrado con media positiva y la acf/pacf presenta una configuración confusa. También se aprecia -S86, término presente en PY e incorporado en los modelos de la Subsección 4.2.2.

Se estima de ensayo un modelo ARI(1,1) con μ , +S65, +S66, +S67, +S77 y -S86. Los parámetros estimados de S77 y ϕ_1 son no significativamente distintos de cero. El valor del estadístico del contraste SF (6.53) rechaza no estacionariedad. No hay residuos muy extremos. Los residuos más destacados, en 1969 (2.5 σ_a), 1976 (2.3 σ_a), 1980 (2.0 σ_a), 1982 (-1.9 σ_a) y 1984 (-2.4 σ_a), reflejan efectos escalón en nivel. En modelos estimados del mismo tipo pero con términos de intervención introducidos uno a uno y de forma secuencial, según el residuo más grande en cada paso, se descubre que el contraste SF sigue rechazando no estacionariedad incluso con efectos escalón en 1969, 1976 y 1984. La conclusión de $lnRG \sim I(1)$ parece bastante robusta frente a tales ejercicios, aunque es cierto que la hipótesis de $lnRG \sim I(2)$ no puede rechazarse si se incorporan suficientes términos de intervención de este tipo. No parece muy sensato la aplicación de más de siete parámetros de intervención en una muestra de este tamaño. En todo caso, la conclusión de $lnRG \sim I(2)$, que no se acepta aquí, no tendría que viciar la idea general de que precios relativos de mercado libre sean I(1), porque la serie PG probablemente no refleja solamente el comportamiento de mercados libres.

Para lnRG, el modelo que se emplea a continuación es un paseo aleatorio con μ y +S65, +S66, +S67 y -S86.

4.3.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RG, PG y PY

El modelo univariante de RG (d = 1, p = q = 0, μ , +S65, +S66, +S67 y -S86) se estima conjuntamente con el modelo de PG (d = 2, μ = 0, +S65, +S66 y +S67) y el modelo de PY (ARI(1,2), μ = 0, +S77 y +S86).

No hay residuos muy extremos. Se suprimen los parámetros que no son significativamente distintos de cero (S77 en RG y S65 y S66 en PY).

Los modelos de intervención de RG, PG y PY se presentan en C4A2.1. Se presentan los gráficos de los residuos, ARG2, APG2 y APY2(G), las <u>acf/pacf</u> residuales y la <u>ccf</u> residual bidireccional de los modelos de RG y PY. No hay muchas correlaciones cruzadas importantes. Las más destacadas son entre APY2_{t-3} y ARG2_t (.41) y entre ARG2_{t-1} y APY2_t (.50). Las distorsiones debidas a valores destacados de residuos

parecen explicar estas dos correlaciones cruzadas. Esta información se resume en C4A2.3.

4.4 Análisis del deflactor relativo de la Formación Bruta de Capital Fijo

4.4.1 Análisis Univariante de RI

El gráfico de datos de lnRI deambula, pero ∇ lnRI parece estacionaria con $\mu < 0$. En la acf/pacf en d = 1 se aprecia una configuración débil AR(1) con parámetro positivo. Se aprecian efectos escalón en 1974, 1980 y 1986. El término de +S74 está presente en PI. Este efecto se explica por la actualización de los precios administrados.

Se presenta la hoja base de lnRI1 basada en la estimación con d = 2, $\mu = p = q = 0$, incluyendo +S74 y +S77. Las conclusiones obtenidas en la hoja base inicial se mantienen aquí.

Se estima un modelo ARI(1,1) con μ , +S74, +S77 y -S86, este último por estar en PY. El contraste SF (4.52) rechaza no estacionariedad. El parámetro de S77 es no significativamente distinto de cero. Se aprecia un residuo extremo en 1980 $(3.0\sigma_a)$ que después se extrae, como ensayo, con objeto de evaluar su influencia en $\hat{\phi}_1$ y en la decisión de diferenciación.

Se añade S80 con la especificación para el componente estocástico d = 1, $\mu \neq 0$, p = 1 y q = 0. El parámetro de S80 no es influyente en el parámetro AR, ni en otros parámetros del modelo univariante. El contraste SF (4.83) rechaza no estacionariedad. El parámetro ϕ_1 estimado no es significativamente distinto de cero. Se aprecian residuos

negativos y próximos a $-2.0\sigma_a$ en 1965-66, pero, al introducir los términos correspondientes de intervención, se concluye que estos parámetros no son influyentes ni en la decisión de integración ni en los demás parámetros del modelo, por lo que no se incluyen.

Se suprimen, entonces, los parámetros ϕ_1 y de S77 y se estima un modelo con $d=1, \mu, +S74$ y -S86. Este modelo parece adecuado.

4.4.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RI, PI y PY

El modelo univariante de RI (d = 1, $\mu \neq 0$, p = q = 0, +S74 y -S86) se estima conjuntamente con el modelo de PI (d = 2, $\mu = p = q = 0$, +S74 y +S77) y el modelo de PY (ARI(1,2), $\mu = 0$, +S77 y -S86). El residuo más extremo está en 1980 (3.0 σ_a) en RI, pero tiene muy difícil justificación en PI y PY y se vio en el análisis anterior que no parece influyente. Los modelos parecen adecuados. Se suprimen los parámetros que no son significativamente distintos de cero (+S77 en RI, +S86 en PI y +S74 en PY).

El Cuadro C4A3.1 presenta los modelos de intervención de RI, PI y PY. El apéndice gráfico recoge los gráficos de los residuos, ARI2, API2, APY2(I), las acf/pacf residuales, y la ccf residual bidireccional de los modelos de RI y PY. Las únicas correlaciones cruzadas destacadas son entre APY2_{t-1} y ARI2_t (-.30) y entre ARI2_{t-1} y APY2_t (.36). Las distorsiones por pares de residuos destacados parecen explicar las correlaciones cruzadas, como se recoge en C4A3.3.

4.5 Análisis del deflactor relativo de las Exportaciones

4.5.1 Análisis Univariante de RX

En la hoja base inicial sin intervenciones se aprecia que la serie en nivel, lnRX, deambula. $\nabla lnRX$ parece estacionaria con media negativa. La <u>acf/pacf</u> en d = 1 presenta

una configuración AR(1) débil con parámetro positivo. Se aprecian efectos escalón en 1968, 1974 y 1986, presentes en PX y explicados por devaluaciones y movimientos en precios exteriores.

Se presenta la hoja base de lnRX1 apoyada en la estimación con d = 2, $\mu = 0$, sin estructura ARMA y +S67, +S68, +S74, -S77 y -S86. En la acf/pacf en d = 1, se aprecia la configuración AR(1) débil, observada en la hoja base inicial.

Se estima un modelo ARI(1,1) con µ y los términos de intervención mencionados. El parámetro de S77 es no significativamente distinto de cero. El estadístico del contraste SF (4.47) rechaza no estacionariedad. Se aprecia un incidente anómalo en 1980 (2.6 σ_a). Como ensayo, se añade S80, con objeto de estudiar el efecto de la extracción de este término en el parámetro estimado $\hat{\phi}_1$ y en el contraste de no estacionariedad. El parámetro de S80 no es influyente en el parámetro AR. El contraste SF (4.09) rechaza no estacionariedad. Se suprime el parámetro de S77 y se estima un modelo ARI(1,1) con μ y +S67, +S68, +S74 y -S86.

4.5.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RX, PX y PY

El modelo univariante de RX (ARI(1,1), $\mu \neq 0$, +S67, +S68, +S74 y -S86) se estima conjuntamente con el modelo de PX (d = 2, $\mu = 0$, +S67, +S68, +S74 y -S86) y el modelo de PY (ARI(1,2), $\mu = 0$, +S77 y +S86). Excepto en 1980 (3.0 σ_a) en RX, no hay incidentes anómalos muy destacados. Este incidente en 1980 es de difícil justificación en las variables absolutas y ya se apreció en la subsección anterior que su modelización no influye en la decisión de integración ni en el parámetro AR(1) de RX.

Los modelos parecen adecuados. Los términos de S77 en RX y de S68 en PY son no significativamente distintos de cero y se suprimen.

Los modelos de intervención finales de las tres variables se presentan en el Cuadro

C4A4.1. Los gráficos de los residuos de estos modelos, ARX2, APX2 y APY2(X), y acf/pacf residuales se presentan en el apéndice gráfico junto con el gráfico de la ccf residual bidireccional entre los residuos de los modelos de RX y PY. La correlación más destacada es entre APY2_{t-1} y ARX2_t (-.38). Las interacciones entre valores destacados de residuos parecen explicar esta correlación y otras correlaciones cruzadas destacadas. Estos cálculos se muestran en C4A4.3.

4.6 Análisis del deflactor relativo de las Importaciones

4.6.1 Análisis Univariante de RE

El gráfico de datos de la serie en nivel deambula. $\nabla lnRE$ parece estacionaria con $\mu < 0$. Es una serie más accidentada que las anteriores series analizadas. Se aprecian $+S74, +S80\,$ y -S86, hechos conocidos (movimientos de precios exteriores y devaluaciones), presentes en PE. La varianza muestral de la serie $\nabla lnRE$ antes de extraer estos efectos anómalos es mucho mayor que las varianzas de las variables análogas del estudio.

Se produce la hoja base de lnRE1 derivada de la estimación con d=2, $\mu=0$, sin estructura ARMA con +S74, +S77, +S80 y -S86. En la acf/pacf en d=1 se percibe una configuración débil AR(1) con parámetro positivo.

Se estima un modelo ARI(1,1) con μ y +S74, +S77, +S80 y -S86. El contraste SF (4.84) rechaza la hipótesis de no estacionariedad. Se observa un incidente anómalo en 1981 (3.3 σ_a) con forma escalón, presente en PE. Dada la forma de este incidente, extraerlo podría afectar al valor de $\hat{\phi}_1$ o a la conclusión de I(1).

Se añade S81 a la especificación anterior. El contraste SF (4.07) rechaza la hipótesis de no estacionariedad. El parámetro de S81 es influyente en el parámetro de S80 ($\hat{\omega}_0 = .19(.05)$ sin S81).

Se continúan interviniendo, como ensayo, incidentes anómalos en 1968 (devaluación), 1978, 1983 (devaluación) y 1993 (devaluación). Las conclusiones de los contrastes SF no varían. Ninguno de los nuevos parámetros de intervención es influyente en los demás parámetros del modelo univariante de RE (ARI(1,1) con µ y +S74, +S77, +S80, +S81 y -S86). Este modelo parece adecuado.

4.6.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RE, PE y PY

El modelo univariante de RE (ARI(1,1), $\mu \neq 0$, +S74, +S77, +S80, +S81 y -S86) se estima conjuntamente con los modelos univariantes de PE (ARI(2,2), $\mu = 0$, +S74, +S80 y -S86) y PY (ARI(1,2), $\mu = 0$, +S77 y +S86). Los modelos parecen adecuados.

Los modelos finales de las tres variables se presentan en el Cuadro C4A5.1. Los gráficos de los residuos, ARE2, APE2 y APY2(E), acf/pacf residuales, junto con la ccf bidireccional residual de los modelos de RE y PY se muestran en el apéndice gráfico. Las correlaciones cruzadas destacadas que se detectan parecen explicarse por distorsiones entre valores de residuos extremos. Esta información se presenta en C4A5.3.

4.7 Análisis de la relación real de intercambio

4.7.1 Análisis Univariante de TC

El gráfico de datos de lnTC deambula. En primeras diferencias, la serie parece estacionaria con μ < 0. Se aprecia en la <u>acf/pacf</u> en d = 1 una configuración AR(1) débil con parámetro positivo. Además se aprecian +S74, +S80 y -S86, efectos de movimientos de precios exteriores y una devaluación en 1974. Todos estos términos están presentes en las variables absolutas.

Se produce, como instrumento de análisis, una hoja base de lnTC1 derivada de la

estimación d = 2, $\mu = p = q = 0$ y las intervenciones de las variables absolutas para PE y PX obtenidas en este capítulo. Las conclusiones de la hoja base inicial se mantienen aquí.

Se estima un ARI(1,1) con μ y -S67, -S68, +S74, +S77, +S80, +S81 y -S86. El parámetro $\hat{\phi}_1$ no es significativamente distinto de cero. El contraste SF (7.0) rechaza no estacionariedad. Nada parece indicar que el modelo no sea adecuado.

Se suprime ϕ_1 y se estima un modelo I(1) con μ y las mismas intervenciones.

4.7.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de TC, PE y PX

Se estiman conjuntamente el modelo univariante de TC (d = 1, $\mu \neq 0$, p = q = 0, -S67, -S68, +S74, +S77, +S80, +S81, -S86) y los modelos univariantes de PE (ARI(2,2), $\mu = 0$, +S74, +S77, +S80, +S81 y -S86) y PX (d = 2, $\mu = p = q = 0$, +S67, +S68, +S74, +S77 y -S86). Los modelos parecen adecuados.

Los modelos y los gráficos de residuos de los modelos, junto con las <u>acf/pacf</u> residuales se exponen en C4A6.1 y G4A, respectivamente.

4.8 Análisis del sistema: RC, RG, RI, RE, TC y PY

Al comenzar el análisis del sistema de los seis deflactores relativos (RC,RG,RI,RX,RE,TC), y de los seis deflactores absolutos (PC,PG,PI,PX,PE,PY), se estima un modelo en estas 12 variables, que tiene en cuenta las seis identidades contables y que se formula en función de los resultados de las secciones anteriores. El modelo de lnPY tiene los efectos +S77 y +S86, porque aparecen en todos los análisis de triadas, pero no tiene los efectos +S67, +S74, -S80 y -S81, porque los últimos aparecen en pocas variables (+S67 en PG y PX, +S74 en PC, PX, PE, -S80 en PE, -S81 en PE) y los correspondientes coeficientes estimados de intervención en PY son relativamente débiles. Esta estimación no revela ningún cambio destacable en comparación con los resultados de

las secciones anteriores. Se procede entonces a una estimación para un subconjunto de variables no relacionadas por identidades.

Según los resultados de las Secciones 4.2-4.7 se detectan 5 relaciones independientes de cointegración CI(2,1) entre los deflactores absolutos (precios nominales) lnPC, lnPG, lnPI, lnPX, lnPE y lnPY. Es decir, se encuentra solamente una tasa de inflación, no seis. Parece razonable considerar como tasa de inflación VlnPY. El conjunto de variables (lnRC, lnRG, lnRI, lnRX, lnRE, lnTC, lnPC, lnPG, lnPI, lnPX, lnPE y lnPY) se puede resumir en cinco deflactores relativos, cada uno I(1), y un deflactor absoluto I(2). Se formula un modelo multivariante estocástico en el subconjunto de variables de los deflactores relativos RC, RG, RI, RE y TC y la tasa de inflación ∇lnPY. Para esto se cuenta con las especificaciones de los modelos de intervención de estas variables obtenidas en las secciones anteriores y la estimación conjunta mencionada en el párrafo anterior. Se estima este modelo imponiendo ciertas restricciones entre parámetros de intervención. Se restringe a cero la suma de los parámetros de intervención que en los modelos de las tríadas están en los deflactores relativos de los componentes y en el deflactor absoluto del PIB, pero no están en los deflactores absolutos de los componentes. Este es el caso de los parámetros de S86 en RG (débil en el modelo de PG, $\hat{\omega}_0 = .014(.010)$) y en RI, restringidos a ser iguales a $-\omega_0$ de S86 en PY. Otras restricciones que parecen razonables son las impuestas entre los parámetros de S80 y S81 en RE y los parámetros de estos mismos efectos en TC. Los parámetros de estos efectos escalón se restringen a ser iguales puesto que estos efectos están en TC y en RE, porque están en PE y no están ni en PX ni en PY.

En una primera estimación del modelo en estas seis variables, se formula una matriz diagonal de varianzas-covarianzas contemporáneas, tratándose pues de la estimación de seis modelos univariantes. No hay cambios significativos en los parámetros de este modelo con

respecto a los de las tríadas salvo en los parámetros de S80 y S81 en RE, que, al imponer las restricciones, experimentan un descenso. Se detectan dos correlaciones cruzadas contemporáneas potencialmente relevantes: entre RE y RC y entre RE y TC. Al incorporar los parámetros correspondientes en una segunda estimación, aparecen correlaciones entre parámetros de intervención en las ecuaciones de TC y RE, y además los residuos en 1968 en TC y en 1980 en RE resultan extremos.

En esta coyuntura de la investigación se aprecia que los datos no pueden sostener la estimación de un modelo con tantos parámetros. La situación de la estimación se revela mal definida a la vez que las ecuaciones de TC y RE presentan residuos extremos cuando ya contienen muchos términos de intervención.

Esta situación se puede afrontar aplicando el supuesto muy plausible de que TC sea exógena al resto del sistema. En los pasos siguientes se fijan todos los parámetros de la ecuación de TC en los valores estimados en la tríada de TC, PE y PX.

Así se estima este sistema con los valores paramétricos de TC fijados, asignando dos parámetros para representar las correlaciones cruzadas contemporáneas entre TC y RE y entre RC y RE. El parámetro de correlación contemporánea eficientemente estimado entre RE y TC es .69 (.12) y entre RC y RE es .38(.16). No hay variaciones en los valores estimados de los parámetros del resto de las ecuaciones. La única correlación entre parámetros es .74 entre los parámetros estimados de S74 y S86 en el modelo de RE. Los parámetros estimados de las intervenciones +S77 en RC y +S77 en RE no son significativamente distintos de cero.

Se detectan cuatro correlaciones cruzadas destacadas contemporáneas entre RC y TC, entre RC y RI, entre RI y TC y entre RE y RI. Se asignan los parámetros correspondientes para representarlas. No hay cambios significativos en los otros parámetros estimados del modelo. Este modelo parece adecuado.

Se suprimen los parámetros que no resultan significativos al 95% de confianza y se vuelve a estimar el modelo conjunto. El residuo más extremo se encuentra en 1980 en RI y tiene un tamaño del orden de $3.1\sigma_a$. No obstante, se ve en los análisis en triadas que este extremo en RI se debe a efectos pequeños pero de signo contrario en PY y en PI. Por esta razón, no se incorpora este término de intervención. El parámetro de correlación contemporánea estimado eficientemente entre RE y TC es .81(.06), entre TC y RC es .61(.11), entre TC y RI es .40(.14), entre RE y RI es .52(.14), entre RC y RI es .55 (.13) y entre RC y RE es .71(.09).

Los modelos finales se presentan en C4A7.1 y los gráficos de residuos, ARCI, ARGI, ARII, AREI y APYI y acf/pacf residuales, junto a las ccf residuales bidireccionales se muestran en G4A.

La correlación más destacada detectada entre los deflactores relativos y la tasa de inflación es la contemporánea entre RG y PY (.46). Otras correlaciones cruzadas destacadas son entre residuos con retardo un año, dos años y tres años. Las distorsiones por valores destacados de residuos parecen explicar estas correlaciones cruzadas, como ya se comenta en las Subsecciones 4.2.2-4.5.2. En conclusión, hasta donde permiten los análisis realizados, la tasa de inflación no parece recibir influencias de los precios relativos, ni tener efectos sobre estos.

Respecto a las correlaciones entre precios relativos, la más destacada es la correlación contemporánea entre RE y TC de .80 y un parámetro se asigna y se estima para representarla. En este caso, así como en el de RC y TC y de RI y TC, parece plausible suponer que son movimientos en TC los que explican movimientos en RE, RC y RI. El resto de las correlaciones cruzadas contemporáneas parametrizadas se entienden por el efecto que TC tiene sobre RE, RC y RI, que relaciona, al ser un efecto común, a las tres variables entre sí. Las otras correlaciones cruzadas destacadas, exceptuando a las

que se asignaron parámetros para representarlas, tienen valor absoluto menor o igual a .49. Las distorsiones en estas correlaciones por valores destacados en los pares de series de residuos explican estas correlaciones cruzadas. Los detalles de los cálculos correspondientes se presentan en C4A7.3.1-C4A7.3.11.

4.9 Análisis del deflactor relativo de la Rama de Agricultura y Pesca

4.9.1 Análisis Univariante de RA

El gráfico de datos de lnRA presenta una tendencia decreciente. ∇lnRA parece centrada con media negativa. Se aprecian -S67, +S77, +S82, +S86 y -S92, presentes en PA, pero ninguno es muy extremo en RA. No se detecta estructura ARMA.

Se produce la hoja base de $\ln RA1$ basada en la estimación con d=2 y $\mu=0$ e incluyendo +S77 y +S86. Las conclusiones relevantes de la hoja base inicial se mantienen aquí. Se aprecia un posible AR(1) débil. Se estima un ARI(1,1) con μ con los mismos términos de intervención. $\hat{\phi}_1$ no es significativamente distinto de cero. El contraste SF(5.95) rechaza no estacionariedad.

4.9.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RA, PA y PY

El modelo univariante de RA (d = 1, $\mu \neq 0$, +S77 y +S86) se estima conjuntamente con los modelos univariantes de PA (d = 1, $\mu \neq 0$) y de PY (ARI(1,2), μ = 0, +S77 y +S86).

Estos tres modelos estimados son incompatibles, ya que dos de las tres variables

relacionadas por la identidad lineal se especifican como I(1) y la tercera como I(2). Esto ocurre porque la varianza de la innovación de $\nabla \ln PA$ es mucho mayor que la de $\nabla^2 \ln PY$, haciendo que el carácter de lnPA domine lnRA. Esta incompatibilidad parece inevitable y probablemente refleja las formas variadas de intervención estatal en el sector. La media estimada de VlnRA (-.034) es negativa aún cuando la de VlnPA es positiva (.058), porque la media muestral de la variable no estacionaria VlnPY es mucho más positiva.

Los modelos finales de las tres variables se presentan en el Cuadro C4B1.1. Los gráficos de los residuos, ARA2, APA2 y APY2(A), acf/pacf residuales, junto con la ccf bidireccional residual de RA y PY se muestran en el apéndice gráfico. La correlación cruzada más destacada es entre APY2_{t-3} y ARA2_t (-.46). Las distorsiones debidas a residuos destacados parecen explicar esta correlación. Estos cálculos se presentan en C4B1.3.

4.10 Análisis del deflactor relativo de la Rama de Industria excepto Construcción

4.10.1 Análisis Univariante de RNI

El gráfico de datos de la serie en nivel presenta una tendencia decreciente. VlnRNI parece estacionaria con media negativa. La acf/pacf en d = 1 presenta una configuración débil y poco clara. Se aprecia +S74, presente en PNI y que recoge una actualización de precios administrados. También se aprecian -S65 y +S84.

Se presenta la hoja base de lnRNI1 derivada de la estimación con d = 2 y $\mu = 0$, sin estructura ARMA, incorporando +S74, +S77 y +S86. Parece muy semejante al caso sin intervenciones.

Se estima un modelo ARI(1,1) con μ y +S74, +S77 y +S86. El contraste

SF (2.50) rechaza no estacionariedad. Se aprecian residuos extremos en 1965 (-3.1 σ_a) y 1984 (2.5 σ_a). Estos hechos tienen forma escalón.

Se añade S65 con la especificación para el componente estocástico d=1, μ , p=1 y q=0. El contraste SF (4.78) rechaza no estacionariedad. Se añade después S84 con la especificación anterior y la conclusión del contraste SF (4.19) no varía. La serie parece I(1) y los parámetros de S65 y S84 no son influyentes en la decisión acerca del orden de integración de la serie. Se realiza un estudio de la influencia de estos parámetros de intervención sobre otros parámetros del modelo univariante. Estos no son influyentes ni individual ni conjuntamente.

El modelo a emplear para RNI es un $\,$ ARI(1,1) con $\,\mu$ < 0, +S74, -S77 $\,y$ +S86. Este modelo parece adecuado.

4.10.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RNI, PNI y PY

El modelo univariante de RNI (ARI(1,1), $\mu \neq 0$, +S74, -S77 y +S86) se estima conjuntamente con el modelo de PNI (ARI(2,2) con raíces reales, $\mu = 0$ y +S74) y el modelo de PY (ARI(1,2), $\mu = 0$, +S77 y -S86). El residuo más extremo está en 1984 (3.1 σ_a) en RNI, pero tiene muy difícil justificación en PNI y PY y se vio en el análisis anterior que no parece influyente. Los modelos parecen adecuados.

El Cuadro C4B2.1 presenta los modelos de intervención de RNI, PNI y PY. El apéndice gráfico recoge los gráficos de los residuos, ARNI2, APNI2, APY2(NI), las acf/pacf residuales, y la ccf residual bidireccional de los modelos de RNI y PY. Las correlaciones cruzadas destacadas son entre APY2_{t-1} y ARNI2_t (-.34) y entre ARNI2_{t-3} y APY2_t (-.32). Las distorsiones en estas correlaciones cruzadas por residuos destacados parecen explicarlas. El Cuadro C4B2.3 presenta los cálculos correspondientes.

4.11 Análisis del deflactor relativo de la Rama de Construcción

4.11.1 Análisis Univariante de RNC

El gráfico de datos de lnRNC deambula. VlnRNC parece posiblemente estacionaria y en su <u>acf/pacf</u> se aprecia una configuración débil AR(1) con parámetro positivo. Se aprecian efectos escalón en 1967 y 1981, presentes en PNC.

Se produce la hoja base lnRNC1 basada en la estimación con d = 2 y $\mu = 0$, sin estructura ARMA y -S77 y -S86. Las apreciaciones acerca de la hoja base inicial se repiten aquí.

Se estima un modelo ARI(1,1) con μ y estas intervenciones. Ambos parámetros de intervención (-S77 y -S86) son no significativamente distintos de cero. El contraste SF (3.91) rechaza no estacionariedad. Se aprecia un residuo destacado en 1967 (2.3 σ_a) y un residuo extremo en 1981 (-3.0 σ_a), ambos reflejando efectos escalón en nivel.

Se añaden +S67 y -S81, de forma secuencial según tamaño del residuo correspondiente, con objeto de evaluar la influencia de estos parámetros en la decisión de diferenciación y en otros parámetros del modelo. Ninguno de estos parámetros de intervención resulta influyente ni individual, ni conjuntamente.

Por tanto, se estima un modelo ARI(1,1) sin μ y sin términos de intervención, ya que los parámetros de S77, de S86 y µ no son significativamente distintos de cero. Este modelo parece adecuado.

4.11.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RNC, PNC y PY

Se estiman conjuntamente el modelo univariante de RNC (d = 1, $\mu = 0$, p = 1, q = 0) con el modelo de PNC (ARI(2,2) con raíces complejas) y el modelo de PY (ARI(2,1), +S77, +S86).

Los residuos más extremos están en 1981 y son de $-3.0\sigma_a$ y $-2.7\sigma_a$ en RNC y PNC, respectivamente. Se añade S81 en las tres ecuaciones con objeto de evaluar la influencia de este parámetro de intervención en los parámetros del modelo de PNC. Aunque no es influyente en RNC, según sus análisis univariantes, podría ser influyente en PNC en la estimación conjunta. Pero S81 no resulta influyente en los parámetros del modelo de PNC. Se suprimen los parámetros que no son significativamente distintos de cero (-S77 y μ en RNC y +S86 en PNC).

El Cuadro C4B3.1 presenta los modelos de intervención de RNC, PNC y PY. El apéndice gráfico recoge los gráficos de los residuos ARNC2, APNC2, APY2(NC), las acf/pacf residuales y la ccf residual bidireccional de los modelos de RNC y PY. Los residuos de ARNC2 parecen presentar un problema de media, pero esto se debe a la aportación netamente positiva de tres residuos en 1967, 1973 y 1981, los dos primeros positivos y el último negativo. Las únicas correlaciones cruzadas destacadas son la contemporánea (.21) y entre ARNC2_{t-4} y APY2_t (.56). Las distorsiones por residuos destacados parecen explicarlas. En C4B3.3 se resume esta información.

4.12 Análisis del deflactor relativo de la Rama de Servicios Destinados a la Venta

4.12.1 Análisis Univariante de RSV

El gráfico de datos de lnRSV presenta una tendencia creciente, pero $\nabla lnRSV$ parece estacionaria con $\mu > 0$. Se aprecian +I65, -S69, +I81, los dos primeros presentes también en PSV, aunque no en su modelo univariante del Capítulo 3. No se detecta estructura ARMA.

Se presenta la hoja base de lnRSV1 derivada de la estimación con d=2, $\mu=0$ sin estructura ARMA, incorporando S77 y S86. Las apreciaciones acerca de la hoja base

inicial no varían.

Se estima un paseo aleatorio con µ y -S77, -S86. El parámetro de S77 no es significativamente distinto de cero. Se aprecian residuos destacados en 1965 (2.5 σ_a) y 1981 (2.0 σ_a). Se estima un ARI(1,1) con μ y -S77 y -S86. El contraste SF (9.92) rechaza no estacionariedad. Los parámetros de S77 y ϕ_1 no son significativamente distintos de cero.

Se añade I65, ya que, si este término no se extrae, podría distorsionar negativamente a la correlación en el primer retardo de la acf/pacf, conduciendo a la especificación I(1), aunque fuera mala. Se estiman estos términos (+I65, -S77, -S86) con la especificación para el componente estocástico d = 1, p = q = 0, $\mu \neq 0$. Se estima después un modelo ARI(1,1) con µ y los términos de intervención mencionados. El contraste SF (6.98) rechaza no estacionariedad. Se aprecian residuos destacados en 1969 (-2.2 σ_a), 1981 (2.3 σ_a) y 1982 (-2.1 σ_a). Se añaden de forma secuencial +I81 y -S69.

Al incorporar +I81 los parámetros del modelo univariante no varían. El contraste SF (5.50) rechaza no estacionariedad. El parámetro de S77 no es significativamente distinto de cero y el parámetro $\ \hat{\phi}_1$ es débil. Se añade -S69 después, y todos los parámetros resultan significativamente distintos de cero. El contraste SF (2.63) rechaza no estacionariedad.

Se realizan análisis para evaluar la influencia de los parámetros de 165, S69 e 181 en la decisión acerca del orden de integración y los parámetros del modelo. Los tres parámetros de intervención son influyentes individualmente en $\ \hat{\phi}_1$, pero no en la decisión del orden de diferenciación ($\hat{\phi}_1 = .54(.15)$ con I65, S69 y I81, $\hat{\phi}_1 = -.09(.24)$ sin I65, $\hat{\phi}_1 = .27(.18) \text{ sin S69, } \hat{\phi}_1 = .32(.17) \text{ sin I81).}$

Se estima, entonces, un modelo ARI(1,1) con μ , +I65, -S69 y -S86. Se suprime el parámetro de S77, ya que no es significativamente distinto de cero. No se incluye I81, aunque es influyente en $\hat{\phi}_1$, porque la influencia del parámetro de I81 en $\hat{\phi}_1$ es pequeña y no se tiene información extramuestral acerca de este término. Los términos I65 y S69 se incluyen porque, si bien no se tiene información extramuestral acerca de ellos, corresponden a datos de los años 60. Las instituciones económicas españolas han cambiado mucho desde los años 60 y la calidad de los datos estadísticos ha mejorado mucho también. No parece deseable admitir que hechos anómalos en los datos de los años 60, cuando resultan influyentes, se traten como si fuesen normales.

4.12.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RSV, PSV y PY

Se estiman conjuntamente el modelo univariante de RSV (ARI(1,1) con μ +I65, -S69 y -S86), el modelo de PSV (d = 2, p = q = μ = 0) y el de PY.

Los residuos más extremos están en 1974 ($2.4\sigma_a$) en PSV y en 1981 ($2.3\sigma_a$) y 1982 ($-2.9\sigma_a$) en RSV. Estos tienen muy difícil justificación en las otras series de la triada. Se suprimen los parámetros que no son significativamente distintos de cero (+S77 en RSV y +I65 y -S69 en PY).

El Cuadro C4B4.1 presenta los modelos de intervención finales de RSV, PSV y PY. Los gráficos de los residuos de estos modelos, ARSV2, APSV2, APY2(SV) y <u>acf/pacf</u> residuales se presentan en el apéndice gráfico junto con la <u>ccf</u> residual bidireccional entre los residuos de los modelos de RSV y PY. Apenas se detectan correlaciones cruzadas destacadas. Las distorsiones por valores destacados de residuos parecen explicarlas, como se recoge en C4B4.3.

4.13 Análisis del deflactor relativo de la Rama de Servicios No

Destinados a la Venta

4.13.1 Análisis Univariante de RSN

El gráfico de datos de la serie en nivel, lnRSN, presenta tendencia creciente o deambula. En d = 1, no está muy claro que la serie sea estacionaria, principalmente por ciertos valores al comienzo de la muestra. Esta serie se parece mucho a RG. La acf/pacf en d = 1 parece presentar una configuración AR(1) con parámetro positivo, pero podría ser AR(3), ya que se aprecia una correlación parcial destacada en el tercer retardo. Se aprecian los efectos +S66, +S67, -S81 y +S83, presentes en PSN, aunque no se incluyen en el modelo univariante del Capítulo 3, puesto que no se justifican por influencia, información extramuestral o compatibilidad. Probablemente los términos +S66 y +S67 se deben a subidas de remuneraciones de funcionarios tal como se detectan en RG (PG).

Se presenta la hoja base de lnRSN1 derivada de la estimación con d = 2, $p = q = \mu = 0$, -S77 y -S86, con las mismas apreciaciones de la hoja base inicial.

Se estima, como ensayo, un modelo ARI(3,1), factorizado en un AR(1) con parámetro positivo y un $\,AR(2)$, con $\,\mu\,$ y -S77 y -S86. El valor de $\,\hat{\phi}_1\,$ supera $\,\overline{\phi}_1$, implicando que el contraste SF no rechaza no estacionariedad. Sin embargo, se aprecian dos residuos del mismo signo en 1966 y 1967, uno de ellos muy extremo $(3.6\sigma_a)$. Ambos añaden distorsión positiva a la correlación en el primer retardo de la acf, contribuyendo a aumentar el valor de $\hat{\phi}_1$. Se añaden +S66 y +S67 al modelo. Disminuye el valor de $\hat{\phi}_1$, pero el contraste SF (.67) no rechaza la hipótesis de no estacionariedad. Se aprecian dos residuos extremos en 1969 y 1981, ambos de valor absoluto de $2.6\sigma_a$. Sin embargo, al añadir +S69 y -S81, los parámetros autorregresivos estimados no resultan significativamente distintos de cero. En conclusión, lnRSN parece seguir un paseo aleatorio con μ, y la estructura ARMA que se aprecia en un principio, parece deberse a

distorsiones debidas a unos pocos incidentes anómalos en los datos. Por esta razón, se vuelve a estudiar el modelo ARI(1,1) con el objetivo de evaluar influencias.

Se estima un modelo ARI(1,1) con μ y con todos los términos de intervención mencionados. $\hat{\phi}_1$ no es significativamente distinto de cero. En los residuos de este modelo no se aprecia evidencia de estructura ARMA sin modelizar. Se realizan análisis para evaluar la influencia de los parámetros de S66, S67, S69 y S81 en la decisión acerca del orden de integración y en los parámetros del modelo. Ningún parámetro de intervención resulta influyente (individualmente, en grupos de dos, tres o conjuntamente) en la decisión de diferenciación según los contrastes SF realizados. Los parámetros de S66 y S67 parecen influyentes individualmente entre sí ($\hat{\omega}_0$ de S67 es .12(.01) con S66 y es .078 sin S66 y $\hat{\omega}_0$ de S66 es .13(.01) con S67 y es .090 sin S67) y en μ ($\hat{\mu}$ = .0096(.0029) con S66 y S67, $\hat{\mu}$ = .016 sin S66 y $\hat{\mu}$ = .016 sin S67). Se estima, por tanto, un modelo con d = 1, sin estructura ARMA con μ , +S66, +S67 y -S86, habiendo suprimido los parámetros no significativamente distintos de cero (S77 y ϕ_1).

4.13.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RSN, PSN y PY

El modelo univariante de RSN (d = 1, p = q = 0, $\mu \neq 0$, +S66, +S67, -S86) se estima conjuntamente con el modelo de PSN (d = 2, p = q = μ = 0) y PY (ARI(1,2), +S77, +S86). Después, se suprimen los parámetros no significativamente distintos de cero (+S86 en PSN y -S66 y +S67 en PY) en el modelo resultante, que parece adecuado.

Los modelos de RSN, PSN y PY se presentan en C4B5.1. Se presentan los gráficos de los residuos, ARSN2, APSN2 y APY2(SN), las <u>acf/pacf</u> residuales y la <u>ccf</u> residual bidireccional de los modelos de RSN y PY. Las correlaciones cruzadas más

destacadas ocurren en los retardos k = -2 (.32), k = 1 (.28) y k = 4 (.32). Las distorsiones por valores destacados de residuos parecen explicar estas correlaciones cruzadas. Los detalles de estos cálculos se presentan en C4B5.3.

4.14 Análisis del deflactor relativo del Impuesto sobre el Valor Añadido que Grava los Productos

4.14.1 Análisis Univariante de RTI

El gráfico de datos de $\ln RTI$ deambula. En d = 1 la serie parece más o menos centrada con $\mu = 0$. Se aprecian efectos escalón en 1965, 1968, 1974, 1980 y 1993 que se aprecian en PTI. Además, se aprecian escalones en 1975, 1976, 1986 y 1987. Los efectos -S75, -S76 y +S87 se deben a efectos pequeños, pero de signo contrario, en PTI y PY. El efecto +S86, se aprecia en PTI y PY.

Se produce la hoja base de lnRTI1 derivada de la estimación en d = 2, sin estructura ARMA, $\mu = 0$, +S77, -S80, +S86 y -S93. En esta hoja base, en la acf/pacf en d = 1 se aprecia de forma más clara una configuración AR(1) con parámetro positivo.

Se estima un modelo ARI(1,1) con μ y +S77, -S80, +S86 y -S93. El contraste SF (3.27) rechaza no estacionariedad. Se aprecia un residuo extremo en 1974 (-3.3 σ_a). Este refleja un efecto escalón en nivel. Se añade -S74 con objeto de evaluar la influencia de este término en la decisión sobre el orden de diferenciación y en los parámetros del modelo. El parámetro de S74 no parece influyente ni en el orden de integración, ni en los parámetros del modelo.

El modelo para RTI es un ARI(1,1) con μ , +S77, -S80, +S86 y -S93.

4.14.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RTI, PTI y PY

El modelo univariante de RTI (ARI(1,1), $\mu \neq 0$, +S77, -S80, +S86 y –S93) se estima conjuntamente con los modelos univariantes de PTI (IMA(2,1), $\mu = 0$, -S80, -S93) y PY (ARI(1,2), $\mu = 0$, +S77 y +S86). Se aprecia un residuo extremo en 1974 (-3.5 σ_a) en RTI. Este incidente en 1974, presente en PTI, ya se analizó en la subsección anterior y no parece influir en la decisión de integración ni en el parámetro AR(1) de RTI. Por estas razones, no se incluye. El modelo parece adecuado. Los parámetros de μ en RTI y de S80 y de S93 en PY, no son significativamente distintos de cero y se suprimen.

Los modelos de intervención finales de las tres variables se presentan en el Cuadro C4B6.1. Los gráficos de los residuos de estos modelos, ARTI2, APTI2 y APY2(TI), y acf/pacf residuales se presentan en el apéndice gráfico junto con el gráfico de la ccf residual bidireccional entre los residuos de los modelos del RTI y PY. La única correlación cruzada destacada es entre APY2_{t-1} y ARTI2_t (-.53). Las interacciones entre valores de residuos destacados parecen explicar esta correlación. Esto se muestra en C4B6.3.

4.15 Análisis del deflactor relativo de Impuestos Netos ligados a la Importación

4.15.1 Análisis Univariante de RTE

El gráfico de datos de InRTE presenta una tendencia decreciente o deambula. Se aprecia un incidente muy extremo en 1993 (-4.0 σ_a), presente en PTE.

Se presenta la hoja base, lnRTE1, basada en la estimación con d=2, p=q=0 +S77, -S86 y -S93. ∇ lnRTE1 parece estacionaria con media negativa. Se aprecia una configuración AR(1) con parámetro positivo en la <u>acf/pacf</u> en d=1. Se aprecian efectos

escalón negativos en 1965, 1974 y 1979.

Se estima un modelo ARI(1,1) con μ , +S77, -S86 y -S93. Podría ser adecuado. El contraste SF (3.42) rechaza no estacionariedad. Se puede ver en los residuos la evidencia de -S65, -S74 y -S79, aunque ninguno de los residuos es muy extremo.

Se realiza un conjunto de estimaciones con el mismo modelo ARI(1,1) con μ , +S77, -S86 y -S93, pero añadiendo uno a uno y en conjuntos de dos y de tres las intervenciones -S65, -S74, -S79. Se descubre que -S65 no es influyente, ni en la decisión de diferenciación, ni en el parámetro AR(1), pero ambos de -S74 y -S79 son influyentes individualmente en la decisión de diferenciación. Es decir, la serie parece I(2) al tratar por intervención -S74 ó -S79.

No se conoce ninguna información extramuestral con que justificar S74 ó S79, lo que hace arbitraria la elección de un modelo o un orden de integración (entre uno y dos) para RTE. En lo siguiente se emplea el modelo ARI(1,1) con μ , +S77, -S86 y -S93, pero no incluyendo -S74 ó -S79. (Por supuesto, -S65 no se incluye porque su inclusión se ve empíricamente irrelevante). Esta elección es conscientemente arbitraria. Pero la variable RTE es, en gran medida, una construcción contable sin sentido económico, ya que PTE lo es. Por esta razón, no parece importante esta elección arbitraria, ni esta variable como posible variable excepcional.

4.15.2 Estimación conjunta de los modelos univariantes de RTE, PTE y PY

El modelo univariante de RTE (ARI(1,1), $\mu \neq 0$, +S77, -S86 y -S93) se estima conjuntamente con el modelo de PTE (d = 2, $\mu = p = q = 0$, -S93) y el modelo de PY (ARI(1,2), μ = 0, +S77 y -S86). El residuo más extremo está en 1966 (2.5 σ_a) en PTE. El término S65 en los análisis univariantes de RTE no parece influyente. Se añade aquí

para evaluar la influencia de este parámetro en otros parámetros del modelo de PTE, pero no parece influyente. Por tanto, no se incluye al final. Los modelos parecen adecuados. Se suprimen los parámetros que no son significativamente distintos de cero (-S93 en PY).

Los modelos finales de las tres variables se presentan en el Cuadro C4B7.1. Los gráficos de los residuos, ARTE2, APTE2 y APY2(TE), acf/pacf residuales, junto con la ccf bidireccional residual de los modelos de RTE y PY, se muestran en el apéndice gráfico. Las correlaciones cruzadas más destacadas son entre ARTE2_{t-1} y APY2_t (.30) y entre ARTE2_{t-3} y APY2_t (-.30). Las distorsiones debidas a pares de residuos destacados parecen explicar estas correlaciones cruzadas. El Cuadro C4B7.3 recoge los detalles de estos cálculos.

4.16 Análisis del sistema: RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI, RTE y PY

Se detectan 6 relaciones de cointegración CI(2,1) entre los deflactores absolutos lnPNI, lnPNC, lnPSV, lnPSN, lnPTI, lnPTE y lnPY. (El resultado con lnPTE se basa en una decisión de diferenciación arbitraria, por supuesto). El deflactor absoluto lnPA resulta I(1), por lo que el hecho de que el deflactor relativo lnRA sea I(1) no implica una relación de cointegración.

Una forma de resumir los resultados de cointegración es que se encuentra solamente una tasa de inflación, no siete. Este es el mismo tipo de resultado que se obtiene en las variables de Gasto. Parece razonable, entonces, considerar como tasa de inflación ∇lnPY. El conjunto de todas los deflactores absolutos y relativos por el lado de la Producción, junto con el deflactor absoluto del PIB, es decir, lnRA, lnRNI, lnRNC, lnRSV, lnRSN, lnRTI, lnRTE, lnPA, lnPNI, lnPNC, lnPSV, lnPSN, lnPTI, lnPTE y lnPY, se puede resumir en siete deflactores relativos, cada uno I(1) y un deflactor absoluto I(2).

(Conviene tener en cuenta que $lnPA = lnRA + lnPY \sim I(2)$, dadas estas especificaciones, implica una contradicción con el análisis empírico de lnPA).

Se formula un modelo multivariante estocástico en el subconjunto de variables de los deflactores relativos RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI y RTE y la tasa de inflación ∇lnPY. El modelo de PY tiene los términos +S77 y +S86. Estos aparecen en todos los análisis de triadas de las secciones anteriores. Pero no tiene el efecto de +S74, porque este únicamente aparece en PNI y el coeficiente estimado es relativamente débil.

En una primera estimación de este modelo, se especifica una matriz de varianzascovarianzas contemporánea diagonal. Al igual que en el sistema de Gasto se imponen restricciones entre parámetros de intervención que en los modelos de tríada están únicamente en los deflactores relativos de los componentes y el deflactor absoluto del PIB. En este sistema, se restringen los parámetros de S86 en RNC y RSN a ser iguales a $-\omega_0$ de S86 en PY.

Los parámetros estimados no difieren de modo significativo de los estimados en las Secciones 4.9-4.15. Los residuos más extremos se encuentran en 1969 $(3.0\sigma_a)$ en RSN, en $1974 (-3.6\sigma_a)$ en RTI, en $1981 (-3.0\sigma_a)$ en RNC y en $1984 (3.1\sigma_a)$ en RNI. Estos residuos ya se investigan, cuando corresponde, en los análisis univariantes y de triada anteriores, por lo que no se investigan de nuevo aquí (véanse las Secciones 4.10, 4.11, 4.13 y 4.14).

Se detecta una correlación cruzada contemporánea relevante entre RA y RSV. La correlación entre RA y RSV no se comprende, pero es contemporánea y, como en los casos de otras correlaciones cruzadas contemporáneas parametrizadas en este capítulo, se asigna, más tarde, el parámetro correspondiente para representarla. El resto de correlaciones cruzadas detectadas que no se explican bien por distorsión tienen carácter

retardado (entre ARTII_{t-2} y ARAI_t (.41), entre ARSNI_{t-2} y ARNII_t (-.48) y ARNII_{t-1} y ARTEI_t (.46)). Estas correlaciones cruzadas no se parametrizan, porque la inclusión de correlaciones retardadas implica una interpretación causal, presumiblemente económica, y las relaciones entre RTI(RTE) y otras variables son muy difíciles o imposibles de interpretar puesto que RTI y RTE no son muy comprensibles en primer lugar. Una relación entre RSN y RNI tampoco se comprende fácilmente.

En una segunda estimación se introduce un parámetro para representar la correlación contemporánea entre RA y RSV. Este parámetro eficientemente estimado es -.55(.12), pero su inclusión, en general, no varía significativamente ningún otro parámetro estimado del modelo. Solamente los parámetros estimados de las intervenciones I65 y S69 en RSV varían en poco más de una desviación típica. Los residuos extremos son los mismos que en la estimación con la matriz de varianzas-covarianzas contemporáneas diagonal.

Dado que, al introducir el parámetro correspondiente a la correlación contemporánea detectada entre RA y RSV, las conclusiones relevantes del modelo no varían y esta correlación no se comprende, el modelo que se presenta en C4B8.1 es el modelo con matriz diagonal de varianzas-covarianzas contemporáneas. Los gráficos de residuos, ARAI, ARNII, ARNCI, ARSVI, ARSNI, ARTII, ARTEI, APYI y acf/pacf residuales, junto a las ccf residuales bidireccionales, se muestran en G4B.

Las correlaciones cruzadas destacadas detectadas entre los deflactores relativos y la tasa de inflación se deben a valores de residuos destacados, como se comenta en las Secciones 4.9-4.15.

Respecto a las correlaciones cruzadas entre deflactores relativos, la más destacada es la contemporánea entre RA y RSV de -.52. Todas las correlaciones cruzadas se

explican por distorsión entre pares de residuos destacados, excepto la correlación contemporánea negativa entre RA y RSV y el subconjunto de correlaciones retardadas indicado anteriormente. Los detalles de esta información se presentan en C4B8.3.1-C4B8.3.19.

4.17 Análisis del sistema: RC, RG, RI, RE, TC, RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI, RTE y PY

En las Secciones 4.8 y 4.16 se construyen modelos multivariantes estocásticos de cada lado (Gasto y Producción) por separado. La elaboración de un modelo multivariante que comprendiese a ambos lados conjuntamente permite evaluar la robustez de las estimaciones por separado de cada uno de los sistemas y a la vez detectar posibles relaciones entre los deflactores relativos de ambos lados.

En esta sección se elabora un modelo multivariante estocástico de todos los deflactores relativos de Gasto y Producción (lnRC, lnRG, lnRI, lnRE, lnTC, lnRA, lnRNI, lnRNC, lnRSV, lnRSN, lnRTI, lnRTE) y la tasa de inflación ∇lnPY.

En una primera estimación, se formula un modelo multivariante estocástico basado en las especificaciones de los modelos de las Secciones 4.8 y 4.16 recogidas en C4A7.1 y C4B8.1, donde los valores paramétricos de la ecuación de TC se fijan como se recoge la Sección 4.8. La matriz de varianzas-covarianzas contemporáneas es no diagonal, con correlaciones cruzadas contemporáneas entre TC y RE, entre TC y RC, entre TC y RI, entre RC y RE, entre RE y RI y entre RC y RI estimadas eficientemente. El resto de correlaciones cruzadas contemporáneas están restringidas a ser cero. No se producen cambios significativos en los parámetros de este modelo respecto a las estimaciones de los parámetros de los modelos de las Secciones 4.8 y 4.16.

Se detectan correlaciones cruzadas contemporáneas relevantes entre RG y RSN y

TC y RSV. La primera correlación cruzada se entiende ya que ambas variables (RG y RSN) en gran parte comprenden sueldos de la Administración Pública. La segunda correlación cruzada no se entiende, pero se introduce el parámetro correspondiente para evaluar el efecto de este parámetro sobre las conclusiones del modelo inicial. También se detecta una correlación retardada destacada entre AREI_{t-1} y ARAI_t (.40) que no se explica bien por distorsión entre pares de residuos destacados. Se incorporan los parámetros correspondientes para estimar las correlaciones cruzadas contemporáneas eficientemente. Pero no se introduce un parámetro para representar la correlación retardada mencionada, porque es la única correlación retardada detectada en todo el estudio que no se explica bien por distorsiones debidas a residuos extremos y porque su interpretación económica parece difícil o imposible.

La inclusión de los parámetros contemporáneos indicados no varía ningún otro parámetro estimado del sistema.

Se vuelve a estimar el modelo restringiendo a cero el parámetro correspondiente a la correlación contemporánea entre TC y RSV, puesto que su inclusión no modifica ningún parámetro del sistema y carece de una interpretación económica clara. El parámetro de correlación contemporánea eficientemente estimado entre RG y RSN es .72(.08) Los residuos más extremos son los mismos que los de las Secciones 4.8 y 4.16.

Las estimaciones de ambos sistemas de Gasto y Producción parecen robustas y son muy pocas las relaciones detectadas entre los deflactores relativos de Gasto y Producción.

Se presentan en G4C las <u>ccf</u> residuales bidireccionales entre deflactores relativos de Gasto y Producción. Las correlaciones cruzadas destacadas (no parametrizadas antes) tienen valor absoluto menor o igual que -.46 y casi todas se explican por distorsiones debidas a unos pocos residuos extremos. Las correlaciones cruzadas que no se explican bien por distorsión entre pares de residuos destacados son la contemporánea entre TC y

RSV y la retardada indicada. Las correlaciones cruzadas destacadas así como los cálculos de las contribuciones entre pares de residuos se muestran con detalle en C4C1-C4C35.

4.18 Resumen de conclusiones y matizaciones

Las conclusiones más importantes de este capítulo son tres: (1) los deflactores absolutos parecen seguir procesos I(2) y los deflactores relativos parecen seguir procesos I(1), (2) la tasa de inflación y los deflactores relativos parecen independientes y (3) en la mayoría de los casos los deflactores relativos no parecen relacionarse. Estas conclusiones y otras menos relevantes, pero nada desdeñables desde los puntos de vista estadístico y económico, se comentan a continuación.

Los ordenes de integración de los deflactores absolutos (I(2)) y deflactores relativos (I(1)) revelan que los dos deflactores absolutos que componen cada deflactor relativo operan en una relación de equilibrio estadístico a largo plazo CI(2,1) con vector de cointegración [1, -1]. Es decir, si se consideran las 12 "tasas de inflación" VlnPC, $\nabla \ln PG$, $\nabla \ln PI$, $\nabla \ln PX$, $\nabla \ln PE$, $\nabla \ln PNI$, $\nabla \ln PSV$, $\nabla \ln PSN$, $\nabla \ln PTI$, $\nabla \ln PTE$ y $\nabla \ln PY$ (excluyendo $\nabla \ln PV$ y $\nabla \ln PA$), todas I(1), se tienen 11 relaciones de cointegración CI(1,1) independientes. La interpretación económica obvia de este resultado es que solamente hay una única tasa de inflación a largo plazo, no 12. Dada esta unicidad, se puede elegir una medida de la tasa de inflación única y aquí se elige ∇lnPY.

Los órdenes de integración de RA y RTE requieren matización. Aunque $lnRA \sim I(1)$, esto no implica cointegración entre lnPA y lnPY, porque $lnPA \sim I(1)$. Esta excepción podría deberse al alto grado de intervención del Estado en los mercados en cuestión. El orden de integración de lnRTE es ambiguo en este análisis. Pero no parece que merezca mucha atención como excepción, ya que RTE, lo mismo que PTE, es una variable contable que parece carecer de sentido económico.

La mayoría de los deflactores relativos presentan un componente determinista de tendencia lineal con pendiente negativa más un componente de tendencia estocástica. Las variables lnRC, lnRNC, lnRTI únicamente presentan un componente de tendencia estocástica. Las variables lnRG, lnRSV, lnRSN presentan un componente determinista de tendencia lineal con pendiente positiva y un componente de tendencia estocástica.

Los resultados de cointegración obtenidos revelan que las diferencias de las tasas de inflación son estacionarias. Las medias a largo plazo de estas diferencias entre sectores tienen interpretaciones económicas interesantes. Las tasas de inflación de Consumo Privado, Construcción e IVA (Impuesto sobre el Valor Añadido) son iguales a la tasa de inflación del PIB (Producto Interior Bruto). El Consumo Público, Servicios Destinados a la Venta y Servicios No Destinados a la Venta, tienen tasas de inflación a largo plazo mayores que la tasa de inflación del PIB. Estos tres deflactores relativos representan en gran medida índices de salarios reales. El deflactor relativo de los Servicios Destinados a la Venta (servicios privados) crece a largo plazo más que el de los Servicios No Destinados a la Venta (fundamentalmente, aunque no exactamente, servicios públicos).

El resto de las tasas de inflación de los distintos componentes de Gasto y Producción son menores a largo plazo que la tasa de inflación del PIB.

Prácticamente, todos los términos de intervención de los modelos que se muestran en los Cuadros C4A7.1 y C4B8.1, tienen forma escalón con una única excepción, el modelo de lnRSV presenta un término de intervención con la forma de impulso en 1965. Todas las variables analizadas requieren términos de intervención. Las variables con mayor número de términos de intervención son lnTC (en Gasto) y lnRTI (en Producción).

La mayoría de los deflactores relativos presenta estructuras AR(1) con parámetro positivo. Los deflactores relativos que no presentan estructura ARMA son RG, RI, TC, RA y RSN.

La tasa de inflación ($\nabla \ln PY$) parece no relacionarse con ninguno de los deflactores relativos. Este resultado justifica la realización de análisis de precios relativos e inflación por separado, facilitando un fundamento operativo para la distinción entre Microeconomía y Macroeconomía.

Apenas parece haber relaciones entre los deflactores relativos. Las únicas relaciones que se detectan son positivas, contemporáneas y principalmente entre TC y otros deflactores relativos de Gasto.

El sector exterior presenta unos resultados peculiares que merecen atención aparte. Las variables $\nabla \ln PE$ y $\nabla \ln PX$ parecen I(1) mientras que $\nabla \ln TC$ parece I(0). Se tiene un único componente común no estacionario, entre las dos tasas de inflación exteriores, es decir, en realidad hay una única tasa de inflación exterior.

La variable $\nabla \ln PE$ parece I(1), $\nabla \ln PY$ parece I(1) y $\nabla \ln RE$ parece I(0). Es decir, la tasa de inflación externa y la tasa de inflación interna parecen operar en una relación de equilibrio estadístico a largo plazo CI(1,1). La interpretación económica es bastante chocante: parece que hay una única tasa de inflación tanto exterior como interior.

Las variables del sector exterior son las variables con mayor número de términos de intervención en todo el conjunto de deflactores relativos.

Las medias a largo plazo de las diferencias de las tasas de inflación de las variables del sector exterior son negativas. Es decir, la tasa de inflación exterior y la tasa de inflación interior a largo plazo no tienen un mismo valor numérico sino que difieren en una constante negativa. Además, los precios de las importaciones crecen menos a largo plazo que los precios de las exportaciones.

Por supuesto, se presentan algunos términos de intervención, uno en Gasto, cuatro en Producción y uno en el PIB, justificados por influencia. Los modelos incluyen estos términos, lo que equivale a tratar los incidentes correspondientes como auténticos

anómalos, no solamente extremos. No parece nada plausible, sin embargo, atribuir ninguna de las conclusiones a este tratamiento de hechos anómalos influyentes. Por ejemplo, los cuatro términos de este tipo que aparecen en Producción, aparecen en los años 60 en las dos variables de Servicios, una incidencia muy localizada.

APÉNDICE T4

TABLAS Y CUADROS

En este apéndice se presentan las tablas y cuadros asociados con los análisis de relación de los deflactores relativos.

Las Tablas T4A-T4B coinciden en su formato con las tablas del Cap. 3.

Los Cuadros C4A1.1-C4A6.1 y C4B1.1-C4B7.1 coinciden en su formato con los Cuadros C3A1-C3D1 del Cap. 3. Se subrayan en C4A1.1-C4A6.1 Y C4B1.1-C4B7.1 los parámetros de intervención de los deflactores absolutos que no se heredan del Cap. 3.

Los Cuadros C4A1.2-C4A6.2 y C4B1.2-C4B7.2 son idénticos en formato a los Cuadros C3A2-C3D2 del Cap. 3.

Los Cuadros C4A1.3-C4A5.3 y C4B1.3-C4B7.3 recogen los valores de las correlaciones cruzadas destacadas y las contribuciones de pares de residuos extremos a estos valores. En estos cuadros se recogen los nombres de las variables residuales correspondientes. Estas se denotan con la letra A como inicial. También se recogen las fechas, los valores de las contribuciones parciales y totales (de todos los pares de residuos), el retardo (k) y el valor destacado de la función de correlación cruzada para ese retardo entre paréntesis.

En los Cuadros C4A7.1 y C4B8.1 se recogen los modelos estimados conjuntamente de los deflactores relativos y PY. En estos cuadros se muestran los parámetros de intervención influyentes en negrilla y los parámetros de intervención justificados por información extramuestral en doble subrayado.

Los Cuadros C4A7.2 y C4B8.2 presentan igual formato que los Cuadros C4A1.2-C4A6.2 y C4B1.2-C4A7.2.

Los Cuadros C4A7.3.1-C4A7.3.11 y C4B8.3.1-C4B8.3.19 son análogos a los Cuadros C4A1.3-C4A5.3 y C4B1.3-C4B7.3, para los modelos expuestos en C4A7.1 y C4B8.1.

Los Cuadros C4A7.4 y C4B8.4 son idénticos en formato a los Cuadros C3A3-C3D3 del Cap. 3.

Los Cuadros C4C1-C4C35 son una réplica de los Cuadros C4A1.3-C4A5.3, C4B1.3-C4B7.3, C4A7.3.1-C4A7.3.11 y C4B8.3.1-C4B8.3.19 de cada deflactor relativo de Gasto con cada deflactor relativo de Producción.

T4A: Estadísticos de resumen de los deflactores relativos (Gasto) y TC

		∇ln Va	ariable		∇	² ln Variab	le		
Variable	$\frac{-}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	$\hat{\sigma}_{\scriptscriptstyle W} \ \%$	Q(5)	CLAVE	$\frac{-}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	$\hat{\sigma}_{\scriptscriptstyle W} \ \%$	Q(5)	Comentarios	
RC	2(.2)	1.0	6.4	Е	01(.2)	1.2	10.3	+S74, -S86, AR(1) en d = 1	
RG	1.2(.5)	2.8	20.2	?	2(.5)	2.7	9.2	+S65, +S66, +S67, AR(1) en d = 1	
RI	8(.4)	2.0	2.7	Е	.1(.4)	2.4	5.0	+S74, +S80, -S86	
RX	-1.1(.8)	4.4	5.9	Е	.2(1.0)	5.3	6.3	+S68, +S74, -S86, AR(1) en d = 1	
RE	-2.1(1.5)	8.6	5.8	Е	.2(2.0)	11.1	11.7	+S74, +S80, -S86*	
TC	-1.0(1.0)	5.9	6.5	Е	02(1.3)	7.2	13.7	+S74, +S80, -S86*	

^{*} Términos de intervención presentes en los modelos de la variables absolutas del Capítulo 3.

Claves: E = Estacionario

D = Deambula

? = Dudas

T4B: Estadísticos de resumen de los deflactores relativos (Producción)

		∇ln Va	ariable		∇	² ln Variab	le		
Variable	$-\frac{1}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	$\hat{\sigma}_{\scriptscriptstyle w} \ _{\scriptscriptstyle \%}$	Q(5)	CLAVE	$\frac{-}{w}(\hat{\sigma}_{w}^{-})$ %(%)	$\hat{\sigma}_{\scriptscriptstyle W} \ _{\hspace{-0.1cm} \%}$	Q(5)	Comentarios	
RA	-2.5(1.0)	5.7	3.2	Е	1(1.4)	8.0	11.2	-S67, +S77, +S82, +S86, -S92	
RNI	-1.5(.3)	1.7	5.8	?	.2(.3)	1.9	18.7	+S74, +S84	
RNC	.9(.6)	3.3	7.9	?	.02(.7)	3.7	7.8	+S67, -S81, AR(1) en d = 1	
RSV	1.1(.3)	1.6	5.2	Е	1(.4)	2.2	11.8	+I65, -S69, +I81, AR(1) en d = 1	
RSN	1.7(.7)	3.8	13.0	?	1(.7)	4.0	6.6	+S66, +S67, -S81,+S83, AR(1) en d = 1	
RTI	1.0(1.3)	7.5	3.9	Е	5(1.7)	9.4	8.9	-S74, -S80, -S93*	
RTE	-7.0(2.5)	14.24	5.7	?	1.0(3.1)	17.3	6.8	-S93 [*]	

^{*} Términos de intervención presentes en los modelos de la variables absolutas del Capítulo 3.

Claves: E = Estacionario

D = Deambula

? = Dudas

C4A1.1: Modelos de intervención de la triada RC, PC y PY estimados conjuntamente

$$\begin{split} & \ln RC_t = .022\xi_t^{S,74} + .009\xi_t^{S,77} - .012\xi_t^{S,86} + \ln RC2_t \\ & (.006) & (.006) & (.008) \\ \end{split}$$

$$& (1 - .52B)\nabla \ln RC2_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = .8\% \\ & (.15) \\ & \ln PC_t = .033\xi_t^{S,74} + .046\xi_t^{S,77} + .032\xi_t^{S,86} + \ln PC2_t \\ & (.006) & (.005) & (.007) \\ \end{split}$$

$$& (1 - .36B)\nabla^2 \ln PC2_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.5\% \\ & (.18) \\ & \ln PY_t = .011\xi_t^{S,74} + .037\xi_t^{S,77} + .044\xi_t^{S,86} + \ln PY2_t \\ & (.006) & (.005) & (.007) \\ \end{split}$$

$$& (1 - .32B)\nabla^2 \ln PY2_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.6\% \\ & (.17) \end{split}$$

C4A1.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RC, PC y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_a$	Comentarios
RC	67 80 93	-2.4 2.9 1.8	+S80
PC	70 73 85	2.4 2.3 -2.7	
PY	73 79 85	1.9 -2.2 -2.2	

C4A1.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RC y PY

Retardo	Contribuciones		Año	Res.	Año	Res.
ccf	Total	Parciales				
k = -1		20	80	ARC2	79	APY2
(22)	20					

⁻ Los parámetros de intervención nuevos (no heredados del Capítulo 3) se subrayan.

C4A1.3 (cont.): Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RC y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	80	ARC2	80	11		$\mathbf{k} = 0$
	93		93	08	19	(37)
ARC2	67	APY2	68	.13		k = 1
	78		79	.09	.22	(.26)

C4A2.1: Modelos de intervención de la triada RG, PG y PY estimados conjuntamente

C4A2.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RG, PG y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_a$	Comentarios
RG	69 76 80 84	2.4 2.3 1.8 -2.0	+S69 +S76 +S80 -S84
PG	84 93	-2.1 -2.5	

⁻ Los parámetros de intervención nuevos (no heredados del Capítulo 3) se subrayan.

C4A2.2 (cont.): Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RG, PG y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_a$	Comentarios
PY	73	1.9	
	79	-2.2	
	85	-2.2	

C4A2.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RG y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	73	ARG2	76	.13		k = -3
	79		82	.13	.26	(.41)
ARG2	76	APY2	77	.12		k = 1
	84		85	.16	.28	(.50)
ARG2	69	APY2	71	.07		k = 2
	80		82	.06	.13	(.21)

C4A3.1: Modelos de intervención de la triada RI, PI y PY estimados conjuntamente

$$\begin{split} & \ln \text{RI}_t = .061 \xi_t^{\, \text{S},74} - .042 \xi_t^{\, \text{S},86} + \ln \text{RI2}_t \\ & (.010) - (.008) \end{split}$$

$$& \nabla \ln \text{RI2}_t + .0075 = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.5\% \\ & (.0026) - \\ & \ln \text{PI}_t = .061 \xi_t^{\, \text{S},74} + .042 \xi_t^{\, \text{S},77} + \ln \text{PI2}_t \\ & (.010) - (.008) - \\ & \nabla^2 \ln \text{PI2}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.0\% - \\ & \ln \text{PY}_t = .042 \xi_t^{\, \text{S},77} + .042 \xi_t^{\, \text{S},86} + \ln \text{PY2}_t \\ & (.008) - (.008)$$

⁻ Los parámetros de intervención nuevos (no heredados del Capítulo 3) se subrayan.

C4A3.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RI, PIyPY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{a}$	Comentarios
RI	66 80 92	-2.6 3.1 -1.9	-S66 +S80
PI	67 73	2.0 2.6	-S66
PY	73 79 85	1.8 -2.2 -2.1	

C4A3.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RI y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	79	ARI2	80	23		k = -1
					23	(30)
ARI2	73	APY2	74	.06		k = 1
	92		93	.09	.15	(.36)

C4A4.1: Modelos de intervención de la triada de RX, PX y PY estimados conjuntamente

$$\begin{split} \ln RX_t &= (.047 + .10B)\xi_t^{S,67} + .09\xi_t^{S,74} - .10\xi_t^{S,86} + \ln RX2_t \\ &(.019) \ (.02) \qquad (.01) \qquad (.01) \\ &g = .15(.03) \end{split}$$

$$(1 - .41B)[\nabla \ln RX2_t + .012] = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.5\%$$

$$(.16) \qquad (.007) \end{split}$$

$$\ln PX_t &= (.061 + .10B^2)\xi_t^{S,67} + .10\xi_t^{S,74} + .035\xi_t^{S,77} - .06\xi_t^{S,86} + \ln PX2_t$$

$$(.018) \ (.02) \qquad (.01) \qquad (.008) \qquad (.01) \\ &g = .16(.03) \end{split}$$

$$\nabla^2 \ln PX2_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.1\%$$

$$\ln PY_t &= .014\xi_t^{S,67} + .01\xi_t^{S,74} + .035\xi_t^{S,77} + .04\xi_t^{S,86} + \ln PY2_t$$

$$(.008) \qquad (.01) \qquad (.008) \qquad (.01) \end{split}$$

$$(1 - .37B)\nabla^2 \ln PY2_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.5\%$$

$$(.17)$$

C4A4.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RX, PX y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{a}$	Comentarios
RX	80 83	3.0 2.1	+S83
PX	66 79 80	2.4 -1.9 2.4	-S65 }-S79
PY	73 79 85	1.9 -2.3 -2.3	

C4A4.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RX y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf

⁻ Los parámetros de intervención nuevos (no heredados del Capítulo 3) se subrayan.

APY2	79	ARX2	80	23		k = -1
					23	(38)

C4A4.3 (cont.): Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RX y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	80	ARX2	80	12		$\mathbf{k} = 0$
	83		83	11	23	(29)
ARX2	78	APY2	79	.06		k = 1
	79		80	.07	.13	(.27)
ARX2	76	APY2	79	09		k = 3
	80		83	15	24	(29)

C4A5.1: Modelos de intervención de la triada de RE, PE y PY estimados conjuntamente

$$\ln RE_t = .25\xi_t^{S,74} + .044\xi_t^{S,77} + (.24 + .18B)\xi_t^{S,80} - .22\xi_t^{S,86} + \ln RE2_t$$

$$(.02) \quad (.024) \quad (.03) \quad (.03) \quad (.03)$$

$$g = .42(.04)$$

$$(1 - .36B)[\nabla \ln RE2_t + .035] = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.8\%$$

$$(.19) \quad (.010)$$

$$\ln PE_t = .26\xi_t^{S,74} + .081\xi_t^{S,77} + (.22 + .16B)\xi_t^{S,80} - .18\xi_t^{S,86} + \ln PE2_t$$

$$(.02) \quad (.023) \quad (.03) \quad (.03)$$

$$g = .38(.04)$$

$$(1 + .19B + .29B^2)\nabla^2 \ln PE2_t = a_t$$

$$(.17) \quad (.17)$$

$$d = .54(.15) \quad \text{per} = 3.6(.5), \quad \hat{\sigma}_a = 4.0\%$$

$$\ln PY_t = .01\xi_t^{S,74} + .037\xi_t^{S,77} - (.02 + .020B)\xi_t^{S,80} + .04\xi_t^{S,86} + \ln PY2_t$$

$$(.01) \quad (.008) \quad (.01) \quad (.010) \quad (.01)$$

$$g = -.040(.019)$$

$$(1 - .34B)\nabla^2 \ln PY2_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.5\%$$

$$(.17)$$

⁻ Los parámetros de intervención *nuevos* (no heredados del Capítulo 3) se *subrayan*.

C4A5.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RE, PE y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_a$	Comentarios
RE	68	2.3	+S68
	78	-1.9	-S78
	83	2.9	+S83
PE	68	1.9	
	73	1.9	
	83	2.0	
	85	-2.2	
PY	73	2.0	
	79	-2.3	
	85	-2.3 -2.3	

C4A5.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	79	ARE2	83	23		k = -4
					23	(27)
APY2	77	ARE2	78	09		k = -1
					09	(23)
APY2	68	ARE2	68	13		$\mathbf{k} = 0$
	83		83	11	24	(26)
ARE2	78	APY2	79	.15		k = 1
					.15	(.23)

C4A6.1: Modelos de intervención de la triada de TC, PE y PX estimados conjuntamente

$$\begin{split} & \ln TC_t = -(.065 + .075B)\xi_t^{-S,67} + .17\xi_t^{-S,74} + .042\xi_t^{-S,77} + (.18 + .12B)\xi_t^{-S,80} - .13\xi_t^{-S,86} \\ & (.017) \, (.017) \quad (.02) \quad (.021) \quad (.02) \quad (.02) \quad (.02) \\ & g = -.14(.03) \qquad \qquad g = .30(.03) \\ & + \ln TC2_t \\ & \nabla \ln TC2_t + .018 = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.5\% \\ & (.005) \\ & \ln PE_t = .27\xi_t^{-S,74} + .072\xi_t^{-S,77} + (.18 + .12B^2)\xi_t^{-S,80} - .19\xi_t^{-S,86} + \ln PE2_t \\ & (.02) \quad (.023) \quad (.02) \quad (.02) \quad (.02) \\ & g = .30(.03) \\ & (1 + .26B + .33B^2)\nabla^2 \ln PE2_t = a_t \\ & (.18) \quad (.18) \\ & d = .58(.16) \quad \text{per} = 3.5(.6), \quad \hat{\sigma}_a = 4.1\% \\ & \ln PX_t = (.065 + .075B)\xi_t^{-S,67} + .10\xi_t^{-S,74} + .030\xi_t^{-S,77} - .06\xi_t^{-S,86} + \ln PX2_t \\ & (.017) \quad (.017) \quad (.02) \quad (.019) \quad (.02) \\ & g = .14(.03) \\ & \nabla^2 \ln PX2_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.2\% \end{split}$$

C4A6.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en TC, PE y PX

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{a}$	Comentarios
TC	66 78 83	-2.7 -2.3 2.3	-S66 -S78 +S83
PE	68 73 84 85	1.9 1.9 -1.7 -2.2	
PX	66 79	2.4 -1.8	

⁻ Los parámetros de intervención nuevos (no heredados del Capítulo 3) se subrayan.

80 85	2.4 -1.8	}-S79

C4A7.1: *Modelos de intervención de los deflactores relativos (Gasto) y del deflactor* absoluto del PIB

$$lnRC_{t} = \frac{.020}{.006} \xi_{t}^{S,74} - .013 \xi_{t}^{S,86} + lnRCI_{t}$$
(.006) (.005)

$$(1 - .49B)\nabla \ln RCI_t = a_t$$
, $\hat{\sigma}_a = .9\%$, $R^2 = .28$ (.18 por intervenciones) (.12)

$$\begin{split} lnRG_t &= (\underline{.056} + \underline{.079}B + \underline{.090}B^2)\xi_t^{~S,65} - .041\xi_t^{~S,86} + lnRGI_t \\ & (.002)~(.002)~(.002)~(.007) \\ & g = .23(.003) \end{split}$$

$$\nabla \ln RGI_t - .0070 = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.6\%, \quad R^2 = .65$$
(.0026)

$$lnRI_{t} = \underline{.061}\xi_{t}^{S,74} - .041\xi_{t}^{S,86} + lnRII_{t}$$
(.012) (.007)

$$\nabla \ln RII_t + .0064 = a_t$$
, $\hat{\sigma}_a = 1.5\%$, $R^2 = .43$ (.0019)

$$lnRE_{t} = \underbrace{.24}_{\xi_{t}} \xi_{t}^{S,74} + (\underbrace{.18}_{g} + .12B) \xi_{t}^{S,80} = \underbrace{.22}_{\xi_{t}} \xi_{t}^{S,86} + lnREI_{t}$$
(.02)
$$g = .30$$
(.02)

$$(1 - .35B)[\nabla \ln REI_t + .025] = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 4.2\%, \quad R^2 = .77 \text{ (.64 por intervenciones)}$$
(.10) (.006)

$$\begin{split} \ln TC_t &= -(.065 + .075B)\xi_t^{~S,67} + \underline{.16}\xi_t^{~S,74} + .043\xi_t^{~S,77} + (\underline{.18} + .12B)\xi_t^{~S,80} \\ & g = -.14 & g = .30 \\ & \underline{-.12}\xi_t^{~S,86} + \ln TCI_t \end{split}$$

$$\nabla \ln TCI_t + .018 = a_t$$
, $\hat{\sigma}_a = 2.5\%$, $R^2 = .83$

$$lnPY_{t} = \underbrace{.037}_{(.009)} \xi_{t}^{S,777} + .041 \xi_{t}^{S,86} + lnPYI_{t}$$

$$(1 - .32B)\nabla^2 \ln PYI_t = a_t$$
, $\hat{\sigma}_a = 1.6\%$, $R^2 = .47$ (.39 por intervenciones) (.17)

- Los parámetros de intervención influyentes se muestran en negrilla.
- Los parámetros de intervención con información extramuestral se muestran en doble subrayado.
- Los valores de los parámetros de S80 y S81 están fijados en el modelo de lnRE.
- Todos los valores de los parámetros están fijados en el modelo de lnTC (ver C4A6.1).

C4A7.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RC,

RG, RI, RE, TC y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{\!a}$	Comentarios
RC	67 80	-2.3 2.7	+S80
RG	69 76 80 84	2.4 2.2 1.8 -2.2	+S69 +S76 +S80 -S84
RI	66 80 92	-2.6 3.1 -1.9	-S66 +S80
RE	68 78 83	2.0 -2.2 2.6	+S68 -S78 +S83
TC	66 78 83	-2.7 -2.3 2.3	-S66 -S78 +S83
PY	73 79 85	1.9 -2.2 -2.1	

C4A7.3.1: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: TC y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ATCI	78	APYI	79	.16		k = 1
					.16	(.21)

C4A7.3.2: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de

residuos extremos: RG y RC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARGI	69	ARCI	70	.10		k = -1
					.10	(.20)
ARCI	67	ARGI	69	19		k = 2
	80		82	14	33	(49)

C4A7.3.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RI y RC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARII	66	ARCI	67	.21		k = -1
					.21	(.24)

C4A7.3.4: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y RC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
AREI	78	ARCI	80	19		k = -2
					19	(33)
ARCI	80	AREI	83	.21		k = 3
					.21	(.37)

C4A7.3.5: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: TC y RC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ATCI	78	ARCI	80	19		k = -2
					19	(30)
ARCI	80	ATCI	83	.19		k = 3
					.19	(.35)

C4A7.3.6: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RI y RG

Retardo	Contribuciones		Año	Res.	Año	Res.
ccf	Total	Parciales				
$\mathbf{k} = 0$.17	80	ARGI	80	ARII
(.25)	.17					

C4A7.3.7: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y RG

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
AREI	78	ARGI	80	13		k = -2
					13	(29)
AREI	83	ARGI	84	18		k = -1
					18	(24)
AREI	80	ARGI	80	.08		k = 0
					.08	(.20)

C4A7.3.8: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: TC y RG

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ATCI	78	ARGI	80	13		k = -2
					13	(25)

C4A7.3.9: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y RI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARII	66	AREI	68	17		k = 2
					17	(24)
ARII	80	AREI	83	.24		k = 3
					.24	(.32)

C4A7.3.10: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de

residuos extremos: TC y RI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARII	80	ATCI	83	.22		k = 3
					.22	(.27)

C4A7.3.11: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y TC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ATCI	66	AREI	68	17		k = -2
	78		80	11	28	(43)
AREI	75	ATCI	78	.10		k = 3
	80		83	.11	.21	(.30)
AREI	66	ATCI	70	08		k = 4
	68		72	07	15	(29)

C4A7.4: Resumen de anomalías en años comunes tratadas por intervención en los deflactores relativos (Gasto) y TC e informaciones extramuestrales disponibles

1967	S 9.0% (RG) Aumento de salarios de funcionarios S -6.5% (TC)
1974	S 2.0% (RC), 6.1% (RI) Aumento de precios administrados
	S 24% (RE), 16% (TC) Movimientos de precios exteriores, devaluación
1977	S 4.3% (TC)
1980	S 18% (RE), 18% (TC) Movimiento de precios exteriores
1981	S 12% (RE), 12% (TC)
1986	S -1.3% (RC), -4.1% (RG), - 4.1% (RI)
	S -22% (RE), -12% (TC) Movimientos de precios exteriores

C4B1.1: Modelos de intervención de la triada RA, PA y PY estimados conjuntamente

$$\begin{split} \ln & \text{RA}_{t} = .12\xi_{t}^{\,\,S,77} + \underline{.11}\xi_{t}^{\,\,S,86} + \ln \text{RA2}_{t} \\ & (.04) \qquad (.04) \end{split}$$

$$& \nabla \ln \text{RA2}_{t} + .034 = a_{t}, \quad \hat{\sigma}_{a} = 5.1\% \\ & (.009) \end{split}$$

$$& \ln \text{PA}_{t} = \underline{.16}\xi_{t}^{\,\,S,77} + \underline{.15}\xi_{t}^{\,\,S,86} + \ln \text{PA2}_{t} \\ & (.04) \qquad (.04) \end{split}$$

$$& \nabla \ln \text{PA2}_{t} - .058 = a_{t}, \quad \hat{\sigma}_{a} = 5.4\% \\ & (.009) \qquad (.009) \end{split}$$

$$& \ln \text{PY}_{t} = .038\xi_{t}^{\,\,S,77} + \underline{.043}\xi_{t}^{\,\,S,86} + \ln \text{PY2}_{t} \\ & (.009) \qquad (.009) \qquad (.009) \end{split}$$

$$& (1 - .33B) \nabla^{2} \ln \text{PY2}_{t} = a_{t}, \quad \hat{\sigma}_{a} = 1.6\% \\ & (.16) \end{split}$$

C4B1.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RA, PA y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_a$	Comentarios
RA	80 92 94	-2.0 -2.2 1.8	-S92
PA	82 92	2.1 -2.6	-S92
PY	73 79 85	1.9 -2.2 -2.1	

⁻ Los parámetros de intervención nuevos (no heredados del Capítulo 3) se subrayan.

C4B1.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de
residuos extremos: RA y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	77	ARA2	80	08		k = -3
	79		82	10	18	(46)
APY2	79	ARA2	79	.07		$\mathbf{k} = 0$
	80		80	.08	.15	(.19)

C4B2.1: Modelos de intervención de la triada RNI, PNI y PY estimados conjuntamente

$$\begin{split} &\ln \text{RNI}_t = .032\xi_t^{\text{ S,74}} - 021\xi_t^{\text{ S,77}} + \underline{.010}\xi_t^{\text{ S,86}} + \ln \text{RNI2}_t \\ &(.007) & (.010) & (.008) \\ &(1 - .34\text{B})[\nabla \ln \text{RNI2}_t + .014] = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.2\% \\ &(.18) & (.002) \\ &\ln \text{PNI}_t = .045\xi_t^{\text{ S,74}} + \underline{.016}\xi_t^{\text{ S,77}} + \underline{.049}\xi_t^{\text{ S,86}} + \ln \text{PNI2}_t \\ &(.009) & (.009) & (.010) \\ &(1 - .59\text{B})(1 + .72\text{B})\nabla^2 \ln \text{PNI2}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.0\% \\ &(.16) & (.15) \\ &\ln \text{PY}_t = \underline{.013}\xi_t^{\text{ S,74}} + .037\xi_t^{\text{ S,77}} + \underline{.039}\xi_t^{\text{ S,86}} + \ln \text{PY2}_t \\ &(.008) & (.008) & (.008) \\ &(.17) \end{split}$$

C4B2.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RNI, PNI y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{a}$	Comentarios
RNI	84	3.1	+S84
PNI	85	-2.9	
PY	73 79 85	1.9 -2.2 -2.2	

C4B2.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de

⁻ Los parámetros de intervención nuevos (no heredados del Capítulo 3) se subrayan.

residuos extremos: RNI y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	79	ARNI2	80	13		k = -1
	83		84	14	27	(34)
ARNI2	80	APY2	83	08		k = 3
	82		85	11	19	(32)

C4B3.1: Modelos de intervención de la triada RNC, PNC y PY estimados conjuntamente

$$\begin{split} & \ln \text{RNC}_t = \frac{.042}{(.009)} \xi_t^{\text{ S,86}} + \ln \text{RNC2}_t \\ & (.009) \end{split}$$

$$& (1 - .48B) \nabla \ln \text{RNC2}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.1\% \\ & (.14) \end{split}$$

$$& \ln \text{PNC}_t = \frac{.036}{0.009} \xi_t^{\text{ S,77}} + \ln \text{PNC2}_t \\ & (.009) \end{split}$$

$$& (1 + .13B + .28B^2) \nabla^2 \ln \text{PNC2}_t = a_t \\ & (.17) \quad (.18) \\ & d = .53(.17) \quad \text{per} = 3.7(.5), \quad \hat{\sigma}_a = 4.0\% \end{split}$$

$$& \ln \text{PY}_t = .036 \xi_t^{\text{ S,77}} + \frac{.042}{0.009} \xi_t^{\text{ S,86}} + \ln \text{PY2}_t \\ & (.009) \quad (.009) \end{split}$$

$$& (1 - .33B) \nabla^2 \ln \text{PY2}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.6\% \\ & (.17) \end{split}$$

C4B3.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RNC, PNC y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_a$	Comentarios
RNC	67 73	2.3 2.1	+S67
	81	-3.0	-S81
PNC	73 81	2.6 -2.7	-S81
PY	73	1.9	

⁻ Los parámetros de intervención nuevos (no heredados del Capítulo 3) se subrayan.

C4B3.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RNC y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contrib	uciones	Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	73	ARNC2	73	.13		k = 0
					.13	(.21)
ARNC2	73	APY2	77	.10		k = 4
	81		85	.20	.30	(.56)

C4B4.1: Modelos de intervención de la triada de RSV, PSV y PY estimados conjuntamente

$$\begin{split} & \ln RSV_t = \underline{.038} \xi_t^{1.65} - \underline{.035} \xi_t^{S.69} - \underline{.025} \xi_t^{S.86} + \ln RSV2_t \\ & (.007) - (.008) - (.010) \\ & (1 - .30B) [\nabla \ln RSV2_t - .013] = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.1\% \\ & (.17) - (.003) \\ & \ln PSV_t = \underline{.038} \xi_t^{I.65} - \underline{.035} \xi_t^{S.69} + \underline{.034} \xi_t^{S.77} + \underline{.018} \xi_t^{S.86} + \ln PSV2_t \\ & (.007) - (.008) - (.008) - (.009) \\ & \nabla^2 \ln PSV2_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.9\% \\ & \ln PY_t = .034 \xi_t^{S.77} + \underline{.043} \xi_t^{S.86} + \ln PY2_t \\ & (.008) - (.008) - (.008) \\ & (1 - .33B) \nabla^2 \ln PY2_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.6\% \\ & (.16) \\ \end{split}$$

C4B4.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en

⁻ Los parámetros de intervención nuevos (no heredados del Capítulo 3) se subrayan.

RSV, PSV y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{a}$	Comentarios
RSV	81 82	2.3 -2.8	}+I81
PSV	74 80 82	2.4 -1.8 -1.9	
PY	73 79 85	1.9 -2.1 -2.1	

C4B4.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RSV y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contrib	uciones	Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	74	ARSV2	78	.10		k = -4
	77		81	.11	.21	(.35)
APY2	79	ARSV2	79	08		$\mathbf{k} = 0$
	82		82	08	16	(33)

C4B5.1: Modelos de intervención de la triada de RSN, PSN y PY estimados conjuntamente

$$\begin{split} & \ln \text{RSN}_t = (\underline{.12} + \underline{.13} \text{B}) \xi_t^{S,66} - \underline{.042} \xi_t^{S,86} + \ln \text{RSN2}_t \\ & (.01) \ (.01) \ (.008) \\ & g = .25(.02) \end{split}$$

$$& \nabla \ln \text{RSN2}_t - .0098 = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.1\% \\ & (.0037) \end{split}$$

$$& \ln \text{PSN}_t = (\underline{.12} + \underline{.13} \text{B}) \xi_t^{S,66} + \underline{.035} \xi_t^{S,77} + \ln \text{PSN2}_t \\ & (.01) \ (.01) \ (.009) \end{split}$$

$$& g = .25(.02) \\ & \nabla^2 \ln \text{PSN2}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.8\% \end{split}$$

$$& \ln \text{PY}_t = .035 \xi_t^{S,77} + \underline{.042} \xi_t^{S,86} + \ln \text{PY2}_t \\ & (.009) \ (.008) \end{split}$$

$$& (1 - .33 \text{B}) \nabla^2 \ln \text{PY2}_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.6\% \\ & (.16) \end{split}$$

⁻ Los parámetros de intervención *nuevos* (no heredados del Capítulo 3) se *subrayan*.

C4B5.2: Resumen de	: anomalías	residuales	adicionales no	tratadas por	intervención en
RSN, PSN y PY					

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_a$	Comentarios
RSN	69 76 81	2.9 1.8 -2.6	+S69 +S76 -S81
PSN	81 93	-2.2 -2.2	-S81

C4B5.2 (cont.): Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RSN, PSN y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_a$	Comentarios
PY	73	1.9	
	79	-2.1	
	85	-2.1	

C4B5.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RSN y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contrib	uciones	Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	74	ARSN2	76	.09		k = -2
	79		81	.18	.27	(.32)
ARSN2	69	APY2	70	.06		k = 1
	76		77	.08	.14	(.28)
ARSN2	69	APY2	71	.09		k = 2
	81		83	.12	.21	(.22)
ARSN2	81	APY2	85	.18		k = 4
					.18	(.32)

C4B6.1: Modelos de intervención de la triada de RTI, PTI y PY estimados conjuntamente

$$\begin{aligned} \ln & \text{RTI}_{t} = \underline{.094} \xi_{t}^{\text{ S,77}} - .16 \xi_{t}^{\text{ S,80}} + \underline{.091} \xi_{t}^{\text{ S,86}} - .13 \xi_{t}^{\text{ S,93}} + \ln & \text{RTI2}_{t} \\ & (.019) & (.04) & (.035) & (.03) \end{aligned}$$

$$(1 - .47B) \nabla \ln & \text{RTI2}_{t} = a_{t}, \quad \hat{\sigma}_{a} = 5.5\%$$

$$\ln \text{PTI}_{t} = \underline{.13} \xi_{t}^{\text{S},77} - .16 \xi_{t}^{\text{S},80} + \underline{.134} \xi_{t}^{\text{S},86} - .13 \xi_{t}^{\text{S},93} + \ln \text{PTI2}_{t}$$

$$(.02) \quad (.04) \quad (.04) \quad (.03)$$

$$\nabla^{2} \ln \text{PTI2}_{t} = (1 - .56 \text{B}) a_{t}, \quad \hat{\sigma}_{a} = 6.2\%$$

$$(.16)$$

$$\ln \text{PY}_{t} = .036 \xi_{t}^{\text{S},77} + \underline{.043} \xi_{t}^{\text{S},86} + \ln \text{PY2}_{t}$$

$$(.009) \quad (.009)$$

$$(1 - .33 \text{B}) \nabla^{2} \ln \text{PY2}_{t} = a_{t}, \quad \hat{\sigma}_{a} = 1.6\%$$

$$(.17)$$

C4B6.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RTI, PTI y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_a$	Comentarios
RTI	74 87	-3.6 1.9	-S74
PTI	68 74	-2.1 -2.0	
PY	73 79 85	1.9 -2.2 -2.2	

C4B6.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RTI y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contrib	uciones	Retardo
				Parciales	Total	ccf
APY2	68	ARTI2	69	09		k = -1
	73		74	20	29	(53)

C4B7.1: Modelos de intervención de la triada de RTE, PTE y PY estimados conjuntamente

$$\begin{aligned} \ln & \text{RTE}_{\mathsf{t}} = \underbrace{.17} \xi_{\mathsf{t}}^{\, \, \, \, S,77} - \underbrace{.11} \xi_{\mathsf{t}}^{\, \, \, \, \, S,86} - .53 \xi_{\mathsf{t}}^{\, \, \, \, \, S,93} + \ln & \text{RTE2}_{\mathsf{t}} \\ & (.04) & (.02) & (.05) \end{aligned}$$

$$(1 - .40B) [\nabla \ln & \text{RTE2}_{\mathsf{t}} + .047] = \mathbf{a}_{\mathsf{t}}, \quad \hat{\sigma}_a = 7.7\%$$

$$(.16) \qquad (.022)$$

⁻ Los parámetros de intervención *nuevos* (no heredados del Capítulo 3) se *subrayan*.

$$\ln \text{PTE}_{t} = \underbrace{.21}_{(.04)} \xi_{t}^{S,77} - \underbrace{.07}_{(.02)} \xi_{t}^{S,86} - .53 \xi_{t}^{S,93} + \ln \text{PTE2}_{t}$$

$$\nabla^{2} \ln \text{PTE2}_{t} = a_{t}, \quad \hat{\sigma}_{a} = 10.0\%$$

$$\ln \text{PY}_{t} = .04 \xi_{t}^{S,77} + \underbrace{.04}_{(.01)} \xi_{t}^{S,86} + \ln \text{PY2}_{t}$$

$$(.01) \quad (.01)$$

$$(1 - .33B) \nabla^{2} \ln \text{PY2}_{t} = a_{t}, \quad \hat{\sigma}_{a} = 1.6\%$$

$$(.17)$$

C4B7.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RTE, PTE y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_a$	Comentarios
RTE	74 79	-2.4 -1.8	-S74 -S79
PTE	66 74 75 79	2.5 -2.0 2.1 -2.5	}-S74
PY	73 79 85	1.9 -2.2 -2.2	

C4B7.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RTE y PY

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTE2	79	APY2	80	.07		k = 1
	92		93	.06	.13	(.30)
ARTE2	74	APY2	77	10		k = 3
	80		83	06	16	(30)

⁻ Los parámetros de intervención nuevos (no heredados del Capítulo 3) se subrayan.

C4B8.1: Modelos de los deflactores relativos (Producción) y del deflactor absoluto del PIB

$$\begin{split} & \ln RA_t = \underbrace{0.82\xi_t}^{S,77} + .12\xi_t^{S,86} + \ln RAI_t \\ & (.05) \end{split} \\ & \nabla \ln RAI_t + .033 = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 5.1\%, \quad R^2 = .19 \\ & (.009) \end{split} \\ & \ln RNI_t = \underbrace{0.29\xi_t}_{(.010)} \xi_t^{S,74} - .022\xi_t^{S,77} + .016\xi_t^{S,86} + \ln RNII_t \\ & (.010) \quad (.010) \quad (.010) \end{split} \\ & (1 - .34B)[\nabla \ln RNII_t + .014] = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.2\%, \quad R^2 = .33 \ (.25 \ por \ intervenciones) \\ & (.18) \quad (.003) \end{split} \\ & \ln RNC_t = -.041\xi_t^{S,86} + \ln RNCI_t \\ & (.008) \end{split} \\ & (1 - .48B)\nabla \ln RNC_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 3.1\%, \quad R^2 = .19 \ (.05 \ por \ intervenciones) \\ & (.12) \end{split} \\ & \ln RSV_t = .034\xi_t^{1.65} - .031\xi_t^{S,69} - .026\xi_t^{S,86} + \ln RSVI_t \\ & (.010) \quad (.010) \quad (.010) \end{split} \\ & (1 - .29B)[\nabla \ln RSVI_t - .013] = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 1.1\%, \quad R^2 = .42 \ (.39 \ por \ intervenciones) \\ & (.17) \quad (.002) \end{split} \\ & \ln RSN_t = (.13 + .12B)\xi_t^{S,66} - .041\xi_t^{S,86} + \ln RSNI_t \\ & (.02) \quad (.002) \\ & g = .26(.03) \end{split} \\ & \nabla \ln RSNI_t - .0095 = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 2.1\%, \quad R^2 = .71 \\ & (.0034) \end{split} \\ & \ln RTI_t = \underbrace{.085\xi_t^{S,77} - .15\xi_t^{S,80} + .097\xi_t^{S,86} - .14\xi_t^{S,93} + \ln RTII_t \\ & (.037) \quad (.02) \quad (.036) \quad (.04) \end{split} \\ & (1 - .46B)\nabla \ln RTII_t = a_t, \quad \hat{\sigma}_a = 5.5\%, \quad R^2 = .43 \ (.36 \ por \ intervenciones) \\ & (.17) \quad (.03) \quad (.06) \end{split} \\ & \ln RTE_t = \underbrace{.19\xi_t^{S,77} - .11\xi_t^{S,86} - .53\xi_t^{S,93} + \ln RTEI_t \\ & (.07) \quad (.03) \quad (.06) \end{split}$$

⁻ Los parámetros de intervención influyentes se muestran en negrilla.

⁻ Los parámetros de intervención con información extramuestral se muestran en doble subrayado.

C4B8.2: Resumen de anomalías residuales adicionales no tratadas por intervención en RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI, RTE y PY

Variable	Fechas	$\hat{a}/\hat{\sigma}_{\!a}$	Comentarios
RA	80 92 94	-2.1 -2.2 1.8	-S92
RNI	84	3.1	+S84
RNC	67 73 81	2.3 2.1 -3.0	+S67 -S81
RSV	78 81 82	1.9 2.3 -2.7	}+I81
RSN	69 76 81	3.0 1.8 -2.6	+S69 +S76 -S81
RTI	74 87	-3.6 1.9	-S74
RTE	74 79	-2.4 -1.8	-S74 -S79
PY	73 79 85	1.9 -2.2 -2.1	

C4B8.3.1: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RA y RNI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNII	92	ARAI	92	.09		$\mathbf{k} = 0$
					.09	(.20)
ARAI	80	ARNII	84	20		k = 4
					20	(32)

C4B8.3.2: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RA y RNC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNCI	81	ARAI	82	13		k = -1
					13	(24)
ARAI	80	ARNCI	81	.19		k = 1
					.19	(.37)

C4B8.3.3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RA y RSV

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSVI	79	ARAI	82	.06		k = -3
	89		92	.10	.16	(.32)
ARSVI	82	ARAI	82	12		k = 0
	94		94	07	19	(52)
ARAI	80	ARSVI	81	15		k = 1
					15	(25)
ARAI	80	ARSVI	84	.11		k = 4
					.11	(.27)

C4B8.3.4: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RA y RSN

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSNI	92	ARAI	92	08		$\mathbf{k} = 0$
	94		94	07	15	(19)
ARAI	68	ARSNI	69	.09		k = 1
	80		81	.17	.26	(.33)
ARAI	66	ARSNI	69	.07		k = 3
					.07	(.25)

C4B8.3.5: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RA y RTI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTII	74	ARAI	76	.07		k = -2
	87		89	.07	.14	(.41)
ARAI	72	ARTII	74	11		k = 2
	80		82	10	21	(34)

C4B8.3.6: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RA y RTE

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTEI	92	ARAI	92	.10		k = 0
					.10	(.18)
ARAI	72	ARTEI	74	07		k = 2
	92		94	08	15	(29)

C4B8.3.7: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RNI y RNC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNCI	81	ARNII	84	28	28	k = -3 (30)
ARNCI	81	ARNII	82	14	14	k = -1 (23)
ARNCI	67	ARNII	67	12	•	$\mathbf{k} = 0$
	84		84	08	20	(36)
ARNII	80	ARNCI	81	16	16	k = 1 (25)

C4B8.3.8: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RNI y RSV

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSVI	81	ARNII	84	.23		k = -3
	82		85	.09	.32	(.46)
ARSVI	82	ARNII	82	14		k = 0
	84		84	16	30	(42)
ARNII	80	ARSVI	82	15		k = 2
					15	(24)

C4B8.3.9: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RNI y RSN

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSNI	81	ARNII	84	25		k = -3
					25	(28)
ARSNI	76	ARNII	78	08		k = -2
	82		84	10	18	(48)

C4B8.3.10: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RNI y RTI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTII	82	ARNII	84	.15		k = -2
					.15	(.22)
ARNII	84	ARTII	87	.20		k = 3
					.20	(.29)

C4B8.3.11: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RNI y RTE

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTEI	74	ARNII	78	.11		k = -4
	80		84	.13	.24	(.29)
ARNII	78	ARTEI	79	.08		k = 1
	84		85	.13	.21	(.46)

C4B8.3.12: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RNC y RSV

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSVI	78	ARNCI	81	17		k = -3
	82		85	12	29	(33)
ARSVI	79	ARNCI	81	11		k = -2
					11	(24)
ARNCI	81	ARSVI	82	.25		k = 1
					.25	(.32)

C4B8.3.13: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RNC y RSN

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSNI	81	ARNCI	83	.10		k = -2
					.10	(.29)

C4B8.3.14: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RNC y RTI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTII	79	ARNCI	81	07		k = -2
					07	(28)
ARNCI	73	ARTII	74	26		k = 1

	81	82	14	40	(50)

C4B8.3.15: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RNC y RTE

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTEI	79	ARNCI	81	.16		k = -2
					.16	(.30)
ARTEI	74	ARNCI	74	11		$\mathbf{k} = 0$
					11	(23)
ARNCI	73	ARTEI	74	17		k = 1
					17	(28)

C4B8.3.16: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RSV y RSN

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSNI	81	ARSVI	82	.22		k = -1
					.22	(.28)
ARSVI	82	ARSNI	83	14		k = 1
					14	(22)
ARSVI	73	ARSNI	76	07		k = 3
	78		81	16	23	(38)

C4B8.3.17: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RSV y RTI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTII	74	ARSVI	78	21		k = -4
					21	(32)
ARTII	82	ARSVI	84	08		k = -2
	87		89	09	17	(27)
ARTII	82	ARSVI	82	14		$\mathbf{k} = 0$
					14	(18)
ARSVI	73	ARTII	74	.14		k = 1
	81		82	.12	.26	(.37)

C4B8.3.18: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RSV y RTE

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTEI	75	ARSVI	78	.10		k = -3
	79		82	.16	.26	(.35)
ARTEI	83	ARSVI	84	08		k = -1
					08	(23)
ARSVI	81	ARTEI	83	.11		k = 2
					.11	(.25)

C4B8.3.19: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RSN y RTI

Retardo	Contribuciones		Año	Res.	Año	Res.
ccf	Total	Parciales				
k = -2		21	76	ARSNI	74	ARTII
(38)	21					

C4B8.4: Resumen de anomalías comunes tratadas por intervención en los deflactores relativos (Producción) e informaciones extramuestrales disponibles

1977	S 8.1% (RA) S -2.2% (RNI) S 8.5% (RTI), 19% (RTE) Aumento de precios administrados
1986	S 11% (RA), 1.6% (RNI) S -2.3% (RSV), -3.4% (RSN) S 9.7% (RTI) S -11% (RTE) Movimientos de precios exteriores Introducción IVA y eliminación de otros impuestos
1993	S -14% (RTI) S -53% (RTE) Descenso en las tarifas de IVA Supresión aduanas intracomunitarias

C4C1: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RC y RA

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARAI	79	ARCI	80	08		k = -1
	92		93	11	19	(36)
ARAI	80	ARCI	80	17		$\mathbf{k} = 0$
					17	(21)
ARCI	80	ARAI	82	.12		k = 2
					.12	(.22)

C4C2: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RC y RNI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNII	67	ARCI	67	.12		$\mathbf{k} = 0$
	80		80	.15	.27	(.40)
ARCI	80	ARNII	84	.26		k = 4
					.26	(.31)

C4C3: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RC y RNC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNCI	67	ARCI	69	14		k = -2
	73		75	07	21	(23)
ARNCI	67	ARCI	67	19		k = 0
	81		81	08	27	(39)
ARCI	66	ARNCI	67	14		k = 1
	80		81	23	37	(48)

C4C4: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RC y RSV

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSVI	78	ARCI	80	.16		k = -2
					.16	(.23)
ARSVI	79	ARCI	80	.10		k = -1
					.10	(.22)
ARCI	67	ARSVI	70	08		k = 3
	78		81	12	20	(46)

C4C5: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RC y RSN

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSNI	76	ARCI	78	10		k = -2
	78		80	07	17	(26)
ARCI	80	ARSNI	81	21		k = 1
					21	(38)
ARCI	67	ARSNI	69	23		k = 2
					23	(39)

C4C6: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RC y RTI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTII	68	ARCI	69	.08		k = -1
	74		75	.11	.19	(.32)

C4C7: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RC y RTE

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARCI	78	ARTEI	79	.10		k = 1
	80		81	.07	.17	(.26)
ARCI	72	ARTEI	74	.07		k = 2
					.07	(.23)

C4C8: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RG y RA

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARAI	80	ARGI	84	.14		k = -4
					.14	(.33)
ARAI	66	ARGI	69	.06		k = -3
	73		76	.06	.12	(.30)
ARAI	80	ARGI	80	12		$\mathbf{k} = 0$
	82		82	08	20	(39)

C4C9: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RG y RNI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNII	67	ARGI	69	12		k = -2
	82		84	11	23	(32)
ARGI	76	ARNII	78	10		k = 2
	82		84	17	27	(35)
ARGI	80	ARNII	84	.18		k = 4
					.18	(.30)

C4C10: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RG y RNC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNCI	73	ARGI	76	.17		k = -3
	81		84	.20	.37	(.35)
ARNCI	67	ARGI	69	.19		k = -2
					.19	(.27)
ARNCI	81	ARGI	82	.16		k = -1
					.16	(.23)

C4C11: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RG y RSV

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSVI	73	ARGI	76	09		k = -3
	81		84	16	25	(28)
ARSVI	78	ARGI	80	.11		k = -2
	82		84	.19	.30	(.40)
ARSVI	82	ARGI	82	.15		k = 0
	84		84	.11	.26	(.39)
ARGI	69	ARSVI	70	.08		k = 1
	80		81	.13	.21	(.24)

C4C12: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RG y RSN

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSNI	81	ARGI	84	.18		k = -3
					.18	(.27)
ARSNI	81	ARGI	82	.14		k = -1
					.14	(.24)

C4C13: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RG y RTI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTII	74	ARGI	76	25		k = -2
	82		84	11	36	(45)
ARTII	68	ARGI	69	11		k = -1
					11	(21)
ARGI	84	ARTII	87	14		k = 3
					14	(25)

C4C14: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RG y RTE

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTEI	74	ARGI	76	17		k = -2
					17	(24)
ARGI	76	ARTEI	78	.08		k = 2
					.08	(.32)

C4C15: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RI y RA

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARAI	80	ARII	83	06		k = -3
	89		92	07	13	(28)

C4C16: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RI y RNI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf

ARNII	80	ARII	80	.17	.17	k = 0 (.19)
ARII	66	ARNII	67	.13	.17	k = 1
	83		84	.09	.22	(.36)

C4C17: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RI y RNC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARII	80	ARNCI	81	27		k = 1
					27	(47)

C4C18: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RI y RSV

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSVI	78	ARII	80	.18		k = -2
					.18	(.37)
ARSVI	81	ARII	81	.08		$\mathbf{k} = 0$
					.08	(.23)

C4C19: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RI y RSN

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARII	80	ARSNI	81	24		k = 1
					24	(39)

C4C20: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RI y RTI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTII	79	ARII	80	.07		k = -1
					.07	(.22)

C4C21: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RI y RTE

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTEI	80	ARII	80	.13		$\mathbf{k} = 0$
	92		92	.09	.22	(.38)
ARII	80	ARTEI	83	.14		k = 3
					.14	(.27)

C4C22: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y RA

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARAI	80	AREI	83	17		k = -3
					17	(35)
AREI	78	ARAI	79	.07		k = 1
	93		94	.08	.15	(.40)
AREI	78	ARAI	80	.15		k = 2
					.15	(.24)

C4C23: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y RNI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNII	78	AREI	78	.10		$\mathbf{k} = 0$
	80		80	.08	.18	(.35)
AREI	66	ARNII	67	.08		k = 1
	83		84	.25	.33	(.41)

C4C24: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de

residuos extremos: RE y RNC

Retardo	Contribuciones		Año	Res.	Año	Res.
ccf	Total	Parciales				
k = -2		23	83	AREI	81	ARNCI
(39)	23					

C4C24 (cont.): Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y RNC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNCI	78	AREI	78	06		$\mathbf{k} = 0$
	83		83	10	16	(30)
AREI	66	ARNCI	67	13		k = 1
	80		81	13	26	(44)
AREI	83	ARNCI	85	.11		k = 2
					.11	(.26)

C4C25: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y RSV

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSVI	78	AREI	80	.09		k = -2
	81		83	.19	.28	(.40)
ARSVI	78	AREI	78	14		$\mathbf{k} = 0$
					14	(18)
AREI	78	ARSVI	79	09		K = 1
	83		84	13	22	(24)
AREI	78	ARSVI	81	17		k = 3
					17	(33)

C4C26: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y RSN

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSNI	76	AREI	78	13		k = -2
	81		83	21	34	(41)

AREI	78	ARSNI	81	.19		k = 3
					.19	(.27)

C4C27: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y RTI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTII	74	AREI	78	.25		k = -4
					.25	(.31)
ARTII	74	AREI	75	.16		k = -1
	82		83	.13	.29	(.36)

C4C28: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: RE y RTE

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTEI	83	AREI	83	.12		$\mathbf{k} = 0$
					.12	(.25)
AREI	83	ARTEI	85	.10		k = 2
					.10	(.28)

C4C29: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: TC y RA

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARAI	80	ATCI	83	15		k = -3
					15	(39)
ATCI	66	ARAI	67	.09		k = 1
	93		94	.08	.17	(.34)
ATCI	78	ARAI	80	.15		k = 2
					.15	(.23)

C4C30: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: TC y RNI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNII	66	ATCI	66	.06		$\mathbf{k} = 0$
	78		78	.10	.16	(.31)
ATCI	66	ARNII	67	.13		k = 1
	83		84	.23	.36	(.39)

C4C31: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: TC y RNC

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARNCI	81	ATCI	83	21		k = -2
					21	(42)
ATCI	66	ARNCI	67	21		k = 1
	72		73	08	29	(39)
ATCI	78	ARNCI	81	.21		k = 3
					.21	(.35)

C4C32: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: TC y RSV

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARSVI	78	ATCI	78	14		k = 0
					.14	(35)
ATCI	78	ARSVI	79	09		k = 1
	83		84	12	21	(32)

ATCI	78	ARSVI	81	17		k = 3
					17	(38)

C4C33: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: TC y RSN

Res.	Año	Res.	Año	Contrib	Contribuciones	
				Parciales	Total	ccf
ARSNI	81	ATCI	83	19		k = -2
					19	(27)

C4C34: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: TC y RTI

Res.	Año	Res.	Año	Contribuciones		Retardo
				Parciales	Total	ccf
ARTII	74	ATCI	78	.25		k = -4
					.25	(.40)
ARTII	69	ATCI	70	.08		k = -1
	82		83	.12	.20	(.33)

C4C35: Resumen de correlaciones cruzadas destacadas y contribuciones de pares de residuos extremos: TC y RTE

Res.	Año	Res.	Año	Contrib	uciones	Retardo
				Parciales	Total	ccf
ATCI	72	ARTEI	74	.08		k = 2
	83		85	.10	.18	(.25)

APÉNDICE G4

HERRAMIENTAS GRÁFICAS Y ESTADÍSTICAS

Se presentan en este apéndice las herramientas gráficas y estadísticas de identificación univariante de los deflactores relativos y de diagnosis de los modelos estimados de relación.

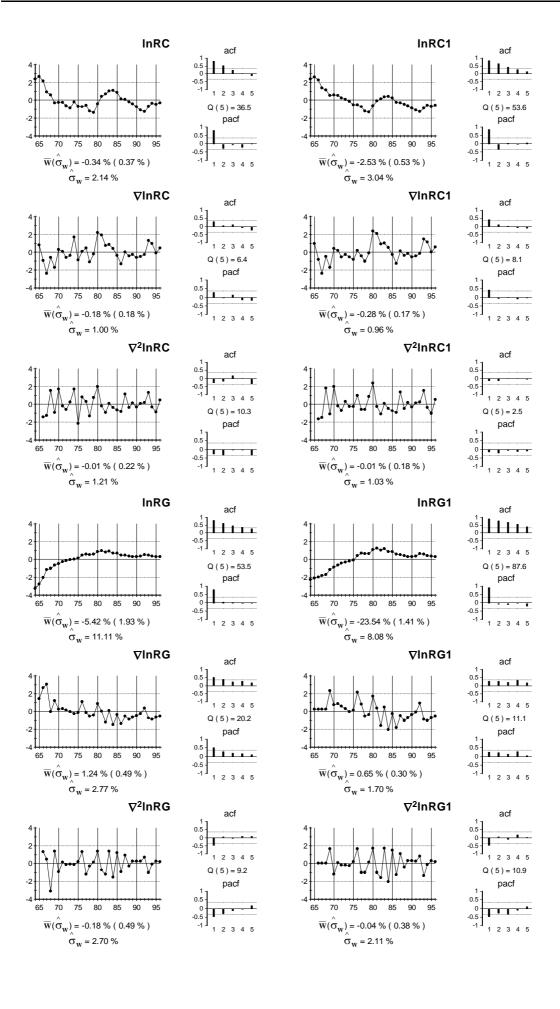
Los gráficos de identificación que se presentan para los deflactores relativos coinciden en formato con los presentados en el Cap. 3. Además se incluyen hojas base (definición Cap. 3) de las variables ratio una vez que se han extraído los parámetros de intervención de los deflactores absolutos que componen el ratio en d = 0, en d = 1, en d = 2 con sus respectivas $\frac{\text{acf}}{\text{pacf}}$. Estas variables tienen un número al final para denotar que se han extraído los términos de intervención correspondientes.

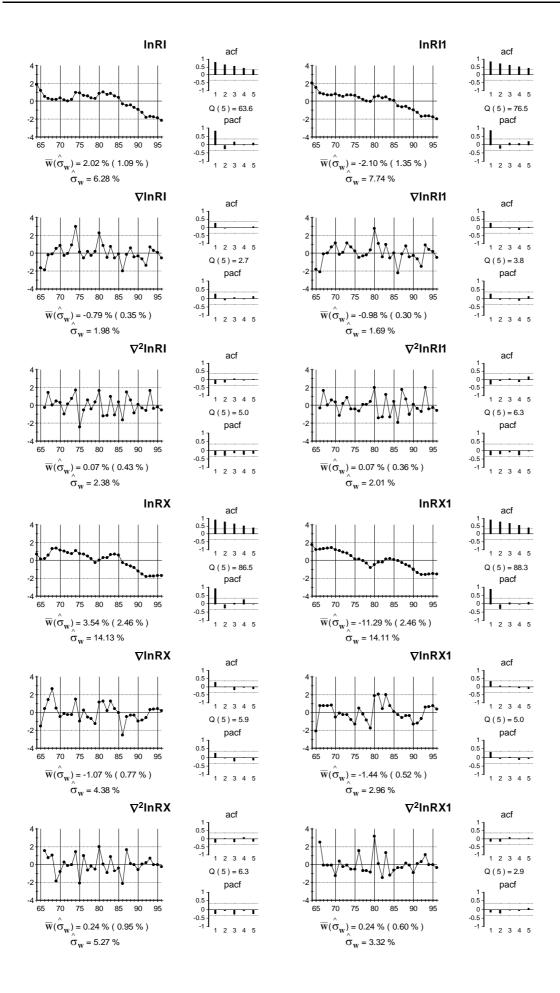
También se incluyen gráficos de residuos de los modelos estimados conjuntamente de los ratios y los dos deflactores absolutos que los componen. Como, en esta fase del análisis, se tienen distintos modelos para PY, entre paréntesis se escribe el componente de Gasto o Producción al que van referidos los residuos de PY.

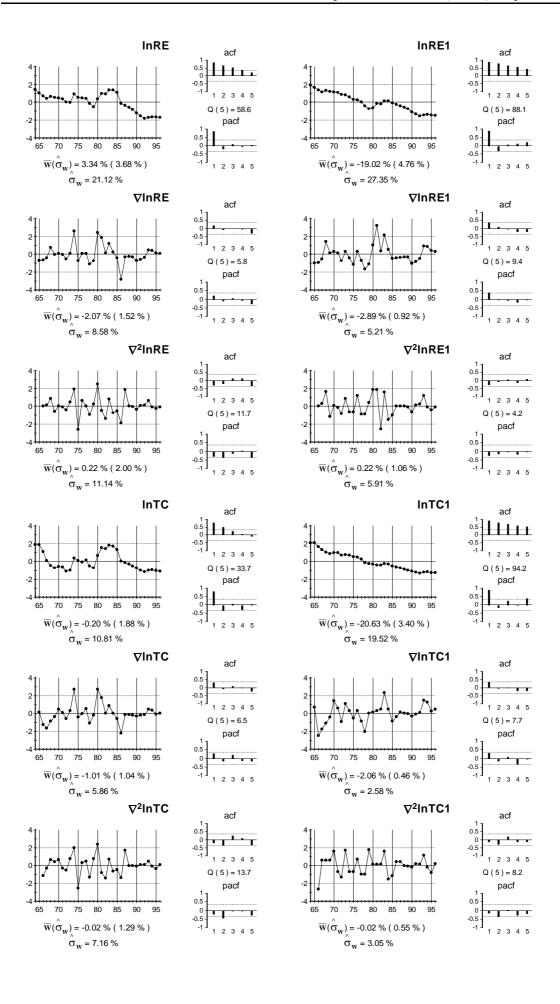
También se presentan gráficos de residuos de las estimaciones conjuntas de los modelos de los deflactores relativos de Gasto y PY y de los deflactores relativos de Producción y PY, con sus gráficos de funciones acf/pacf correspondientes.

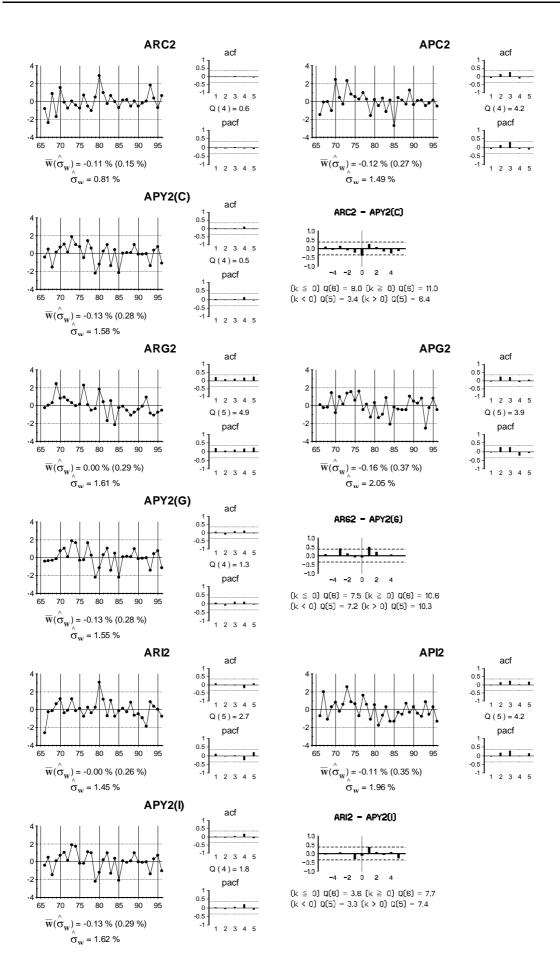
En este capítulo se utilizan funciones \underline{ccf} residuales para la diagnosis de los modelos. En la parte superior de los gráficos de las funciones \underline{ccf} se detallan las series residuales que se relacionan. Así, p.e., ARCI-APYI indica que en la parte derecha del gráfico (k > 0) se muestra la \underline{ccf} de ARCI adelantando a APYI mientras que en la parte izquierda (k < 0) se recoge la ccf de APYI adelantando a ARCI. Se presenta también

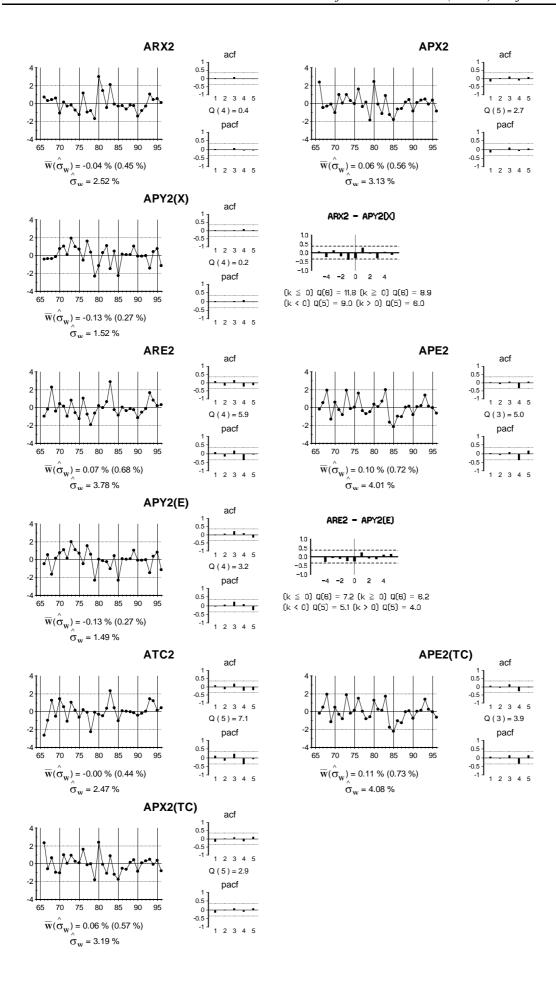
el estadístico de Q de Ljung y Box (1978) calculado para cada lado de la <u>ccf</u> con los 5 retardos correspondientes.

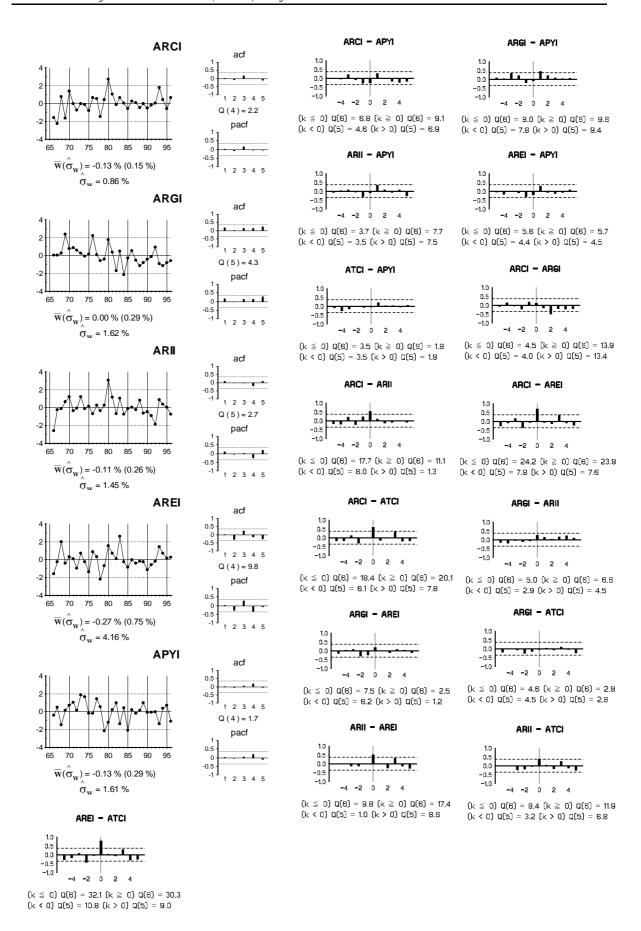


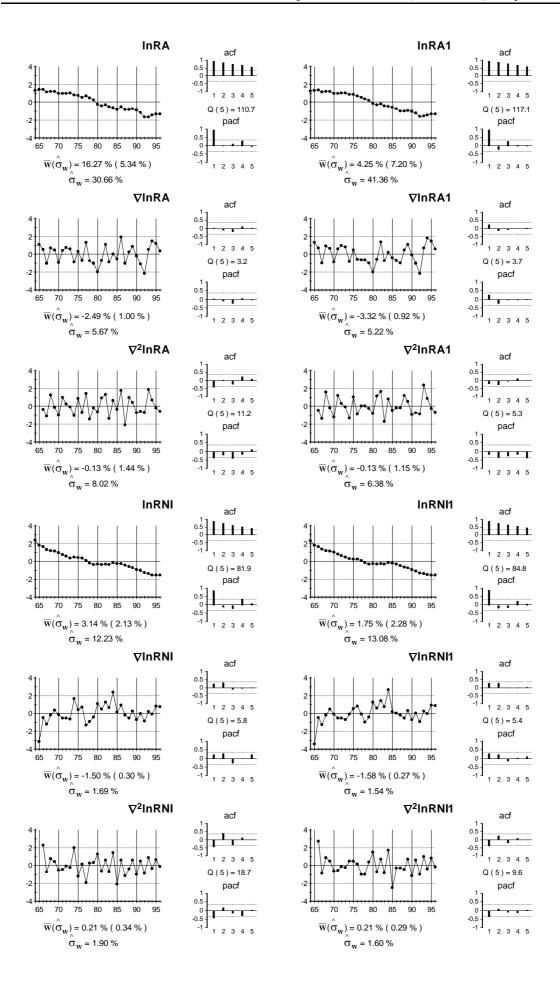


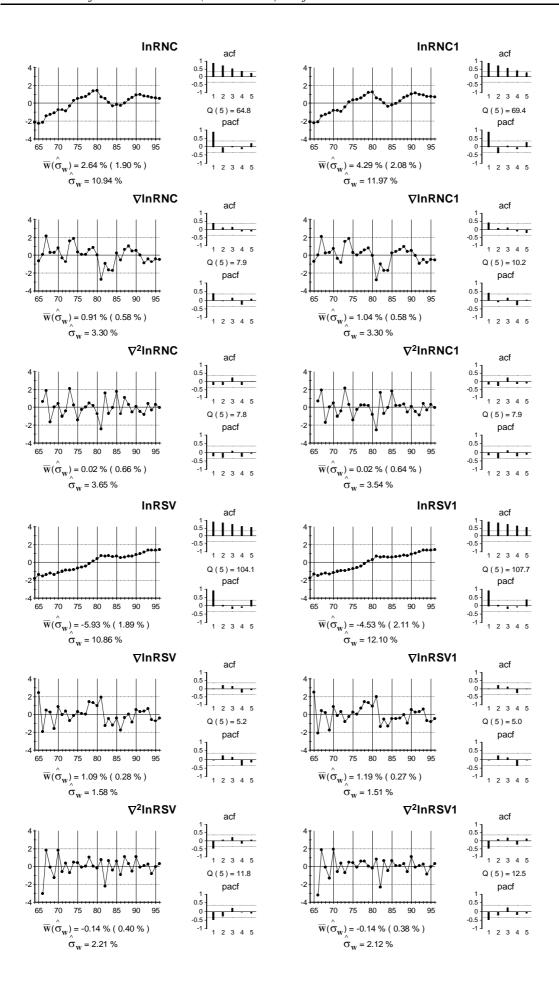


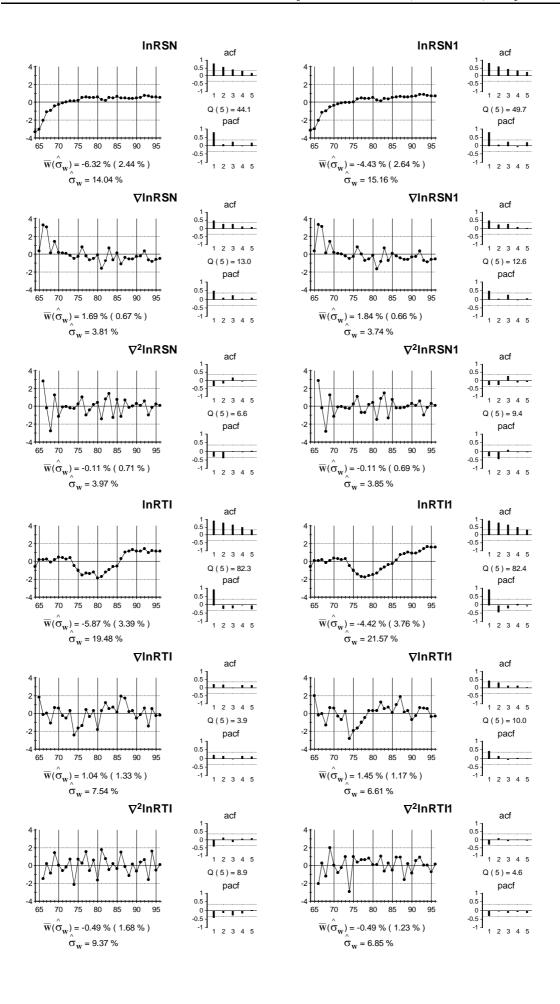


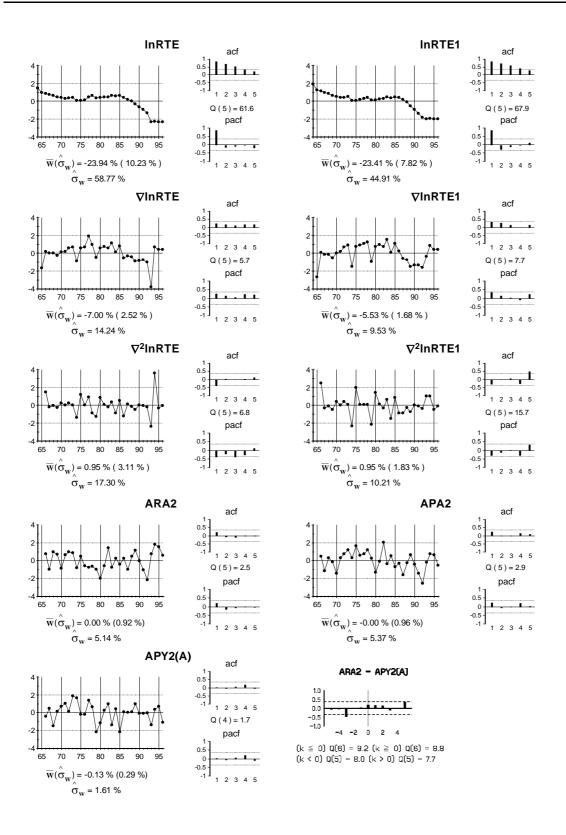


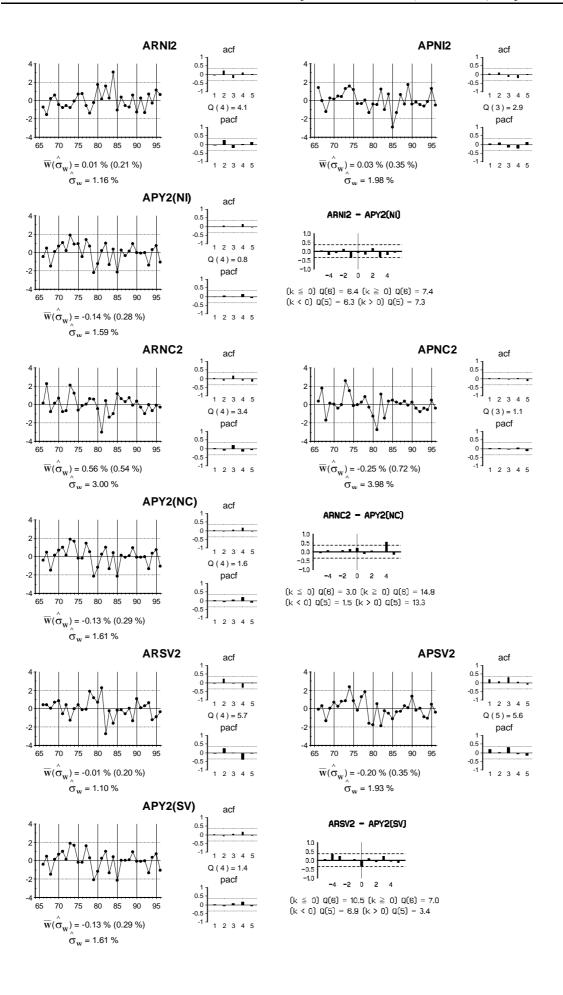


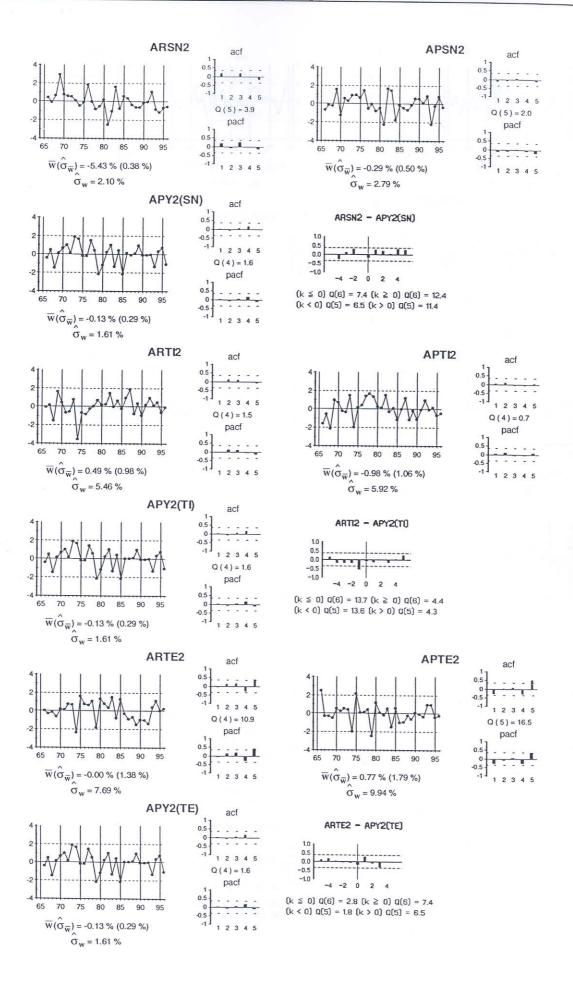


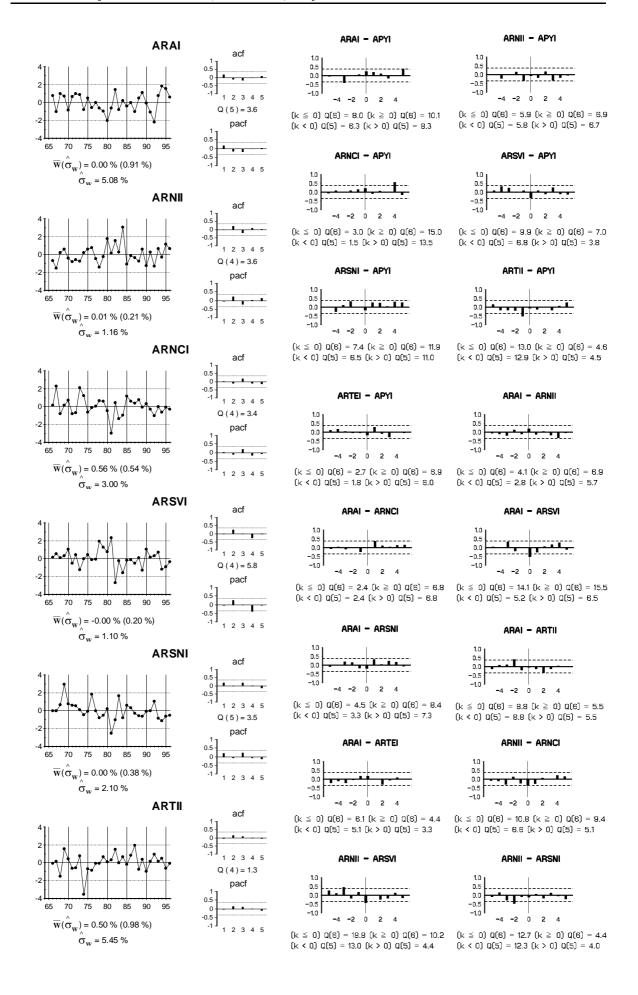


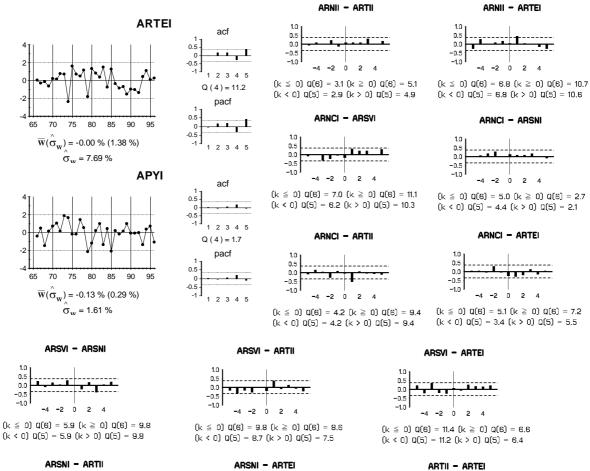








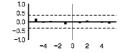




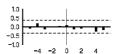


-1.0

 $(k \le 0) Q(6) = 6.4 (k \ge 0) Q(6) = 15.4$ (k < 0) Q(5) = 6.4 (k > 0) Q(5) = 15.3

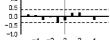


 $(k \le 0) \ Q(6) = 1.9 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 0.7$ (k < 0) Q(5) = 1.9 (k > 0) Q(5) = 0.6



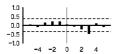
(k \leq 0) Q(6) = 2.6 (k \geq 0) Q(6) = 4.5 (k < 0) Q(5) = 2.3 (k > 0) Q(5) = 4.2



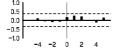


 $(k \le 0) \ Q(6) = 8.0 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 5.9$ (k < 0) Q(5) = 6.4 (k > 0) Q(5) = 4.4

ARCI - ARSVI

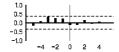


ARCI - ARTEI



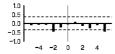
 $(k \le 0) Q(6) = 1.9 (k \ge 0) Q(6) = 6.3$ (k < 0) Q(5) = 0.9 (k > 0) Q(5) = 5.4

ARGI - ARNCI



 $(k \le 0) \ Q(6) = 10.3 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 1.7$ (k < 0) Q(5) = 10.0 (k > 0) Q(5) = 1.4

ARGI - ARTII

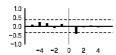


 $(k \le 0) \ Q(6) = 9.3 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 11.6 \ (k < 0) \ Q(5) = 9.2 \ (k > 0) \ Q(5) = 11.5$



 $(k \le 0) Q(6) = 7.0 (k \ge 0) Q(6) = 6.8$ (k < 0) Q(5) = 5.9 (k > 0) Q(5) = 5.6

ARII - ARSNI



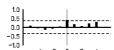
 $(k \le 0) Q(6) = 4.6 (k \ge 0) Q(6) = 5.5$ (k < 0) Q(5) = 4.6 (k > 0) Q(5) = 5.5

AREI - ARAI



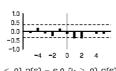
 $(k \le 0) \ Q(6) = 5.9 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 9.6$ (k < 0) Q(5) = 5.9 (k > 0) Q(5) = 9.6

ARCI - ARNII

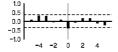


 $(k \le 0) Q(6) = 6.5 (k \ge 0) Q(6) = 11.5$ (k < 0) Q(5) = 1.2 (k > 0) Q(5) = 6.2

ARCI - ARSNI

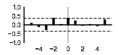


ARGI - ARAI



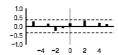
 $(k \le 0) Q(6) = 12.8 (k \ge 0) Q(6) = 9.4$ (k < 0) Q(5) = 7.9 (k > 0) Q(5) = 4.4

ARGI - ARSVI



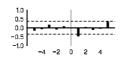
 $(k \le 0) Q(6) = 14.4 (k \ge 0) Q(6) = 11.1$ (k < 0) Q(5) = 9.3 (k > 0) Q(5) = 6.0

ARGI - ARTEI



 $(k \le 0) \ Q(6) = 7.2 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 6.7$ $(k < 0) \ Q(5) = 6.3 \ (k > 0) \ Q(5) = 5.9$

ARII - ARNCI

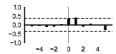


 $(k \le 0) Q(6) = 2.5 (k \ge 0) Q(6) = 12.7$ (k < 0) Q(5) = 2.5 (k > 0) Q(5) = 12.7



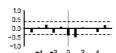
 $(k \le 0) Q(6) = 8.6 (k \ge 0) Q(6) = 1.0$ (k < 0) Q(5) = 8.6 (k > 0) Q(5) = 0.9

AREI - ARNII



 $(k \le 0) Q(6) = 4.8 (k \ge 0) Q(6) = 13.2$ (k < 0) Q(5) = 0.8 (k > 0) Q(5) = 9.1

ARCI - ARNCI



 $(k \le 0) Q(6) = 10.5 (k \ge 0) Q(6) = 15.5$ (k < 0) Q(5) = 5.6 (k > 0) Q(5) = 10.5

ARCI - ARTII



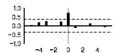
 $(k \le 0) \ Q(6) = 7.6 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 6.5$ (k < 0) Q(5) = 7.6 (k > 0) Q(5) = 6.5

ARGI - ARNII



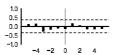
 $(k \le 0) Q(6) = 6.7 (k \ge 0) Q(6) = 9.3$ (k < 0) Q(5) = 5.8 (k > 0) Q(5) = 8.4

ARGI - ARSNI



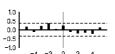
 $(k \le 0) Q(6) = 23.4 (k \ge 0) Q(6) = 18.5$ (k < 0) Q(5) = 6.1 (k > 0) Q(5) = 1.2

ARII - ARAI



 $(k \le 0) Q(6) = 6.1 (k \ge 0) Q(6) = 4.0$ (k < 0) Q(5) = 5.6 (k > 0) Q(5) = 3.5

ARII - ARSVI

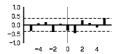


 $(k \le 0) Q(6) = 10.0 (k \ge 0) Q(6) = 6.5$ (k < 0) Q(5) = 8.2 (k > 0) Q(5) = 4.7



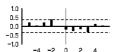
 $(k \le 0) Q(6) = 11.3 (k \ge 0) Q(6) = 11.0$ (k < 0) Q(5) = 6.7 (k > 0) Q(5) = 6.4

AREI - ARNCI



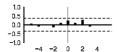
 $(k \le 0) Q(6) = 13.4 (k \ge 0) Q(6) = 18.7$ (k < 0) Q(5) = 10.4 (k > 0) Q(5) = 15.7

AREI - ARSVI



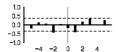
 $(k \le 0)$ Q(6) = 10.0 (k ≥ 0) Q(6) = 8.5 (k < 0) Q(5) = 9.0 (k > 0) Q(5) = 7.5

AREI - ARTEI



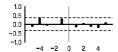
 $(k \le 0) \ Q(6) = 3.4 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 5.5$ $(k < 0) \ Q(5) = 1.4 \ (k > 0) \ Q(5) = 3.5$

ATCI - ARNCI



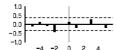
 $(k \le 0) \ Q(6) = 9.3 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 14.6 \ (k < 0) \ Q(5) = 8.4 \ (k > 0) \ Q(5) = 13.7$

ATCI - ARTII



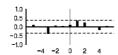
 $(k \le 0) Q(6) = 10.4 (k \ge 0) Q(6) = 3.4$ (k < 0) Q(5) = 10.3 (k > 0) Q(5) = 3.4

AREI - ARSNI



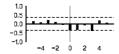
 $(k \le 0) \ Q(6) = 8.0 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 5.9$ $(k < 0) \ Q(5) = 7.3 \ (k > 0) \ Q(5) = 5.3$

ATCI - ARAI



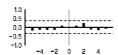
 $(k \le 0) \ Q(6) = 6.5 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 7.2$ $(k < 0) \ Q(5) = 6.0 \ (k > 0) \ Q(5) = 6.8$

ATCI - ARSVI



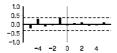
 $(k \le 0) \ Q(6) = 7.6 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 14.5 \ (k < 0) \ Q(5) = 3.6 \ (k > 0) \ Q(5) = 10.5$

ATCI - ARTEI



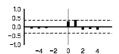
 $(k \le 0) \ Q(6) = 3.0 \ (k \ge 0) \ Q(6) = 3.7$ $(k < 0) \ Q(5) = 3.0 \ (k > 0) \ Q(5) = 3.8$

AREI - ARTII



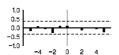
 $(k \le 0) Q(6) = 10.2 (k \ge 0) Q(6) = 1.3$ (k < 0) Q(5) = 10.2 (k > 0) Q(5) = 1.3

ATCI - ARNII



 $(k \le 0) Q(6) = 3.8 (k \ge 0) Q(6) = 10.3$ (k < 0) Q(5) = 0.8 (k > 0) Q(5) = 7.3

ATCI - ARSNI



 $(k \le 0) Q(6) = 4.8 (k \ge 0) Q(6) = 3.2$ (k < 0) Q(5) = 4.4 (k > 0) Q(5) = 2.8

CAPÍTULO 5

CONTRIBUCIONES Y PROPUESTAS DE INVESTIGACIONES FUTURAS

Se resumen en este capítulo las principales contribuciones así como las direcciones de investigación futuras sugeridas por los estudios de esta tesis. Las primeras secciones resumen las dos clases generales de contribuciones. Los estudios aquí realizados y las limitaciones de los mismos invitan a posteriores investigaciones. Estas se describen en la última sección con el rótulo de investigaciones futuras.

5.1 Variables absolutas

En esta tesis en general, y en el Capítulo 3 en particular, se tratan 42 variables, de las categorías de Gasto, Producción y PIB de la CNE anual, relacionadas por 18 identidades contables para la muestra comprendida entre 1964-1996, ambos inclusive. Los componentes estudiados para la categoría de Gasto son C, G, I, V, X y E. Los componentes estudiados para la categoría de Producción son A, NI, NC, SV, SN, TI y TE. Se considera para cada componente de cada categoría la variable a precios corrientes, a precios constantes y el deflactor absoluto correspondiente. Estas tres variables conforman una triada relacionada por una identidad lineal en logaritmos. También se tratan dos variables, YBI e YBE, construidas a partir de algunas de las variables anteriores.

Se realizan en el Cap. 3 análisis univariantes de todas las variables absolutas arriba indicadas, modelizando las tres variables de cada triada en paralelo, imponiendo el cumplimiento de la identidad de triada en los componentes deterministas (intervención y/o tendencia). Para la gran mayoría de estas variables se presenta en esta investigación su primer análisis univariante.

5.1.1 Orden de integración y carácter de tendencias

Destaca un resultado: la inmensa mayoría de las series analizadas parecen $I(2) \ con \ \mu=0 \,. \ Es \ decir, presentan una tendencia puramente estocástica y tanto la pendiente como el nivel de la serie son evolutivos. Esta conclusión difiere de las conclusiones acerca del orden de integración y carácter de tendencias de la gran mayoría de trabajos de la literatura sobre las series temporales de la CNE anual, véase Sección 1.4.$

Las únicas excepciones del resultado general señalado, en las que la serie parece $I(1) \ con \ \mu \neq 0 \ en \ vez \ de \ I(2) \ con \ \mu = 0 \ , son \ YA, PA, QA, YV \ y \ QV. \ Cada una de las variables \ YA, PA \ y \ QA \ presenta una tendencia determinista lineal con pendiente \ \mu > 0 \ , y un componente de tendencia estocástica, es decir, la pendiente es fija y el nivel evolutivo. Las variables correspondientes a Agricultura parecen un reflejo de un sector muy regulado por el Estado.$

Las series YV y QV son series muy accidentadas con varianzas muestrales de un orden de 10,000 veces las varianzas típicas del resto de las variables absolutas. Estas variables de Variación de Existencias parecen construirse no en función de datos independientes sino para hacer cumplir las dos identidades contables de suma en el lado de Gasto.

Este último párrafo, apuntando que probablemente YV y QV se calculan (en el INE) para hacer cumplir las identidades 1.15 y 1.4, sugiere una crítica a la metodología general de elaboración y de publicación de los datos de CN en todos los países y una recomendación para su mejora. Un principio básico de cualquier tipo de contabilidad es el empleo de identidades contables para calcular medidas de algunas variables conceptuales sin emplear más información que la presente para la medición de las otras variables. Es decir, en cada identidad hay una y solamente una variable cuya medida se calcula mediante la aplicación de la identidad. En la CN de algunos pocos países y para algunas pocas

identidades, se publica una variable "errores y omisiones", claramente indicada como la que se calcula mediante la identidad. No se presenta esta clase de variable nunca en la CNE. La gran mayoría de las variables calculadas mediante identidades no se especifican transparentemente en las publicaciones oficiales. Esta es una grave falta de transparencia en la publicación de datos de CN. Los INEs del mundo deben publicar esta información, especialmente cuando resulta evidente que no supone coste alguno hacerlo.

5.1.2 Tratamiento de anomalías

Después de los análisis de intervención realizados en el Cap. 3, se lleva a cabo una intensa búsqueda de información extramuestral para explicar los hechos anómalos detectados. Los términos de intervención que se emplean en estas series tienen forma escalón o impulso en todos los casos. Predomina la forma escalón sobre la forma impulso.

De los 30 parámetros de intervención (sin contar los incluidos por compatibilidad) presentes en los modelos del Cap. 3, 19 se justifican por información extramuestral y 11 por influencia. En Gasto y Producción hay 13 y 5 parámetros de intervención respectivamente incluidos por información extramuestral. Todos los parámetros de intervención que se incluyen por influyentes, se encuentran en los modelos de las variables de comercio exterior e impuestos.

Destaca el alto número de series intervenidas, así como el alto número de términos de intervención presentes, en la categoría de Gasto respecto a Producción.

5.1.3 Estructuras ARMA

Es resaltable que muchas de estas series presentan estructura ARMA estacionaria. La estructura ARMA predominante es AR(2) con raíces imaginarias, con las excepciones de YTI, PTI y QTI, que presentan estructura MA(1), e YE e YBE que presentan estructura ARMA(2,1).

5.2 Deflactores relativos e inflación

En el Capítulo 4 se aborda el estudio de relaciones entre los deflactores absolutos de Gasto y Producción, incluyendo el PIB y excluyendo PV, ya que este último parece reflejar solamente factores contables. Los 13 deflactores absolutos considerados (PC, PG, PI, PX, PE, PA, PNI, PNC, PSV, PSN, PTI, PTE y PY) pueden interpretarse como precios nominales. Se definen 12 deflactores relativos, cada uno el cociente de dos deflactores absolutos, siendo el denominador PY en todos los casos. También se incluye la relación real de intercambio, TC, cociente entre PE y PX.

Se realizan análisis univariantes de los 13 deflactores relativos (RC, RG, RI, RX, RE, TC, RA, RNI, RNC, RSV, RSN, RTI y RTE). Estos análisis univariantes se completan con los análisis en triadas, cada Ri con los dos Pi que lo componen, imponiendo la identidad de triada en los términos de intervención. Después se realizan análisis adicionales para completar el conocimiento de las relaciones entre los deflactores relativos y entre estos y una medida de la tasa de inflación.

5.2.1 Relaciones de cointegración entre deflactores absolutos

Los análisis fundamentan una clase de resultado muy interesante desde el punto de vista económico: en general, los deflactores relativos parecen I(1), revelando que los dos deflactores absolutos, que componen cada deflactor relativo, operan en una relación de equilibrio estadístico a largo plazo del tipo CI(2,1) con vector de cointegración [1, -1]. La única excepción a esta conclusión general ocurre con el deflactor PA, caso excepcional detectado ya en el Cap. 3.

En consecuencia de la conclusión general, parece que sólo hay un factor común no estacionario en el conjunto de tasas de variación de los deflactores absolutos. Si se

consideran las tasas de variación de los 12 deflactores nominales (sin PA), todas I(1), se descubren 11 relaciones de cointegración CI(1,1) independientes. La interpretación económica de este resultado: hay una sola tasa de inflación en este conjunto de datos, no 12. En este estudio se toma como medida de tasa de inflación ∇lnPY. Entonces, toda la información del sistema se puede describir en un modelo de 11 precios (deflactores) relativos y una tasa de inflación.

5.2.2 Caracterización del comportamiento a largo plazo de los deflactores relativos

Una vez obtenida la conclusión de que los deflactores relativos (en logaritmos) son I(1), resulta interesante caracterizar la media de $\nabla \ln Ri$ por sus implicaciones económicas. Esta media representa el comportamiento a largo plazo del diferencial de tasas de variación de los deflactores absolutos que componen el deflactor relativo o el comportamiento medio del cambio (a largo plazo) del deflactor relativo.

La media de $\nabla \ln RC$ es cero. El resto de los deflactores relativos de Gasto tienen media negativa, excepto $\nabla \ln RG$ que tiene media positiva.

Las variables $\nabla \ln RNC$ y $\nabla \ln RTI$ tienen media cero. Las variables $\nabla \ln RSV$ y ∇ ln RSN tienen media positiva. El resto de las tasas de variación de los deflactores relativos de Producción tienen media negativa.

5.2.3 Simplicidad de las relaciones

Una conclusión importante, porque sugiere una justificación para la separación del estudio de los precios relativos del estudio de los precios absolutos, es que la medida de la tasa de inflación parece independiente de los deflactores relativos.

En la mayoría de los casos los deflactores relativos parecen independientes entre sí. Las pocas relaciones que se encuentran son contemporáneas y surgen entre algunos de los

deflactores relativos de la categoría de Gasto y TC.

Esta ausencia o escasez de relaciones supone una gran simplicidad del sistema, potencialmente útil en análisis futuros.

5.2.4 Estructuras ARMA

La mayoría de los deflactores relativos de Gasto no tiene estructura ARMA, con las excepciones de RC y RE que presentan estructura AR(1) con parámetro positivo. Los únicos deflactores relativos de Producción que no presentan estructura ARMA son RA y RSN. El resto presenta estructura AR(1) con parámetro positivo.

5.3 Propuestas de investigaciones futuras

Una investigación futura ya iniciada es la aplicación del tipo de análisis realizado en el Cap. 4 con las variables P al conjunto de las variables Q. Se definen las variables de cantidades relativas como el cociente entre una variable Q de la categoría Gasto (Producción) y QY, formando variables $Xi_t \equiv Qi_t/QY_t$. Los análisis univariantes de las variables Q presentados en el Cap. 3 indican que estas son Q. Algunos análisis iniciales de cantidades relativas (variables Q indican que estas son Q0. Algunos análisis iniciales estas son Q1.

Una vez realizada el tipo de investigación señalado en el párrafo anterior, sería interesante integrar los dos sistemas, es decir, el sistema de deflactores relativos y tasa de inflación por un lado y flujos reales y tasa de crecimiento real por otro.

También propongo extender los análisis de datos españoles para contemplar variables no de CN, pero tal trabajo debe realizarse después de las investigaciones anteriormente indicadas.

Se propone la extensión de este tipo de estudio a los datos de Contabilidad Nacional de otros países. ¿Los resultados obtenidos para el caso español coinciden con los obtenidos

para otros países? En principio, las economías de países distintos no tienen por qué tener el mismo comportamiento.

APÉNDICE: DATOS ESTADÍSTICOS

Este Apéndice informa sobre las fuentes y las elaboraciones propias de los datos estadísticos empleados en este estudio. De la Contabilidad Nacional (CN) se tratan 42 variables relacionadas en dieciocho identidades contables, según se presentan en la Sección 1.1. A estas 42 variables se unen dos variables (YBI e YBE) construidas a partir de variables de CN.

Los datos oficiales de INE (1997) presentan los siguientes valores para 1981 para las variables relacionadas con la Variación de Existencias: YV = -0.4, QV = 0.1 y

PV = -400.00. El INE no ofrece una partida contable de "errores y omisiones", es decir, una variable "cajón de sastre" oficial, ni en el lado del Gasto, ni en el lado de la Producción. Parece razonable suponer que YV y QV se emplean para hacer cumplir la identidad de suma (1.15) y la identidad de triada de la categoría de "Variación de Existencias" (1.4). Si esto fuera así, se podría dar un resultado tan peculiar como el del año 1981, con un valor negativo y muy grande para PV, con facilidad. En esta tesis, se supone que es esta la explicación auténtica del valor peculiar de PV. Para contar con valores más razonables para PV e YV en 1981, y valores igualmente plausibles que los oficiales para las demás variables, se asigna el valor PV = 50.00, muy semejante a 45.62 de 1980. Se ajusta YV para hacer cumplir la identidad (1.4), asignando YV = 0.05 y dejando QV sin variar. Es decir, se aumenta YV en la cantidad de 0.45. Para hacer cumplir la identidad (1.15) se reduce la categoría más grande de Gasto, es decir, YC, en igual cantidad, lo que no debe distorsionar esta variable en la práctica.

Las Tablas A1-B1 (variables Y) y A2-B2 (variables Q), presentan los datos originales de los componentes del PIB de Gasto y Producción, en unidades de 10 9 pesetas

corrientes (variables Y) y 10⁹ pesetas constantes de 1986 (variables Q). Los datos de 1964-1969 se recogen del INE (1994a), los datos de 1970-1996 de INE (1997a). Los datos de 1993 y 1994 son provisionales, los de 1995 son de avance y los de 1996 son la primera estimación.

En las Tablas A3-B3 se recogen los datos de los deflactores absolutos (variables P) que se obtienen por división de los datos de Y y Q correspondientes; los valores coinciden por supuesto con los deflactores oficiales publicados. (El lector puede observar que las variables P toman valores 100.0 para todos los componentes en 1986, año base del sistema.)

La Tabla C recoge las variables Y, Q y P para el Producto Interior Bruto (Y), las dos primeras (Y y Q) presentan los datos originales del estudio, en las unidades de medida especificadas anteriormente. También se presentan el deflactor absoluto (variable P) que se obtiene de la forma indicada más arriba. La Tabla D recoge los datos de las bases impositivas.

Las Tablas A4-B4 presentan los datos de las variables relativas calculados con los datos originales.

Tabla A1: Datos originales de Gasto en 10⁹ pesetas corrientes

FECHA	YC	YG	YI	YV	YX	YE
1964	824.2	99.0	285.9	32.7	113.4	146.4
1965	967.1	117.9	349.1	41.8	122.3	196.1
1966	1109.6	141.9	408.1	47.6	154.0	234.6
1967	1244.2	173.7	464.4	25.0	167.7	232.9
1968	1386.1	189.5	533.2	15.7	234.0	278.8
1969	1532.1	217.7	618.0	58.7	287.3	332.6
1970	1701.1	248.7	683.7	21.3	348.2	373.4
1971	1925.6	285.6	706.0	24.4	421.7	396.7
1972	2245.1	331.3	867.6	30.5	507.5	500.4
1973	2694.2	399.0	1108.1	31.5	611.0	644.2
1974	3332.9	508.7	1436.1	112.7	740.4	987.8
1975	3919.6	630.7	1592.6	126.3	815.8	1046.9
1976	4817.2	819.9	1807.4	145.0	997.0	1320.4
1977	6050.0	1059.5	2201.7	95.6	1333.9	1522.2
1978	7272.4	1344.4	2551.6	27.5	1710.3	1621.3
1979	8581.3	1638.9	2842.4	98.8	1975.3	1935.6
1980	9991.6	2007.6	3368.2	156.7	2386.5	2742.4
1981	11300.65*	2370.0	3728.8	0.05^{*}	3041.7	3396.5
1982	12939.1	2783.7	4263.7	115.9	3630.5	4010.5
1983	14604.3	3280.2	4685.8	155.7	4666.6	4860.7
1984	16304.5	3646.6	4778.8	255.5	5864.5	5329.2
1985	18079.9	4151.6	5408.7	12.8	6407.4	5860.0
1986	20437.7	4740.2	6296.8	162.0	6416.9	5729.7
1987	22855.8	5451.8	7518.1	257.6	6995.8	6935.1
1988	25179.6	5924.4	9083.1	419.3	7574.8	8022.5
1989	28366.9	6831.3	10867.6	448.5	8150.4	9620.6
1990	31303.4	7814.6	12261.4	461.4	8555.1	10250.7
1991	34268.8	8881.9	13066.5	438.0	9409.4	11137.3
1992	37277.1	10093.1	12889.2	488.4	10420.2	12063.1
1993	38475.3	10700.5	12092.0	6.0	11840.8	12180.3
1994	40674.6	10962.9	12766.9	189.6	14437.5	14332.7
1995	43223.6	11590.5	14402.4	298.6	16509.5	16245.7
1996	45653.9	11943.2	14711.5	428.6	18763.9	17840.1

^{*} Véase texto de este apéndice para las cantidades y las justificaciones de los ajustes realizados

en 1981 en YC, YV y PV.

Tabla A2: Datos originales de Gasto 10⁹ en pesetas constantes

FECHA	QC	QG	QI	QV	QX	QE
1964	9272.1	1771.9	2938.1	338.6	1169.7	1235.1
1965	9902.3	1834.8	3421.0	381.6	1248.8	1641.8
1966	10617.2	1871.6	3868.4	404.5	1442.5	1960.0
1967	11256.4	1916.0	4102.2	195.0	1375.9	1896.2
1968	11929.1	1952.0	4490.3	116.8	1629.2	2050.0
1969	12782.9	2037.7	4939.1	408.8	1886.0	2377.8
1970	13379.4	2154.9	5108.3	199.3	2225.1	2555.2
1971	14061.7	2247.7	4955.0	232.7	2541.1	2573.3
1972	15228.8	2364.5	5658.7	279.1	2881.6	3198.6
1973	16416.8	2516	6394.3	259.6	3169.7	3732.7
1974	17253.6	2749.8	6790.9	527.9	3138.1	4031.1
1975	17564.3	2892.9	6485.3	499.1	3125.6	3994.8
1976	18547.9	3092.5	6433.3	481.6	3281.6	4386.5
1977	18826.0	3213.1	6375.5	281.8	3678.7	4145.3
1978	18995.4	3386.5	6203.3	89.0	4072.6	4103.9
1979	19242.2	3528.8	5930.4	224.9	4300.6	4571.6
1980	19357.7	3677.0	5972.0	343.5	4399.5	4722.4
1981	19113.2	3805.9	5821.1	0.1	4761.2	4524.7
1982	19092.1	4006.8	5944.4	129.4	4997.1	4740.4
1983	19146.5	4162.3	5803.6	201.8	5495.1	4725.9
1984	19106	4263.7	5401.7	256.8	6137.5	4641.3
1985	19781.2	4498.0	5729.7	20.3	6299.8	5007.2
1986	20437.7	4740.2	6296.8	162.0	6416.9	5729.7
1987	21621.9	5159.9	7181.0	243.7	6823.1	6882.0
1988	22683.7	5368.1	8178.5	385.3	7169.2	7874.9
1989	23965.9	5813.5	9289.8	393.7	7384.0	9235.5
1990	24838.6	6197.8	9905.5	410.2	7621.5	9955.3
1991	25556.4	6543.7	10065.9	368.5	8221.1	10852.3
1992	26121.8	6808.1	9618.4	405.4	8828.3	11604.5
1993	25539.8	6971.5	8600.7	4.9	9579.6	11000.6
1994	25760.0	6948.1	8753.2	147.7	11178.2	12249.5
1995	26154.3	7041.2	9474.2	227.9	12093.4	13326.7
1996	26660.4	7037.8	9539.6	314.2	13345.0	14328.1

Tabla A3: Datos originales de deflactores absolutos, ratios de datos de la Tabla A1 divididos por los de la Tabla A2 y multiplicados por 100

FECHA	PC	PG	PI	PV	PX	PE
1964	8.89	5.59	9.73	9.65	9.69	11.85
1965	9.77	6.43	10.21	10.96	9.80	11.95
1966	10.45	7.58	10.55	11.77	10.68	11.97
1967	11.05	9.06	11.32	12.80	12.19	12.28
1968	11.62	9.71	11.87	13.48	14.36	13.60
1969	11.99	10.68	12.51	14.36	15.24	13.99
1970	12.71	11.54	13.38	10.69	15.65	14.61
1971	13.69	12.71	14.25	10.49	16.60	15.42
1972	14.74	14.01	15.33	10.93	17.61	15.64
1973	16.41	15.86	17.33	12.13	19.28	17.26
1974	19.32	18.50	21.15	21.35	23.59	24.50
1975	22.32	21.80	24.56	25.31	26.10	26.21
1976	25.97	26.51	28.09	30.11	30.38	30.10
1977	32.14	32.97	34.53	33.92	36.26	36.72
1978	38.29	39.70	41.13	30.90	42.00	39.51
1979	44.60	46.44	47.93	43.93	45.93	42.34
1980	51.62	54.60	56.40	45.62	54.24	58.07
1981	59.13	62.27	64.06	50.00*	63.89	75.07
1982	67.77	69.47	71.73	89.57	72.65	84.6
1983	76.28	78.81	80.74	77.16	84.92	102.85
1984	85.34	85.53	88.47	99.49	95.55	114.82
1985	91.40	92.30	94.40	63.05	101.71	117.03
1986	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1987	105.71	105.66	104.69	105.69	102.53	100.77
1988	111.00	110.36	111.06	108.82	105.66	101.87
1989	118.36	117.51	116.98	113.92	110.38	104.17
1990	126.03	126.09	123.78	112.46	112.25	102.97
1991	134.09	135.73	129.81	118.87	114.45	102.63
1992	142.71	148.25	134.01	120.47	118.03	103.95
1993	150.65	153.49	140.59	122.92	123.60	110.72
1994	157.90	157.78	145.85	128.40	129.16	117.01
1995	165.26	164.61	152.02	131.01	136.52	121.90
1996	171.24	169.70	154.21	136.38	140.61	124.51

^{*} Véase texto de este apéndice para las cantidades y las justificaciones de los ajustes realizados en 1981 en YC, YV y PV.

Tabla B1: Datos originales de Producción en 10⁹ pesetas corrientes

FECHA	YA	YNI	YNC	YSV	YSN	YTI	YTE
1964	199.1	390.0	90.7	405.6	80.8	27.6	15.1
1965	213.1	443.4	109.4	490.1	93.0	37.5	15.6
1966	244.1	514.2	133.7	550.6	117.8	45.6	20.7
1967	252.7	566.1	162.2	639.8	149.0	52.0	20.3
1968	272.2	636.0	198.9	729.1	166.5	56.8	20.1
1969	290.9	751.5	226.9	821.8	197.4	69.8	22.8
1970	281.5	840.2	247.9	935.8	218.8	80.1	25.3
1971	335.0	936.9	264.1	1066.7	249.9	88.6	25.4
1972	370.3	1133.5	308.1	1243.2	287.8	104.5	34.2
1973	433.9	1362.1	397.7	1483.4	348.6	129.7	44.2
1974	496.9	1687.7	513.8	1815.7	436.4	145.9	46.6
1975	574.3	1928.8	588.1	2192.0	539.9	162.7	52.3
1976	654.8	2318.4	666.2	2670.0	703.4	190.1	63.2
1977	812.3	2895.4	816.1	3434.1	922.8	248.5	89.3
1978	976.4	3461.7	965.4	4313.9	1158.6	300.1	108.8
1979	1006.3	3972.9	1128.5	5187.2	1409.5	372.9	123.8
1980	1080.7	4533.3	1267.3	6038.2	1690.5	400.5	157.7
1981	1031.8	5031.6	1314.1	7138.6	1879.5	479.2	169.9
1982	1202.3	5672.9	1505.3	8270.9	2203.7	653.6	213.7
1983	1326.8	6477.8	1609.1	9403.8	2667.0	793.0	254.4
1984	1572.7	7375.3	1609.2	10658.8	3047.1	990.1	267.5
1985	1653.6	8091.9	1803.8	11702.6	3521.2	1115.7	311.6
1986	1815.1	9427.0	2102.6	13241.1	3941.2	1467.8	329.2
1987	1969.6	10259.0	2486.7	14696.0	4419.8	1916.5	396.4
1988	2128.6	11062.1	3021.8	16382.0	4939.1	2184.6	440.4
1989	2179.6	12148.5	3764.2	18312.0	5634.2	2592.4	413.2
1990	2323.2	12945.9	4574.3	20655.9	6504.3	2768.3	373.3
1991	2272.3	13839.1	5097.5	22944.8	7366.5	3056.8	350.4
1992	2070.5	14352.8	5053.8	25384.9	8371.6	3587.4	284.0
1993	2161.3	14339.2	4957.1	27281.8	8731.0	3331.6	132.3
1994	2145.8	15332.0	5150.4	29227.6	8978.4	3732.6	132.0
1995	2041.3	16828.4	5736.2	31535.3	9580.3	3916.3	141.2
1996	2582.8	17468.0	5720.4	33541.5	9963.6	4248.2	136.5

Tabla B2: Datos originales de Producción en 10⁹ pesetas constantes

FECHA	QA	QNI	QNC	QSV	QSN	QTI	QTE
1964	1339.2	3332.6	1316.8	6173.5	1613.4	385.2	94.5
1965	1267.2	3717.6	1474.2	6504.1	1648.9	413.8	120.8
1966	1335.4	4078.9	1645.0	6889.0	1675.3	464.9	155.8
1967	1387.1	4284.5	1698.4	7240.1	1707.1	481.2	150.8
1968	1388.6	4630.0	1929.2	7674.5	1760.0	534.8	150.2
1969	1409.8	5248.0	2052.5	8347.8	1848.0	590.3	180.3
1970	1391.4	5634.2	2041.4	8754.7	1885.0	606.2	198.9
1971	1538.5	5970.6	2018.9	9163.4	1954.6	626.3	192.6
1972	1541.3	6819.1	2204.5	9678.7	2032.9	701.6	236.0
1973	1598.4	7517.8	2391.6	10322.3	2175.3	754.0	264.3
1974	1701.3	7929.5	2480.2	10805.7	2349.2	870.6	292.7
1975	1698.3	7820.4	2381.0	10996.6	2469.1	930.2	276.8
1976	1772.7	8095.6	2288.1	11360.1	2632.0	1024.2	277.7
1977	1698.1	8509.5	2244.4	11706.1	2774.2	1039.0	258.5
1978	1808.5	8696.3	2135.5	11790.2	2910.1	1058.2	244.1
1979	1733.3	8729.3	2056.3	11743.3	3032.2	1087.4	273.5
1980	1882.8	8751.9	2017.1	11742.1	3162.8	1168.3	302.3
1981	1704.5	8686.5	2013.0	11829.4	3264.0	1201.3	278.1
1982	1678.2	8540.2	2066.9	12139.7	3400.4	1301.9	302.1
1983	1783.2	8762.6	2068.8	12304.8	3524.7	1345.8	293.5
1984	1936.5	8716.5	1941.4	12590.0	3633.9	1415.6	290.5
1985	1996.7	8995.6	1984.9	12778.6	3816.5	1450.3	299.2
1986	1815.1	9427.0	2102.6	13241.1	3941.2	1467.8	329.2
1987	2025.4	9874.2	2277.8	13808.8	4165.4	1577.4	418.6
1988	2091.7	10322.1	2508.7	14408.8	4419.4	1659.5	499.7
1989	1953.5	10698.6	2848.1	15078.6	4724.9	1775.7	532.0
1990	2013.1	10917.9	3138.9	15541.5	5046.7	1823.0	537.1
1991	2006.1	11069.2	3232.8	15863.5	5287.4	1880.4	563.9
1992	1978.7	11065.1	3059.2	16150.2	5447.9	1951.2	525.2
1993	1970.7	10716.9	2891.0	16287.7	5489.9	1910.9	428.8
1994	1771.6	11203	2937.6	16754.1	5509.0	1961.6	400.8
1995	1537.1	11736.9	3134.4	17237.6	5626.9	1977.3	414.1
1996	1888.3	11821.0	3045.2	17663.7	5673.7	2084.4	392.6

Tabla B3: Datos originales de deflactores absolutos, ratios de datos de la Tabla B1 divididos por los de la Tabla B2 y multiplicados por 100

FECHA	PA	PNI	PNC	PSV	PSN	PTI	PTE
1964	14.87	11.7	6.89	6.57	5.01	7.16	16.03
1965	16.82	11.93	7.42	7.54	5.64	9.05	12.87
1966	18.28	12.61	8.13	7.99	7.03	9.81	13.31
1967	18.22	13.21	9.55	8.84	8.73	10.80	13.49
1968	19.60	13.74	10.31	9.50	9.46	10.63	13.36
1969	20.63	14.32	11.06	9.84	10.68	11.83	12.67
1970	20.23	14.91	12.14	10.69	11.61	13.21	12.72
1971	21.77	15.69	13.08	11.64	12.79	14.15	13.19
1972	24.03	16.62	13.98	12.84	14.16	14.89	14.49
1973	27.15	18.12	16.63	14.37	16.03	17.20	16.72
1974	29.21	21.28	20.72	16.80	18.58	16.76	15.92
1975	33.82	24.66	24.70	19.93	21.87	17.49	18.89
1976	36.94	28.64	29.12	23.50	26.72	18.56	22.76
1977	47.84	34.03	36.36	29.34	33.26	23.92	34.55
1978	53.99	39.81	45.21	36.59	39.81	28.36	44.57
1979	58.06	45.51	54.88	44.17	46.48	34.29	45.27
1980	57.40	51.80	62.83	51.42	53.45	34.28	52.17
1981	60.53	57.92	65.28	60.35	57.58	39.89	61.09
1982	71.64	66.43	72.83	68.13	64.81	50.20	70.74
1983	74.41	73.93	77.78	76.42	75.67	58.92	86.68
1984	81.21	84.61	82.89	84.66	83.85	69.94	92.08
1985	82.82	89.95	90.88	91.58	92.26	76.93	104.14
1986	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1987	97.25	103.90	109.17	106.42	106.11	121.50	94.70
1988	101.76	107.17	120.45	113.69	111.76	131.64	88.14
1989	111.57	113.55	132.17	121.44	119.25	145.99	77.67
1990	115.40	118.57	145.73	132.91	128.88	151.86	69.50
1991	113.27	125.02	157.68	144.64	139.32	162.56	62.14
1992	104.64	129.71	165.20	157.18	153.67	183.86	54.07
1993	109.68	133.80	171.46	167.50	159.04	174.35	30.85
1994	121.12	136.86	175.33	174.45	162.98	190.28	32.92
1995	132.80	143.38	183.01	182.95	170.26	198.06	34.08
1996	136.78	147.77	187.85	189.89	175.61	203.81	34.76

Tabla C: Producto Interior Bruto a precios de mercado, en 10⁹ pesetas corrientes, en 10⁹ pesetas constantes, y deflactor absoluto

FECHA	YY	QY	PY
1964	1208.8	14255.2	8.48
1965	1402.2	15146.7	9.26
1966	1626.7	16244.2	10.01
1967	1842.1	16949.2	10.87
1968	2079.6	18067.4	11.51
1969	2381.2	19676.7	12.10
1970	2629.6	20511.8	12.82
1971	2966.6	21464.9	13.82
1972	3481.6	23214.1	15.00
1973	4199.6	25023.7	16.78
1974	5143.0	26429.2	19.46
1975	6038.1	26572.4	22.72
1976	7266.1	27450.4	26.47
1977	9218.5	28229.8	32.66
1978	11284.9	28642.9	39.40
1979	13201.1	28655.3	46.07
1980	15168.2	29027.3	52.25
1981	17044.7	28976.8	58.82
1982	19722.4	29429.4	67.02
1983	22531.9	30083.4	74.90
1984	25520.7	30524.4	83.61
1985	28200.4	31321.8	90.03
1986	32324.0	32324.0	100.00
1987	36144.0	34147.5	105.85
1988	40158.7	35910.0	111.83
1989	45044.1	37611.4	119.76
1990	50145.2	39018.3	128.52
1991	54927.3	39903.2	137.65
1992	59105.0	40177.4	147.11
1993	60934.3	39695.9	153.50
1994	64698.8	40537.6	159.60
1995	69778.9	41664.2	167.48
1996	73661.0	42568.9	173.04

Tabla D: Bases impositivas a precios de mercado, en 10⁹ pesetas corrientes

FECHA	YBI	YBE
1964	1312.5	131.2
1965	1545.3	180.6
1966	1794.9	213.8
1967	2002.7	212.6
1968	2281.5	258.8
1969	2621.2	309.8
1970	2897.6	348.1
1971	3249.3	371.3
1972	3843.3	466.2
1973	4669.9	600.0
1974	5938.3	941.2
1975	6870.0	994.6
1976	8333.2	1257.2
1977	10402.9	1432.9
1978	12497.3	1512.5
1979	14640.0	1811.8
1980	17352.4	2584.7
1981	19792.1	3226.6
1982	22865.6	3796.8
1983	26345.2	4606.3
1984	29592.3	5061.7
1985	32633.1	5548.4
1986	36256.7	5400.5
1987	40766.2	6538.7
1988	45556.2	7582.1
1989	51659.1	9207.3
1990	57254.3	9877.3
1991	62657.4	10786.9
1992	67296.7	11779.1
1993	69650.7	12048.1
1994	75166.9	14200.8
1995	81967.2	16104.6
1996	87116.4	17703.6

Tabla A4: Deflactores relativos originales. La primeras seis columnas son datos de la Tabla A3 divididos por los de la última columna (PY) de la Tabla C y la última columna son datos de la última columna de la Tabla A3 divididos por los de la penúltima columna, multiplicados por 100

FECHA	RC	RG	RI	RV	RX	RE	TC
1964	104.82	65.91	114.77	113.74	114.31	139.76	122.26
1965	105.50	69.44	110.24	118.4	105.82	129.04	121.94
1966	104.37	75.70	105.36	117.54	106.63	119.52	112.09
1967	101.70	83.40	104.17	117.81	112.17	113.03	100.77
1968	100.95	84.33	103.16	117.10	124.78	118.16	94.70
1969	99.04	88.28	103.39	118.63	125.90	115.60	91.82
1970	99.18	90.02	104.40	83.37	122.07	113.99	93.38
1971	99.08	91.94	103.09	75.87	120.07	111.54	92.89
1972	98.30	93.42	102.23	72.86	117.43	104.31	88.83
1973	97.79	94.49	103.26	72.30	114.86	102.84	89.53
1974	99.27	95.07	108.67	109.71	121.25	125.93	103.86
1975	98.21	95.94	108.07	111.36	114.86	115.33	100.41
1976	98.12	100.16	106.14	113.74	114.78	113.72	99.08
1977	98.41	100.98	105.75	103.89	111.04	112.45	101.27
1978	97.17	100.76	104.40	78.43	106.59	100.27	94.07
1979	96.80	100.81	104.04	95.36	99.70	91.91	92.18
1980	98.78	104.49	107.93	87.30	103.81	111.13	107.06
1981	100.52	105.86	108.90	85.01*	108.61	127.62	117.50
1982	101.13	103.67	107.03	133.65	108.41	126.24	116.45
1983	101.84	105.22	107.80	103.01	113.38	137.32	121.11
1984	102.07	102.30	105.81	119.00	114.29	137.33	120.17
1985	101.52	102.52	104.85	70.03	112.97	129.99	115.07
1986	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1987	99.87	99.82	98.91	99.85	96.87	95.21	98.28
1988	99.26	98.69	99.31	97.31	94.48	91.10	96.42
1989	98.83	98.12	97.68	95.12	92.16	86.98	94.38
1990	98.06	98.11	96.32	87.51	87.34	80.12	91.73
1991	97.41	98.61	94.30	86.36	83.15	74.55	89.66
1992	97.01	100.78	91.09	81.89	80.23	70.66	88.07
1993	98.14	99.99	91.59	80.08	80.52	72.13	89.58
1994	98.93	98.86	91.39	80.45	80.92	73.31	90.59
1995	98.68	98.29	90.77	78.23	81.51	72.79	89.30
1996	98.96	98.07	89.12	78.82	81.26	71.96	88.55

^{*} Véase texto de este apéndice para las cantidades y las justificaciones de los ajustes realizados en 1981 en YC, YV y PV.

Tabla B4: Deflactores relativos originales, datos de la Tabla B3 divididos por los de la última columna (PY) de la Tabla C, multiplicados por 100

FECHA	RA	RNI	RNC	RSV	RSN	RTI	RTE
1964	175.31	137.99	81.22	77.48	59.04	84.39	188.99
1965	181.69	128.85	80.20	81.40	60.94	97.80	139.07
1966	182.50	125.90	81.14	79.81	70.24	97.96	132.92
1967	167.62	121.58	87.86	81.31	80.29	99.38	124.15
1968	170.30	119.35	89.57	82.53	82.19	92.36	116.09
1969	170.49	118.32	91.36	81.35	88.28	97.77	104.66
1970	157.81	116.32	94.72	83.38	90.54	103.07	99.22
1971	157.55	113.54	94.65	84.23	92.51	102.36	95.42
1972	160.19	110.83	93.19	85.64	94.39	99.31	96.62
1973	161.75	107.96	99.09	85.63	95.49	102.50	99.65
1974	150.09	109.37	106.46	86.35	95.46	86.12	81.81
1975	148.82	108.54	108.70	87.72	96.23	76.97	83.15
1976	139.55	108.19	110.00	88.79	100.96	70.12	85.98
1977	146.49	104.20	111.35	89.84	101.86	73.24	105.79
1978	137.03	101.04	114.74	92.87	101.05	71.98	113.13
1979	126.02	98.79	119.13	95.88	100.90	74.44	98.26
1980	109.84	99.13	120.23	98.41	102.29	65.60	99.83
1981	102.91	98.47	110.98	102.59	97.89	67.82	103.86
1982	106.90	99.12	108.67	101.66	96.70	74.91	105.55
1983	99.34	98.70	103.85	102.04	101.03	78.67	115.73
1984	97.14	101.20	99.14	101.26	100.29	83.66	110.14
1985	91.98	99.91	100.93	101.72	102.47	85.44	115.67
1986	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1987	91.88	98.16	103.14	100.55	100.25	114.79	89.47
1988	91.00	95.83	107.71	101.67	99.94	117.71	78.81
1989	93.16	94.81	110.36	101.40	99.57	121.90	64.85
1990	89.80	92.26	113.39	103.42	100.28	118.16	54.08
1991	82.29	90.83	114.55	105.08	101.21	118.10	45.14
1992	71.13	88.17	112.30	106.85	104.46	124.98	36.76
1993	71.45	87.16	111.70	109.12	103.61	113.58	20.09
1994	75.89	85.75	109.85	109.30	102.11	119.22	20.63
1995	79.29	85.61	109.27	109.23	101.66	118.26	20.35
1996	79.04	85.40	108.56	109.74	101.49	117.78	20.09

REFERENCIAS

- Andrés, J., C. Molinas y D. Taguas (1990). Una Función de Consumo Privado para la Economía Española: Aplicación del Análisis de Cointegración. *Cuadernos Económicos de I.C.E.*, nº 44.
- Andrés, J., A. Escribano, C. Molinas y D. Taguas (1990). *La Inversión en España Econometría con Restricciones de Equilibrio*. Antoni Bosch, editor. Instituto de Estudios Fiscales.
- Arce, R. de (1996). Modelo Simplificado de la Economía Española. *Instituto de Predicción Económica "Lawrence R. Klein"*, *Universidad Autónoma de Madrid*, D.T. 96/1.
- Bajo, O., y M. Montero (1994). Un Modelo Simultáneo y Ampliado para el Comercio Exterior Español, 1977-1992. *Instituto de Estudios Fiscales*, *D.T.* 19/94.
- Bajo, O., y S. Sosvilla (1995). El Crecimiento en España 1964-1993: Algunas Regularidades Empíricas. *Fundación de Estudios de Economía Aplicada (FEDEA)*, *D.T.* 95-26.
- Ballabriga, F.C., L.J. Álvarez y J. Jareño (2000). A VBAR Macroeconometric Model for the Spanish Economy: Methodology and Results. *Banco de España*, *Servicio de Estudios Económicos*, *D.T.* nº 64.
- Box, G.E.P., G.M. Jenkins y G.C. Reinsel (1994). *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (Third Edition). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bradley, J., J.A. Herce y L. Modesto (1995a). Modelling in the EU Periphery. The Hermin Project. *Economic Modelling*, 12(3): 219-220.
- Bradley, J., J.A. Herce y L. Modesto (1995b). Hermin. A Macroeconomic Modelling Framework for the EU Periphery. *Economic Modelling*, 12(3): 221-247.
- Bruna, F., J. Pérez, A. Pulido y otros autores (1994). *Documento metodológico: Modelo Wharton-UAM/6 de la Economía Española*. Instituto de Predicción Económica "Lawrence R. Klein", Universidad Autónoma de Madrid, D.I.
- Cabo, G. de, V.M. Gonzalo y A.B. Treadway (1994). *Un Modelo del Cuadro Macroeconómico Español*. Servicio de Previsión y Seguimiento de la Economía Española. Depto de Economía Cuantitativa. Facultad de CC.EE y EE., Universidad Complutense de Madrid. D.P. 3.

Cabo, G. de (1996). *Integración de Contabilidad Nacional Anual e Indicadores Trimestrales: Metodologías de Trimestralización, el Caso Español, y una Alternativa*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Cabo, G. de (1997). Integración de Contabilidad Nacional Anual e Indicadores: Metodologías de Trimestralización y una Alternativa. *Instituto Complutense de Análisis Económico*, D.T. 9708.

Cabo, G. de (1998). ¿Incorpora la Contabilidad Nacional Trimestral de España información útil de indicadores económicos?. *Investigaciones Económicas*, 22(2), 277-291.

Davis, R.A., M. Chen y W.T.M Dunsmuir (1995). Inference for MA(1) Processes with a Root on or near the Unit Circle. *Probability and Mathematical Statistics*, Vol. 15, 227-242.

Dickey, D.A., y W.A. Fuller (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.

Dickey, D.A., y W.A. Fuller (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49, 1057-1072.

Doménech, R., y D. Taguas (1997). Exportaciones e Importaciones de Bienes y Servicios en la Economía Española. *Dirección General de Análisis y Programación Presupuestaria. Ministerio de Economía y Hacienda. Secretaría de Estado de Presupuestos y Gastos. D.T.* 9704.

Engle, R.F., y C.W.J. Granger (1987). Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 55(2): 251-76.

Ferrer, E. (1994). Notas Históricas sobre el Modelo Wharton-UAM. *Instituto de Predicción Económica "Lawrence R. Klein"*, *Universidad Autónoma de Madrid*, D.T. 94/2.

Herce, J.A., y S. Sosvilla-Rivero (1995). Hermin Spain. *Economic Modelling*, 12(3):295-311

Instituto Nacional de Estadística (1994). *Contabilidad Nacional de España. Serie enlazada 1964-1993. Base 1986.* Publicación electrónica. Madrid.

Instituto Nacional de Estadística (1997). *Contabilidad Nacional Trimestral. Serie Trimestral 1970-1996*. Publicación electrónica. Madrid.

Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegrated Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.

Johansen, S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autorregresive Models. *Econometrica*, 59, 1551-1580.

Ljung, G.M., y G.E.P. Box (1978). On a Mesure of Lack of Fit in Time Series Models. Biometrika, 65(2): 297-303.

Martínez, J.M., y A. Espasa (1998). Caracterización del PIB Español a partir de Modelos Univariantes no Lineales. Universidad Carlos III de Madrid, D.T. 98-03.

Mauricio, J.A. (1993). Evaluación y Maximización de la Función de Verosimilitud de Procesos ARMA Multivariantes. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense de Madrid.

Mauricio, J.A. (1995). Exact Maximum Likelihood Estimation of Stationary Vector ARMA Models. Journal of the American Statistical Association, 90(429), 282-291.

Molinas, C., F.C. Ballabriga, E. Canadell, A. Escribano, E. López, L. Manzanedo, R. Mestre, M. Sebastián y D. Taguas (1990). MOISEES: un Modelo de Investigación y Simulación de la Economía Española. Antoni Bosch, editor. Instituto de Estudios Fiscales.

Molinas, C., M. Sebastián y A. Zabalza (1991). La Economía Española: una Perspectiva Macroeconómica. Antoni Bosch, editor. Instituto de Estudios Fiscales.

Phillips, P.C.B., y P. Perron (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. Biometrika, 75 (2), 355-346.

Pons, J., y A. Sansó (1996). Fluctuaciones Cíclicas y Raíces Unitarias en la Economía Española, 1850-1990. Universitat de Barcelona. Divisió de Ciències Jurídiques, Econòmiques i Socials. Col leció d'Economia. D.T. E96/02.

Pulido, A., y P. Fernández (1990). Utilización de Modelos Econométricos a Nivel Profesional: IAS y Modelo Wharton-UAM. Instituto de Predicción Económica "Lawrence R. Klein". Universidad Autónoma de Madrid, D.T. 90/1.

Shin, D.W., y W.A. Fuller (1998). Unit Root Tests Based on Unconditional Maximum Likelihood Estimation for the Autoregressive Moving Average. Journal of Time Series Analysis, Vol. 19, N° 5, 591-599.

Sosvilla, S., y J.A. Herce (1994). Hermin-S4 A Four-Sector Structural Model of the Spanish Economy for the Analysis of Community Support Frameworks. Fundación de Estudios de Economía Aplicada (FEDEA), D.T. 94-08.

Vega, I.G., J. Pérez y V. del Pozo. (1994). Modelo Econométrico Trimestral. Versión 1.0. Instituto de Predicción Económica "Lawrence R. Klein". Universidad Autónoma de Madrid, D.T. 94/3.