

**DEPARTAMENTO DE FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO II  
(ECONOMÍA CUANTITATIVA)  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**



**EL TIPO DE CAMBIO PROPIO: CONCEPTO Y  
APLICACIÓN AL CASO ESPAÑOL**

**Tesis doctoral realizada por:**

**JOSÉ DE HEVIA PAYÁ**

**y dirigida por:**

**ARTHUR B. TREADWAY, Doctor en Economía**

**por la Universidad de Chicago.**

Madrid, Junio de 1992

**A mi familia y a mis amigos**

En primer lugar, quisiera expresar mi agradecimiento al profesor Arthur B. Treadway por su inestimable ayuda y por su excelente labor de dirección en la elaboración de esta tesis.

Asimismo, deseo transmitir mi agradecimiento a Alfonso Novales, no sólo por sus comentarios y sugerencias, sino además por sus continuos estímulos y apoyos, sin los cuales estoy seguro que no hubiese sido posible la realización de la investigación. También quisiera mostrar mi gratitud hacia la Fundación de Estudios de Economía Aplicada por su apoyo material y técnico.

A mis amigos María Arrazola, Marta Campillo, Marisa Serrano, Luis Julián Álvarez, Alejandro Inurrieta y Carlos Fernández, no puedo sino darles gracias por sus comentarios, sugerencias, ayuda técnica y científica, pero en especial, por su apoyo moral en los numerosos momentos de desaliento que he sufrido a lo largo del desarrollo de la investigación. Este último agradecimiento lo hago extensivo también a toda mi familia.

Los Capítulos II y III se han beneficiado de los comentarios realizados en el ámbito del Seminario de los Departamentos de Análisis Económico I y II de la Universidad Complutense de Madrid, así como de los realizados en las Segundas Jornadas de Economía Internacional de Valladolid. En dichos capítulos también se han incorporado sugerencias realizadas por Juan Pérez Campanero.

La colaboración de Raquel del Río, que me proporcionó la gran mayoría de los datos y que me adelantó parte de las conclusiones de su tesis, ha sido fundamental para la elaboración del presente estudio.

Agradezco a Carmen Arias y Elvira Valverde su enorme paciencia y su excelente labor mecanográfica.

Por último, no quisiera terminar esta línea de agradecimiento sin recordar a Gonzalo Mato, maestro, compañero y amigo, al que siempre guardaré en mi recuerdo, y cuyo apoyo fue decisivo para la puesta en marcha de la presente tesis.

<b>INDICE</b> .....	<b>Pág</b>
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>I.1. <u>Organización de la tesis</u></b> .....	<b>5</b>
<b>I.2. <u>Panorámica del análisis de la política cambiaria y de sus efectos sobre la Balanza de Pagos</u></b> ..	<b>9</b>
I.2.1. La política cambiaria .....	9
I.2.2. Política cambiaria y efectos sobre la Balanza de Pagos .....	11
<b>I.3. <u>Conclusiones fundamentales</u></b> .....	<b>13</b>
<b>II. EL TIPO DE CAMBIO PROPIO</b> .....	<b>16</b>
<b>II.1. <u>El concepto de tipo de cambio propio</u></b> .....	<b>17</b>
II.1.1. Definición y supuestos .....	17
II.1.2. La obtención de las ponderaciones .....	20
II.1.3. Algunas propiedades del TCP .....	21
<b>II.2. <u>La interpretación del concepto de TCP</u></b> .....	<b>24</b>
<b>II.3. <u>La estimación del TCP en una muestra de régimen homogéneo</u></b> .....	<b>26</b>
<b>III. UNA PRIMERA APROXIMACION A LA ELABORACION E INTERPRETACION DE LA SERIE DEL TCP: ANALISIS EMPIRICO PARA EL CASO ESPAÑOL CON DOS TIPOS DE CAMBIO</b> ...	<b>28</b>
<b>III.1. <u>Los resultados empíricos con dos tipos de cambio</u></b> .....	<b>29</b>
III.1.1. Características fundamentales de las series de tipos de cambio Pta/\$ y Pta/DM. ...	29
III.1.2. La estimación del TCP y el tratamiento de las anomalías .....	31
III.1.3. Estimación de las ponderaciones del TCP. ....	32
<b>III.2. <u>El TCP como instrumento de análisis de la política cambiaria española</u></b> .....	<b>35</b>
<b>III.3. <u>La interpretación de los resultados</u></b> .....	<b>37</b>
III.3.1. Primera etapa .....	37
III.3.2. Segunda etapa .....	38
III.3.3. Tercera etapa .....	39
III.3.4. Cuarta etapa .....	40
<b>III.4. <u>Conclusiones del Capítulo</u></b> .....	<b>43</b>
<b>Apéndice I: Los datos y los modelos univariantes</b> .....	<b>45</b>

Apéndice II: Análisis univariante del TCP español con dos tipos de cambio . . . . .	53
<b>IV. LA ELABORACION DE UNA SERIE ENLAZADA DEL TCP: EL CASO ESPAÑOL EN LOS AÑOS 80 . . . . .</b>	<b>56</b>
IV.1. <u>Una metodología general</u> . . . . .	57
IV.1.1. La información extramuestral y muestral . . . . .	59
IV.1.2. La regresión paso a paso . . . . .	60
IV.2. <u>El TCP español durante los años 80</u> . . . . .	63
IV.2.1. La estimación del TCP y el problema de la multicolinealidad . . . . .	64
IV.2.2. La evolución de los tipos de cambio de la peseta en los años 80 . . . . .	68
IV.2.3. La estimación del TCP para cada período cambiario . . . . .	71
IV.2.4. El contraste de cambio estructural . . . . .	77
IV.2.5. La serie enlazada del TCP . . . . .	89
IV.3. <u>Conclusiones del Capítulo</u> . . . . .	92
Apéndice III: Los datos y los modelos univariantes . . . . .	93
Apéndice IV: La multicolinealidad entre las tasas de variación de los tipos de cambio . . . . .	98
Apéndice V: La serie del TCP español durante los años 80 . . . . .	100
<b>V. EL EFECTO DE LOS TIPOS DE CAMBIO SOBRE LAS PARTIDAS DE INGRESOS Y PAGOS DE LA BALANZA DE MERCANCIAS ESPAÑOLA . . . . .</b>	<b>102</b>
V.1. <u>La Metodología econométrica, datos y fuentes</u> . . . . .	103
V.2. <u>Los modelos univariantes de INM y PAM</u> . . . . .	104
V.3. <u>El TCP español y los tipos de cambio cruzados como variables explicativas de INM y PAM</u> . . . . .	108
V.3.1. Los efectos del TCP sobre INM y PAM . . . . .	108
V.3.2. La introducción de los tipos de cambio cruzados . . . . .	109
V.3.3. La ortogonalización de los tipos de cambio cruzados . . . . .	109
V.3.4. Los resultados empíricos . . . . .	113
V.3.5. La interpretación de los resultados . . . . .	118
V.4. <u>El modelo univariante de INM/PAM</u> . . . . .	119
V.5. <u>El TCP y los tipos de cambio cruzados como variables explicativas del INM/PAM</u> . . . . .	122
Apéndice VI: La obtención de n TCP ortogonales entre sí . . . . .	127

<b>Apéndice VII: Los datos</b> .....	130
<b>Apéndice VIII: Identificación de los modelos univariantes</b> .....	133
A.VIII.1. La serie INM .....	133
A.VIII.2. La serie PAM .....	140
A.VIII.3. La serie INM/PAM .....	146
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	151
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	157

## CAPITULO I

### INTRODUCCION



El derrumbamiento del sistema de tipos de cambio de Bretton Woods ha permitido observar, entre otros, fenómenos como una dispar evolución de los diferentes tipos de cambio bilaterales de una moneda, una gran variabilidad de muchos de ellos o unos importantes niveles de intervención en los mercados de divisas por parte de las autoridades. Dichos acontecimientos han supuesto un revulsivo para el desarrollo, en el ámbito de la Economía Internacional, de todo un conjunto de nuevos estudios teóricos y empíricos<sup>1</sup>.

Así, el hecho de que durante las dos últimas décadas los tipos de cambio bilaterales de cada moneda hayan variado frecuentemente con distinta intensidad, e incluso en diferente sentido, ha generado un gran interés por elaborar indicadores sintéticos de la evolución de dichos tipos de cambio. Estos indicadores, denominados "tipos de cambio efectivos nominales" (TCEN), fueron introducidos por Hirsch y Higgins (1970) y posteriormente desarrollados en trabajos como los de Artus y Rhomberg (1973) y Rhomberg (1976).

Los TCEN, que son una media ponderada de tipos de cambio nominales, han sido asiduamente empleados en la articulación de las políticas cambiarias de los diferentes países. Esto explica que tanto su desarrollo conceptual como su posterior elaboración hayan estado casi siempre ligados a instituciones económicas; internacionales como el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y nacionales como los diferentes bancos centrales.

El tipo de media a emplear, los tipos de cambio a incluir, el período base a considerar, y especialmente, la elección de las ponderaciones, son problemas que han

---

<sup>1</sup>En Baillie y McMahon (1989) se puede encontrar una panorámica de los diferentes fenómenos observados en el comportamiento de los tipos de cambio desde 1973, así como de los desarrollos teóricos que éstos han supuesto.

generado una rica y extensa literatura alrededor de los TCEN<sup>2</sup>. La conclusión básica de dicha literatura es que se pueden definir tantos TCEN como cuestiones económicas relevantes en las que intervienen los tipos de cambio, existen. No obstante, lo más frecuente es elaborar los TCEN con objeto de analizar la Balanza por Cuenta Corriente, por lo que las ponderaciones que se suelen emplear se determinan considerando la importancia relativa de cada país en el comercio total de la economía para la que se calcula.

En cualquier caso, contrasta el enorme interés que ha existido por elaborar los TCEN, con el escaso o nulo interés por analizar y conocer la componente común que poseen los tipos de cambio bilaterales de una moneda. Dicha componente es debida a que los factores económicos nacionales afectan de igual manera a cada uno de los tipos de cambio bilaterales. En este último punto es en donde se centra el principal objetivo de esta tesis pues, en ella se define primero, y se elabora después para el caso español, un tipo de cambio, denominado tipo de cambio propio (TCP), que, sintetizando la evolución del valor de una moneda en relación a otra u otras, pretende recoger la parte de dicha evolución que es debida exclusivamente al comportamiento de los agentes económicos nacionales de la economía considerada.

El TCP, introducido por Treadway (1990), es un TCEN cuya evolución no está condicionada a la evolución de los tipos de cambio cruzados<sup>3</sup>. De este modo, para una economía determinada, el TCP se define como una media geométrica ponderada de tipos de cambio, en la que las ponderaciones son tales que las tasas de variación del TCP son estocásticamente independientes, en el sentido contemporáneo, a las tasas de variación de los diferentes tipos de cambio cruzados.

---

<sup>2</sup>Véase Arnedo (1978) y Maycas (1988b) para un análisis de los aspectos metodológicos en el elaboración del TCEN.

Otra línea paralela de desarrollo a la del concepto de TCEN ha sido la de la elaboración de los denominados, no sin controversia, "tipos de cambio efectivos reales" (TCER), que son TCEN corregidos por los diferenciales de inflación entre la economía para la que se halla y el resto de economías consideradas. Para una revisión de las principales cuestiones conceptuales y metodológicas de los TCER véase Maciejewski (1983) y Maycas (1988b).

<sup>3</sup>En Treadway (1990) se emplea el término "tipo de cambio independiente" (TCI) para denominar al TCP.



Si se admite que la evolución de los tipos de cambio cruzados responde a factores exógenos a la economía considerada, la evolución del TCP no estará condicionada a los factores económicos exteriores reflejados en dichos los tipos de cambio. En este sentido es en el que se puede considerar que el TCP recoge la componente endógena de los tipos de cambio de la economía considerada, siendo este tipo de cambio sobre el que los agentes económicos interiores, y en concreto las autoridades económicas nacionales influyen.

Así pues, a lo largo de la tesis se afronta la profundización del análisis teórico y empírico del TCP. Concretamente, en el ámbito teórico, se afronta la resolución de algunas cuestiones relevantes que, como la inferencia estadística de las ponderaciones estimadas no quedaban resueltas en el trabajo inicial de Treadway anteriormente mencionado. También se analizan diferentes propiedades estadísticas del TCP y se profundiza en su interpretación mostrando, en definitiva, la potencialidad de desarrollo que posee este concepto.

En el ámbito empírico del TCP, se afrontan dos cuestiones: primero, la elaboración de una metodología que permita estimar dicha variable, y segundo, y aplicando la misma, se elabora el TCP para la economía española. En cuanto a esta última cuestión, inicialmente se realiza una primera aproximación con tan sólo los tipos de cambio de la peseta frente al dólar USA (Pta/\$) y frente al marco alemán (Pta/DM), y posteriormente, se afronta la elaboración del TCP español con un mayor número de tipos de cambio.

Pero, el TCP no sólo tiene interés como un indicador económico más. También tiene interés para el análisis de la política cambiaria, tanto para el propio conocimiento de diferentes aspectos la misma, como para la comprensión de la evolución de las cuentas exteriores.

De este modo, si se considera, el caso de la economía española, y puesto que el TCP español es la variable de tipo de cambio que el Banco de España (BE) puede fijar mediante la aceptación de los movimientos de reservas de divisas, el conocimiento de la evolución del TCP permite analizar no sólo diferentes aspectos de la política cambiaria española, sino también, y puesto que las variaciones de reservas son la esencia misma de

la Balanza de Pagos española, los efectos de dicha política sobre las cuentas exteriores españolas.

Aparecen así otros dos nuevos objetivos de esta tesis: profundizar en el análisis de algunos aspectos de la política cambiaria española y evaluar el impacto de dicha política sobre la evolución de algunas partidas de la Balanza de Pagos española.

En concreto, respecto al desarrollo de la política cambiaria española, en esta tesis se analiza la importancia relativa que las diferentes monedas han tenido, durante los años 70 y 80, en dicha política. Y respecto al estudio de la Balanza de Pagos, se afronta el análisis de relación entre el TCP español y los tipos de cambio cruzados y los Ingresos (INM) y Pagos (PAM), en pesetas, por movimientos de mercancías del Registro de Caja del BE. También se lleva a cabo el análisis de relación entre el saldo de la Balanza de Mercancías, representado por la tasa de cobertura de INM en términos de PAM (INM/PAM), y los tipos de cambio indicados.

## I.1. ORGANIZACION DE LA TESIS

El contenido de la investigación se presenta en seis capítulos. Los Capítulos II, III, IV y V constituyen el núcleo de la tesis. Cada uno de estos cuatro capítulos posee la suficiente coherencia interna como para poder ser analizado con gran independencia de los restantes. No obstante, en conjunto, todos ellos muestran la relevancia del concepto central alrededor del que gira la tesis: el TCP.

En el presente capítulo introductorio, además de la descripción genérica de los objetivos y contenidos de la tesis, se recoge la descripción de la organización del estudio, una breve *revisión del tratamiento que han recibido en la literatura las diferentes cuestiones analizadas* y un resumen de las principales conclusiones.

El Capítulo II se estructura en tres apartados. En el primero, se establecen los supuestos necesarios y se define formalmente el TCP. En ese apartado también se determina la forma mediante la que se pueden obtener las ponderaciones de los diferentes tipos de cambio en el TCP, y se describen algunas de las propiedades del mismo.

En el segundo apartado, se interpreta el TCP y se muestra la utilidad de este concepto como medio de análisis de la política cambiaria española en cuanto al conocimiento de las monedas en las que se han fijado históricamente sus objetivos.

En el tercer y último apartado del Capítulo II, se describe la forma de estimar y realizar inferencia estadística acerca de las ponderaciones del TCP con una muestra de régimen cambiario homogéneo.

Una vez que se ha definido, interpretado y determinado la forma de estimar el TCP, en los Capítulos III y IV se afronta, por un lado, la elaboración de una metodología que permita obtener la serie del TCP para cualquier economía que cumpla los supuestos sobre los que se sustenta dicho concepto, y por otro, y aplicando dicha metodología, se elabora la serie del TCP para el caso español.

El Capítulo III, que con el análisis más sencillo posible en la obtención del TCP español (dos tipos de cambio) sirve como punto de partida para conseguir los dos objetivos señalados, está constituido por cuatro apartados y dos apéndices. En el primer apartado:

- Se analizan las características de las dos series de tipos de cambio que se emplean en este estudio inicial: el tipo de cambio Pta/\$ y el Pta/DM.

- Se describe una metodología para el tratamiento de las anomalías en la estimación del TCP.

- Se estiman las ponderaciones en el TCP español, a lo largo de los años 70 y 80, de los dos tipos de cambio señalados.

El segundo apartado del Capítulo III está destinado a profundizar en las razones que existen para poder emplear el TCP como instrumento de análisis de la política cambiaria española. De acuerdo con ello, en el tercer apartado se interpretan los resultados obtenidos en el primer apartado. De este modo, se repasan algunos de los principales acontecimientos cambiarios españoles desde el final de Bretton Woods y hasta la incorporación de la peseta al Sistema Monetario Europeo (SME). Finalmente, existe un breve apartado en el que se presentan las principales conclusiones del capítulo.

El Capítulo III se cierra con dos apéndices, en el primero de los cuales se recogen los datos empleados en el análisis empírico y los correspondientes modelos univariantes, y en el segundo se presenta una serie del TCP español obtenida con sólo dos tipos de cambio, así como su análisis univariante.

El Capítulo IV se estructura en tres apartados y tres apéndices. En el primer apartado, tomando como punto de referencia el Capítulo III, se propone una metodología general para la obtención de un TCP utilizando  $n$  potenciales tipos de cambio. En dicha metodología juega un papel central la información extramuestral y el método de regresión paso a paso. El segundo apartado está destinado a aplicar la metodología propuesta para el caso de la economía española durante los años 80. Además en este apartado:

- Se analiza el problema de la multicolinealidad entre los tipos de cambio y su consecuencia en la estimación del TCP.

- Se analiza la evolución de los tipos de cambio de la peseta en los años 80.

- Se estima el TCP para cada uno de los diferentes regímenes cambiarios considerados.

- Se realizan contrastes de cambio estructural para confirmar si efectivamente es preciso considerar en la estimación del TCP todos los diferentes regímenes cambiarios.

- Se enlazan los TCP de cada régimen en una única serie que cubre los años 80.

El tercer apartado del Capítulo IV es un breve resumen de las principales conclusiones del capítulo. El capítulo se cierra con tres apéndices. El Apéndice III recoge los datos y los modelos univariantes de los seis tipos de cambio que se emplean en el estudio empírico del caso español. El Apéndice IV analiza brevemente la elevada multicolinealidad encontrada entre los diferentes tipos de cambio. El Apéndice V recoge una serie enlazada del TCP español para los años 80, serie que es mucho más rica y compleja que la obtenida en el Capítulo III pues, incorpora un mayor número de tipos de cambio y considera un mayor número de períodos cambiarios. Además esta serie es la que sirve de base para el análisis presentado en el Capítulo V.

El Capítulo V presenta un trabajo ilustrativo sobre una de las posibles aplicaciones del TCP español en el análisis de la Balanza de Pagos. En concreto, en este capítulo se analizan los efectos que los tipos de cambio (TCP y tipos de cambio cruzados) tienen tanto sobre las series INM y PAM, como sobre el cociente INM/PAM.

El Capítulo V está organizado en cinco apartados y tres apéndices. En el primer apartado, se presenta la metodología econométrica utilizada en el análisis de relación, así como los datos y fuentes de los mismos. El segundo apartado está destinado a presentar los modelos univariantes de las variables INM y PAM.

En el tercer apartado se afronta la estimación de las relaciones entre los tipos de cambio y dichas partidas de la Balanza de Mercancías española, en concreto:

- Se analizan los efectos que sugiere la Teoría Económica que deben existir.
- Se analizan las razones que justifican la introducción en el estudio de los tipos de cambio cruzados.
- Se ortogonalizan los tipos de cambio cruzados para introducirlos en el análisis y poder medir los efectos por separado de las diferentes variables explicativas.
- Se presentan e interpretan los resultados empíricos del análisis de relación.

El cuarto apartado recoge el modelo univariante del cociente INM/PAM.

El apartado quinto está destinado a recoger los resultados del modelo de relación entre el saldo de la Balanza de Mercancías, representado por la tasa de cobertura INM/PAM, y los tipos de cambio (TCP y tipos de cambio cruzados).

En cuanto a los apéndices del Capítulo V, el Apéndice VI resulta especialmente relevante por mostrar la obtención de  $n$  TCP ortogonales entre sí, y constituir, de esta forma, el primer intento de ampliar el concepto de TCP a un conjunto de economías.

El Apéndice VII recoge los datos empleados en el estudio empírico de relación mientras que en el Apéndice VIII se presenta en detalle el proceso de identificación de los modelos univariantes tanto de INM y PAM, como del cociente INM/PAM.

Como es de rigor, la tesis finaliza con un capítulo de conclusiones, el Capítulo VI. En él se trata de sintetizar los principales resultados obtenidos a lo largo de este estudio, recogiendo también futuras líneas de investigación que quedan abiertas tras el análisis realizado.

## **I.2. PANORAMICA DEL ANALISIS DE LA POLITICA CAMBIARIA Y DE SUS EFECTOS SOBRE LA BALANZA DE PAGOS**

### **I.2.1. La política cambiaria**

Tal y como se ha mencionado, a lo largo de esta tesis se incide, entre en otros temas, en el análisis de diferentes aspectos de la política cambiaria y sus efectos sobre la Balanza de Pagos. Conviene, por tanto, realizar una breve revisión del tratamiento que han recibido en la literatura económica los aspectos fundamentales del desarrollo de las políticas cambiarias articuladas durante los años 70 y 80.

Mientras estuvieron vigentes los Acuerdos de Bretton Woods la política cambiaria en los diferentes países adscritos a los mismos, entre ellos España, tenía como único objetivo la fijación de la cotización de sus respectivas monedas frente al dólar USA.

Sin embargo, una vez que desaparece el marco de referencia del sistema de tipos de cambio de Bretton Woods, aparecen ante las autoridades económicas dos "dilemas" fundamentales, que se pueden resumir en las dos cuestiones siguientes: ¿debe haber una política cambiaria activa?, y si la respuesta es afirmativa, ¿cuál debe de ser ésta?. A la primera pregunta parece claro que la gran mayoría de las autoridades económicas respondieron afirmativamente pues, los bancos centrales han intervenido de forma activa en los mercados de divisas a lo largo de los años 70 y 80, conformándose así lo que se ha venido en denominar como un sistema de flotación dirigida o "sucia".

A la segunda cuestión planteada, las autoridades económicas han respondido de forma variada. Desde el establecimiento de acuerdos entre un grupo de países para la fijación mutua de sus tipos de cambio bilaterales, como ocurre con las monedas del SME, hasta la flotación independiente, pasando por la fijación de sus tipos de cambio frente a una cesta de monedas o la fijación unilateral de su tipo de cambio frente a alguna moneda, todas ellas son opciones que han puesto en práctica los diferentes países<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup>Para conocer la situación específica de cada moneda, véase FMI Estadísticas Financieras Internacionales (1990).

La literatura económica no sólo no ha estado al margen de los dos dilemas citados, sino que además ha tratado de contribuir de forma activa a la resolución de los mismos. En especial, ha existido un enorme interés por conocer y analizar en profundidad la naturaleza de las intervenciones oficiales en los mercados de divisas, así como por analizar los efectos que las mismas tienen sobre las diferentes variables económicas. En este sentido, en Mussa (1981) y Henderson (1984) se realiza una discusión general de las características y efectos de las intervenciones oficiales en los mercados de divisas.

Respecto a la política cambiaria a realizar en el marco de sistemas de flotación controlada, ha existido también un amplio y heterogéneo tratamiento por parte de la literatura económica. Así, se han analizado, además de las cuestiones ya señaladas, temas tan diversos como la política que deben realizar los diferentes tipos de países (Black (1976) y Lipschitz (1978) y (1979)), o en términos de qué monedas se deben fijar los objetivos cambiarios (Lipschitz y Sundararajan (1980)). Más recientemente, y debido quizás a que el sistema de tipos de cambio de flotación controlada no ha funcionado tan bien como se deseaba, se ha puesto mucho énfasis en el estudio de la economía de la interdependencia; de manera que son muchos los trabajos en los que se analizan los efectos de la coordinación de las políticas económicas, y en consecuencia, la importancia de los acuerdos de fijación de tipos de cambio<sup>5</sup>.

En lo que respecta al análisis de la política cambiaria española, la literatura es también muy amplia y diversa. Así, el comportamiento de los tipos de cambio de la peseta y su relación con la política cambiaria durante los años 70 y 80 ha sido descrito en múltiples artículos, como Alzola (1992), Fernández y Pérez-Campanero (1991), Argandoña (1986) y (1990), que también analiza la relación entre dicha política y la política monetaria, y un largo etcétera. La interacción entre las intervenciones en los mercados de divisas y la política monetaria ha sido estudiada recientemente por Fernández (1988), Pérez-Campanero (1990a) y Ayuso (1991). Por otra parte, desde la incorporación de España a la Comunidad Económica Europea (CEE), primero, al SME, después, y actualmente con vistas a la Unión Económica y Monetaria (UEM), existe un gran interés por analizar cuál

---

<sup>5</sup>Véase, por ejemplo, Alogoskoufis (1989) y Giovannini (1989).



debe ser la política económica a realizar, y las diferentes consecuencias de la misma<sup>6</sup>.

No obstante, existen aspectos de la política cambiaria española que no son suficientemente conocidos, este es el caso por ejemplo, de la importancia relativa que los diferentes tipos de cambio de la peseta han tenido en la articulación de dicha política. De este modo, en esta tesis, y empleando como instrumento el TCP, se profundiza en el conocimiento de estos aspectos de la política de cambios española. También se va a tratar de contribuir al mejor conocimiento de la evolución de los diferentes tipos de cambio de la peseta, distinguiendo entre la parte de dicha evolución que no es común a la de los tipos de cambio cruzados, y aquella parte que sí es común a la evolución de los mismos. De este modo se va a poder conocer qué parte de la evolución y varianza de los tipos de cambio de la peseta tiene su origen en los factores económicos internacionales y qué parte es debida a los factores económicos españoles.

### **I.2.2. Política cambiaria y efectos sobre la Balanza de Pagos**

El análisis de los efectos de las variaciones de los tipos de cambio sobre la Balanza de Pagos, en general, y la Balanza de Mercancías, en particular, ha sido objeto de una gran cantidad de estudios teóricos y empíricos<sup>7</sup>. Para el caso español, los efectos de los tipos de cambio sobre la Balanza de Pagos han sido analizados, entre otros, en Treadway et al (1978). En dicho estudio, se obtienen cuatro conclusiones fundamentales:

1) Dependiendo de la magnitud de los movimientos de los tipos de cambio, existe un efecto diferente de éstos sobre la Balanza de Pagos española.

2) Los "grandes" movimientos de los tipos de cambio (generalmente, revaluaciones y devaluaciones oficiales), o bien no tienen efectos significativos, o si los tienen, son de signo negativo.

---

<sup>6</sup>Para el análisis de estas cuestiones las referencias son muy amplias. Para un estudio sobre la incorporación de la peseta al SME y la política económica, véase Viñals (1987) y los múltiples artículos de Círculo de Empresarios (1989). Para el análisis de la política económica española y la UEM, véanse los múltiples artículos de Círculo de Empresarios (1991) y FEDEA (1991).

<sup>7</sup>Para una panorámica de estas cuestiones véase la introducción de Beyaert y García (1991).

3) Los movimientos "normales" de los tipos de cambio tienen un efecto positivo y significativo sobre la Balanza de Pagos española.

4) A pesar de esta última conclusión, no se puede afirmar que la política cambiaria explique en gran medida la evolución de la Balanza de Pagos española.

Tanto en cuanto a objetivos y conclusiones, como en cuanto a aspectos metodológicos, el trabajo de Treadway et al (1978) es el punto de partida para el análisis de la política cambiaria y sus efectos sobre la Balanza de Pagos que se aborda, en su fase inicial, en parte de la presente tesis. No obstante, frente al análisis agregado del saldo de la Balanza de Pagos que se realiza en Treadway et al (1978), se pretende realizar un análisis desagregado, no sólo por diferentes saldos, sino también por diferentes partidas de ingresos y gastos de las cuentas exteriores españolas. Concretamente, el estudio se inicia con el análisis de la Balanza de Mercancías que se presenta en esta tesis.

A este respecto, las importaciones y exportaciones españolas han sido analizadas recientemente en un conjunto de trabajos. Así, los movimientos de las exportaciones en términos reales se estudian, desde una perspectiva agregada en Mañas (1987) y Fernández y Sebastián (1989), y empleando datos sectoriales del comercio con la CEE en Martín y Moreno (1991). Fernández y Sebastián (1989) también analizan las importaciones reales españolas. La conclusión básica de estos trabajos estadísticos es que la evolución de dichas variables se explica fundamentalmente por la evolución de variables de escala (renta, comercio mundial, etc), y en menor medida por la competitividad. No obstante, el estudio de Martín y Moreno (1991) pone de manifiesto la existencia de diferentes comportamiento de las exportaciones españolas por sectores industriales, cuyo origen está en las diferentes características estructurales de cada sector industrial. En cualquier caso, el análisis de la Balanza de Pagos realizado en estos trabajos difiere, en cuanto objetivos y metodología, del presentado en esta tesis. Así, aquí el objeto no es tanto conocer todos los determinantes fundamentales de la evolución de la Balanza de Mercancías española, como evaluar sólo el efecto de la política de cambios. Para ello se dispone de un tipo de cambio (el TCP) nunca empleado hasta el momento, que por sus propiedades debe permitir realizar tal objetivo de manera eficiente. En cuanto a la metodología econométrica empleada, al igual que en Treadway et al (1978), en esta tesis se emplea la metodología desarrollada, inicialmente, por Box y Jenkins (1970) y posteriormente ampliada en múltiples trabajos como Box y Tiao (1975), Jenkins (1979), Jenkins y McLeod (1982) y un largo etcétera.

### **I.3. CONCLUSIONES FUNDAMENTALES**

Quizá sea la verificación de la potencialidad de desarrollo teórico y empírico del concepto de TCP el principal resultado genérico de la tesis. Sin embargo, existen otros muchos resultados, más concretos, que se pueden considerar relevantes e interesantes. Así, en cuanto al propio desarrollo teórico y al proceso de estimación del TCP, las conclusiones básicas son:

- La condición de ortogonalidad con la que se construye el TCP permite señalar que la evolución de sus tasas de variación no está condicionada a la evolución de los factores económicos exteriores a la economía considerada, representados por los tipos de cambio cruzados. Esta propiedad dota al TCP de una importante capacidad de aplicaciones en el campo de la economía empírica, tanto en cuanto al conocimiento de la política cambiaria como en cuanto al análisis de la evolución de las cuentas exteriores.

- Se demuestra que analizar las tasas de variación del TCP de una economía es análogo a plantear qué parte de la evolución de las tasas de variación de cualquier tipo de cambio de dicha economía, no es común a la evolución de los tipos de cambio cruzados. Así, y dado que el TCP, generalmente, no es una variable observable, las tasas de variación del TCP se pueden estimar como el residuo de un modelo de regresión en el que la variable dependiente son las tasas de variación de un tipo de cambio de la economía considerada y las variables explicativas, tasas de variación de tipos de cambio cruzados. De este modo, el problema de estimación e inferencia estadística en el TCP queda reducido al empleo de todos los resultados conocidos del modelo clásico de regresión.

- El TCP permite conocer qué parte de las tasas de variación de un tipo de cambio es común a la evolución de los tipos de cambio cruzados, e igualmente, qué parte de la varianza de las tasas de variación de un tipo de cambio es común a la varianza de las tasas de variación de los tipos de cambio cruzados.

En cuanto a los resultados obtenidos en la aproximación a la estimación del TCP español con tan sólo dos tipos de cambio (Pta/DM y Pta/\$):

- Se observa una apreciable variación temporal del peso de cada uno de los tipos de cambio en el TCP español. En concreto, se aprecia que desde enero de 1974 se ha producido un progresivo crecimiento del peso del tipo de cambio Pta/DM en detrimento, lógicamente, del tipo Pta/\$. Este fenómeno es analizado e interpretado en términos de la política cambiaria española, considerándose que tiene su origen en la renuncia progresiva de los objetivos cambiarios españoles en términos del tipo de cambio Pta/\$ y a favor de los tipos de cambio de la peseta frente a las monedas comunitarias en general, y frente al marco alemán en particular.

- La variación temporal observada, la existencia de diferentes regímenes cambiarios y el amplio número de tipos de cambio que potencialmente pueden formar parte del TCP, sugiere la necesidad de elaborar una metodología que permita estimar eficientemente el TCP.

Esta última conclusión llevó a abordar el diseño de dicha metodología y a aplicarla en la estimación del TCP español para los años 80. Las principales conclusiones de este análisis empírico son:

- Se observa una elevadísima colinealidad entre las tasas de variación de los diferentes tipos de cambio empleados. Este fenómeno es fruto de los compromisos, tanto formales como informales, de fijación de los tipos de cambio de algunos países, pero también de los procesos de coordinación de las políticas económicas que se vienen produciendo desde mediados de los años 80.

- La elevada colinealidad entre los tipos de cambio genera un problema de multicolinealidad en la estimación de las ponderaciones de los distintos tipos de cambio en el TCP español. No obstante, la estimación del TCP no se ve afectada, sólo se ve afectada la precisión con la que se estiman las ponderaciones. En consecuencia, la interpretación de las mismas en términos de la política cambiaria española se ve reducida a una interpretación de importancia relativa de grupos de monedas.

- En cualquier caso, los resultados confirman las conclusiones obtenidas con tan sólo dos tipos de cambio: durante los años 80 se produce la progresiva pérdida de

importancia del tipo de cambio Pta/\$ en el TCP español en favor de tipos de cambio de la peseta frente a monedas europeas.

Respecto a los resultados que se obtienen en el análisis de relación entre el TCP y los tipos de cambio cruzados y las series INM y PAM, cabe señalar:

- La evidencia de que las respuestas del "output" a las variaciones de los "inputs" podían ser suficientemente lentas como para no captarse en datos mensuales, determina el que las variables se agreguen trimestralmente.

- Se detecta una relación significativa entre el TCP español y INM y PAM. No se puede rechazar en ninguno de los casos que la elasticidad estimada sea unitaria. Esto implica que no se puede rechazar que sólo exista un efecto "valoración" de los movimientos del TCP sobre la Balanza de Mercancías. También se detecta una relación significativa, con signo positivo y de similar magnitud entre la evolución del tipo de cambio cruzado DM/\$ y la evolución de INM y PAM.

En último lugar, se obtienen dos conclusiones fundamentales del análisis de relación entre los tipos de cambio y la evolución de la tasa de cobertura INM/PAM:

- Hay evidencia "débil" de que las variaciones del TCP afectan positivamente a INM/PAM.

- Hay una evidencia muy clara y contundente, en el sentido de que los tipos de cambio cruzados no afectan a la evolución de dicha tasa.

De este modo, si se admite que la evolución del TCP español tiene su origen en la política cambiaria española, no existe evidencia contundente en el sentido de que dicha política pueda haber afectado durante los años 80 a la evolución de la Balanza de Mercancías en términos reales, definida ésta como la tasa de cobertura INM/PAM.

## CAPITULO II

### EL TIPO DE CAMBIO PROPIO

Desde un punto de vista puramente empírico se ha observado que, en sistemas de tipos de cambio flotantes o de flotación "sucia", los tipos de cambio siguen procesos multivariantes estocásticos estacionarios en las primeras diferencias de los logaritmos, sin ningún tipo de correlación que no sea la puramente contemporánea<sup>1</sup>. Dicha correlación tiene su origen en que los distintos tipos de cambio bilaterales de una moneda respecto al resto, reciben la influencia común de los factores fundamentales de la economía nacional en cuestión. Por ejemplo, la política monetaria de un país afectará por igual al valor de la moneda de dicho país independientemente de la moneda numerario que se emplee para medir tal valor. Lo que puede generar una evolución dispar de los tipos de cambio bilaterales es la diferente evolución de los respectivos factores económicos extranjeros.

En este marco, el concepto de TCP, que se define en este capítulo, trata de dar respuesta a la cuestión de si es posible conocer la parte de la evolución de los tipos de cambio de una economía que es debida exclusivamente a la influencia de los agentes económicos nacionales. De este modo, el TCP se define como un tipo de cambio nominal cuya evolución no está condicionada por la evolución de los factores económicos externos a la economía para la que se define, representados por los tipos de cambio cruzados. Por otra parte, el TCP permite separar la información contenida en los tipos de cambio en dos elementos independientes, cuya interpretación resulta especialmente interesante tanto para el análisis de la evolución de los tipos de cambio como para el análisis de la política económica en general, y de la monetaria y cambiaria en particular.

---

<sup>1</sup>Véanse los trabajos de Levich (1985) y Hsieh (1988) donde pueden encontrarse un número de referencias relativas a la cuestión de las propiedades estadísticas de los tipos de cambio y las implicaciones respecto a la eficiencia de los mercados. Para el caso de la peseta, Mañas (1986) y Peña J.I. (1989).

## II.1. EL CONCEPTO DE TIPO DE CAMBIO PROPIO

El TCP es un número índice de tipos de cambio nominales que se construye de forma que resulta estocásticamente independiente, en el sentido contemporáneo, de todos los factores exógenos a la economía para la que se define, representados por los tipos de cambio cruzados.

### II.1.1. Definición y Supuestos

Considérese una economía en la que se cumplen los siguientes supuestos:

a) Existen  $n$  tipos de cambio nominales  $E_{jt}$  con  $j = 1, 2, \dots, n$ , que siguen un proceso multivariante estocástico (MS) estacionario y gaussiano en las primeras diferencias de los logaritmos. Esto es, el vector de tasas logarítmicas de variación de los tipos de cambio  $e_t = [e_{jt}] = [\nabla \ln E_{jt}]$  de dimensión  $n \times 1$ , es estacionario y sigue una distribución normal multivariante con media  $\mu$  y matriz de varianzas y covarianzas  $\Sigma$ , donde  $[.]$  indica el elemento genérico de una matriz<sup>2</sup>.

$$e_t \sim \text{iid } N(\mu, \Sigma)$$

con

$$\mu = [\mu_j] : n \times 1 \quad \text{vector de medias}$$

$\Sigma : n \times n$  matriz simétrica, definida positiva

b) Se verifica que:

$$\nabla \ln E_{jt} - \nabla \ln E_{it} = \nabla \ln E_{jit}$$

---

<sup>2</sup>A partir de ahora siempre que se habla de "tasas de variación" se está haciendo referencia a "tasas logarítmicas de variación".

siendo  $E_{jit}$  el tipo de cambio cruzado de la moneda  $j$ -ésima frente a la  $i$ -ésima<sup>3</sup>.

c) Supuesto de país pequeño: la economía considerada es lo suficientemente pequeña como para que sus factores económicos internos no afecten a los factores económicos exteriores.

**Definición:** Dados los supuestos anteriores, se dice que la media geométrica ponderada de tipos de cambio

$$Y_t = E_{1t}^{\alpha_1} E_{2t}^{\alpha_2} \dots E_{nt}^{\alpha_n} \quad [1.1]$$

$$\alpha^T i = 1 \quad [1.2]$$

$$\alpha_j \geq 0 \quad \forall j = 1, 2, \dots, n \quad [1.3]$$

con:

$\alpha = [\alpha_j] : n \times 1$  vector de ponderaciones

$i = [1] : n \times 1$  vector de unos

el superíndice "T" indica traspuesta matricial

es el TCP si su tasa de variación:

$y_t \equiv \nabla \ln Y_t = \alpha^T e_t$  verifica que:

$$E [y_t e_t^*] = 0_{(n-1) \times (n-1)} \quad [2]$$

---

<sup>3</sup>Obsérvese que este supuesto implica que, o bien existe arbitraje triangular perfecto, o bien existen comisiones porcentuales que son fijas en el tiempo.



donde

$$e_t^* = [e_{jt} - e_{it}] \forall i, j = 1, 2, \dots, n, i \neq j : (n-1) \times (n-1) \quad [3]$$

es la matriz de tasas de variación de los tipos de cambio cruzados.

Esta definición del TCP no coincide exactamente con la de Treadway (1990); no obstante, es fácil ver que ambas son equivalentes<sup>4</sup>.

Cada columna  $j$  de la matriz  $e_t^*$  contiene las tasas de variación de los tipos de cambio cruzados de la unidad monetaria  $j$ -ésima. A partir de ahora, se denota a cada una de esas columnas como:

$$e_{1t}^* = [e_{1t} - e_{it}], e_{2t}^* = [e_{2t} - e_{it}], \dots, e_{jt}^* = [e_{jt} - e_{it}], \dots, e_{(n-1)t}^* = [e_{(n-1)t} - e_{it}]$$

siendo cada uno de ellos vectores de dimensión  $(n-1) \times 1$ .

**Proposición:** Si  $y_t$  es ortogonal a  $e_{1t}^*$  entonces será ortogonal al resto de tasas de variación de los tipos de cambio cruzados  $e_{jt}^* \forall j = 2, 3, \dots, n-1$ .

**Demostración:** Por ser los elementos de los vectores  $e_{jt}^* \forall j = 2, 3, \dots, n-1$  combinaciones lineales de los elementos de  $e_{1t}^*$  y ser  $y_t$  ortogonal a éste, entonces  $y_t$  será ortogonal a los componentes de  $e_{jt}^* \forall j = 2, 3, \dots, n-1$ .

**Corolario:** De la proposición anterior se deduce que la condición [2] de la definición del TCP puede sustituirse por:

$$E [e_{1t}^* y_t] = 0_{(n-1) \times 1} \quad [4]$$

es decir, en [2] existen  $(n-1) \times (n-2)$  condiciones redundantes.

---

<sup>4</sup>Treadway (1990) define el TCP sustituyendo la condición [2] por:

$$E [(e_t - i y_t) y_t] = 0_{n \times 1}$$

**II.1.2. La obtención de las ponderaciones**

Para que  $y_t$  sea estocásticamente independiente de las tasas de variación de los tipos de cambio cruzados, las ponderaciones han de verificar la condición [4], que genera  $n-1$  ecuaciones. Para poder determinar los valores de las  $n$  ponderaciones buscadas se ha de hacer uso de la condición de normalización [1.2], que permite expresar, sin pérdida de generalidad,  $y_t$  como:

$$y_t = e_{1t} - e_{1t}^{*T} \alpha_{-1} \tag{5}$$

con

$$\alpha_{-1} = [\alpha_j] \forall j \neq 1 : (n-1) \times 1$$

Así, a partir de [5], [4] se transforma en:

$$\begin{aligned} E [e_{1t}^* y_t] &= E [e_{1t}^* (e_{1t} - e_{1t}^{*T} \alpha_{-1})] = \\ &= E [(e_{1t}^* e_{1t})] - E [(e_{1t}^* e_{1t}^{*T})] \alpha_{-1} = \\ &= \Sigma_{e_{1t} e_{1t}^*} - \Sigma_{e_{1t}^*} \alpha_{-1} = 0 \end{aligned} \tag{6}$$

con

$\Sigma_{e_{1t} e_{1t}^*} : (n-1) \times 1$  Vector de covarianzas entre las tasas de variación del tipo de cambio  $e_{1t}$  y cada una de las tasas de variación de los tipos de cambio cruzados  $(e_{1t} - e_{it})$ .

$\Sigma_{e_{1t}^*}$  :  $(n-1) \times (n-1)$  Matriz de varianzas y covarianzas de las tasas de variación de los tipos de cambio cruzados  $(e_{1t} - e_{it})$ . Simétrica y definida positiva.

Así, se obtiene a partir de [6] que las ponderaciones buscadas son aquellas que además de [1.3], verifican<sup>5</sup>:

$$\alpha_{-1} = \left( \Sigma_{e_{1t}^*} \right)^{-1} \Sigma_{e_{1t}^* e_{1t}} \tag{7}$$

$$\alpha_1 = 1 - \sum_{j=2}^n \alpha_j \tag{8}$$

No está matemáticamente garantizado que [1.3] y [7] se verifiquen simultáneamente. No obstante, y tal y como se señala en el Apartado 3 de este capítulo, la racionalidad económica permite afirmar que ambas condiciones se deben satisfacer de forma simultánea.

**II.1.3. Algunas propiedades del TCP**

**1ª Propiedad:** Si se satisface [1.3], las ponderaciones del TCP obtenidas de acuerdo con [7] y [8], minimizan la varianza de  $y_t$ , dentro de la clase [1.1] - [1.3] de números índices.

**Demostración:** Considérese la varianza de  $y_t$ <sup>6</sup>

$$\sigma_y^2 = E [y_t y_t] = E \left[ (e_{1t} - \alpha_{-1}^T e_{1t}^*) (e_{1t} - e_{1t}^{*T} \alpha_{-1}) \right] =$$

<sup>5</sup>No es difícil demostrar (Treadway (1990)) que estas ponderaciones pueden expresarse también como:  
 $\alpha = \Sigma^{-1} i (i^T \Sigma^{-1} i)^{-1}$

<sup>6</sup>No es difícil demostrar (Treadway (1990)) que la varianza del TCP se puede expresar también como:  
 $\sigma_y^2 = (i^T \Sigma^{-1} i)^{-1}$

$$= \text{VAR}(e_{1t}) + \alpha_{-1}^T \Sigma_{e_{1t}}^* \alpha_{-1} - 2 \alpha_{-1}^T \Sigma_{e_{1t}e_{1t}^*} \quad [9]$$

Planteando las condiciones de primer orden de minimización de  $\sigma_y^2$  y a partir de [9], y puesto que se supone que se satisface [1.3], se obtiene:

$$\text{C.P.O.} \quad 2 \Sigma_{e_{1t}}^* \alpha_{-1} - 2 \Sigma_{e_{1t}e_{1t}^*} = 0$$

$$\text{luego} \quad \alpha_{-1} = \left( \Sigma_{e_{1t}}^* \right)^{-1} \Sigma_{e_{1t}e_{1t}^*}$$

Las condiciones de segundo orden se verifican por ser  $\Sigma_{e_{1t}}^*$  definida positiva.

Nótese que esta propiedad permite formular una condición suficiente para que un tipo de cambio nominal  $E_{ht}$  que no se haya introducido en el número índice deba incluirse en el mismo, pues si  $\text{VAR}(y_t) > \text{VAR}(e_{ht})$  y  $\alpha_h = 0$  en  $y_t$ , es obvio que  $y_t$  no es el TCP pues existe un  $y'_t$  con  $\alpha'_h = 1$  que tendrá menor varianza que  $y_t$ .

**2ª Propiedad:** El TCP permite descomponer la tasa de variación de cualquier tipo de cambio observable  $e_{jt}$  en dos componentes no observables directamente, independientes entre si.

- a) Un componente exógeno a la economía considerada:  $e_{jt} - y_t$
- b) Un componente endógeno a la economía considerada:  $y_t$

De manera que:

$$e_{jt} = (e_{jt} - y_t) + y_t \quad \forall j = 1, 2, \dots, n \quad [10]$$

$$\text{con} \quad E[(e_{jt} - y_t) y_t] = 0$$

**Demostración:** Dado que

$$e_{jt} - y_t = e_{jt} - (\alpha_{-j}^T e_{jt}^*) = \alpha_{-j}^T e_{jt}^*$$

y puesto que  $E [y_t e_{jt}^{*T}] = 0$ , entonces

$$E [(e_{jt} - y_t) y_t] = E [\alpha_{-j}^T e_{jt}^* y_t] = \alpha_{-j}^T E [e_{jt}^* y_t] = 0$$

**3ª Propiedad:** La matriz de varianzas y covarianzas del vector  $n \times 1$  de factores exógenos  $(e_t - iy_t)$  se puede expresar como:

$$\Sigma_{(e_t - iy_t)} = \Sigma - i\sigma_y^2 i^T \quad [11]$$

con

$\Sigma_{(e_t - iy_t)}$  :  $n \times n$  Matriz de varianzas y covarianzas del vector  $(e_t - iy_t)$

**Demostración:** Dada la matriz de varianzas y covarianzas del vector  $(e_t - iy_t)$

$$\begin{aligned} E [(e_t - iy_t) (e_t^T - iy_t^T i^T)] &= E [e_t e_t^T - e_t y_t^T i^T - iy_t e_t^T + iy_t^2 i^T] = \\ &= E [e_t e_t^T] + E [iy_t^2 i^T] - 2E [iy_t e_t^T] \end{aligned}$$

Pero  $E [iy_t^2 i^T] = E [iy_t e_t^T]$  con lo que

$$\Sigma_{(e_t - iy_t)} = \Sigma - i\sigma_y^2 i^T$$

## II.2. LA INTERPRETACION DEL CONCEPTO DE TCP

Si se admite que la evolución de los tipos de cambio cruzados responde a factores exógenos a la economía que se ha considerado en el apartado anterior no cabe duda de que el TCP es una media ponderada de tipos de cambio cuya evolución no está condicionada a los factores económicos exteriores. De hecho, la condición de ortogonalidad expresada en la ecuación [2], y en base a la que se construye  $Y_t$ , es la que permite añadir el calificativo de "propio" a este índice de tipos de cambio.

A título ilustrativo, considérese el caso español. Puesto que el TCP español recoge la componente endógena de los tipos de cambio nominales de la peseta frente a otras monedas, es éste el único tipo de cambio sobre el que la economía española y, más concretamente, el BE como responsable de la política cambiaria, puede influir. Es ésta la variable de tipo de cambio nominal que el BE puede fijar mediante la aceptación de los movimientos de reservas de divisas.

Se puede ir incluso algo más lejos: si se admite que el TCP responde básicamente a la articulación de la política cambiaria, se puede considerar dicho tipo de cambio como una medida de esta política. Así, estudiar la evolución del TCP español equivaldría a analizar el desarrollo de la política cambiaria española, y las ponderaciones del TCP se podrían interpretar como una aproximación al peso que cada uno de los tipos nominales  $E_{jt}$  tienen en dicha política. A esta línea de interpretación se hace referencia en el Capítulo III.

En cualquier caso, y al margen de esta interpretación, la obtención de un tipo de cambio idiosincrático como el TCP para la economía española tiene un indudable interés en sí mismo, en tanto que recoge la parte de la evolución de cualquier tipo de cambio bilateral de la peseta que no tiene justificación en la evolución de los tipos de cambio cruzados.

No obstante, al margen de la política cambiaria, otros factores nacionales como el grado de apertura de la economía y el nivel de integración económica con ciertos países, se presentan como otros potenciales factores que inciden sobre los valores de las ponderaciones de los distintos tipos de cambio en el TCP.

Si interesante es, en sí mismo, el concepto del TCP, más aún lo es en relación al estudio de potenciales relaciones con otras variables económicas. La descomposición de cualquier tipo de cambio en dos elementos con unos condicionantes claramente diferentes, permite que en cualquier relación en donde se introduzcan los tipos de cambio se pueda analizar las posibles diferencias de efectos de cada uno de los elementos. Además esta descomposición permite conocer, de acuerdo con [11], la parte de la varianza de la tasa de variación de cualquier tipo de cambio bilateral de la peseta que tiene su origen en factores exógenos a la economía española.

### II.3. LA ESTIMACION DEL TCP EN UNA MUESTRA DE REGIMEN HOMOGENEO

En general el TCP no es una variable directamente observable. Sólo cuando el régimen cambiario sea el de tipos de cambios fijos y, en consecuencia, exista un compromiso por parte de la autoridad monetaria de fijación plena de un tipo de cambio, se puede decir que dicho tipo de cambio es el TCP. Esto, por ejemplo, ocurría con el dólar estadounidense en el período de tiempo en el que funcionó el sistema de Bretton Woods. Ahora bien, cuando existe un régimen de tipos de cambio flotantes o de "flotación sucia", en el que no existe a priori compromiso de fijación por parte de la autoridad cambiaria, es posible que el TCP esté constituido por una combinación de tipos de cambio que, obviamente, no se puede observar, pero que sí se puede estimar.

Las ponderaciones del TCP, el TCP y los factores exógenos a la economía considerada pueden estimarse a partir de las ecuaciones [7] y [8] con sólo sustituir las matrices de covarianzas y de varianzas-covarianzas correspondientes por sus valores estimados. Por lo tanto, preguntarse cuál es el TCP, es análogo a plantear un modelo de regresión de la forma:

$$e_{jt} = \alpha_{-j}^T e_{jt}^* + y_t \quad \forall j = 1, 2, \dots, n \quad [12]$$

$$\text{con } y_t \sim \text{iid } N(0, \sigma_y^2)$$

Obsérvese que la tasa de variación del TCP puede interpretarse como la parte de la evolución de  $e_{jt}$  que no tiene justificación en la evolución de las tasas de variación de los tipos cruzados  $e_{jt}^*$ . De este modo, no cabe esperar que las ponderaciones sean negativas pues ello supondría que la evolución de  $e_{jt}$  se ve afectada con signo negativo por la evolución de  $e_{jt}^*$ . No obstante, la presencia de anomalías en las series y/o de fenómenos como el de la alta colinealidad entre los regresores, puede generar la obtención de ponderaciones con signo negativo, en cuyo caso basta con resolver tales problemas para que dichas ponderaciones se transformen en positivas.



Resulta evidente que la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de cualquiera de las  $n$  ecuaciones [12] conduce a los parámetros estimados de acuerdo con [7] y [8]. Esta analogía permite la aplicación de todos los resultados econométricos del modelo clásico de regresión a la puesta en práctica del TCP. Siempre que se cumplan los supuestos adecuados sobre la distribución del residuo ( $y_t$  en este caso) se podrán aplicar todos los conocimientos existentes acerca de la inferencia estadística en el modelo de regresión.

### CAPITULO III

#### UNA PRIMERA APROXIMACION A LA ELABORACION E INTERPRETACION DE LA SERIE DEL TCP: ANALISIS EMPIRICO PARA EL CASO ESPAÑOL CON DOS TIPOS DE CAMBIO

El objetivo de este capítulo y el siguiente es doble. Por un lado, se trata de elaborar una metodología que permita obtener la serie del TCP para una economía determinada, y por otro, y aplicando la misma, se trata de elaborar la serie del TCP para el caso español.

El punto de partida para conseguir ambos objetivos es el trabajo empírico que se presenta en este capítulo. En él se contempla la estimación del TCP español para la década de los 70 y de los 80 para el caso más sencillo posible, es decir, tan sólo dos tipos de cambio: el tipo de cambio Pta/\$ y el tipo de cambio Pta/DM. Una vez analizados los resultados de este caso, y a la luz de los mismos, en el Capítulo IV se considerará la incorporación de un número superior de tipos de cambio.

En este capítulo se analizan también las posibilidades de interpretación de las ponderaciones de los diferentes tipos de cambio como reflejo de la importancia relativa de cada una de las diferentes monedas en la articulación de la política cambiaria española. Así, los cambios significativos en el peso de los diferentes tipos de cambio en el TCP se interpretan como cambios en la fijación de objetivos cambiarios. De este modo, y conjugando los resultados empíricos obtenidos con la información extramuestral, también se afronta el objetivo de cuantificar la importancia relativa que el tipo de cambio Pta/DM, versus el Pta/\$, ha tenido en la política cambiaria española. Con ello, se pretende contribuir al mejor conocimiento de la misma. No se trata de evaluar la corrección o no de la política cambiaria española realizada, sino de profundizar en su análisis, sobre todo en el período que media entre la declaración oficial de la "flotación" de la peseta en enero de 1974 y la incorporación al mecanismo de cambios del SME en junio de 1989.

### III.1. LOS RESULTADOS EMPIRICOS CON DOS TIPOS DE CAMBIO

#### III.1.1. Características fundamentales de las series de tipos de cambio Pta/\$ y Pta/DM

Para el estudio empírico realizado en el presente capítulo se han empleado dos series de tipo de cambio:

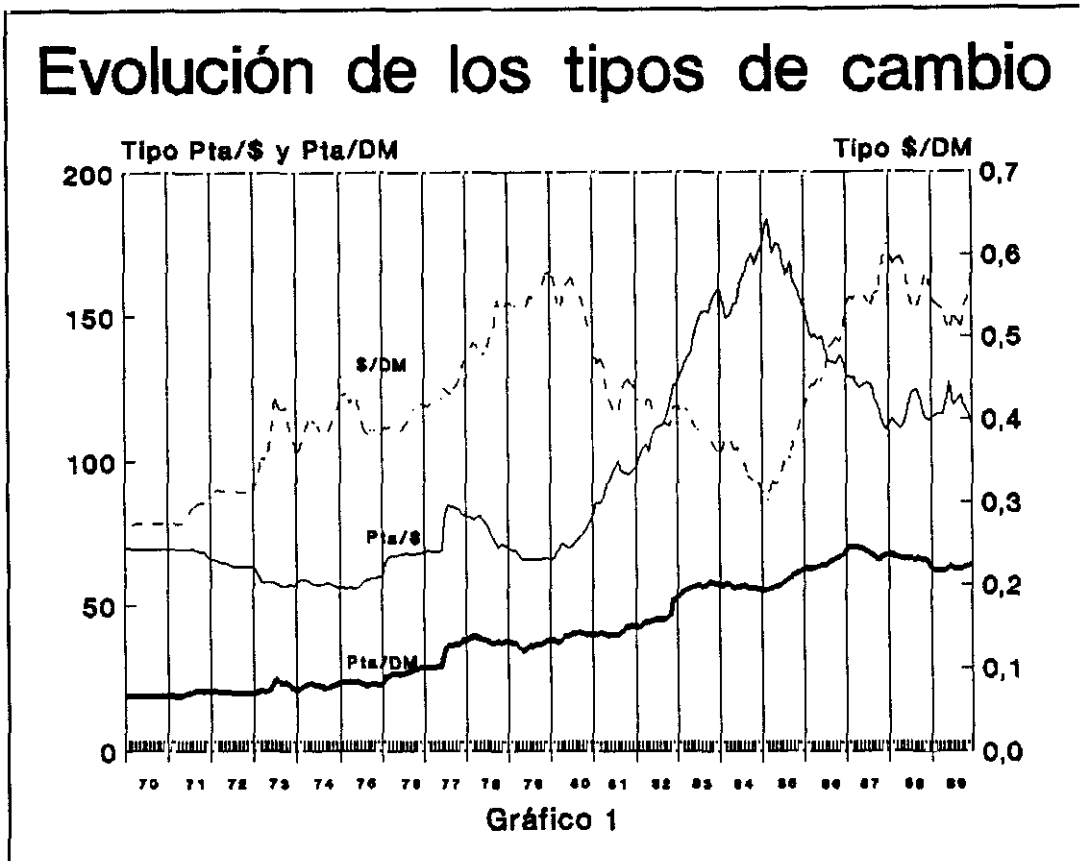
- i) El tipo de cambio Pta/\$
- ii) El tipo de cambio Pta/DM

Poco se tiene que decir sobre la causa por la que se eligieron ambos tipos de cambio para el análisis inicial del TCP español: el dólar USA es la principal moneda de reserva, que jugó y aún juega un papel central en la articulación del sistema económico mundial y que fue durante muchos años la principal moneda de referencia de la política cambiaria española. El marco alemán como moneda europea más importante y verdadero centro de gravedad del SME, tiene relevancia en sí mismo respecto en la articulación de la política cambiaria española, pero además puede considerarse moneda sintetizadora del conjunto de monedas comunitarias.

Los datos empleados en este capítulo son datos mensuales, obtenidos como medias de datos diarios del fixing, proporcionados por el BE en el Boletín Económico en soporte informático. El período de análisis abarca de 1/70 a 12/89, aunque en alguna ocasión se emplean datos anteriores a 1/70. El Gráfico 1 recoge la evolución de los tipos de cambio empleados, datos que también se presentan en el Apéndice I.

Con objeto de comprobar por un lado, si los supuestos en cuanto a propiedades estadísticas de los tipos de cambio se cumplen razonablemente y por otro, para depurar los datos de las posibles anomalías que puedan distorsionar la estimación de las ponderaciones del TCP, se realizó el análisis univariante de los tipos de cambio Pta/\$ y Pta/DM. Los modelos finalmente estimados se recogen en el Apéndice I.

La conclusión básica de los modelizaciones univariantes es que los tipos de cambio mencionados son estacionarios en la primera diferencia de los logaritmos y que no existe correlación que no sea puramente contemporánea. Se detecta, no obstante,



autocorrelación serial que tiene posiblemente su origen en la agregación de la que proceden los datos. Dicha autocorrelación no afecta a la estimación de las ponderaciones pero si a la inferencia estadística a realizar. Se concluye pues, que se verifican de forma razonable los supuestos en los que se sustenta el desarrollo del TCP.

Es importante señalar que se ha subdividido el análisis de la serie Pta/\$ en dos períodos: el primero que cubre de enero de 1970 a diciembre de 1977, y el segundo que cubre de enero de 1978 a diciembre de 1989. La razón de este proceder está en que, a partir de 1978, se aprecia en la evolución de la serie Pta/\$ un claro cambio en su varianza que inducía a pensar en la existencia de cambio en el proceso estocástico que genera tal serie. A lo largo del presente capítulo se profundiza más en este fenómeno, pero se puede adelantar que su causa está en el cambio de la política cambiaria española tras la devaluación de julio de 1977.

### III.1.2. La estimación del TCP y el tratamiento de las anomalías

Al igual que en el análisis econométrico clásico es habitual tratar de forma específica las anomalías que tienen su origen en fenómenos deterministas, en el análisis de la evolución del TCP es deseable controlar los posibles "efectos perversos" que puede generar este tipo de fenómenos<sup>1</sup>. Para ello, se puede considerar que el TCP está constituido por dos tipos de componentes:

$$y_t = y_t^D + y_t^A \quad [13]$$

La parte determinista  $y_t^D$  contendría las variaciones del TCP cuyo origen está en decisiones deterministas de política cambiaria nacional, como las devaluaciones y revaluaciones oficiales. Este componente se podría modelizar con un conjunto de variables deterministas. La parte aleatoria  $y_t^A$  recibiría el tratamiento visto en el Capítulo II.

Nótese que el interés de esta subdivisión no es tanto por separar fenómenos determinísticos de no determinísticos, como por modelizar posibles cambios de régimen cambiario que sólo duren períodos de tiempo muy reducidos.

En este trabajo se han contemplado dos posibles formas de tratar empíricamente el problema de las anomalías:

- i) Sustituir [13] en [12] obteniéndose:

$$e_{jt} = [\alpha_{-j}^T e_{jt}^* + y_t^D] + y_t^A$$

y estimar este modelo.

---

<sup>1</sup>Los "efectos perversos" que puede generar la existencia de valores anómalos son muy diversos: distorsionan la identificación de los modelos univariantes, sesgan las predicciones, sesgan las estimaciones de los parámetros, inflan la varianza, etc., la literatura sobre la naturaleza, efectos y el tratamiento de los valores anómalos es muy amplia. A título ilustrativo se puede ver, entre otros, Box y Tiao (1975), Hillmer (1984), Ledolter (1987) y (1988), Tsay (1988), Chang et al (1988) y Chen et al (1990).

ii) Estimar el modelo

$$e_{jt} - y_t^D = \alpha_{-j}^T e_{jt}^* + y_t^A$$

en el que previamente se ha estimado  $y_t^D$



El empleo de una u otra posibilidad está en función del objetivo del trabajo empírico pues, si se aplican ambos métodos con rigor los resultados no difieren sustancialmente.

Mientras que el primer método permite estimar de forma simultánea ambos componentes, el segundo parece tener como principal virtud la de la simplicidad y comodidad de aplicación en trabajos como el descrito en este capítulo, en el que para la obtención del TCP, se emplean las series  $\ln(\text{Pta}/\$)$  y  $\ln(\text{Pta}/\text{DM})$  tras ser depuradas de las anomalías encontradas en los respectivos análisis univariantes (ver Apéndice I). Sin embargo, en el trabajo empírico que se presenta en el Capítulo IV se ha optado por estimar de forma simultánea ambos componentes.

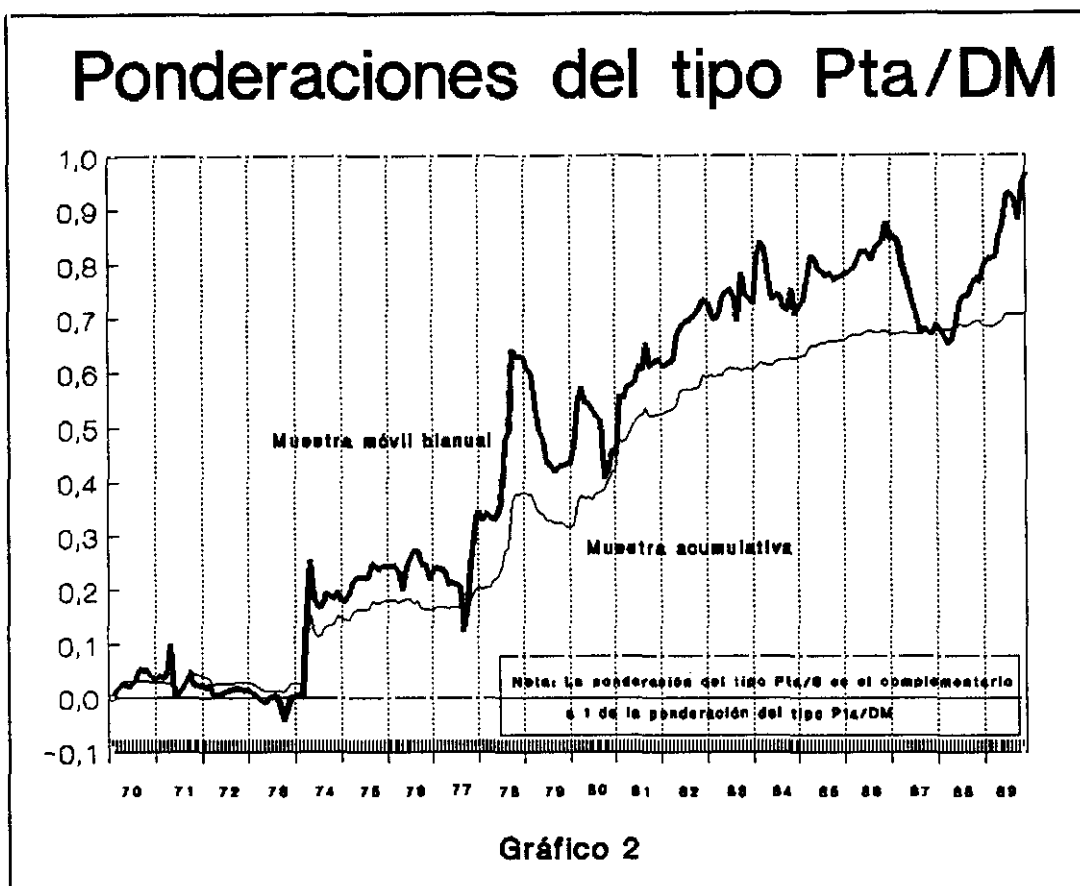
En cualquier caso, debe tenerse siempre en cuenta dos cosas: la primera es que, para realizar la intervención, se debe comprobar que los valores extremos tienen un efecto distorsionador sobre las estimaciones de las ponderaciones del TCP. La segunda, que en la interpretación de resultados se debe tener en cuenta que los valores atípicos pueden indicar variaciones en el régimen cambiario.

### III.1.3. Estimación de las ponderaciones del TCP

Se realizan dos tipos de estimaciones:

- a) Estimaciones utilizando una muestra móvil bianual.
- b) Estimaciones recursivas utilizando una muestra acumulativa es decir, añadiendo una nueva observación en cada estimación del modelo.

La estrategia de estimación con una muestra móvil y otra recursiva se plantea con el objetivo de analizar la posible variación temporal de las ponderaciones de cada uno de los tipos de cambio en el TCP español. Con ello se pretende conseguir conocer no sólo cuáles son las ponderaciones en una muestra determinada, sino también en qué momento se producen variaciones en las mismas.



La estimación con la muestra móvil bianual consiste simplemente en realizar estimaciones en base a 24 datos, de manera que la muestra se va corriendo un período con

cada estimación<sup>2</sup>. El Gráfico 2, recoge las ponderaciones estimadas con ambos métodos para el tipo Pta/DM.

La gran ventaja que presenta la estimación con la muestra móvil bianual frente a la recursiva es que, dado que el número de observaciones empleados es pequeño, es fácil detectar fechas en las que se producen variaciones fundamentales en las ponderaciones de los tipos de cambio en el TCP y en consecuencia, y de acuerdo con lo expuesto en el próximo apartado, en la política de tipos de cambio en lo referente a la importancia relativa de las diferentes monedas. Sin embargo, el reducido número de observaciones presenta el inconveniente de que la estimación puede verse muy influida por la presencia de atípicos. No obstante, con el tratamiento que se ha dado a los mismos se pretende asegurar que tal problema no exista.

Desde el punto de vista de la interpretación de los resultados, la estimación recursiva se debe analizar con mucha precaución pues, la estimación del TCP debe realizarse para un período cambiario homogéneo. De manera que cuanto más se amplía la muestra, más fácil es que se mezclen regímenes cambiarios diferentes. Por ello, la estimación recursiva se emplea sólo como medio de confirmar las variaciones de las ponderaciones de los tipos de cambio en el TCP observadas con la muestra bianual.

---

<sup>2</sup>Para el caso de la muestra móvil la ponderación con fecha 1/74 se estima con la muestra 2/72 a 1/74 y la que tiene fecha 2/74 con la muestra 3/72 a 2/74. Tanto para la estimación con la muestra bianual como con la acumulativa, se amplía el período de manera que los datos empleados comienzan en 2/69. De esta forma, se pretende apreciar adecuadamente el posible impacto que sobre la política cambiaria tuvieron los acontecimientos del año 1971 (fin de la convertibilidad del dólar en oro y Acuerdo del Instituto Smithsonian). En el caso de la estimación recursiva, la ponderación con fecha 1/74 se estima con la muestra comprendida entre 2/69 y 1/74.



### III.2. EL TCP COMO INSTRUMENTO DE ANALISIS DE LA POLITICA CAMBIARIA ESPAÑOLA

En este apartado se analizan las razones que existen para pensar que las variaciones en las ponderaciones del TCP pueden tener su origen en cambios en la articulación de la política cambiaria.

De acuerdo con lo indicado en el Capítulo II, la obtención del TCP para el caso de  $n = 2$  lleva a plantear cualquiera de los dos siguientes modelos de regresión:

$$e_{1t} = (1 - \alpha) e_{12t} + y_t \quad \text{ó} \quad [14]$$

$$e_{2t} = \alpha (-e_{12t}) + y_t \quad [15]$$

con

$$\alpha = \frac{\text{COV}(e_{2t}, -e_{12t})}{\text{VAR}(e_{12t})} = \frac{\sigma_2^2 - \sigma_{12}}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}} \quad [16]$$

y siendo en este caso:

$$e_{1t} = \nabla \ln \text{Pta}/\$$$

$$e_{2t} = \nabla \ln \text{Pta}/\text{DM}$$

$$e_{12t} = \nabla \ln \text{DM}/\$$$

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 \end{pmatrix} \text{ Matriz de varianzas y covarianzas del vector } e_t = \begin{pmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{pmatrix}$$

Por el supuesto (b) de la definición del TCP ha de cumplirse que:

$$e_{12t} = e_{1t} - e_{2t} \quad [17]$$

lo que implica que:

$$\text{VAR}(e_{12t}) = \text{COV}(e_{1t}, e_{12t}) + \text{COV}(e_{2t}, -e_{12t}) \quad [18]$$

De esta forma, la política cambiaria del BE en términos de dos tipos de cambio, está sujeta a [17] y [18] es decir, el BE puede fijar la evolución de  $e_{1t}$  o  $e_{2t}$ , o de parte de ambos, pero no puede fijar  $(e_{1t}, -e_{2t})$ . En términos de los niveles del tipo de cambio, [17] y [18] implican que el BE puede afectar a la evolución de  $E_{1t}$  y  $E_{2t}$  pero teniendo en cuenta que  $E_{12t}$  se fija externamente a la economía española.

Sea cual sea la fijación de los objetivos de tipos de cambio, ello tiene su reflejo sobre  $\text{COV}(e_{1t}, e_{12t})$  y  $\text{COV}(e_{2t}, -e_{12t})$ . Así, por ejemplo, si el BE fija el tipo de cambio Pta/\$ independientemente de la evolución del tipo de cambio cruzado DM/\$ (como ocurría mientras estuvo vigente el sistema de Bretton Woods), se tiene como consecuencia que  $\text{COV}(e_{1t}, e_{12t}) = 0$  y  $\text{COV}(e_{2t}, -e_{12t}) = \text{VAR}(e_{12t})$ , lo cual dado [16] tiene su reflejo en las ponderaciones del TCP español con  $\alpha = 1$  (ponderación del Pta/\$) y  $(1-\alpha) = 0$  (ponderación del tipo Pta/DM). Cualquier estrategia mixta tiene su correspondiente reflejo en las ponderaciones del TCP. Es en este sentido en el que se pueden considerar los  $\alpha$  como una cuantificación de la importancia de cada tipo de cambio en la política cambiaria. Los cambios en las ponderaciones pueden indicar cambios en dicha política y viceversa, cambios en dicha política inducirán cambios en las ponderaciones.

Puede argumentarse que la evolución de las ponderaciones y del propio TCP es debida a factores endógenos a la economía española pero ajenos a la actuación del BE. Sin embargo, aunque es posible que la evolución del TCP en el largo plazo se deba a factores no controlables por ninguna autoridad económica, en el corto plazo, la senda y las ponderaciones del TCP están muy influenciadas por las actuaciones de la autoridad monetaria. El TCP es el único tipo de cambio nominal que el BE puede manipular. De manera que el conocimiento del TCP español contribuye al conocimiento de la política cambiaria española, sobre todo si se tiene en cuenta que el grado de intervención en el mercado de divisas español ha sido elevado<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup>Para el caso español, trabajos como el de Viñals (1983), Bajo (1986) y Fernández (1987) apoyan la hipótesis de que ha existido un alto grado de intervención por parte del BE en los mercados de divisas.

### **III.3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Siguiendo la línea interpretativa del apartado anterior, y a la luz del Gráfico 2, se puede concluir que entre 1970 y 1989 existen, en lo referente a la importancia de las diferentes monedas, al menos, cuatro períodos en la política cambiaria española claramente diferenciados:

- 1º) Los años 1970 a 1973
- 2º) Desde la "flotación" oficial de la peseta en enero de 1974 hasta la devaluación de Julio de 1977.
- 3º) Desde 7/77 a principios del año 80
- 4º) Los años 80

#### **III.3.1. Primera etapa**

Las perturbaciones financieras y los grandes cambios que tuvieron lugar en 1971 y que derivaron en la ruptura del sistema de cambios de Bretton Woods, no parece que hicieran variar en absoluto la política cambiaria española en ninguno de sus aspectos. Así, la escasa significación de las ponderaciones estimadas para el tipo Pta/DM apunta en el sentido de que, a pesar de la crisis del sistema cambiario de Bretton Woods, el BE continuó fijando la evolución del tipo Pta/\$ con total autonomía respecto de lo que acontecía con los tipos de cambio cruzados<sup>4</sup>.

Quizás ocurrió, como señala Argandoña (1986) que durante este período se "produjo un aprendizaje progresivo acerca de la gestión de la política monetaria", que fuese la causante última del mantenimiento a ultranza de la política de cambios heredada del sistema de cambios fijos. No obstante, la flotación generalizada de las principales monedas

---

<sup>4</sup>Se obtuvieron los correspondientes T-ratios de las ponderaciones estimadas. Los resultados fueron que hasta 1/74 las ponderaciones estimadas para el tipo Pta/DM no diferían estadísticamente de cero. Se debe señalar que la varianza de los parámetros se estima teniendo en cuenta la estructura autorregresiva que presenta el TCP (ver Apéndice II). Por otra parte, hay que señalar que la presencia de ponderaciones negativas en 1973, no tiene ninguna relevancia estadística pues es consecuencia de la alta correlación positiva que existe en esos momentos entre el tipo Pta/\$ y Pta/DM. De hecho, esto está indicando que la autoridad cambiaria está fijando en esos momentos sus objetivos exclusivamente en términos del tipo Pta/\$.

europas frente al dólar USA en marzo de 1973, generó dudas en el BE; así, en el Informe Anual del BE de 1973 (pág. 38) se dice textualmente<sup>5</sup>: "A partir de marzo de 1973 surgió otro dilema, el de si la peseta debía continuar vinculada al dólar, si debía ligarse a las monedas europeas de flotación conjunta o si debía flotar independientemente". Tras considerar las ventajas e inconvenientes de estas alternativas, se decidió que la peseta siguiera ligada al dólar.

### III.3.2. Segunda etapa

Es cualitativamente distinta pero no cuantitativamente tan distinta de la etapa precedente. El Gráfico 2 indica que el tipo Pta/\$ pierde a principios de 1974 su dominancia absoluta en el TCP. Sin embargo, la ponderación que pasa a tener el tipo Pta/DM (alrededor de 0.20), aún siendo estadísticamente significativa, no deja de ser pequeña, sobre todo en relación a la que posteriormente tendrá. Es éste un período básicamente continuista, en el que el BE declara estar intentando mantener el tipo de cambio efectivo nominal frente al mundo, lo que dado por un lado, el artificialmente alto peso del dólar en él y por otro la enorme inercia que poseía la política cambiaria española, no suponía sino el control del tipo Pta/\$<sup>6</sup>. Así pues, la supuesta flotación de la peseta frente al dólar no fue tal, como años después se reconocía en el IABE de 1980 (pág. 235-236); no fue hasta después de la devaluación de Julio de 1977 cuando el tipo de cambio de la peseta frente al dólar se empieza a mover con cierta libertad.

No obstante, el hecho de que el tipo Pta/DM posea a partir de 1974 una ponderación pequeña pero significativa, muestra que el sistema de flotación de tipos de cambio que se derivó del fin de Bretton Woods, llevó a la autoridad monetaria a abrir un doble frente en el ámbito cambiario:

- 1) Por un lado el dólar, moneda en la que se realizaban gran parte de las transacciones económicas españolas con el exterior (comercio, denominación de la deuda exterior, etc)

---

<sup>5</sup>En lo sucesivo los Informes del Banco de España se citan con las siglas IABE, el año al que se refieren y las páginas correspondientes.

<sup>6</sup>Para un análisis del peso del tipo de cambio Pta/\$ en el tipo de cambio efectivo nominal frente al mundo véase Notas al Boletín Estadístico, Banco de España, mayo 1989.

- 2) Por otro lado las monedas europeas y, en especial las comunitarias, monedas de países con los que nuestra economía presentaba una considerable integración, que se deseaba y pretendía ampliar.

### III.3.3. Tercera etapa

Este período se inicia con la devaluación de Julio de 1977, devaluación que es consecuencia de la intensa intervención del BE para el sostenimiento de la peseta, y finaliza en los albores de la década de los 80 cuando ya parece claro que las autoridades optan por la consecución de los objetivos, básicamente, en términos de las monedas comunitarias en general, y del tipo Pta/DM en particular. Es esta la etapa más breve pero también la más oscura de las cuatro consideradas, pues es una etapa de transición entre dos períodos claramente diferentes: de un lado, el período 1/70-6/77, que se caracteriza por el control prácticamente total del tipo Pta/\$; del otro, la década de los 80, con un control más claro y contundente sobre el tipo Pta/DM.

Tras la constitución del nuevo Gobierno democrático en Julio de 1977, se pone en marcha un ambicioso programa económico apoyado por la gran mayoría de los partidos políticos en los Pactos de la Moncloa, y del cual la devaluación de 7/77 era una medida de choque. Frente a un período como el que va de 1974 a mediados de 1977, en el que la política monetaria no tuvo una clara formulación de prioridades, ahora se pretende conseguir una considerable reducción de la inflación mediante una instrumentación amplia y ambiciosa de la política monetaria (IABE de 1978 pág. 203).

En el plano cambiario, tras 7/77 el tipo de cambio Pta/\$ va a oscilar mucho más de que lo había hecho nunca y, especialmente a partir de mayo de 1978 (IABE de 1978 pág. 158) momento en el que a los cambios en la articulación en la política económica, se une una gran inestabilidad de los mercados cambiarios producida por la debilidad del dólar americano. La conjunción de ambos hechos, es la responsable de la gran subida del peso del tipo Pta/DM en el TCP durante 1978 que se aprecia en el Gráfico 2<sup>7</sup>. El descenso de

---

<sup>7</sup>A este respecto y debido a que en 10/78 y 4/79 había anomalías en las series  $\nabla \ln(\text{Pta}/\$)$  y  $\nabla \ln(\text{Pta}/\text{DM})$  respectivamente, se realizó un análisis de influencia para ver si el gran ascenso en 1978, seguido del descenso en 1979, de la ponderación del tipo Pta/DM se debía a tales valores extremos. La conclusión fue que no.

la ponderación del tipo Pta/DM en 1979 parece ser fruto de que tras las medidas que adoptó la Federal Reserve (Reserva Federal Americana) a fines de 1978 el BE volvió a su nivel de control deseado del tipo Pta/\$.

No obstante, y a pesar de las oscilaciones mencionadas, el peso que recibe el tipo Pta/DM en el período 7/77 a 1/80 es ya de 0.42, lo cual muestra el gran interés que ya poseían en esos momentos las autoridades económicas por la evolución de los tipos de cambio frente a otras monedas distintas del dólar. Por otra parte, el hecho de que en marzo de 1979 se constituya el SME, unido al reconocimiento del BE de la necesidad de ligar más la economía española a la economías comunitarias con vistas a la deseada integración en la CEE (IABE de 1978 pág. 124), puede ser el origen del despegue que se produce en este período en el peso del tipo Pta/DM en el TCP.

#### III.3.4. Cuarta etapa

Como se tendrá ocasión de ver en el Capítulo IV, no es ésta una etapa totalmente homogénea. Ahora bien, en este capítulo se considera a toda la década como un único período porque, en todo él, y bien por sí mismo o por reflejar también al resto de monedas comunitarias, el tipo Pta/DM predomina claramente sobre el Pta/\$ en la determinación de los objetivos cambiarios.

La escalada del dólar que se derivó de las subidas de los tipos de interés en el mercado americano, determinó el cambio de estrategia de las autoridades monetarias, pasando a fijar sus objetivos de tipo de cambio en términos del mantenimiento de las monedas comunitarias alrededor de marzo de 1980<sup>8</sup>. Pero hay que señalar también que este cambio de objetivos fue una consecuencia lógica del proceso que se inició en enero de 1974. De no haberse producido la escalada del dólar, posiblemente no se hubiese realizado dicho cambio de objetivos en esos momentos (sobre todo dada la subida del petróleo y dado que éste se paga en dólares), pero las crecientes relaciones con la CEE, así como el interés por entrar en dicha comunidad, hubiesen acabado forzando tal situación.

---

<sup>8</sup>De la Dehesa (1983) señala esta fecha como el momento en el que se inicia la fijación de objetivos en términos de monedas comunitarias.

A la vista del Gráfico 2 parece claro que entre 1980 y 1984 se produce una creciente preponderancia de la ponderación del tipo Pta/DM sobre la del Pta/\$ en el TCP español. Ese aumento del peso del Pta/DM en el TCP podría estar reflejando un aumento del peso de otros tipos de cambio como el peseta-franco, peseta-libra esterlina, etc. Esa es una de las limitaciones de este análisis, al no considerarse más que dos tipos de cambio, se analiza el peso en la política cambiaria de uno versus el otro. De esta forma, afirmaciones como las que realizan Dolado y Duran (1983) en el sentido de que a finales de 1981 y en 1982 y tras el reajuste de paridades en el SME, el BE fijó un objetivo intermedio entre el franco francés y el marco alemán, no se pueden contrastar. Tampoco se puede evaluar el momento exacto en que la ponderación del tipo Pta/DM recoge plenamente el peso del marco por sí, y no como representante de otras monedas comunitarias. En el Capítulo IV se profundiza más en este tipo de cuestiones al tratar de elaborar la serie del TCP español para la década de los 80 utilizando un mayor número de tipos de cambio.

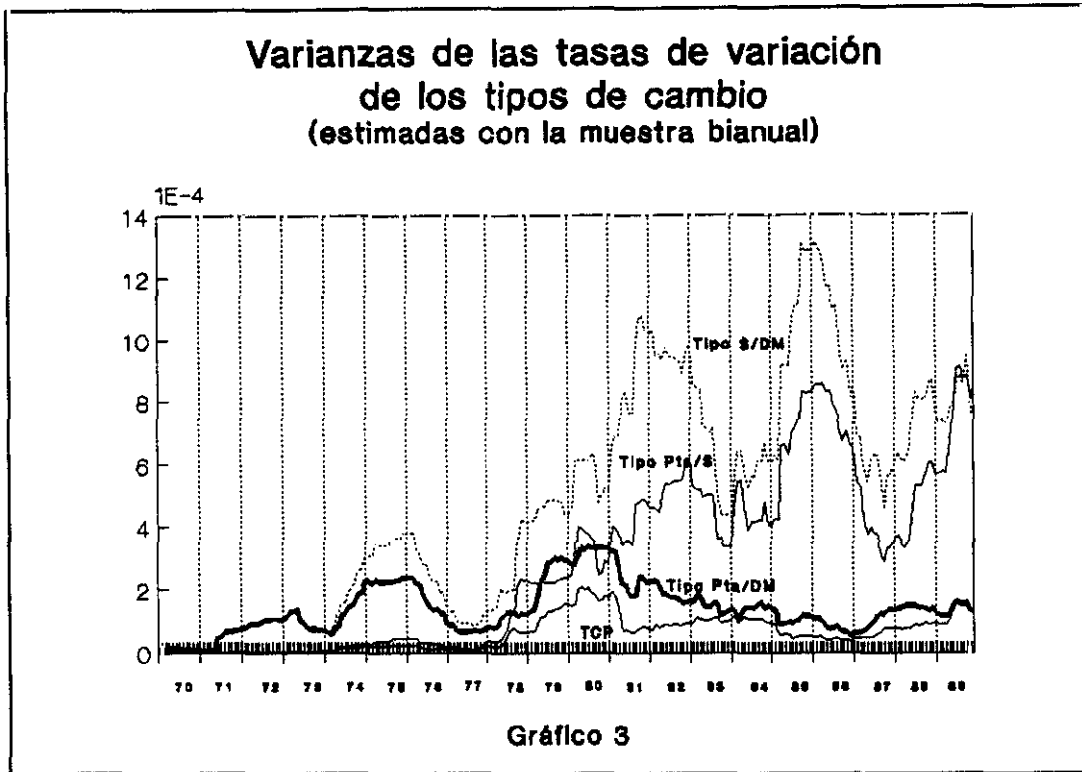


Llegado 1985, el tipo Pta/DM posee ya una ponderación de 0.8 en el TCP y tras la incorporación de la peseta al SME en junio de 1989 de 0.95, ambas obtenidas con la muestra móvil bianual<sup>9</sup>. Se puede decir por tanto, que mucho antes de la incorporación de España a la CEE en enero de 1986, los objetivos cambiarios se fijaban básicamente en términos de las monedas comunitarias. Todo ello a pesar de que sólo excepcionalmente antes de 1986 (IABE de 1981 pág. 51), el BE declara tener como objetivo prioritario los tipos de cambio frente a la CEE (IABE 1986 pág. 113, IABE 1987 pág. 84 y IABE 1988 pág. 88).

Para finalizar el análisis cuantitativo de la política cambiaria española, resulta interesante examinar el Gráfico 3 que recoge las varianzas estimadas con la muestra bianual tanto para las series  $\nabla \ln(\text{Pta}/\$)$  y  $\nabla \ln(\text{Pta}/\text{DM})$  como para  $\nabla \ln(\text{TCP})$ . De acuerdo con [11] la diferencia entre la varianza de la tasa de variación de cada tipo nominal y la del TCP indica la varianza de la tasa de variación de dicho tipo nominal que tiene su origen en factores exógenos a la economía española. A la vista del Gráfico 3 se puede decir que:

---

<sup>9</sup>Sólo a partir de ese instante se acepta al 95% la hipótesis nula de que la ponderación del tipo de cambio Pta/DM es la unidad. Nótese que dicha ponderación está estimada con la muestra 5/87 a 6/89 que según Escrivá y Santos (1991) correspondería, aproximadamente, con un período de fijación del tipo de cambio Pta/DM.



- 1) existe una mayor variación en el tiempo de la varianza de la serie  $\nabla \ln(\text{Pta}/\$)$  que de la serie  $\nabla \ln(\text{Pta}/\text{DM})$ .
- 2) de forma casi siempre creciente, la varianza de  $\nabla \ln(\text{Pta}/\$)$  se explica por factores exógenos.
- 3) todo lo contrario ocurre con el tipo  $\text{Pta}/\text{DM}$ , que de estar plenamente ligado a la evolución del tipo cruzado  $\$/\text{DM}$  a principios de los 70, se fue pasando paulatinamente a una situación en la que prácticamente se determina con independencia de la evolución del tipo de cambio cruzado.

Estos fenómenos son explicables en el mismo sentido en el que se ha hecho con la evolución de las ponderaciones de TCP, es decir, como fruto de la política de cambios española. Sin embargo, y aún si no se admite este tipo de interpretación, los resultados obtenidos constituyen un buen punto de partida para reflexionar sobre las posibles causas que han generado los mismos.



### III.4. CONCLUSIONES DEL CAPITULO

En este capítulo, y empleando el concepto de TCP, se ha cuantificado la importancia relativa del tipo de cambio Pta/DM, versus el Pta/\$, en la política cambiaria española entre 1970 y 1989. También se ha desvelado la importancia de algunos de los principales acontecimientos que han tenido lugar en la política de cambios española desde el fin del sistema de Bretton Woods. A este respecto, la conclusión más relevante es que desde la "flotación" oficial de la peseta en enero de 1974, la autoridad monetaria ha ido renunciando de manera progresiva a fijar un objetivo cambiario en términos del tipo de cambio frente al dólar, para definir este objetivo frente a las monedas europeas en general, y al marco alemán en particular.

**CUADRO 1**  
**PONDERACIONES**

Muestra			Pta/DM	Pta/\$	Desviación típica
1/70	a	12/73	0.02	0.98	0.04
1/74	a	6/77	0.23	0.77	0.04
7/77	a	1/80	0.42	0.58	0.10
2/80	a	12/89	0.80	0.20	0.03

*Nota:* Las ponderaciones se estiman por MCO y eliminando los factores deterministas de la serie Pta/DM y Pts/\$, (véase el Apéndice I). Las desviaciones típicas están corregidas de la presencia de autocorrelación serial en  $y_t$ .

La consideración de cada uno de los cuatro períodos analizados como un régimen cambiario homogéneo, permite obtener las ponderaciones que se recogen en el Cuadro 1, y que dan lugar a la serie del TCP presentada en el Apéndice II.

En el Cuadro 1, además de apreciarse la paulatina pérdida de importancia del tipo de cambio Pta/\$ en el TCP, se observa que la desviación típica de las ponderaciones estimadas para el período 7/77 a 1/80 es más del doble del resto de desviaciones típicas,

lo que podría ser fruto de la irregularidad del comportamiento de la autoridad monetaria en este período<sup>10</sup>.

El cuarto período considerado es lo suficientemente amplio y heterogéneo como para que se deba analizar con más detalle. En particular, se hace preciso afrontar la incorporación de un mayor número de tipos de cambio y analizar hasta que punto los resultados obtenidos son robustos a dicha incorporación, lo que se procede a efectuar en el capítulo siguiente.

---

<sup>10</sup>Como consecuencia de la gran varianza de las ponderaciones de dicho período, la hipótesis de igualdad del valor de  $\alpha$  estimado en 1/74-6/77 y 7/77-1/80, se acepta al 5% pero no al 10% de significación. Esto confirma el carácter ambiguo de este período.

## APENDICE I: LOS DATOS Y LOS MODELOS UNIVARIANTES

En este apartado se recogen los modelos univariantes de las series de los tipos de cambio Pta/DM y Pta/\$ que aparecen respectivamente en el Cuadro I.1 y I.3.

Para el análisis de intervención se definen las siguientes variables determinantes:

### Comunes a las series Pta/DM y Pta/\$

$$\xi_t^{S,1/74} = \begin{cases} 0 & t < 1/74 \text{ Flotación oficial} \\ 1 & t \geq 1/74 \text{ de la peseta} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,2/76} = \begin{cases} 0 & t < 2/76 \text{ Devaluación de} \\ 1 & t \geq 2/76 \text{ Villar Mir} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,7/77} = \begin{cases} 0 & t < 7/77 \text{ Devaluación de} \\ 1 & t \geq 7/77 \text{ Fuentes Quintana} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,12/82} = \begin{cases} 0 & t < 12/82 \text{ Devaluación de} \\ 1 & t \geq 12/82 \text{ Boyer} \end{cases}$$

### De la serie Pta/DM:

$$\xi_t^{S,6/71} = \begin{cases} 0 & t < 6/71 \text{ Revaluación mundial} \\ 1 & t \geq 6/71 \text{ del marco alemán} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,6/73} = \begin{cases} 0 & t < 6/73 \text{ Revaluación mundial} \\ 1 & t \geq 6/73 \text{ del marco alemán} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,8/73} = \begin{cases} 0 & t < 8/73 \text{ Devaluación del} \\ 1 & t \geq 8/73 \text{ marco alemán} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,11/73} = \begin{cases} 0 & t < 11/73 \text{ Devaluación del} \\ 1 & t \geq 11/73 \text{ marco alemán} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,7/75} = \begin{cases} 0 & t < 7/75 \text{ Devaluación de} \\ 1 & t \geq 7/75 \text{ marco alemán} \end{cases}$$

## De la serie Pta/\$

$$\xi_t^{S,12/71} = \begin{cases} 0 & t < 12/71 \text{ Acuerdo del} \\ 1 & t \geq 12/71 \text{ Instituto Smithsonian} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,3/72} = \begin{cases} 0 & t < 3/72 \text{ Revaluación de} \\ 1 & t \geq 3/72 \text{ la peseta} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,7/72} = \begin{cases} 0 & t < 7/72 \text{ Revaluación de} \\ 1 & t \geq 7/72 \text{ la peseta} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,2/73} = \begin{cases} 0 & t < 2/73 \text{ Devaluación mundial} \\ 1 & t \geq 2/73 \text{ del dolar USA} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,7/73} = \begin{cases} 0 & t < 7/73 \text{ Revaluación de} \\ 1 & t \geq 7/73 \text{ la peseta} \end{cases}$$

$$\xi_t^{S,7/75} = \begin{cases} 0 & t < 7/75 \text{ Revaluación de} \\ 1 & t \geq 7/75 \text{ la peseta} \end{cases}$$

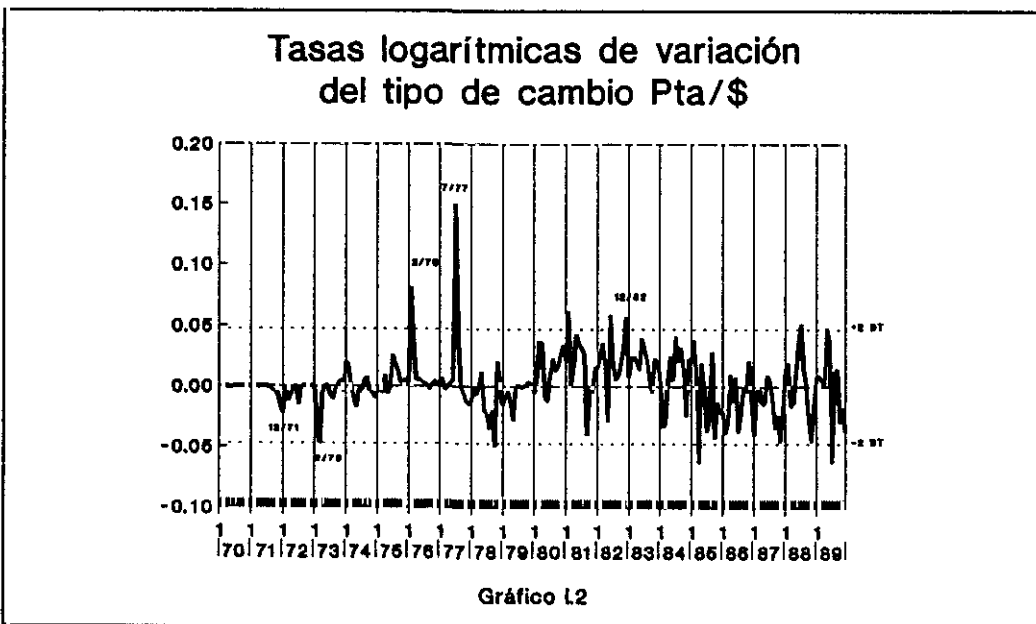
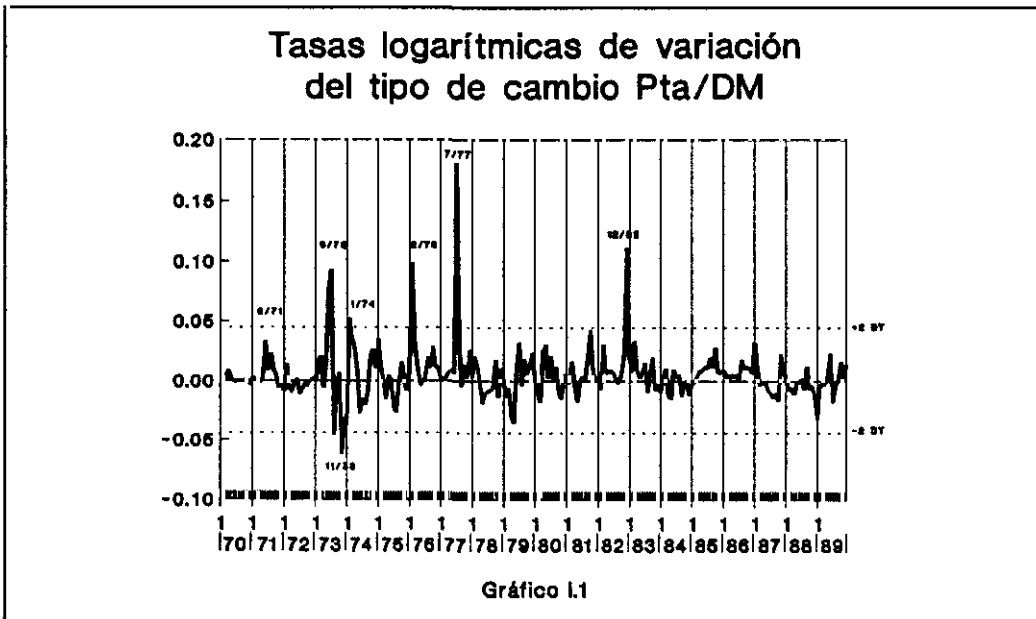
Las intervenciones que se realizan están justificadas por la información extramuestral. Para ello se puede consultar Treadway et al (1978) y Olarra (1976).

En el Cuadro I.2 se recoge el modelo del tipo de cambio Pta/DM y en los Cuadros I.4 y I.5 los modelos del tipo de cambio Pta/\$. La causa de la segmentación de la muestra del Pta/\$ es el cambio de régimen que se aprecia en dicha serie a partir de mediados de 1977. Dicho fenómeno, se materializa en un importante cambio de la varianza de las tasas de variación del tipo de cambio Pta/\$ (Véase el Gráfico I.2).

A la vista de los modelos se puede pensar que los resultados atentan contra la hipótesis de que los tipos de cambio son paseos aleatorios. Sin embargo, las estructuras

ARMA encontradas parecen ser fruto de la agregación de la que proceden los datos<sup>11</sup>. Además se puede comprobar que estos modelos no difieren mucho de los paseos aleatorios.

Finalmente, se buscó, empleando la función de correlación cruzada (ccf) de los residuos de los modelos univariantes, posible estructura dinámica de relación entre ambas series con resultado negativo.



<sup>11</sup>Véase Brewer (1973) para el análisis de las estructuras que se generan con la agregación de los datos. Para el presente caso, la agregación de una serie diaria de paseos aleatorios debería generar estructuras MA(1) con un parámetro, aproximadamente, de -.27. Obsérvese que ello no es sustancialmente diferente de las estructuras AR(1) encontradas.

**CUADRO I.1**

**EL TIPO DE CAMBIO PTA/DM**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1969	17.42	17.35	17.36	17.41	17.52	17.48	17.48	17.49	17.55	18.97	18.97	18.98
1970	18.97	18.94	18.99	19.16	19.18	19.17	19.17	19.17	19.17	19.16	19.17	19.10
1971	19.14	19.17	19.17	19.15	19.17	19.81	19.98	20.43	20.61	20.71	20.57	20.59
1972	20.40	20.68	20.51	20.31	20.30	20.32	20.08	19.92	19.88	19.80	19.81	19.85
1973	19.86	20.18	20.60	20.46	20.78	22.43	24.62	23.50	23.43	23.57	22.14	21.46
1974	20.67	21.76	22.55	23.18	23.34	22.70	22.35	21.88	21.67	22.14	22.73	22.97
1975	23.78	24.11	24.09	23.71	23.80	23.84	23.28	22.65	22.59	22.94	22.93	22.73
1976	22.94	25.30	26.14	26.52	26.41	26.36	26.42	26.94	27.23	28.01	28.33	28.64
1977	28.67	28.71	28.76	28.97	29.24	29.44	35.27	36.57	36.38	36.89	36.98	37.96
1978	38.07	38.85	39.35	39.29	38.55	38.11	37.79	37.46	37.26	37.93	37.38	37.77
1979	37.85	37.32	37.09	35.90	34.64	35.11	36.25	36.11	36.79	36.98	37.46	38.36
1980	38.35	38.12	37.42	38.36	39.54	39.62	40.45	40.42	40.92	40.43	39.81	40.04
1981	40.10	40.01	40.67	40.55	39.83	39.81	39.99	40.03	40.81	42.57	42.85	42.94
1982	42.90	42.59	43.92	44.23	44.59	44.96	45.26	45.22	45.16	45.49	46.60	52.07
1983	53.08	53.48	55.29	55.71	55.83	56.25	57.14	56.58	56.95	58.10	57.62	57.47
1984	56.86	57.03	57.62	56.87	56.00	56.53	56.66	56.96	56.19	56.09	56.12	55.43
1985	55.28	55.23	55.40	55.87	56.34	57.03	57.64	58.79	59.46	61.14	61.54	62.01
1986	62.60	62.97	62.97	63.35	63.58	63.92	63.88	65.05	65.69	66.49	67.21	67.58
1987	69.81	70.49	70.20	70.11	70.01	69.43	68.70	67.65	66.95	65.79	67.28	67.80
1988	67.95	67.41	67.05	66.27	66.17	66.13	66.26	65.75	66.57	66.05	65.79	64.74
1989	62.63	62.46	62.30	62.12	62.52	63.99	62.83	62.61	62.60	63.61	63.73	64.58

Capítulo III : Una aproximación a la elaboración ...

**CUADRO 1.2**  
**MODELO DEL TIPO PTA/DM: MUESTRA 1/70 A 12/89**

$$\ln (Pta/DM)_t = \begin{matrix} .03 & \xi_t^{S,6/71} & + & (.07 + .09 B) & \xi_t^{S,6/73} & + & (-.05) & \xi_t^{S,8/73} \\ (.01) & & & (.01) & (.01) & & (.01) & \end{matrix}$$

$$+ \begin{matrix} (-.07 & -.04 B) & \xi_t^{S,11/73} & + & (-.05 + .04 B) & \xi_t^{S,1/74} & + \\ (.01) & (.01) & & & (.01) & (.01) & \end{matrix}$$

$$+ \begin{matrix} (-.03 & -.03 B) & \xi_t^{S,7/75} & + & (.09 + .02 B) & \xi_t^{S,2/76} & + \\ (.01) & (.01) & & & (.01) & (.01) & \end{matrix}$$

$$+ \begin{matrix} (.18 + .03 B) & \xi_t^{S,7/77} & + & .10 & \xi_t^{S,12/82} & + & N_t \\ (.01) & (.01) & & (.01) & & & \end{matrix}$$

$$\nabla N_t - .003 = \frac{1}{(1 - .30B)} a_t$$

(.001)                      (.06)

$\hat{\sigma}_a \times 100 = 1.2$                        $Q(24) = 20.2$                        $Q(36) = 30.0$

**Valores atípicos en unidades de  $\hat{\sigma}_a$**

6/74	- 2.6	3/74	+ 2.4
4/79	- 2.7	1/75	+ 2.4
5/79	- 2.3	7/79	+ 2.1
1/89	- 2.5	4/80	+ 2.3
7/89	- 2.3	10/81	+ 2.8
		3/82	+ 2.5
		3/83	+ 2.3
		1/87	+ 2.3
		12/87	+ 2.1

Nota: Debajo del valor de cada parámetro estimado se recoge, entre paréntesis, la correspondiente desviación típica.

No se aprecia estructura ni en la función de autocorrelación (acf) ni en la de correlación parcial (pacf).

$\hat{\sigma}_a$  = Desviación típica residual

Q(.) = Estadístico Ljung-Box. Entre paréntesis los grados de libertad.

**CUADRO I.3**

**EL TIPO DE CAMBIO PTA/\$**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1969	69.73	69.72	69.75	69.83	69.95	69.96	69.90	69.74	69.75	69.91	69.99	69.98
1970	69.92	69.87	69.81	69.78	69.69	69.64	69.61	69.61	69.61	69.61	69.61	69.61
1971	69.61	69.61	69.61	69.59	69.60	69.60	69.57	69.50	69.28	68.89	68.53	67.42
1972	65.91	65.91	65.05	64.55	64.55	64.46	63.47	63.47	63.47	63.48	63.47	63.48
1973	63.47	61.08	58.23	58.03	58.06	58.04	57.55	56.91	56.77	56.89	57.20	56.89
1974	58.05	59.05	59.07	58.45	57.42	57.27	57.04	57.24	57.67	57.41	57.08	56.48
1975	56.20	56.16	55.79	56.30	55.90	55.80	57.25	58.33	59.08	59.19	59.25	59.64
1976	59.71	64.75	66.94	67.27	67.63	67.90	68.01	68.10	67.86	68.03	68.33	68.31
1977	68.59	69.00	68.77	68.73	68.93	69.31	80.52	84.63	84.55	83.98	82.87	81.65
1978	80.64	80.62	80.02	80.15	81.10	79.42	77.61	74.90	73.43	69.86	71.27	71.00
1979	69.91	69.26	68.98	67.97	66.07	66.08	66.10	66.05	66.04	66.13	66.42	66.50
1980	66.09	66.61	69.15	71.61	70.84	70.01	70.70	72.36	73.25	74.41	76.41	79.02
1981	80.62	85.75	85.85	87.53	91.35	94.55	97.57	100.15	96.18	95.95	95.41	96.95
1982	98.42	100.77	104.46	105.99	102.92	109.15	111.50	112.05	112.97	115.16	118.98	125.93
1983	126.88	129.76	133.09	135.85	137.71	143.29	147.75	151.12	151.94	151.14	154.69	157.94
1984	159.58	154.22	149.44	150.15	153.98	154.71	161.25	164.46	169.84	172.02	167.78	171.71
1985	175.10	181.86	183.26	172.00	175.34	174.69	168.20	164.06	168.76	161.65	159.55	156.06
1986	152.85	146.97	142.36	143.73	141.85	142.92	137.57	134.21	133.95	133.29	136.13	134.74
1987	129.42	128.75	128.73	126.95	125.16	126.30	126.86	125.70	121.37	118.53	113.18	110.80
1988	112.27	114.43	112.56	110.93	112.08	116.06	122.22	124.15	124.29	120.28	114.87	113.72
1989	114.69	115.66	116.20	116.19	121.94	126.75	119.04	120.53	122.24	118.61	116.49	112.18



**CUADRO I.4**  
**MODELO I DEL TIPO PTA/\$: MUESTRA 1/70 A 12/77**

$$\begin{aligned} \ln (\text{Pta}/\$)_t = & \quad (-.014 \quad -.022 \text{ B}) \xi_t^{S,12/71} - .010 \xi_t^{S,3/72} - .015 \xi_t^{S,7/72} + \\ & \quad (.004) (.004) \\ & + (-.038 \quad -.46 \text{ B}) \xi_t^{S,2/73} + (-.008 \quad -.010 \text{ B}) \xi_t^{S,7/73} + \\ & \quad (.004) (.004) \quad (.004) (.004) \\ & + (.023 + .018 \text{ B}) \xi_t^{S,1/74} + (.024 + .013 \text{ B}) \xi_t^{S,7/75} + \\ & \quad (.004) (.004) \quad (.004) (.004) \\ & + (.080 + .031 \text{ B}) \xi_t^{S,2/76} + (.150 + .049 \text{ B}) \xi_t^{S,7/77} + N_t \\ & \quad (.004) (.004) \quad (.004) (.004) \end{aligned}$$

$$\nabla N_t = \frac{1}{(1 - .47\text{B})} a_t \quad (.10)$$

$$\hat{\sigma}_a \times 100 = .42 \qquad Q(24) = 40.8 \qquad Q(36) = 46.7$$

Valores atípicos en la unidad de  $\hat{\sigma}_a$

4/74	- 2.6	4/75	+ 2.8
5/74	- 3.0	9/75	+ 2.4
5/75	- 2.6		
11/77	- 2.4		

Nota: Debajo del valor de cada parámetro estimado se recoge, entre paréntesis, la correspondiente desviación típica.

No se aprecia estructura ni en la acf ni en la pacf.

$\hat{\sigma}_a$  = Desviación típica residual

Q(.) = Estadístico Ljung-Box. Entre paréntesis los grados de libertad.

**CUADRO I.5**  
**MODELO II DEL TIPO PTA/\$: MUESTRA 1/78 A 12/89**

$$\ln (\text{Pta}/\$)_t = \frac{.04}{(.02)} \xi_t^{S,12/82} + N_t$$

$$\nabla N_t = \frac{1}{(1 - .34B)} a_t$$

(.08)

$$\hat{\sigma}_a \times 100 = 2.4$$

$$Q(24) = 24.9$$

$$Q(36) = 36.6$$

Valores atípicos en unidades de  $\hat{\sigma}_a$

9/81	- 2.1		2/81	+ 2.3
4/85	- 2.7		6/82	+ 2.9
10/85	- 2.2			
7/89	- 3.1			

---

**Nota:** Debajo del valor de cada parámetro estimado se recoge, entre paréntesis, la correspondiente desviación típica.

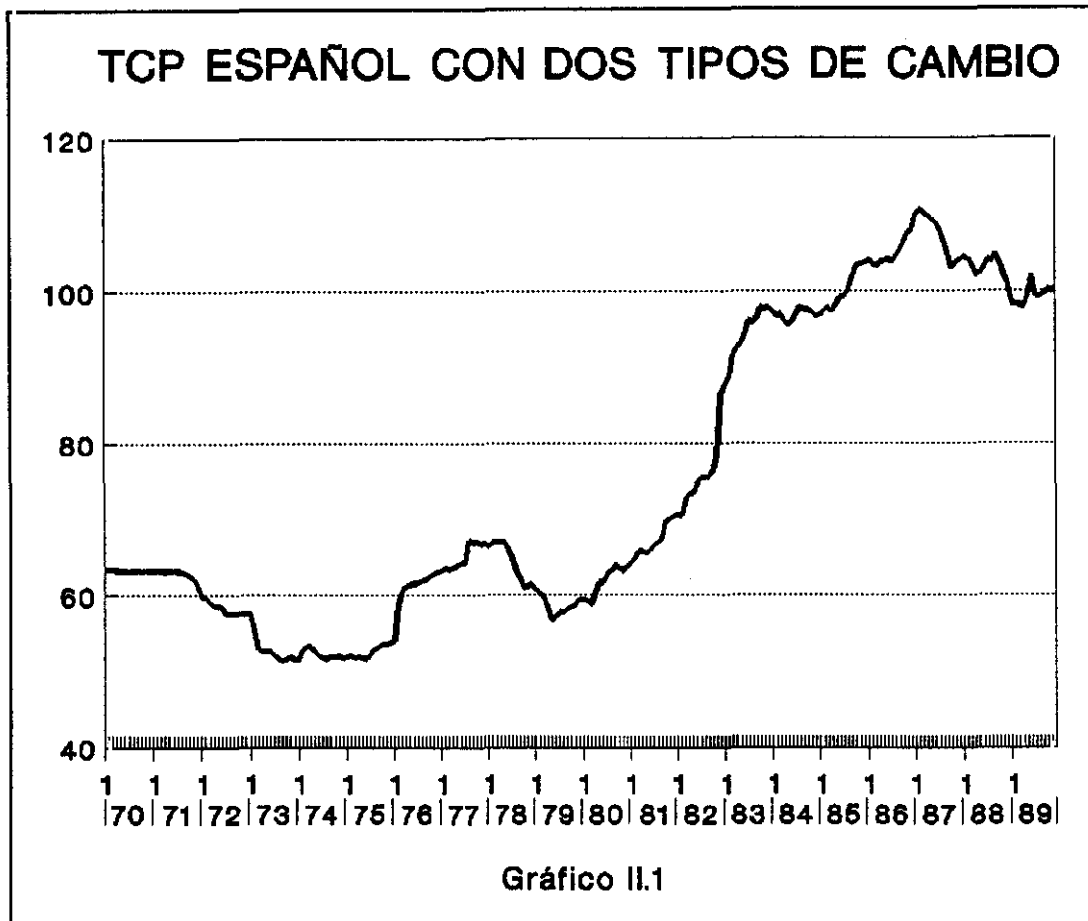
No se aprecia estructura ni en la acf ni en la pacf.

$\hat{\sigma}_a$  = Desviación típica residual

Q(.) = Estadístico Ljung-Box. Entre paréntesis los grados de libertad.

**APENDICE II: ANALISIS UNIVARIANTE DEL TCP ESPAÑOL CON DOS TIPOS DE CAMBIO**

El Gráfico II.1 muestra la serie del TCP español obtenida a partir de las ponderaciones recogidas en el Cuadro 1 y tomando como base la media de 1985. Dicha serie se recoge también en el Cuadro II.1.



Puesto que, la distribución de las ponderaciones estimadas depende de la distribución de la tasa de variación del TCP ( $y_t = \nabla \ln Y_t$ ), es preciso realizar el análisis univariante de dicha serie para realizar inferencia de las ponderaciones del TCP. A priori, y puesto que  $y_t$  no es sino una combinación lineal de  $e_{1t}$  y  $e_{2t}$ , que presentan estructuras autorregresivas, cabe esperar también que  $y_t$  presente algún tipo de estructura. El Cuadro II.2 recoge el modelo univariante que se estima para la parte aleatoria del TCP, es decir, una vez eliminados los factores determinísticos de las series Pta/\$ y Pta/DM.

**CUADRO II.1**

**LA SERIE DEL TCP ESPAÑOL CON DOS TIPOS DE CAMBIO  
(BASE MEDIA 1985 = 100)**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1970	63.45	63.40	63.35	63.32	63.24	63.20	63.17	63.17	63.17	63.17	63.17	63.17
1971	63.17	63.17	63.17	63.15	63.16	63.16	63.13	63.07	62.87	62.52	62.19	61.18
1972	59.81	59.81	59.03	58.58	58.58	58.50	57.60	57.60	57.60	57.61	57.60	57.61
1973	57.60	55.43	52.84	52.66	52.69	52.67	52.22	51.64	51.52	51.63	51.91	51.63
1974	51.62	52.93	53.38	53.28	52.64	52.20	51.85	51.74	51.93	52.00	52.08	51.79
1975	52.00	52.14	51.86	52.04	51.80	51.75	52.49	52.92	53.41	53.67	53.71	53.87
1976	54.04	58.83	60.81	61.24	61.43	61.60	61.71	62.05	62.03	62.55	62.93	63.07
1977	63.29	63.60	63.46	63.54	63.82	64.19	64.19	67.08	66.90	67.03	66.58	66.74
1978	66.34	66.90	66.97	66.99	66.91	65.78	64.68	63.13	62.27	60.95	61.28	61.41
1979	60.92	60.23	59.93	58.62	56.80	57.13	57.91	57.79	58.24	58.41	58.88	59.51
1980	59.51	59.32	58.88	60.49	61.84	61.79	62.95	63.20	63.98	63.57	63.12	63.84
1981	64.17	64.85	65.72	65.82	65.44	65.87	66.52	66.93	67.42	69.70	69.99	70.33
1982	70.49	70.42	72.69	73.31	73.36	74.72	75.44	75.46	75.50	76.23	78.23	86.47
1983	87.94	88.87	91.73	92.66	93.08	94.38	96.16	95.84	96.45	97.90	97.70	97.91
1984	97.27	96.84	97.03	96.11	95.41	96.22	97.20	98.00	97.56	97.67	97.23	96.72
1985	96.89	97.55	97.94	97.37	98.40	99.29	99.38	100.46	101.95	103.35	103.62	103.80
1986	104.15	103.83	103.17	103.86	103.89	104.49	103.65	104.64	105.42	106.35	107.72	107.97
1987	109.92	110.66	110.30	109.88	109.44	108.91	108.09	106.57	104.95	103.00	103.90	104.10
1988	104.56	104.29	103.50	102.24	102.33	102.99	104.23	103.91	104.97	103.63	102.36	100.85
1989	98.38	98.33	98.22	97.99	99.45	102.10	99.36	99.33	99.60	100.28	100.07	100.37

**CUADRO II.2**  
**MODELO DE LA PARTE ALEATORIA DEL TCP**  
**ESPAÑOL CON DOS TIPOS DE CAMBIO**

$$\ln Y_t = \frac{1}{(1 - .34B)} a_t$$

(.06)

$$\hat{\sigma}_a \times 100 = .84 \quad Q(24) = 26.2 \quad Q(36) = 43.8$$

Valores atípicos en unidades de  $\hat{\sigma}_a$

9/78	- 2.1	4/80	+ 3.2
4/79	- 2.5	10/81	+ 3.3
5/79	- 2.8	3/82	+ 3.4
10/88	- 2.1	11/82	+ 2.1
1/89	- 2.5	3/89	+ 3.2
7/89	- 4.5	6/89	+ 2.2

---

Nota: Debajo del valor de cada parámetro estimado se recoge, entre paréntesis, la correspondiente desviación típica.

No se aprecia estructura ni en la acf ni en la pacf.

$\hat{\sigma}_a$  = Desviación típica residual

Q(.) = Estadístico Ljung-Box. Entre paréntesis los grados de libertad

## **CAPITULO IV**

### **LA ELABORACION DE UNA SERIE ENLAZADA DEL TCP: EL CASO ESPAÑOL EN LOS AÑOS 80**

La variación temporal de las ponderaciones de los diferentes tipos de cambio en el TCP observada en el Capítulo III, así como la necesidad de incorporar al mismo un número de tipos de cambio superior a dos, con las complicaciones que ello supone, hace preciso el planteamiento de una metodología más general, a la empleada en el Capítulo III, para la obtención de una serie del TCP. Este es el objetivo del presente capítulo.

La característica fundamental que se le exige a la metodología que se diseña es la de permitir obtener de forma rápida y eficiente, pero a la vez rigurosa, un TCP para cada régimen cambiario, para posteriormente enlazar dichos períodos.

Conforme se exponen los rasgos generales de la metodología propuesta, y tomando como punto de referencia los resultados del capítulo anterior, se afronta la aplicación de la misma para el caso español durante los años 80. De esta forma, se obtiene tanto una serie enlazada del TCP español para la década señalada, como las diferentes series de factores exógenos, que no son sino los tipos de cambio deflactados por el TCP. Así, se generan unas series de tipos de cambio que pueden emplearse en el análisis de la evolución de diferentes variables económicas, como se hace en el próximo capítulo con las partidas de la Balanza de Mercancías española.

## METODOLOGIA GENERAL DE OBTENCION DEL TCP

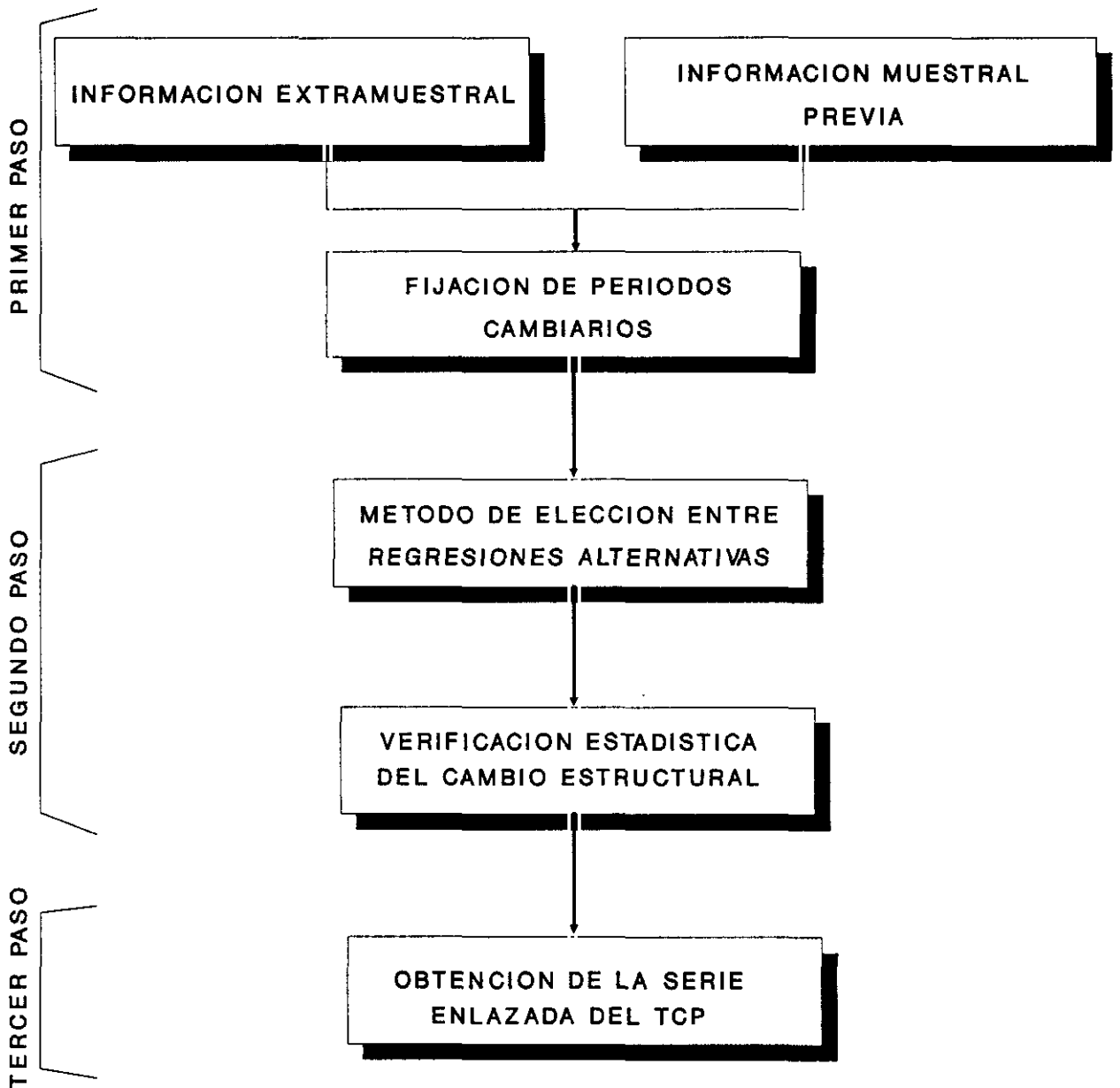


Figura 1

#### **IV.1. UNA METODOLOGIA GENERAL**

La Figura 1 presenta un esquema general de los pasos que se proponen para la elaboración del TCP para cualquier economía que verifique los supuestos en los que se sustenta la definición de dicho tipo de cambio. A continuación se repasa brevemente cada uno de dichos pasos. No obstante, a lo largo del capítulo y conforme se aplica dicha metodología para la elaboración del TCP español, se verá con mayor claridad el sentido e importancia de cada uno de los mismos.

La metodología empleada presenta tres niveles claramente diferenciados:

i) **Nivel preparatorio:** En él se establecen las características básicas de los potenciales regímenes cambiarios.

ii) **Nivel resolutorio:** En él se estima el TCP para distintos regímenes cambiarios y se verifica si es estadísticamente relevante distinguir todos esos regímenes cambiarios.

iii) Enlace de los distintos TCP para obtener una única serie del TCP que cubra los diferentes regímenes cambiarios.

En el primer nivel, la combinación de la información extramuestral y del análisis estadístico previo (análisis univariante de las series de tipos de cambio, búsqueda de anomalías, etc) permite fijar un conjunto de regímenes cambiarios diferentes para el período temporal analizado. Dichos regímenes han de ser razonables tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista estadístico, entendiéndose por esto último el que se puedan estimar con suficientes grados de libertad las ponderaciones del TCP para cada uno de los períodos.

En el segundo nivel se estima el TCP a partir de los tipos de cambio que potencialmente pueden formar parte de él. Este es un nivel básicamente econométrico en el que el problema de incorporación de tipos de cambio en el TCP se puede plantear como una cuestión de elección de la "mejor" entre un amplio conjunto de regresiones. En este sentido, en la literatura econométrica se han elaborado tres métodos básicos: eliminación



progresiva, introducción progresiva y regresión paso a paso<sup>1</sup>. En este estudio, se ha empleado el método de regresión paso a paso por su relativa economía de cálculo y por permitir detectar con facilidad la presencia de multicolinealidad entre los regresores.

Una vez que se ha elaborado el TCP para los distintos regímenes cambiarios relevantes se pueden aplicar los conocimientos econométricos para el contraste de cambio estructural en los parámetros, dando así consistencia estadística a la subdivisión temporal previamente realizada.

En el último paso se realiza el enlace de los distintos TCP, obteniéndose de este modo una serie del TCP que cubre diferentes regímenes cambiarios.

#### **IV.1.1. La información extramuestral y muestral**

Si bien la información extramuestral es fundamental en la realización de cualquier trabajo empírico, en la elaboración del TCP toma una dimensión de inusitada relevancia.

El análisis de la historia de la política monetaria y cambiaria nacional e internacional, de la evolución de la economía en general, e incluso de la propia evolución de acontecimientos políticos y sociales, es fundamental para la obtención de una serie del TCP que cubra un período de tiempo que abarque regímenes cambiarios diferentes.

Los objetivos específicos que ha de cumplir la información extramuestral en la obtención del TCP se pueden resumir en tres puntos:

- i) Debe permitir conocer los potenciales tipos de cambio que pueden formar parte del TCP en un régimen cambiario específico.
- ii) Debe permitir conocer lo mejor posible los momentos en que se producen acontecimientos que dan paso a cambios de régimen que afectan al TCP.

---

<sup>1</sup>Una buena revisión de estos métodos puede encontrarse en Peña D. (1989).

iii) Debe permitir conocer las principales características de los distintos regímenes cambiarios.

El conocimiento de los tipos de cambio que potencialmente pueden formar parte del TCP reduce de forma notable los cálculos a realizar en la estimación del mismo, y además permite realizar de forma sencilla la verificación de las hipótesis estadísticas en las que se basa el cálculo del TCP. Los tipos de cambio que se consideran relevantes para el análisis son aquellos que bien por su papel internacional de primera magnitud (dólar USA, yen japonés, marco alemán y franco suizo) o bien por la importancia económica (procedencia de importaciones e inversiones en capital, destino de exportaciones, etc.) para el país considerado, o pueden haber estado en el punto de mira de la política cambiaria a lo largo del período de estudio, o pueden haber tenido especial relevancia para los agentes económicos nacionales, o ambas cosas a la vez.

La realización del análisis univariante de las series empleadas permite confirmar e incluso desvelar la existencia de fenómenos económicos relevantes, en cuanto que influyentes, en la evolución de las series de tipos de cambio.

El cumplimiento de los tres objetivos señalados por parte de la información extramuestral en unión de la información muestral, debe permitir distinguir potenciales regímenes de política cambiaria en base a los que se puede obtener una estimación del TCP para cada uno de los períodos señalados. No obstante, y como se mostró en el Capítulo III, el propio TCP se puede emplear como un instrumento eficaz en la detección y confirmación de variaciones relevantes en la articulación de la política cambiaria, en especial si el número de tipos de cambio potencialmente relevantes es reducido.

#### **IV.1.2. La regresión paso a paso**

Cuando se afronta la estimación de la serie del TCP con un número elevado de potenciales tipos de cambio relevantes, es necesario definir un procedimiento operativo para la construcción del modelo de regresión en base al que obtener dicha serie.

El procedimiento que se emplea en este trabajo es el de regresión paso a paso<sup>2</sup>. Siguiendo a Peña D. (1989), este procedimiento consiste en una regla de entrada y una regla de salida de variables explicativas:

- 1) Regla de entrada: se introduce una variable cuando:
  - i) Genera el máximo incremento posible de la variabilidad explicada por el modelo al incluirla.
  - ii) La variabilidad explicada por ella es significativa a un nivel prefijado.
  
- 2) Regla de salida: se excluye una variable previamente incluida cuando la variación explicada que aportaría si se hubiese introducido en el último paso no fuese significativa.

La Figura 2 muestra de forma esquemática el funcionamiento del procedimiento empleado.

---

<sup>2</sup>En Draper y Smith (1981) se pueden encontrar con gran detalle los cálculos que implica este procedimiento.

### METODO DE REGRESION PASO A PASO

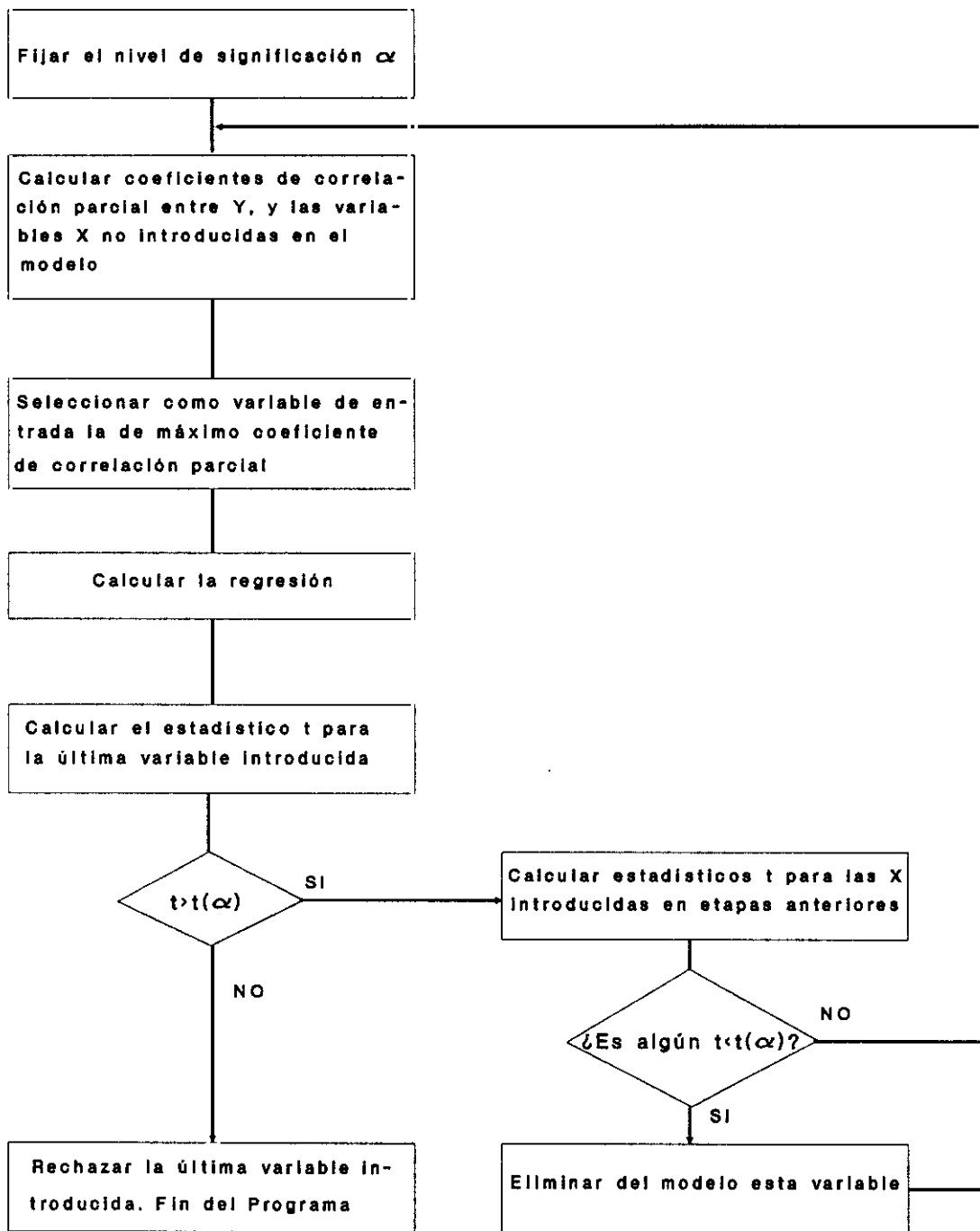


Figura 2

Nota: Figura tomada de Peña D. (1989) pág. 450

## IV.2. EL TCP ESPAÑOL DURANTE LOS AÑOS 80

El punto de partida para la obtención de la serie del TCP español para los años 80 son los resultados descritos en el Capítulo III. En él se planteaban las dos cuestiones empíricas relevantes a resolver en este capítulo, a saber:

- 1) La necesidad de contemplar un TCP con un número de tipos de cambio superior a dos.
- 2) El análisis de la década de los 80 como un período heterogéneo en cuanto a las ponderaciones de los distintos tipos de cambio en el TCP español.

Respecto a la primera cuestión parece que además de los tipos de cambio peseta-dólar USA (Pta/\$) y peseta-marco alemán (Pta/DM), es ineludible considerar, por su importancia en el sistema financiero internacional, la incorporación de los tipos de cambio peseta-franco suizo (Pta/FSW) y peseta-yen japonés (Pta/Yen). Además, se deben contemplar otros tipos de cambio como el peseta-franco francés (Pta/FF), y el peseta-libra esterlina (Pta/£) por la relevancia económica que para España han tenido dichas monedas en el período analizado<sup>3</sup>.

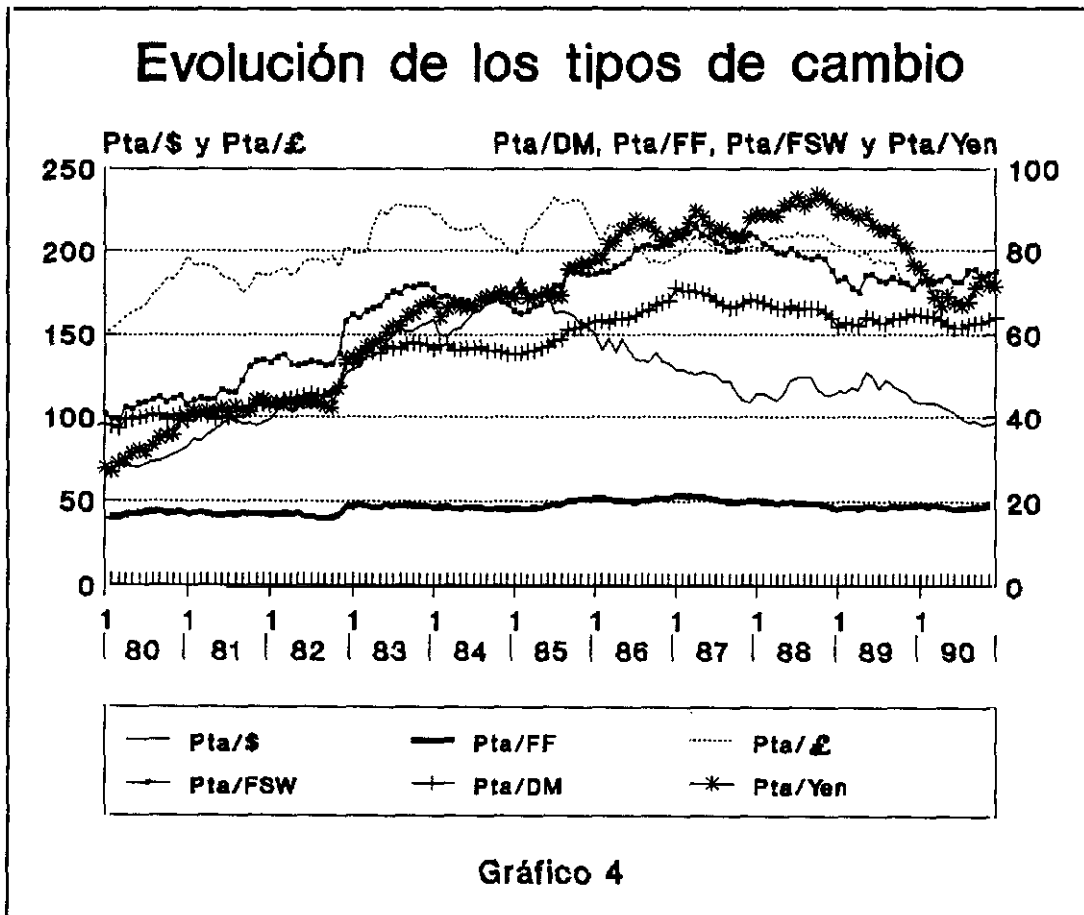
No obstante, y aunque la elección del grupo de monedas relevantes siempre está sujeta a un cierto grado de arbitrariedad, la elevada correlación que existe entre los tipos de cambio considerados y los no considerados (véase el Apéndice IV), hace que la omisión de éstos previsiblemente no tenga relevancia estadística alguna.

Los datos que se emplean en el presente capítulo son datos mensuales obtenidos como dato del último día del mes y se corresponden con el fixing del mercado de divisas de Madrid. La fuente de los datos es el Banco de España y su evolución temporal (1/80 a

---

<sup>3</sup>En el Capítulo III ya se indicó que en ciertos momentos la política cambiaria española tuvo en su punto de mira al franco francés y al marco alemán. Pero además, países como Francia y Gran Bretaña han tenido una notable importancia como proveedores y clientes de España y como origen de inversiones en capital.

12/90) se muestra en el Gráfico 4<sup>4</sup>. Los datos, así como los correspondientes modelos univariantes de los diferentes tipos de cambio, se encuentran recogidos en el Apéndice III. La conclusión de las modelizaciones es que las diferentes tasas de variación de los tipos de cambio son paseos aleatorios, no detectándose entre ellas correlación que no sea puramente contemporánea.

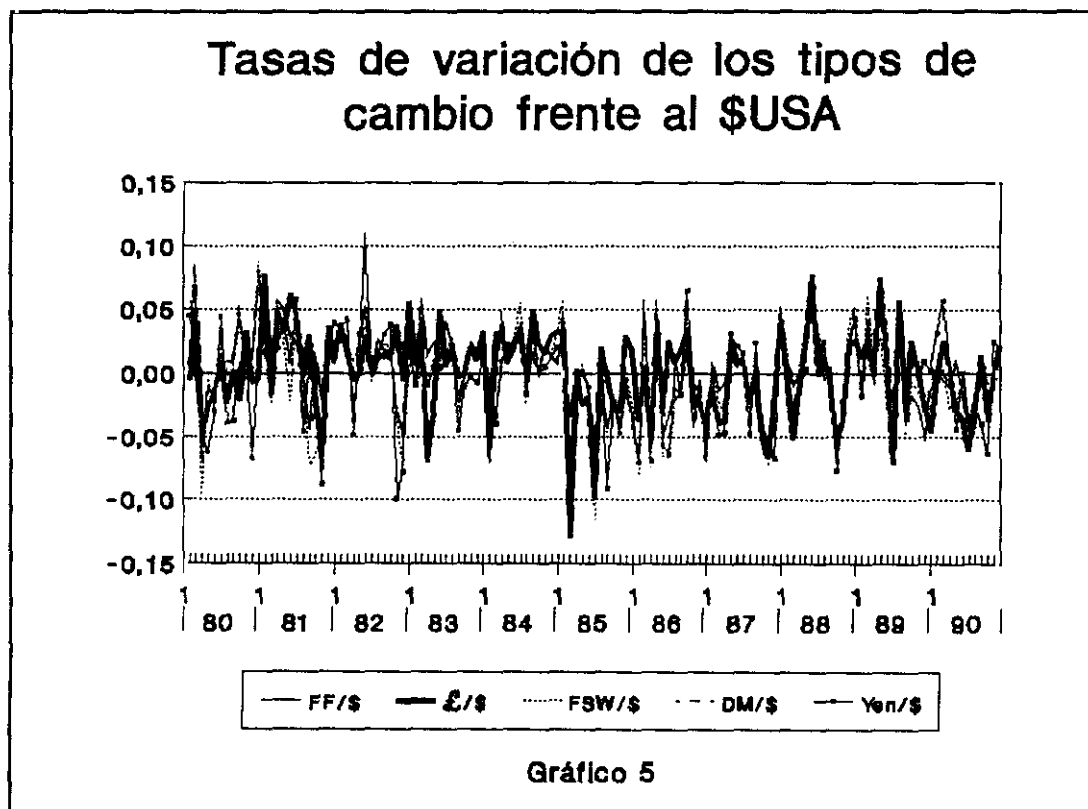


**IV.2.1. La estimación del TCP y el problema de la multicolinealidad**

Uno de los problemas más importantes al que ha de enfrentarse el análisis y estimación del TCP cuando se introducen un amplio número de tipos de cambio es el de la colinealidad entre las tasas de variación de dichos tipos de cambio. A título ilustrativo, considérese el Gráfico 5 en el que se recoge la evolución de las tasas logarítmicas de

<sup>4</sup>La utilización de datos de tipos de cambio mensuales "último día del mes" frente a "media del mes" tiene la ventaja de que no aparece ninguna estructura de autocorrelación entre las tasas logarítmicas de variación.

variación de los tipos de cambio del marco alemán, el franco francés, la peseta, la libra esterlina, el franco suizo y el yen frente al dólar USA a lo largo de la década de los 80<sup>5</sup>. Se aprecia con claridad que ha existido una evolución bastante pareja entre las distintas series especialmente desde mediados del período analizado. En este sentido, el Cuadro 2 muestra cómo efectivamente existe una elevada correlación entre las distintas series, destacando sin lugar a dudas la "elevadísima" correlación que tiene las monedas que pertenecen en todo el período al mecanismo de cambios del SME (véase el Apéndice IV para más información).



El origen del fenómeno de multicolinealidad entre las tasas de variación de los tipos de cambio hay que buscarlo, en primer lugar, en la existencia de compromisos formales por parte de ciertos países para la fijación o cuasifijación de sus tipos de cambio. Este es el caso de las monedas participantes en el SME<sup>6</sup>. También hay que buscarlo en la fijación o vinculación unilateral que ciertos países hacen de su moneda frente a alguna

<sup>5</sup>Estas tasas se obtienen a partir de los datos originales de los tipos de cambio de la peseta.

<sup>6</sup>Para una descripción sobre el origen y funcionamiento del SME puede verse Pérez-Campanero (1990b) y el Capítulo 5 de Ontiveros et al (1991).

**CUADRO 2****MATRIZ DE CORRELACIONES ENTRE LAS TASAS DE VARIACION  
DE LOS TIPOS DE CAMBIO FRENTE AL DOLAR USA**

(1/80 - 12/90)

	DM	FF	PTA	£	FSW	YEN
DM	1	0.96	0.86	0.67	0.92	0.68
FF		1	0.87	0.68	0.88	0.68
PTA			1	0.76	0.78	0.61
£				1	0.67	0.60
FSW					1	0.71
YEN						1

Nota:

DM = Marco Alemán

FF = Franco Francés

PTA = Peseta

£ = Libra Esterlina

FSW = Franco Suizo

YEN = Yen Japonés



otra o frente a una cesta de monedas<sup>7</sup>. Pero también hay que buscar el origen del fenómeno en el hecho de que desde mediados de los 80, los países industrializados han realizado un importante esfuerzo por coordinar sus políticas económicas y por reducir la volatilidad de los tipos de cambio, intentando mantener las cotizaciones de las principales monedas dentro de ciertas "zonas objetivo"<sup>8</sup>.

Respecto a la estimación del TCP y desde el punto de vista estrictamente econométrico, la elevada colinealidad entre las tasas de variación los tipos de cambio genera un típico problema de multicolinealidad entre los regresores de la ecuación [12]. Como consecuencia de este fenómeno, las estimaciones de las ponderaciones del TCP tendrán una varianza muy alta, siendo además dichas estimaciones muy dependientes entre sí. No obstante, debe destacarse que la multicolinealidad no afecta ni al carácter insesgado de las estimaciones MCO, ni a la precisión de las estimaciones de los parámetros de las variables no colineales, y lo que es más importante, no afecta al vector de residuos estimados, en este caso, a la estimación de las tasas de variación del TCP<sup>9</sup>.

Ante una situación de elevada colinealidad entre las tasas de variación de los tipos de cambio, no se puede identificar con precisión la ponderación específica de cada uno de los mismos en el TCP. Lo que realmente se estima es una ponderación conjunta de los distintos tipos de cambio colineales entre sí, o más bien una ponderación de una combinación lineal de tipos de cambio. No obstante, la identificación del TCP sí que se realiza con toda precisión.

---

<sup>7</sup>En FMI (1990) se puede consultar el régimen cambiario de los distintos países miembros al 31 de diciembre de 1989. A título ilustrativo, en dicho momento existían 31 países con moneda vinculada al dólar USA, 14 países al franco francés, 5 a otra moneda en particular y 41 a los Derechos Especiales de Giro (DEG) u otra combinación de monedas.

<sup>8</sup>Los acontecimientos más relevantes para la coordinación internacional son los acuerdos del Plaza de septiembre de 1985 y del Louvre de febrero de 1987. Para un análisis de los esfuerzos realizados y de la importancia de la coordinación internacional se puede consultar Maycas (1988), Frenkel et al (1988) y Frenkel y Goldstein (1988).

<sup>9</sup>Para la descripción del problema, detección y solución de la multicolinealidad se puede consultar Aznar (1991), Judge et al (1982), Novales (1990) y Peña D. (1989).

Se puede pensar que el fenómeno de la multicolinealidad resta capacidad interpretativa a las ponderaciones del TCP. Sin embargo, tal cosa no ocurre. Las ponderaciones se pueden interpretar en el mismo sentido en el que se hace en el Capítulo III, eso sí, teniendo en cuenta que dichas ponderaciones pueden estar reflejando la importancia relativa de todo un conjunto de tipos de cambio<sup>10</sup>. En cualquier caso, y desde un punto de vista estrictamente práctico, la elevada colinealidad entre los diferentes tipos de cambio, permite obtener una buena aproximación al TCP sin recurrir a la introducción de un elevado número de tipos de cambio<sup>11</sup>.

#### **IV.2.2. La evolución del tipo de cambio de la peseta en los años 80.**

La segunda cuestión que se planteaba al principio del Apartado 2 de este capítulo requiere un análisis más minucioso de la información extramuestral de la que se dispone. En este sentido, se considerarán cinco subperíodos a analizar:

- 1º) De enero de 1980 a diciembre de 1983
- 2º) De enero de 1984 a diciembre de 1985
- 3º) De enero de 1986 a junio de 1987
- 4º) De julio de 1987 a mayo de 1989
- 5º) De junio de 1989 a diciembre de 1990

Siguiendo los resultados del Capítulo III, la subdivisión se fundamenta en posibles variaciones de la política cambiaria española que pueden haber incidido sobre las ponderaciones de los diferentes tipos de cambio en el TCP. Además, y para contar con suficientes grados de libertad en la estimación, se ha tratado de que los períodos analizados cubriesen como mínimo un año y medio (18 observaciones).

---

<sup>10</sup>La información extramuestral puede jugar un importante papel en cuanto a la interpretación de la ponderación obtenida, señalando, por ejemplo, del conjunto de tasas de variación de los tipos de cambio muy colineales entre sí, cuál o cuáles tienen realmente relevancia económica.

<sup>11</sup>Obsérvese que la elevada colinealidad entre las tasas de variación de un conjunto de tipos de cambio, indica que aunque "formalmente" existen todos esos diferentes tipos de cambio, "estadísticamente" es como si existiera sólo uno de ellos, con las consecuencias económicas que ello supone.

A continuación se analizan, brevemente, las características básicas de cada uno de estos cinco períodos.

#### **IV.2.2.1. El primer período**

Desde principios de los 80 la política cambiaria española estuvo orientada a la estabilización del tipo de cambio efectivo real en términos de los Índices de Precios al Consumo (IPC) frente a los países desarrollados en general, y a los europeos en particular. Ello suponía, dado el diferencial de inflación existente entre la economía española y dichos países, permitir una depreciación continuada del tipo de cambio nominal de la peseta. Debe recordarse también que, tal y como se indicó en el Capítulo III, la autoridad monetaria mantuvo cada vez un mayor interés por la evolución de los tipos de cambio de la peseta respecto a las monedas de los países de la CEE en detrimento del dólar USA.

Además, en este primer período tiene lugar uno de los acontecimientos cambiarios más relevantes en cuanto a la variación del tipo de cambio de la peseta: la devaluación de diciembre de 1982 ("devaluación de Boyer"). Con dicha devaluación las autoridades pretendían corregir el creciente desequilibrio exterior de la economía española<sup>12</sup>. No obstante, no parece que tras este acontecimiento las autoridades variasen la política general de fijación de objetivos cambiarios. Sin embargo, es este un hecho a contrastar empíricamente y en cualquier caso a tener presente en el análisis.

#### **IV.2.2.2. El segundo período**

Este período se corresponde con la etapa de transición de la economía española con vistas a la incorporación a la CEE. Desde el punto de vista de la política cambiaria, cada vez se pone mayor énfasis en la consecución de objetivos en términos de las monedas comunitarias. De hecho, durante 1985, y ante la inminente incorporación a la CEE, la política cambiaria no tuvo otro objetivo que el de recuperar la competitividad perdida desde 1983 por la economía española frente a los países de dicha asociación.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup>Para un análisis de la devaluación de diciembre de 1982 se puede consultar Fernández (1985) y De la Dehesa y Fernández (1986).

<sup>13</sup>Véase Fernández y Pérez-Campanero (1991) para más detalle.

Por otra parte, debe considerarse también que, desde el punto de vista monetario, el año 1984 trae consigo el cambio de la instrumentación de la política monetaria.

#### IV.2.2.3. El tercer período<sup>14</sup>

Con la incorporación de España en la CEE el 1 de enero de 1986 la economía española vive unos años de profundas transformaciones cuyos efectos aún hoy en día se siguen percibiendo. Dichas transformaciones afectan a aspectos económicos tan dispares como pueden ser la estructura y características de los gravámenes (implantación del Impuesto sobre Valor Añadido), las normas de regulación de las calidades de productos, la apertura económica, etc.

Desde el punto de vista cambiario, 1986 supone el reconocimiento explícito por parte de las autoridades monetarias de que los objetivos cambiarios se establezcan en términos de las monedas comunitarias. Además, a partir de dicho momento se renuncia a la consecución de objetivos en términos "reales"<sup>15</sup>.

#### IV.2.2.4. Los períodos cuarto y quinto

La política de fijación de objetivos nominales de tipos de cambio en términos de monedas comunitarias culmina en junio de 1989, con la incorporación de la peseta al SME. No obstante, parece que ya desde mediados de 1987, la actuación del BE en materia de tipos de cambio se venía guiando por la evolución del tipo de cambio nominal de la peseta frente al marco alemán<sup>16</sup>. Todo ello coincide en 1987 con los primeros síntomas

---

<sup>14</sup>Para un conocimiento detallado del período 1986-1990 se puede consultar Alzola (1992)

<sup>15</sup>Véase el IABE (1986) pág. 113.

<sup>16</sup>Véase a este respecto Escrivá y Santos (1991)

claros de incompatibilidad de objetivos monetarios y cambiarios, incompatibilidad que era fruto de la liberalización progresiva de los movimientos de capitales en España<sup>17</sup>.

#### **IV.2.3. La estimación del TCP para cada período cambiario**

Siguiendo los pasos anteriormente descritos se han llevado a cabo las estimaciones del TCP para cada uno de los diferentes períodos.

La elección de la regresión auxiliar en base a la que se obtiene la estimación del TCP es irrelevante para el análisis. No obstante, conviene emplear como variable dependiente un tipo de cambio que tenga una elevada probabilidad de formar parte del TCP pues, de no ser así, el que dicho tipo tenga ponderación nula en el TCP llevará necesariamente al planteamiento de otra regresión auxiliar distinta. Por todo ello, en este estudio se ha tomado como variable dependiente la tasa de variación del tipo de cambio Pta/DM.

El Cuadro 3 muestra los resultados obtenidos en la estimación de las regresiones auxiliares para cada uno de los períodos cambiarios considerados. El Cuadro 4 muestra las implicaciones que en términos del TCP tienen dichas estimaciones.

A la vista de los resultados parece claro que no es preciso introducir un elevado número de tipos de cambios para obtener una buena estimación del TCP. En gran medida, esto es debido a la importante colinealidad que existe entre la evolución de los tipos de cambio incluidos y los no incluidos.

Llegados a este punto es importante diferenciar claramente entre dos posibles alternativas sobre la incorporación o no de un tipo de cambio al TCP. Por un lado existe la posibilidad de que la incorporación de un tipo de cambio más al TCP no aporte ninguna información relevante debido a que la información que contiene ya está presente en otros tipos de cambio sí incorporados, y por otro, está la posibilidad de que el tipo de cambio no contenga ninguna información relevante para la elaboración del TCP. La interpretación de cada caso es totalmente diferente; mientras que en el primer caso no se podría afirmar que

---

<sup>17</sup>Véase a este respecto Argandoña (1990).

realmente el tipo de cambio en cuestión no forma parte del TCP, en el segundo caso sí que se podría realizar tal afirmación.

En este sentido, si se considera, por ejemplo, el tipo de cambio Pta/FF para el período 1/84 - 12/90 no se podría decir que realmente no forma parte del TCP español; sólo se podría decir que no es necesaria su consideración para obtener una buena aproximación de dicha serie<sup>18</sup>. Todo lo contrario ocurre si se considera el tipo de cambio Pta/\$ en el período 7/87-12/90, pues en dicho período su presencia en el TCP español es efectivamente nula<sup>19</sup>. De hecho, si se exceptúa este último caso, de ninguno de los diferentes tipos de cambio considerados se podría decir que, con la información estadística disponible, no forman parte del TCP español en el período analizado. Eso sí, sí que se puede decir que no es preciso considerar muchos de ellos para obtener una buena representación del TCP español.

Para el análisis del primer período considerado (1/80 a 12/83) se modeliza la devaluación de la peseta de diciembre de 1982 de acuerdo con lo señalado en el Apartado 1.2 del Capítulo III. De esta forma se introdujo en la regresión auxiliar una variable impulso  $(\xi_t^{I,12/82})$  que tomaba valor 1 para la fecha 12/82 y 0 para el resto. Su no incorporación generaba una apreciable variación de los parámetros estimados. Esta modelización está expresando que durante un mes (12/82) se produjo un cambio en las ponderaciones del TCP, pero antes y después de dicha fecha, las ponderaciones de los diferentes tipos de cambio son las mismas.

---

<sup>18</sup>La inclusión del tipo Pta/DM en el TCP, unido a la elevada colinealidad entre las tasas de variación de los tipos de cambio Pta/DM y Pta/FF, es lo que determina que el tipo Pta/FF no sea estadísticamente relevante para el análisis del TCP español entre 1/84-12/90.

<sup>19</sup>Esto supone que si se realiza una regresión auxiliar en la que la única variable independiente es el tipo de cambio frente al dólar, la ponderación obtenida es estadísticamente nula.

**CUADRO 3**  
**LA REGRESION AUXILIAR**

PERIODO MUESTRAL	T	REGRESION	$\hat{\sigma}_u \times 100$	$\bar{R}^2$	DW	Q(4)	Q(6)
1/80 - 12/83	47	$\nabla \ln Pta/DM = 0.21 \nabla \ln \$/DM + 0.30 \nabla \ln FF/DM + 0.29 \nabla \ln \pounds/DM + 0.08 \xi_t^{1,12/82} + 0.008 + u_t$ (0.05) (0.10) (0.05) (0.01) (0.002)	0.93	0.85	1.79	2.8	11.6
1/84 - 12/85	24	$\nabla \ln Pta/DM = 0.26 \nabla \ln \$/DM + 0.14 \nabla \ln \pounds/DM + u_t$ (0.05) (0.08)	0.89	0.56	1.93	1.9	5.8
1/86 - 6/87	18	$\nabla \ln Pta/DM = 0.20 \nabla \ln \$/DM + u_t$ (0.06)	1.11	0.25	2.18	2.2	3.5
7/87 - 5/89	23	$\nabla \ln Pta/DM = 0.56 \nabla \ln \pounds/DM + u_t$ (0.13)	1.03	0.43	1.10	2.8	4.6
6/89 - 12/90	19	$\nabla \ln Pta/DM = 0.18 \nabla \ln \pounds/DM + u_t$ (0.08)	0.88	0.20	1.32	3.9	9.2

Nota: Las estimaciones se realizaron por MCO. No se aprecia ninguna estructura relevante en la acf y pacf.

T = Número de observaciones

$\bar{R}^2$  = Coeficiente de determinación corregido

DW = Contraste de Durbin-Watson

Q(.) = Contraste de Ljung-Box. Entre paréntesis los grados de libertad.

### CUADRO 4 EL TIPO DE CAMBIO PROPIO

1.- Período 1/80 - 12/83

$$\nabla \ln \text{TCP} = \underset{(0.10)}{0.20} \nabla \ln \text{Pta/DM} + \underset{(0.05)}{0.21} \nabla \ln \text{Pta/\$} + \underset{(0.05)}{0.29} \nabla \ln \text{Pta/£} + \underset{(0.10)}{0.30} \nabla \ln \text{Pta/FF}$$

Matriz de correlaciones entre las ponderaciones

$$\Sigma = \begin{array}{c|cccc|c} & \text{DM} & \$ & £ & \text{FF} & \\ \hline & 1 & -0.21 & -0.02 & -0.87 & \text{DM} \\ & & 1 & -0.51 & -0.09 & \$ \\ & & & 1 & -0.17 & £ \\ & & & & 1 & \text{FF} \\ \hline \end{array}$$



2.- Período 12/84 - 12/85

$$\nabla \ln \text{TCP} = \underset{(0.09)}{0.59} \nabla \ln \text{Pta/DM} + \underset{(0.05)}{0.27} \nabla \ln \text{Pta/\$} + \underset{(0.08)}{0.14} \nabla \ln \text{Pta/£}$$

Matriz de correlaciones entre las ponderaciones.

$$\Sigma = \begin{array}{c|ccc|c} & \text{DM} & \$ & £ & \\ \hline & 1 & -0.48 & -0.87 & \text{DM} \\ & & 1 & -0.04 & \$ \\ & & & 1 & £ \\ \hline \end{array}$$

3.- Período 1/86 - 6/87

$$\nabla \ln \text{TCP} = \underset{(0.06)}{0.80} \nabla \ln \text{Pta/DM} + \underset{(0.06)}{0.20} \nabla \ln \text{Pta/\$}$$

4.- Período 7/87 - 5/89

$$\nabla \ln \text{TCP} = \underset{(0.13)}{0.44} \nabla \ln \text{Pta/DM} + \underset{(0.13)}{0.56} \nabla \ln \text{Pta/£}$$

5.- Período 6/89 - 12/90

$$\nabla \ln \text{TCP} = \underset{(0.08)}{0.82} \nabla \ln \text{Pta/DM} + \underset{(0.08)}{0.18} \nabla \ln \text{Pta/£}$$



Otro elemento relevante del primer período es la presencia en la regresión auxiliar de un término constante con valor 0.008 que resulta plenamente significativo. Esta constante está poniendo de manifiesto que durante dicho período el TCP español se vino depreciando mensualmente a una media del 0.8%. Esta depreciación tiene su origen en la evolución de los tipos de cambio Pta/DM, Pta/£ y Pta/\$ y no en la evolución del tipo Pta/FF<sup>20</sup>. Como se puede apreciar en el Cuadro 3, este fenómeno no está presente en el resto de los períodos considerados. Detrás de esta sistemática devaluación del TCP podría encontrarse, entre otros fenómenos, la política cambiaria practicada por el BE, que como ya se ha indicado, trataba de mantener constante el tipo de cambio real de la peseta frente al conjunto de países desarrollados en general, y a las monedas europeas en particular, lo que dado el positivo diferencial de inflación, implicaba una devaluación sistemática de la peseta.

Por otro lado, y tal y como se aprecia en el Cuadro 4, el problema de la multicolinealidad entre diferentes tipos de cambios (en este caso entre la evolución del marco alemán y el franco francés) se traduce, por un lado, en una elevada correlación entre las ponderaciones estimadas, y por otro, en una elevada varianza de dichas ponderaciones<sup>21</sup>. En cualquier caso, lo que es importante señalar es que, el peso de las monedas europeas en el TCP español es a lo largo de los años 80, como mínimo, alrededor del 80%.

Del resto de períodos debe destacarse la presencia, entre 7/87 y 12/90, en el TCP del tipo de cambio Pta/£, y ello a pesar de la presencia, primero informal y luego formal, de la peseta en el SME. La explicación de este hecho se debe buscar, primero en la posibilidad de que otros factores nacionales aparte de la política cambiaria puedan estar condicionando la evolución del TCP<sup>22</sup>. Pero también podría deberse a que no sólo se fijó

---

<sup>20</sup>Durante este período de tiempo la depreciación mensual media de cada uno de los tipos de cambio señalados fue:

Pta/DM .....	0.7%	Pta/\$ .....	2.0%
Pta/£ .....	0.8%	Pta/FF .....	0.0%

<sup>21</sup>Obsérvese que para el período 1/80 - 12/83 la desviación típica de las ponderaciones del tipo Pta/DM y Pta/FF es el doble de la de los tipos Pta/\$ y Pta/£.

<sup>22</sup>En este sentido, la presencia del tipo de cambio Pta/\$ en el período 1/86 - 6/87 cuando el BE fijaba sus objetivos en términos de la moneda de CEE podría ser otro indicio de este fenómeno.

dicha política en términos del marco alemán, sino también en términos del ECU<sup>23</sup>. En cualquier caso, los resultados obtenidos para los cuatro últimos períodos podrían estar condicionados por el reducido número de datos empleados. La realización de contrastes de cambio estructural que se lleva a cabo más adelante, podría desvelar la innecesaria subdivisión muestral y permitir estimaciones más eficientes de las ponderaciones.

A pesar de que se producen salidas y entradas de monedas, y variaciones de las ponderaciones de los tipos de cambio, la varianza estimada de las tasas de variación del TCP es muy parecida en todos los períodos (alrededor de 0.97)<sup>24</sup>. Como era de esperar dadas las propiedades del TCP, dicha varianza es menor que la de las tasas de variación de los diferentes tipos de cambio considerados (véase el Apéndice III); pero además en este caso es notablemente menor (aproximadamente un 30% inferior que la menor varianza de las tasas de variación de los tipos de cambio considerados).

Al analizar la evolución temporal del coeficiente de determinación corregido, se observa que, excepto para el período 7/87 - 5/89, existe un paulatino descenso en su valor. Ello refleja que el tipo de cambio Pta/DM representa cada vez más una mayor parte de la evolución del TCP, o dicho de otro modo, que la evolución de las tasas de variación de dicho tipo de cambio tienen cada vez una evolución más autónoma en relación a las tasas de variación de los tipos de cambio cruzados.

En cualquier caso, los resultados obtenidos parecen confirmar los resultados que se obtenían en el Capítulo III, en el sentido de que durante la década de los ochenta las monedas europeas han jugado un papel central en la evolución del TCP español. Se confirma además la sospecha que existía en el sentido de que el tipo de cambio Pta/DM debía parte de su ponderación a otras monedas europeas que no se consideraban en el análisis.

---

<sup>23</sup>Debe tenerse en cuenta que la base formal del SME es el tipo de cambio central de cada moneda respecto al ECU. En base a dichos tipos centrales se obtiene la parrilla de paridades.

<sup>24</sup>De hecho, y tal y como se indica el Apartado 2.4 de este capítulo, se realizaron contrastes de igualdad de varianza que confirmaban este resultado.

#### IV.2.4. El contraste de cambio estructural

Una vez estimado el TCP para cada uno de los diferentes regímenes cambiarios es conveniente contrastar si las variaciones de régimen tuvieron suficiente importancia como para generar cambios significativos en las ponderaciones de los diferentes tipos de cambio en el TCP.

La forma de llevar a cabo este tipo de contraste no es otro que el de la realización de contrastes de cambio estructural en el modelo de regresión auxiliar empleado.

Los test de cambio estructural son contrastes de igualdad del vector de coeficientes de los modelos de regresión estimados para submuestras diferentes. El test que se ha empleado en este estudio es una variación del propuesto en Chow (1960).

Dados  $n$  períodos muestrales diferentes con  $T_j$  observaciones en cada uno de ellos ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), el test empleado contempla dos modelos diferentes: por un lado, como modelo restringido se considera uno con un número de períodos muestrales " $m$ " inferior a " $n$ ", esto es:

$$Y_{jt} = X_{jt}\beta_j + u_{jt} \quad \text{con } u_{jt} \sim N(0, \sigma_j^2 I_{T_j}) \quad \forall j = 1, 2, \dots, m < n.$$

y como modelo sin restringir del contraste, se emplea el que posee " $n$ " submuestras diferentes, esto es:

$$Y_{it} = X_{it}\beta_i + u_{it} \quad \text{con } u_{it} \sim N(0, \sigma_i^2 I_{T_i}) \quad \forall i = 1, 2, \dots, n.$$

y donde  $Y_{jt}$  es un vector de orden  $T_j \times 1$  con  $T_j \in M = \{T_1, T_2, \dots, T_n, T_1 + T_2, T_2 + T_3, \dots, T\}$ ,  $Y_{it}$  es un vector de orden  $T_i \times 1$ ,  $\beta_j$  y  $\beta_i$  son los vectores de coeficientes de orden  $k \times 1$  siendo  $k$  el número de regresores,  $X_j$  es la matriz de regresores de orden  $T_j \times k$ ,  $X_i$  es igualmente la matriz de regresores pero de orden  $T_i \times k$  y  $u_{jt}$  y  $u_{it}$  son los vectores de perturbación.

La hipótesis nula es  $H_0$ : Igualdad de coeficientes entre  $(m - n)$  períodos muestrales, y la hipótesis alternativa  $H_1$ : No hay igualdad de coeficientes entre ninguno de los  $n$  períodos.

Con el supuesto de que el número de regresores ( $k$ ) es mayor que el  $\text{Min} \{T_i\}$  el estadístico para la realización del test viene dado por la expresión<sup>25</sup>:

$$F = \frac{\left( \sum_{j=1}^m SR_j - \sum_{i=1}^n SR_i \right) / (n-m)k}{\left( \sum_{i=1}^n SR_i \right) / (T - nk)}$$

y siendo  $SR_j$  = suma residual del modelo  $j$ -ésimo con  $j = 1, 2, \dots, m$

$SR_i$  = suma residual del modelo  $i$ -ésimo con  $i = 1, 2, \dots, n$

$$T = \sum_{i=1}^n T_i$$

Se demuestra, de acuerdo con Fisher (1970), que dicho estadístico sigue una distribución  $F$  con  $(n - m)k$  y  $(T - nk)$  grados de libertad<sup>26</sup>.

Uno de los problemas fundamentales de la realización de test de cambio estructural es la presencia del sesgo de selección. La aceptación o no de la hipótesis nula ( $H_0$ : No hay cambio estructural) está condicionada, por un lado, a las propias fechas en las que se realiza el contraste y por otro, a la hipótesis alternativa. Ante este tipo de fenómenos sólo se puede diseñar una estrategia que sea razonable en términos de los

---

<sup>25</sup>Véase Fisher (1970) para más detalle.

<sup>26</sup>Una hipótesis relevante sobre la que se apoya este resultado es la de igualdad de varianza de los residuos de cada una de las diferentes submuestras. Si no se verifica esta hipótesis, los resultados se pueden ver notablemente afectados. Para el caso del test de Chow el problema de la heteroscedasticidad ha sido estudiado por Toyoda (1974), Jayatissa (1977) y Schmidt y Sickles (1977). En este estudio se llevaron a cabo contrastes de igualdad de varianzas entre los residuos de las diferentes submuestras dos a dos, los resultados, no presentados aquí, apuntan con claridad hacia la aceptación de la hipótesis de la igualdad de varianzas.

objetivos que se pretende alcanzar. En el trabajo empírico realizado se ha optado primero, por considerar los potenciales fenómenos de cambio estructural como "indiscutibles" en cuanto a su fechado, y segundo, por tomar como modelo sin restringir aquél que a priori, y a la luz de la información extramuestral, se considera más correcto, es decir, el modelo recogido en el Cuadro 3.

Así, partiendo de un modelo con cinco submuestras (cuatro fechas críticas) se contrasta cambio estructural en tres fechas (véase el Cuadro 5), dos fechas (véase el Cuadro 6) y en una y ninguna fecha (véase el Cuadro 7). Los resultados apuntan en el sentido de que parece que sólo para enero de 1986 se acepta que no hay cambio estructural. El resto de fechas parecen suficientemente relevantes como para mantener la subdivisión del período 1/80-12/90 en cuatro submuestras, llegándose así a la regresión auxiliar final que se recoge en el Cuadro 8 y a la obtención del TCP presentado en el Cuadro 9.

Puesto que, básicamente, el TCP final obtenido se corresponde con el estimado en el Apartado anterior, todas las afirmaciones que en el mismo se realizan siguen siendo válidas.

También se consideró la posibilidad de que hubiese cambio estructural tras la devaluación de diciembre de 1982. Realizado el correspondiente test, el resultado fue que se aceptaba la hipótesis de que no había cambio estructural en dicho momento, confirmándose así el que tras dicho acontecimiento no hubo variación de la política de fijación de objetivos cambiarios.

Por otra parte, en los Gráficos 6, 7, 8 y 9 se recogen los residuos obtenidos en cada una de las diferentes regresiones así como las correspondientes funciones de la autocorrelación y correlación parcial<sup>27</sup>. Se aprecia con claridad que en cada uno de los diferentes períodos analizados, la serie del TCP en logaritmos sigue un paseo aleatorio. Esto es consecuencia de que los diferentes tipos de cambio empleados para su construcción son también paseos aleatorios (véase el Apéndice III para este respecto).

---

<sup>27</sup>Obsérvese que excepto para el período 1/80-12/83 el residuo de dicha regresión se corresponde con las tasas de variación del TCP. Para que ocurriese lo mismo con el período 1/80-12/83 habría que añadir al residuo el valor de la media y en 12/82 el valor de la devaluación.

CUADRO 5

CONTRASTES DE CAMBIO ESTRUCTURAL EN UNA SOLA FECHA  
(1/80-12/90)

FECHAS CONSIDERADAS	F	GRADOS DE LIBERTAD	NIVEL DE SIGNIFICACION	RESULTADO
Enero de 1984	2.13	4;119	0.08	HAY CAMBIO
Enero de 1986	1.76	2;122	0.18	NO HAY CAMBIO
Julio de 1987	2.98	2;122	0.05	HAY CAMBIO
Junio de 1989	6.02	1;123	0.02	HAY CAMBIO

Nota:  $H_0$ : No hay cambio estructural en la fecha indicada pero si en el resto.  
 $H_1$ : Hay cambio estructural en todas las fechas (1/84, 1/86, 7/87 y 6/89).

**CUADRO 6**

**CONTRASTES DE CAMBIO ESTRUCTURAL EN DOS FECHA  
(1/80-12/90)**

FECHAS CONSIDERADAS	F	GRADOS DE LIBERTAD	NIVEL DE SIGNIFICACION	RESULTADO
Enero de 1984 y enero de 1986	6.03	4;120	0.00	HAY CAMBIO
Enero de 1984 y julio de 1987	2.44	6;117	0.03	HAY CAMBIO
Enero de 1984 y junio de 1989	2.90	5;119	0.02	HAY CAMBIO
Enero de 1986 y julio de 1987	4.82	3;120	0.00	HAY CAMBIO
Enero de 1986 y junio de 1989	3.16	3;120	0.03	HAY CAMBIO
Julio de 1987 y junio de 1989	4.02	2;120	0.02	HAY CAMBIO

Nota:  $H_0$ : No hay cambio estructural en las fechas indicadas pero si en el resto.  
 $H_1$ : Hay cambio estructural en todas las fechas (1/84, 1/86, 7/87 y 6/89)

CUADRO 7

CONTRASTES DE CAMBIO ESTRUCTURAL EN TRES Y CUATRO FECHAS  
(1/80-12/90)

FECHAS CONSIDERADAS	F	GRADOS DE LIBERTAD	NIVEL DE SIGNIFICACION	RESULTADO
Enero de 1984, enero de 1986 y julio de 1987	2.99	12;113	0.00	HAY CAMBIO
Enero de 1984, enero de 1986 y junio de 1989	2.34	7;118	0.03	HAY CAMBIO
Enero de 1986, julio de 1987 y junio de 1989	2.45	6;120	0.03	HAY CAMBIO
Enero de 1984, enero de 1986, julio de 1987 y junio de 1989	2.34	16;110	0.01	HAY CAMBIO

Nota:  $H_0$ : No hay cambio estructural en la fecha indicada pero si en el resto.  
 $H_1$ : Hay cambio estructural en todas las fechas (1/84, 1/86, 7/87 y 6/89).



CUADRO 8

LA REGRESION AUXILIAR RESTRINGIDA

PERIODO MUESTRAL	T	REGRESION	$\hat{\sigma}_u \times 100$	$\bar{R}^2$	DW	Q(4)	Q(6)
1/80 - 12/83	47	$\nabla \ln Pta/DM = 0.21 \nabla \ln \$/DM + 0.30 \nabla \ln FF/DM + 0.29 \nabla \ln \text{£}/DM + 0.08 \xi_t^{1,12/82} + 0.008 + u_t$ (0.05) (0.10) (0.05) (0.01) (0.002)	0.93	0.85	1.79	2.8	11.6
1/84 - 6/87	42	$\nabla \ln Pta/DM = 0.23 \nabla \ln \$/DM + u_t$ (0.04)	1.01	0.40	2.08	3.7	6.1
7/87 - 5/89	23	$\nabla \ln Pta/DM = 0.56 \nabla \ln \text{£}/DM + u_t$ (0.13)	1.03	0.43	1.10	2.8	4.6
6/89 - 12/90	19	$\nabla \ln Pta/DM = 0.18 \nabla \ln \text{£}/DM + u_t$ (0.08)	0.88	0.20	1.32	3.9	9.2

Nota: Las estimaciones se realizaron por MCO. No se aprecia ninguna estructura relevante en la acf y pacf.

T = Número de observaciones

$\bar{R}^2$  = Coeficiente de determinación corregido

DW = Contraste de Durbin-Watson

Q(.) = Contraste de Box-Ljung. Entre paréntesis los grados de libertad.

**CUADRO 9**  
**EL TIPO DE CAMBIO PROPIO FINAL**

**1.- Período 1/80 - 12/83**

$$\nabla \ln \text{TCP} = 0.20 \nabla \ln \text{Pta}/\text{DM} + 0.21 \nabla \ln \text{Pta}/\$ + 0.29 \nabla \ln \text{Pta}/\text{£} + 0.30 \nabla \ln \text{Pta}/\text{FF}$$

(0.10)                      (0.05)                      (0.05)                      (0.10)

Matriz de correlaciones entre las ponderaciones

$$\Sigma = \begin{array}{c|cccc|c} & \text{DM} & \$ & \text{£} & \text{FF} & \\ \hline & 1 & -0.21 & -0.02 & -0.87 & \text{DM} \\ & & 1 & -0.51 & -0.09 & \$ \\ & & & 1 & -0.17 & \text{£} \\ & & & & 1 & \text{FF} \\ \hline \end{array}$$

**2.- Período 1/84 - 6/87**

$$\nabla \ln \text{TCP} = 0.77 \nabla \ln \text{Pta}/\text{DM} + 0.23 \nabla \ln \text{Pta}/\$$$

(0.04)                      (0.04)

**3.- Período 7/87 - 5/89**

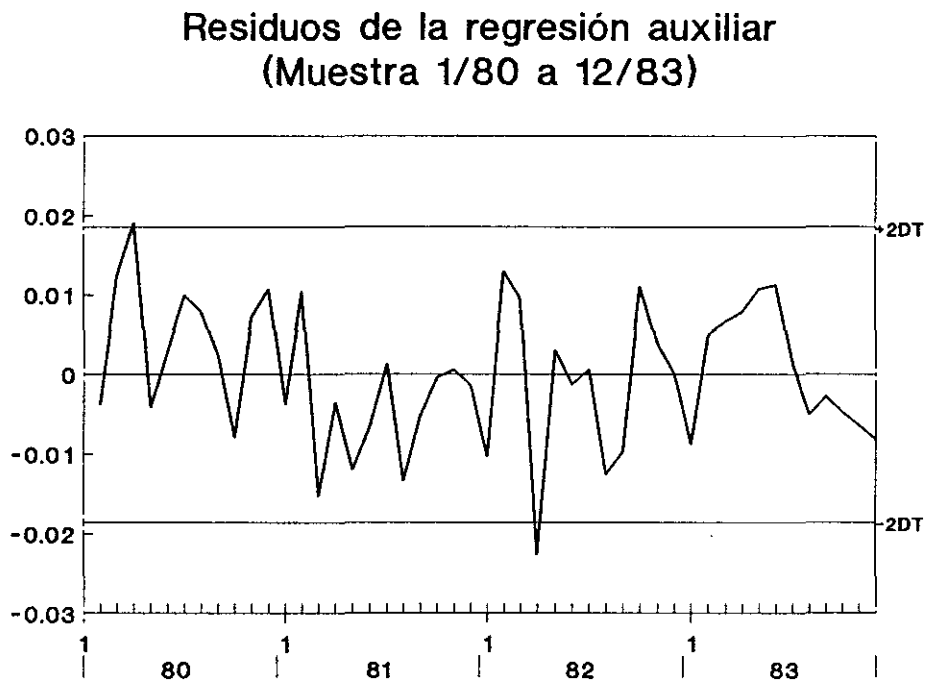
$$\nabla \ln \text{TCP} = 0.44 \nabla \ln \text{Pta}/\text{DM} + 0.56 \nabla \ln \text{Pta}/\text{£}$$

(0.13)                      (0.13)

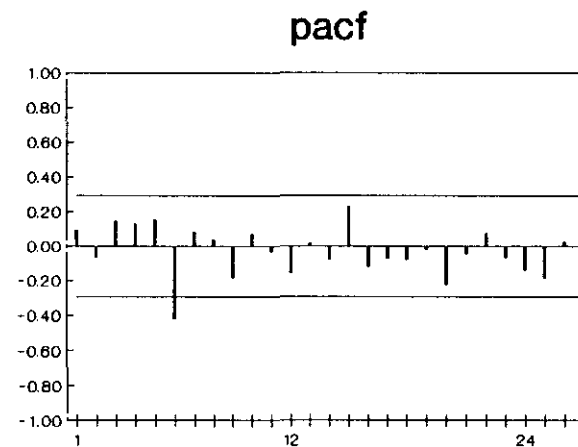
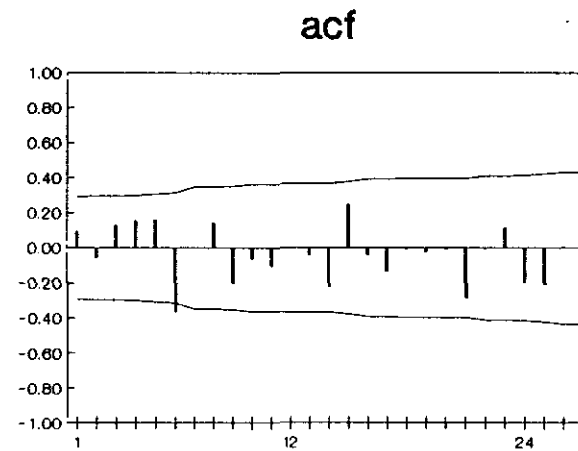
**4.- Período 6/89 - 12/90**

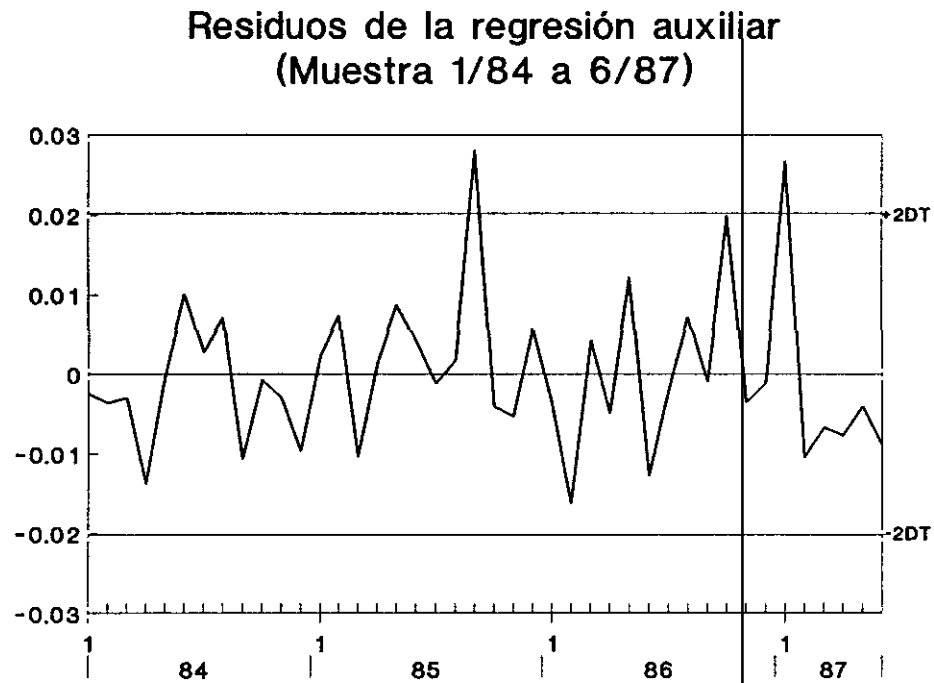
$$\nabla \ln \text{TCP} = 0.82 \nabla \ln \text{Pta}/\text{DM} + 0.18 \nabla \ln \text{Pta}/\text{£}$$

(0.08)                      (0.08)

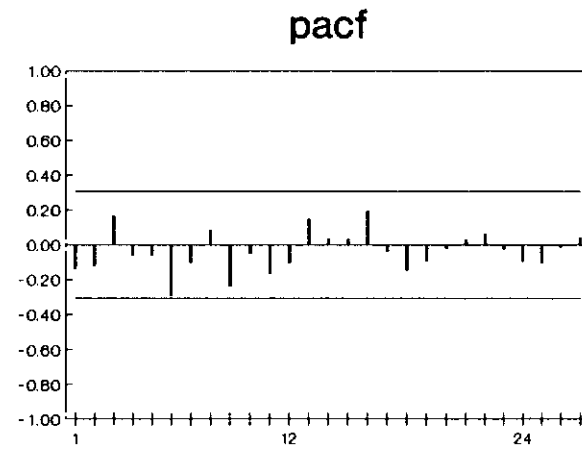
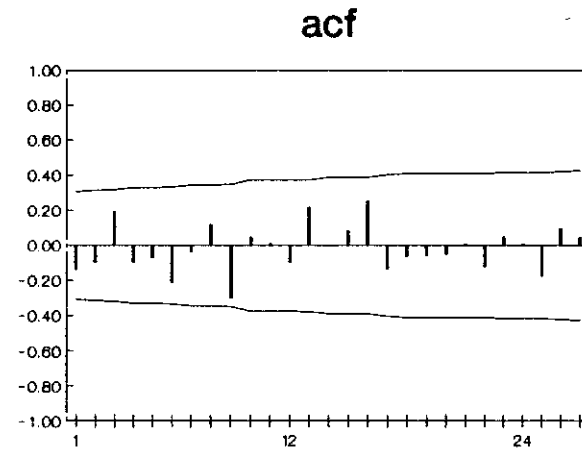


**Gráfico 6**





**Gráfico 7**



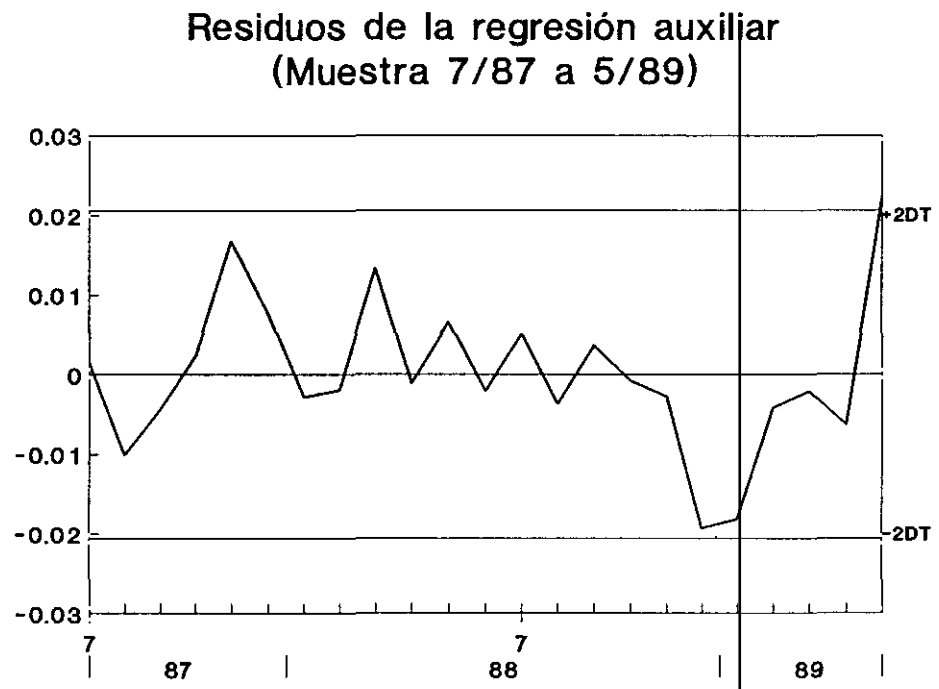
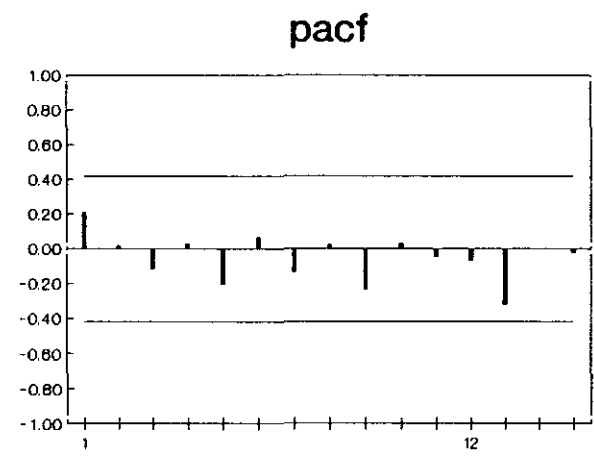
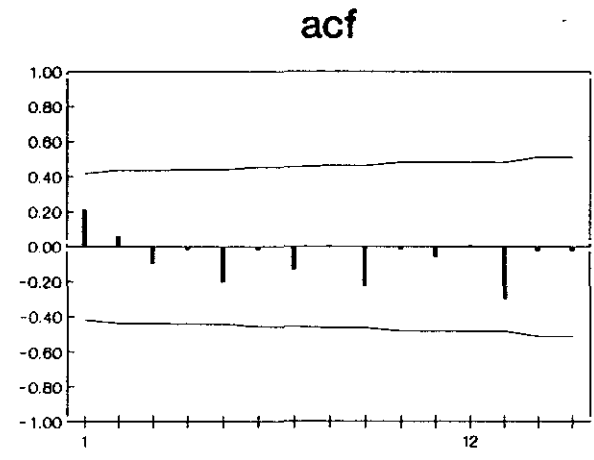
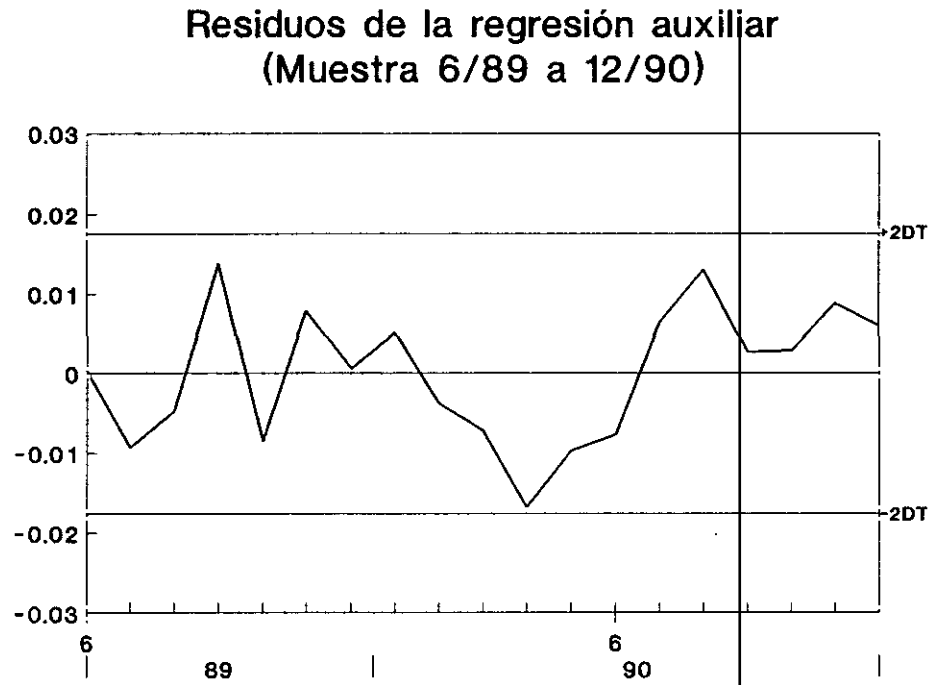
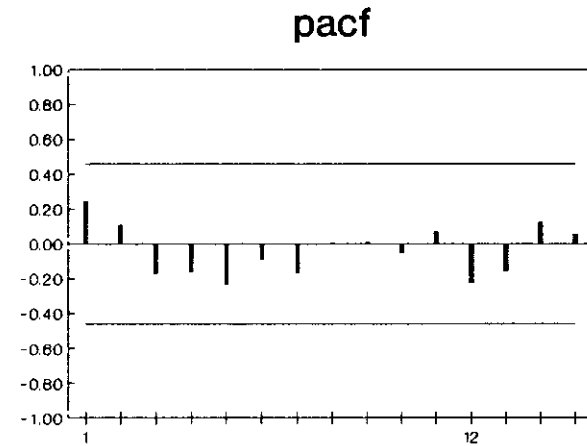
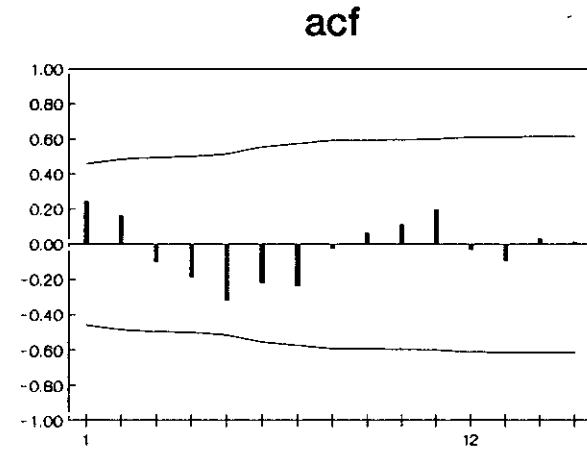


Gráfico 8





**Gráfico 9**



#### IV.2.5. La serie enlazada del TCP

Para enlazar las diferentes submuestras del TCP obtenidas en el apartado anterior, se evalúa el valor de cada una de las dos series obtenidas en el momento en el que se realiza el enlace, en este caso enero de 1984, julio de 1987 y junio de 1989. Una vez realizada tal operación se obtiene el factor de enlace como el cociente entre el valor de ambos números.

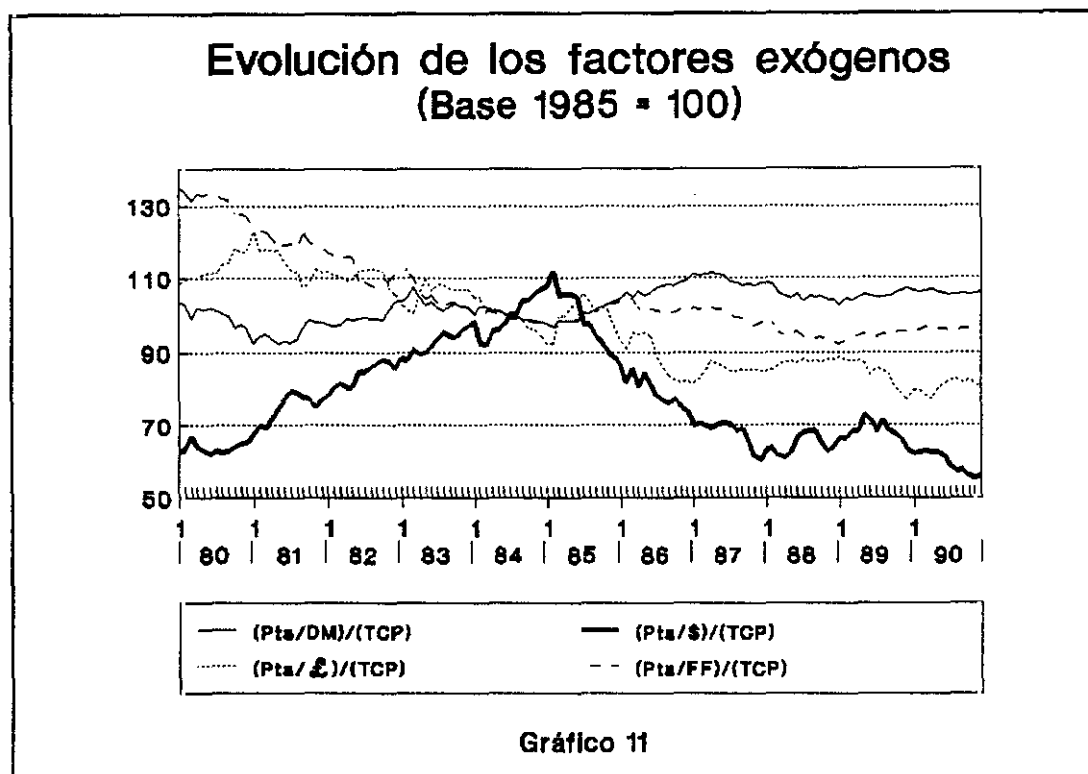
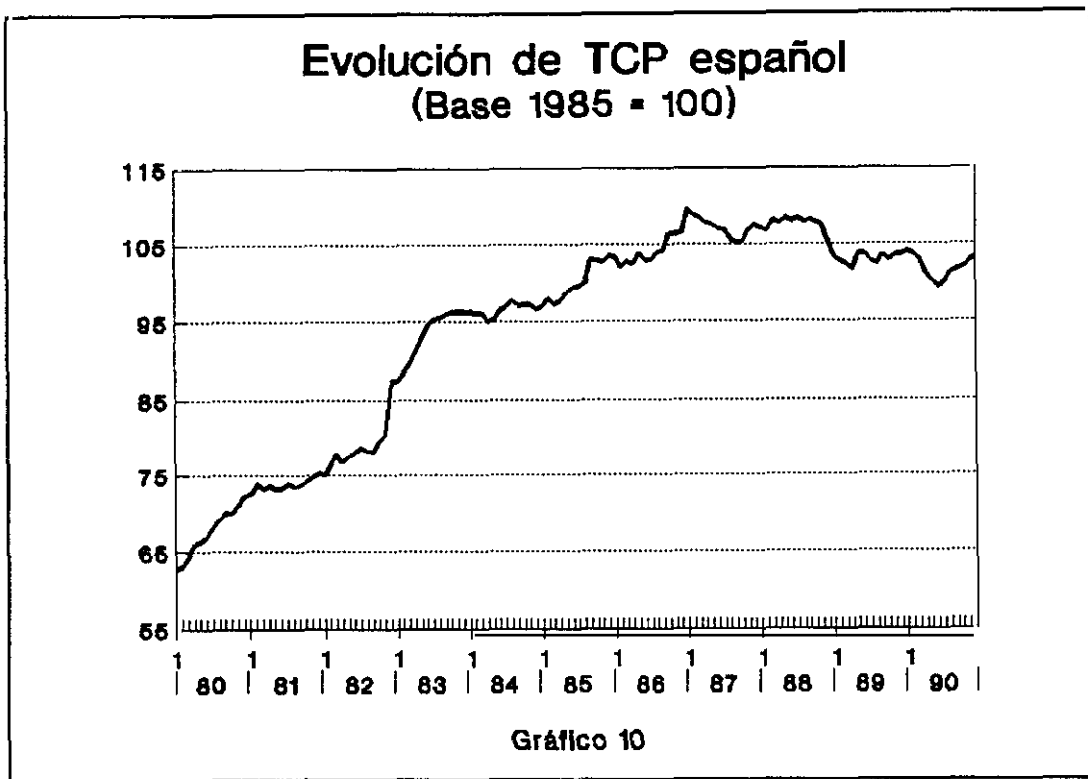
De esta forma, y tras tomar un período como base, la media de 1985 en este caso, se obtiene la serie enlazada del TCP que se recoge adecuadamente tabulada en el Apéndice V y que se muestra en el Gráfico 10. En base a dicha serie y a los diferentes tipos de cambio nominales, también se obtienen los denominados factores exógenos, o tipos de cambio deflactados por el TCP, que se muestra en Gráfico 11.

#### CUADRO 10

##### TASAS LOGARITMICAS DE VARIACION DE LOS TIPOS DE CAMBIO

	Entre 1/80-1/87	Entre 1/87-12/90
TCP	55.6	-6.0
Pta/\$	66.5	-28.4
Pta/DM	62.5	-10.8
Pta/FF	27.2	-13.0
Pta/£	27.0	-7.0

A la luz del Gráfico 11 parece claro que, en cuanto a la tendencia del TCP español durante los años 80, han existido dos períodos diferentes. Por un lado, de enero de 1980 a enero de 1987 en el que el TCP se depreció de una forma continuada (aproximadamente un 56% en términos de la tasa logarítmica de variación entre ambas fechas), y por otro, de enero de 1987 a diciembre de 1990 en el que el TCP se apreció



ligeramente (aproximadamente un 6% en términos de la tasa logarítmica de variación entre ambas fechas). En este sentido, es interesante descomponer, de acuerdo con [10], la tasa logarítmica de variación de cada uno de los tipos de cambio considerados en la tasa de variación del TCP y la del factor exógeno correspondiente. Esto es lo que se hace en el



Cuadro 10. Así, si se analiza dicho Cuadro se observa que la importante devaluación de los tipos de cambio Pta/\$ y Pta/DM durante 1980 a 1987 (más del 60% en términos de las tasas logarítmicas), tiene básicamente su origen en los factores nacionales (TCP). Sin embargo, sólo una pequeña parte de la importante apreciación de la peseta frente al dólar USA (28.4%) que se produce entre 1987 y 1990 tiene su origen en la evolución del TCP.

### **IV.3. CONCLUSIONES DEL CAPITULO**

Empleando la metodología que se ha propuesto en este capítulo, se ha abordado la elaboración de la serie del TCP español durante los años 80 incorporando un número de tipos de cambio superior a los dos utilizados en el capítulo anterior. No obstante, el fenómeno de alta multicolinealidad entre las diferentes tasas de variación de los tipos de cambio descubierto, es el causante, en gran medida, de que no sea preciso considerar un número de tipos de cambio muy elevado para tener una buena aproximación del TCP español.

En cualquier caso, el TCP español finalmente obtenido, además de los tipos de cambio Pta/DM y Pta/\$, incorpora información procedente de los tipos de cambio Pta/FF y Pta/£. Además se ha confirmado la sospecha, que existía en los resultados del Capítulo III, de que el período de los años 80 no era homogéneo en cuanto a la importancia de cada uno de los tipos de cambio en el TCP español. Finalmente, se ha establecido cuatro períodos diferentes.

La serie del TCP obtenida se puede emplear para el análisis de la evolución de los diferentes tipos de cambio de la peseta, reconociendo qué parte de la evolución de dichos tipos de cambio es común a la evolución de los tipos de cambio cruzados, y qué parte no es común a dicha evolución. A parte de esta aplicación inmediata de los resultados, se abre paso a la utilización de la serie del TCP español en el análisis de relación entre los tipos de cambio y diferentes variables económicas.

### APENDICE III: LOS DATOS Y LOS MODELOS UNIVARIANTES

En los Cuadros III.1, III.2 y III.3 se recogen las series de los tipos de cambio empleados en este capítulo. El Cuadro III.4 recoge los modelos univariantes de las diferentes series. Como se puede observar, tras tomar logaritmos para homogeneizar la varianza, todos ellos son paseos aleatorios. No obstante, para el tipo de cambio Pta/\$ existían dudas sobre la posible no estacionariedad del residuo del modelo presentado. Por ello se tomó una diferencia regular adicional con el resultado de la aparición de una media móvil no invertible. Para dicha serie se probó también una modelización alternativa con dos submuestras diferentes (1/80 a 12/85 y 1/86 a 12/90), obteniéndose como conclusión básica el que el tipo Pta/\$ en logaritmos se comporta como un paseo aleatorio.

Se buscó, con resultado claramente negativo, posible estructura dinámica de relación entre los diferentes tipos de cambio.

**CUADRO III.1****TIPO DE CAMBIO PTA/DM**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1980	38.10	37.84	37.20	39.33	39.28	39.84	40.31	40.60	40.78	39.39	40.28	40.66
1981	39.07	40.77	40.57	40.30	39.54	39.81	40.02	40.18	41.54	42.76	42.83	42.97
1982	42.65	43.32	44.23	44.40	44.70	45.14	45.60	45.22	45.14	45.82	47.59	52.96
1983	52.91	53.99	56.36	55.66	55.55	57.18	56.67	56.48	57.58	57.94	57.56	57.44
1984	56.45	57.39	57.45	56.18	56.24	56.71	56.49	57.08	56.02	56.10	55.79	55.22
1985	55.37	55.31	55.84	56.03	56.66	57.19	58.48	58.76	61.17	61.36	61.74	62.56
1986	62.94	63.15	62.74	63.65	63.75	63.85	64.61	65.54	65.86	67.01	67.64	67.97
1987	71.19	70.46	70.37	70.18	69.77	69.25	67.98	67.17	66.34	66.58	67.44	68.23
1988	67.93	67.46	66.77	66.17	66.05	66.69	65.77	66.14	66.09	66.20	65.28	63.90
1989	61.86	62.60	62.26	62.05	63.92	63.65	62.75	62.54	63.58	63.52	64.38	64.75
1990	64.62	64.27	64.08	63.15	62.11	61.36	61.57	62.32	62.61	62.69	63.39	63.90

**TIPO DE CAMBIO PTA/YEN**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1980	27.69	26.79	28.91	29.68	31.28	32.16	31.58	33.24	35.02	35.52	35.81	39.14
1981	40.13	41.48	40.44	41.50	41.13	42.13	41.19	42.66	41.61	41.31	44.15	44.38
1982	43.12	43.60	43.22	43.96	43.14	43.52	43.68	43.50	42.62	42.28	47.02	53.93
1983	54.39	55.38	57.02	57.67	58.69	60.67	62.05	61.96	64.37	65.08	66.59	67.68
1984	67.72	64.08	66.30	67.36	66.32	66.61	66.71	68.24	69.09	69.19	69.97	69.33
1985	68.73	70.92	68.58	68.83	69.51	70.09	69.02	69.06	75.51	75.88	76.95	76.70
1986	77.96	77.92	81.71	82.55	85.09	85.64	87.93	86.26	86.79	84.62	82.50	82.62
1987	84.32	84.06	86.97	89.89	88.27	86.20	84.39	85.56	83.53	83.30	83.48	88.19
1988	89.04	88.75	88.95	88.56	91.24	91.26	93.02	90.84	92.29	93.87	92.82	91.50
1989	89.14	90.00	88.86	87.80	89.05	86.39	85.23	84.77	85.04	81.98	80.80	76.33
1990	75.45	73.12	68.93	66.76	69.03	67.27	66.88	67.77	70.93	73.46	71.66	71.41

**CUADRO III.2****TIPO DE CAMBIO PTA/\$**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1980	66.26	67.04	72.30	70.85	70.17	70.06	71.90	72.80	73.90	75.20	77.54	79.25
1981	82.61	86.79	85.30	89.26	92.03	95.15	98.55	97.56	96.47	96.46	94.40	97.45
1982	98.45	103.30	106.80	103.56	104.83	111.00	111.85	112.95	114.08	117.55	118.38	125.60
1983	129.45	130.66	136.57	136.85	139.94	145.35	149.90	152.87	151.92	152.15	155.19	156.70
1984	158.80	149.55	148.75	152.70	153.65	157.89	163.65	164.80	169.44	169.96	172.79	173.40
1985	175.45	183.80	172.10	173.05	175.04	174.70	163.09	163.56	163.30	160.56	155.39	154.15
1986	150.40	140.11	147.50	139.10	147.51	140.38	135.27	134.50	133.21	138.60	133.73	132.39
1987	128.78	128.80	127.04	125.35	127.02	126.74	126.08	121.90	121.94	115.77	110.29	109.00
1988	113.83	113.87	111.43	110.31	114.04	121.51	123.88	124.01	124.23	116.97	113.21	113.45
1989	115.39	114.58	117.84	116.50	127.05	124.33	117.19	122.61	118.93	116.78	115.03	109.72
1990	108.73	108.77	108.55	106.12	105.11	102.56	98.37	97.35	97.97	95.26	95.29	96.91

**TIPO DE CAMBIO PTA/FF**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1980	16.27	16.15	16.15	16.85	16.87	17.13	17.41	17.47	17.58	17.10	17.35	17.55
1981	16.96	17.37	17.20	16.99	16.64	16.69	16.88	16.76	17.31	17.03	16.99	17.00
1982	16.77	17.00	17.10	17.00	17.16	16.28	16.39	16.12	15.99	16.21	16.82	18.68
1983	18.68	19.05	18.79	18.56	18.51	19.03	18.84	18.76	18.97	19.02	18.92	18.78
1984	18.45	18.64	18.64	18.31	18.29	18.48	18.41	18.59	18.25	18.28	18.21	18.03
1985	18.11	18.09	18.29	18.37	18.59	18.75	19.18	19.24	20.04	20.12	20.25	20.40
1986	20.53	20.52	20.40	19.98	20.02	20.02	19.89	20.00	20.11	20.53	20.64	20.54
1987	21.36	21.17	21.13	21.02	20.92	20.76	20.44	20.10	19.93	19.63	19.83	20.15
1988	20.15	19.93	19.70	19.48	19.65	19.78	19.54	19.49	19.43	19.40	19.11	18.70
1989	18.19	18.39	18.42	18.36	18.84	18.74	18.53	18.56	18.74	18.71	18.89	18.94
1990	19.03	18.99	19.04	18.81	18.43	18.28	18.37	18.57	18.71	18.72	18.79	18.77

**CUADRO III.3**  
**TIPO DE CAMBIO PTA/£**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1980	150.27	152.78	156.77	160.58	163.46	165.34	168.08	174.17	176.49	183.37	183.01	188.31
1981	197.06	191.60	191.42	191.01	190.41	184.93	182.99	181.46	174.25	177.98	186.12	185.17
1982	185.53	187.59	190.26	185.28	187.73	192.96	194.62	194.32	193.27	196.72	190.78	203.52
1983	198.36	198.74	198.94	213.90	225.07	222.46	227.95	228.10	227.18	227.47	227.34	227.29
1984	222.87	222.68	214.60	213.20	212.84	213.57	213.71	216.07	211.26	207.05	207.34	201.94
1985	197.87	200.45	213.61	215.01	222.86	226.35	233.00	228.83	229.58	231.69	230.40	221.81
1986	212.46	205.34	215.76	214.90	218.55	214.77	201.68	198.81	193.14	193.97	192.05	194.28
1987	196.94	198.98	203.84	208.76	206.48	203.95	200.87	198.69	198.62	198.43	201.94	202.36
1988	201.57	201.51	207.57	208.13	210.40	207.55	211.26	208.46	209.45	208.40	209.19	205.03
1989	203.14	199.32	198.96	196.80	199.57	192.49	194.80	192.40	192.50	184.18	180.70	176.37
1990	182.86	183.27	178.29	173.38	176.93	178.65	182.18	185.07	183.52	185.12	184.71	183.87

**TIPO DE CAMBIO PTA/FSW**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1980	40.79	39.70	39.26	42.40	42.16	43.25	43.47	44.10	44.75	43.74	44.59	45.01
1981	42.99	44.21	44.54	44.17	44.37	46.84	46.06	45.99	48.89	52.21	53.47	53.90
1982	53.36	54.60	55.20	52.95	52.55	52.77	53.51	53.30	52.62	53.05	55.39	63.05
1983	64.71	63.91	65.71	66.35	66.92	69.05	70.40	69.70	71.33	71.20	71.76	71.80
1984	70.78	69.06	69.10	68.10	68.03	67.74	66.42	68.49	67.79	68.19	67.88	67.16
1985	65.52	64.87	65.49	66.87	67.15	68.24	71.50	71.64	74.85	74.76	74.67	74.29
1986	74.19	74.82	74.87	76.08	76.95	78.17	80.43	81.21	81.29	80.72	81.22	81.33
1987	84.54	83.77	84.36	85.64	83.97	83.43	82.03	81.44	79.76	80.42	82.27	84.26
1988	83.40	81.88	80.84	79.55	79.17	80.39	79.04	78.34	78.10	78.60	77.92	75.30
1989	72.74	73.40	70.99	69.86	73.96	74.26	72.86	72.51	73.24	72.38	72.25	70.93
1990	72.86	73.07	72.53	72.80	73.82	72.39	72.56	75.30	75.51	73.89	74.34	74.88

MODELOS UNIVARIANTES  
(1/80 - 12/90)

Tipo de Cambio	Modelo	$\hat{\sigma}_a \times 100$	$\bar{t}_a$	Q(24)	Q(36)	Residuos atípicos en unidades de $\hat{\sigma}_a$	
Pta/\$	$\ln \text{Pta}/\$ = .06 \xi_t^{S,12/82} + N_t$ <p>(.03)</p> $\nabla N_t = a_t$	3.0	.9	45.2	54.3	3/80 + 2.5 5/86 + 2.0 6/88 + 2.1 5/89 + 2.9	2/84 - 2.0 3/85 - 2.2 7/85 - 2.3 2/86 - 2.4 4/86 - 2.0 10/88 - 2.0 7/89 - 2.0
Pta/DM	$\ln \text{Pta}/\text{DM} = .10 \xi_t^{S,12/82} + N_t$ <p>(.02)</p> $\nabla N_t - .003 = a_t$ <p>(.001)</p>	1.5	.0	23.3	40.0	4/80 + 3.5 2/81 + 2.6 11/82 + 2.3 3/83 + 2.7 9/85 + 2.5 1/87 + 2.9	10/80 - 2.5 1/81 - 2.8 1/89 - 2.4
Pta/FF	$\ln \text{Pta}/\text{FF} = .10 \xi_t^{S,12/82} + N_t$ <p>(.01)</p> $\nabla N_t = a_t$	1.4	.2	25.3	41.1	4/80 + 3.0 9/81 + 2.3 11/82 + 2.6 10/85 + 2.9 1/87 + 2.8	1/81 - 2.5 6/82 - 3.8
Pta/£	$\ln \text{Pta}/\text{£} = .06 \xi_t^{S,12/82} + N_t$ <p>(.02)</p> $\nabla N_t = a_t$	2.2	.5	22.9	27.8	1/81 + 2.0 11/81 + 2.0 4/83 + 3.0 5/83 + 2.2 3/85 + 2.8 3/86 + 2.3	7/86 - 2.9 10/89 - 2.0
Pta/FSW	$\ln \text{Pta}/\text{FSW} = .13 \xi_t^{S,12/82} + N_t$ <p>(.02)</p> $\nabla N_t - .006 = a_t$ <p>(.002)</p>	2.1	.0	22.8	25.8	4/80 + 3.5 6/81 + 2.4 9/81 + 2.7 10/81 + 3.0 7/85 + 2.0 5/89 + 2.5	1/81 - 2.4 4/83 - 2.1
Pta/Yen	$\ln \text{Pta}/\text{Yen} = .13 \xi_t^{S,12/82} + N_t$ <p>(.03)</p> $\nabla N_t - .006 = a_t$ <p>(.002)</p>	2.8	.0	22.7	40.0	3/80 + 2.5 12/80 + 3.0 4/81 + 2.1 11/82 + 3.6 8/85 + 3.0	2/84 - 2.2 12/89 - 2.3 3/90 - 2.3

Nota: Debajo del valor de cada parámetro y entre paréntesis, se presenta la desviación típica del mismo.

$\hat{\sigma}_a$  = Desviación típica residual

$\bar{t}_a$  = Estadístico t de la media residual

Q(.) = Estadístico Ljung-Box. Entre paréntesis los grados de libertad

#### **APENDICE IV: LA MULTICOLINEALIDAD ENTRE LAS TASAS DE VARIACION DE LOS TIPOS DE CAMBIO**

Si se analiza el Cuadro IV.1, en el que se recoge la correlación que existe entre las tasas de variación de 12 monedas frente a la peseta en el período 1/80 a 12/90, se observa que existe una elevada colinealidad entre algunas de las monedas. Especialmente destaca, el caso de las monedas que pertenecen al SME durante todo el período (franco francés, marco alemán, lira italiana, florín holandés, franco belga y corona danesa) en el que la correlación no resulta inferior de 0.8. También destaca, por un lado, la elevada correlación que existe entre dichas monedas y otras europeas como el franco suizo o el chelín austriaco, esta última con una correlación unitaria frente al marco alemán, y por otro, la correlación entre el dólar USA y el dólar canadiense (0.91).

Las elevadas correlaciones entre la evolución las tasas de variación de los diferentes tipos de cambio indica que aunque formalmente existen todo ese conjunto diferente de tipos de cambio, la capacidad explicativa de dicho conjunto puede resumirse en un número reducido de ellos. Esto es lo que permite afirmar que no es preciso considerar todos ellos para analizar la evolución del TCP español.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el origen de este fenómeno hay que buscarlo, posiblemente, en los compromisos, tanto formales como informales, de fijación de tipos de cambio que poseen ciertos países. También se deben tener en cuenta en el análisis del fenómeno, los procesos de coordinación de las políticas económicas que se vienen realizando por parte de los países desarrollados desde mediados de los 80 y en definitiva la integración económica de diferentes países en un área económica.

Parece muy relevante la profundización en el análisis de este fenómeno. En especial la multicolinealidad sugiere la posibilidad de elaborar una metodología que permita resumir toda la información contenida en los diferentes tipos de cambio en sólo unos pocos, agrupando, posiblemente, las diferentes monedas por "áreas monetarias". Desde el punto de vista estadístico, la elevada multicolinealidad de las tasas de variación de los tipos de cambio podría estar indicando la presencia de fenómenos de cointegración. En este sentido el Análisis canónico desarrollado por Box y Tiao (1977) y el Análisis factorial dinámico de Peña y Box (1987) pueden constituir buenos puntos de partida en el desarrollo de la citada metodología.



**CUADRO IV.1**

**MATRIZ DE CORRELACIONES ENTRE LAS TASAS DE VARIACION DE LOS TIPOS DE CAMBIO FRENTE A LA PESETA**

(1/80-12/90)

	DM	FF	LIRA	HFL	FBEL	COR DA	£	FSW	CHE	\$	YEN	CAN
DM	1	0.84	0.83	0.98	0.89	0.94	0.06	0.78	1.00	0.03	0.36	0.03
FF		1	0.83	0.83	0.80	0.87	0.08	0.66	0.84	0.06	0.37	0.07
LIRA			1	0.81	0.78	0.83	0.01	0.66	0.83	0.22	0.44	0.21
HFL				1	0.88	0.93	0.11	0.80	0.97	0.01	0.35	0.02
FBEL					1	0.93	0.06	0.68	0.89	-0.01	0.34	0.02
COR DA						1	0.08	0.74	0.95	0.06	0.39	0.09
£							1	0.18	0.05	0.18	0.31	0.21
FSW								1	0.79	0.05	0.47	0.05
CHE									1	0.03	0.37	0.03
\$										1	0.29	0.91
YEN											1	0.27
CAN												1

Nota:

DM = Marco alemán

FF = Franco francés

LIRA = Lira italiana

HFL = Florín holandés

FBEL = Franco belga

COR DA = Corona danesa

£ = Libra esterlina

FSW = Franco suizo

CHE = Chelín austriaco

\$ = Dolar USA

YEN = Yen japonés

CAN = Dólar canadiense

## APENDICE V: LA SERIE DEL TCP ESPAÑOL DURANTE LOS AÑOS 80

El Cuadro V.1 recoge la serie del TCP español para el período 1980-1990 obtenida a partir de los resultados recogidos en el Cuadro 8.



**CUADRO V.1**  
**TIPO DE CAMBIO PROPIO**  
**(BASE MEDIA 1985 = 100)**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1980	62.90	63.13	64.40	66.14	66.35	67.04	68.22	69.28	69.96	69.92	70.96	72.26
1981	72.53	73.84	73.26	73.54	73.21	73.27	73.91	73.48	73.64	74.16	74.76	75.21
1982	75.00	76.55	77.86	76.69	77.50	77.98	78.62	78.22	78.05	79.50	80.40	87.45
1983	87.34	88.43	89.68	91.06	92.74	94.49	95.32	95.54	95.99	96.26	96.36	96.30
1984	96.30	96.19	96.15	95.08	95.29	96.51	97.02	97.95	97.17	97.34	97.30	96.61
1985	97.08	98.04	97.28	97.66	98.76	99.43	99.56	99.99	103.10	102.94	102.66	103.52
1986	103.41	102.00	102.70	102.45	103.97	102.92	102.98	103.98	104.14	106.50	106.40	106.55
1987	109.71	108.85	108.40	107.84	107.68	107.01	107.01	105.80	105.20	105.31	106.95	107.63
1988	107.18	106.84	108.14	107.87	108.44	108.07	108.49	107.95	108.20	107.97	107.54	105.34
1989	103.31	102.75	102.40	101.63	103.77	103.77	102.79	102.28	103.68	102.78	103.56	103.60
1990	104.10	103.68	102.92	101.18	100.18	99.39	100.00	101.29	101.53	101.80	102.68	103.27

## CAPITULO V

### EL EFECTO DE LOS TIPOS DE CAMBIO SOBRE LOS INGRESOS Y PAGOS DE LA BALANZA DE MERCANCIAS ESPAÑOLA

El TCP español es la variable de tipo de cambio que el BE puede fijar mediante la aceptación de los movimientos de reservas de divisas, movimientos que son la esencia misma de la Balanza de Pagos española. Por lo tanto, a priori, el TCP es una variable que debe contribuir al análisis de los flujos comerciales y financieros internacionales de la economía española.

Así, el estudio que se recoge en este capítulo pretende analizar la relevancia empírica que tiene el TCP en el conocimiento de la evolución de los Ingresos y Pagos por exportaciones e importaciones de mercancías en la economía española. En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que este trabajo es sólo el punto de partida de un estudio más amplio, cuyo objetivo final es el de conocer el efecto de los tipos de cambio sobre las diferentes partidas de Balanza de Pagos, y en definitiva, evaluar los efectos de la política cambiaria sobre las cuentas exteriores españolas.

Habitualmente, las autoridades económicas españolas han empleado la progresiva devaluación del tipo de cambio de la peseta como instrumento de ajuste de la continuada pérdida de competitividad de la economía española frente a los países desarrollados, debida al diferencial de inflación. Tras la renuncia expresa de la política cambiaria española a los objetivos en términos reales en 1986, y especialmente, tras la incorporación de la peseta al SME en junio de 1989, es interesante analizar hasta qué punto se ha perdido una de las válvulas de escape para aliviar el tradicional déficit comercial español.

Por otra parte, también se analizan los posibles efectos que los tipos de cambio cruzados, exógenos a la economía española, tienen sobre las partidas de la Balanza de Mercancías.

## **V.1. LA METODOLOGIA ECONOMETRICA, DATOS Y FUENTES**

Los modelos econométricos que se presentan en este capítulo (modelos univariantes y de función de transferencia), se obtienen de acuerdo con la metodología Box-Jenkins. Dicha metodología tiene un amplio tratamiento en muchos otros trabajos, por ejemplo, en Box y Jenkins (1970), Box y Tiao (1975), Jenkins (1979), Jenkins y McLeod (1982), Treadway et al (1978) y un largo etcétera, por lo que no se considera oportuno ofrecer una descripción detallada de la misma.

Las series que inicialmente se emplean como variables dependientes de los modelos de relación son los Ingresos (INM) y Pagos (PAM), en pesetas, por movimientos de mercancías del Registro de Caja del BE, y proceden del Boletín Económico de dicha institución. Posteriormente también se emplea como variable dependiente el cociente INM/PAM. Esta variable representa la proporción de los pagos españoles por importaciones que se cubren con los ingresos españoles por exportaciones. Por tanto, la tasa de cobertura INM/PAM se puede considerar que refleja el "saldo real" de la Balanza de Mercancías.

Respecto a las variables independientes, se emplea, por un lado, la serie del TCP español obtenida en el Capítulo IV, y por otro, unos índices de tipos de cambio cruzados, ortogonales entre sí, que se obtienen en el Apartado V.3.3. del presente capítulo. Los tipos de cambio cruzados se calculan como cociente de los tipos de cambio de la peseta utilizados en el Capítulo IV.

El período muestral analizado cubre un total de 11 años (1980-1990). Originalmente, la periodicidad de los datos era mensual; sin embargo, la evidencia de que las respuestas del "output" a las variaciones de los "inputs" eran suficientemente lentas como para no captarse en datos mensuales, determinó el que las variables se agregasen trimestralmente. De este modo, el número de observaciones empleadas en el análisis es de 44 para cada variable.

Las variables INM y PAM son flujos, lo que determina que la agregación trimestral se realice mediante la suma de los correspondientes datos mensuales. Las series de tipos de cambio se agregan mediante la construcción de medias geométricas de los datos

último día del mes empleados en el capítulo anterior. Los resultados de la agregación se presentan en el Apéndice VII.

## **V.2. LOS MODELOS UNIVARIANTES DE LAS VARIABLES INM Y PAM**

El punto de partida del análisis de relación son los modelos univariantes de las diferentes series empleadas. Puesto que la serie del TCP español ya ha sido analizada en detalle en el Capítulo IV, en este apartado se analizan sólo los modelos univariantes de las dos series con los que se inicia el análisis de relación es decir, INM y PAM. Dichos modelos se presentan en el Cuadro 11. Los correspondientes residuos, así como la acf y pacf se recogen en el Gráfico 12 y el Gráfico 13. En el Apéndice VIII se describe en detalle el proceso de identificación de estos modelos univariantes.

El papel fundamental que se otorga a los modelos univariantes de INM y PAM es el de servir como punto de referencia y comparación con los modelos de transferencia posteriormente elaborados.

Respecto a las características y diagnosis de los modelos univariantes de INM y PAM, deben señalarse cuatro cosas:

a) Se ha tomado logaritmo neperiano para homogeneizar la varianza de las series INM y PAM.

b) Se ha introducido en ambos modelos una variable determinista, de tipo escalón  $\xi_t^{S,1/86}$ , que recoge los efectos de la incorporación de España a la CEE a comienzos de 1986. Obsérvese que, para ambas series, el efecto fue de signo negativo aunque de diferente magnitud.

c) Lo más preocupante de la diagnosis del modelo univariante de INM es la dominancia de residuos con signo negativo (Gráfico 12) que se refleja en un elevado valor del t-rátio de la media residual.

d) Si se analiza la acf y pacf de los respectivos residuos, no hay evidencia de mala especificación en ninguno de los dos modelos.

**CUADRO 11**

**MODELOS UNIVARIANTES  
(I/80 - IV/90)**

MODELO	$\hat{\sigma}_a \times 100$	$\bar{t}_a$	Q(4)	Q(12)	Valores anómalos en unidades de $\hat{\sigma}_a$
$\ln(\text{INM})_t = - .15 \xi_t^{S, I/86} + N_t$ <p align="center">(.05)</p> $\text{vv}_4 N_t = \frac{\begin{matrix} (.17) & (.18) \\ (1 - .36 B) & (1 - .49 B^4) \end{matrix} a_t}{(1 + .46 B^4)} \quad (.20)$	5.8	-1.0	2.5	11.5	No se aprecian
$\ln(\text{PAM})_t = - .28 \xi_t^{S, I/86} + N_t$ <p align="center">(.05)</p> $\text{vv}_4 N_t = (1 - .80 B^4) a_t \quad (.09)$	5.0	-4	2.9	11.5	I/84 -2.2

Nota: Los modelos han sido estimados por máxima verosimilitud exacta. No hay evidencia de mala especificación ni en la acf ni en la pacf.

$\text{INM}_t$  = Ingresos trimestrales por exportaciones de mercancías.

$\text{PAM}_t$  = Pagos trimestrales por importaciones de mercancías.

$\hat{\sigma}_a$  = Desviación típica residual.

$\bar{t}_a$  = T-ratio de la media residual.

Q(.) = Estadístico Ljung-Box, entre paréntesis los grados de libertad

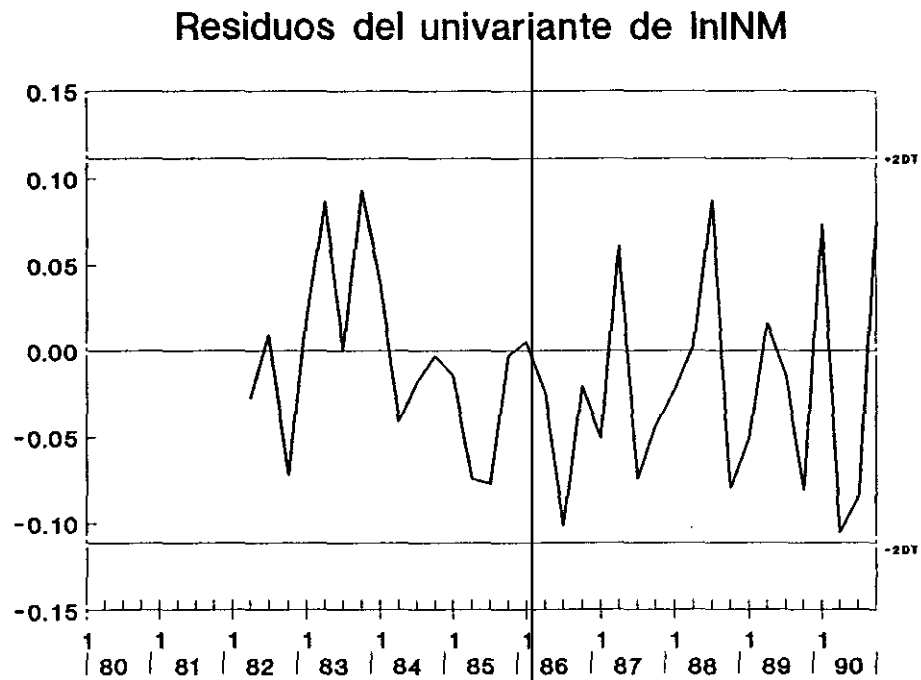
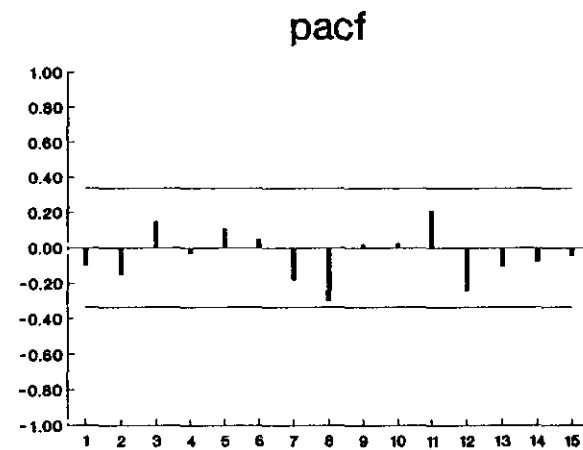
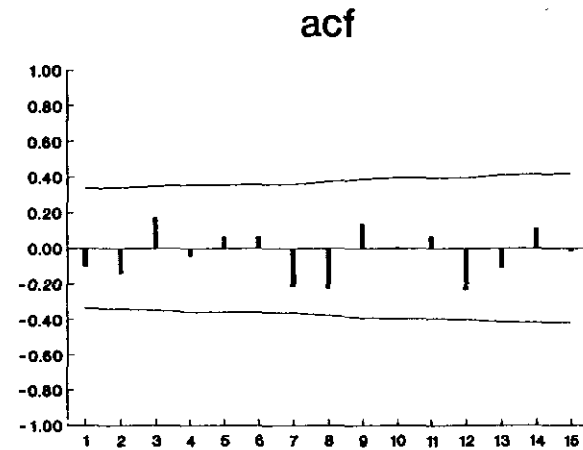


Gráfico 12





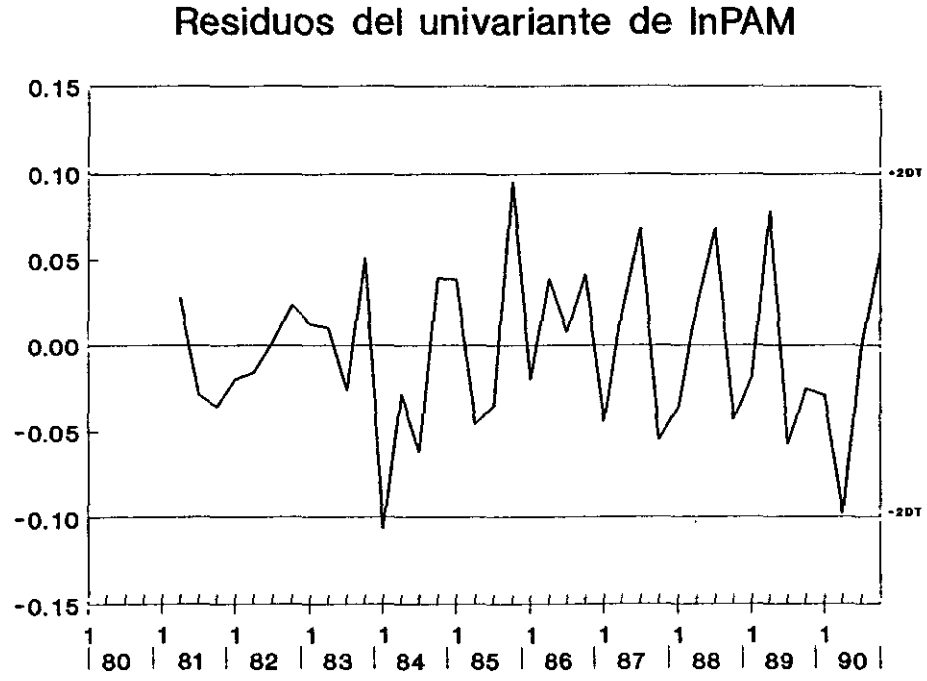
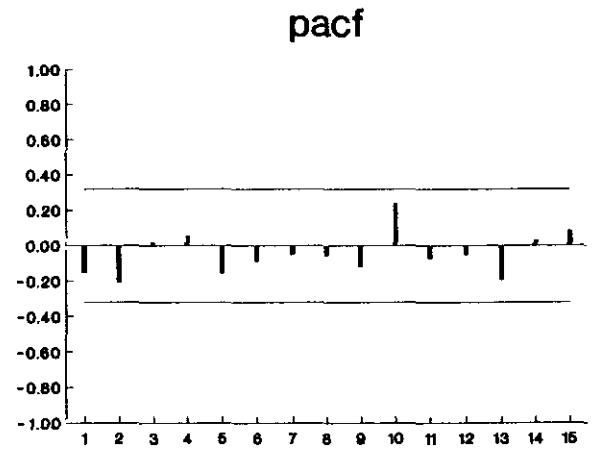
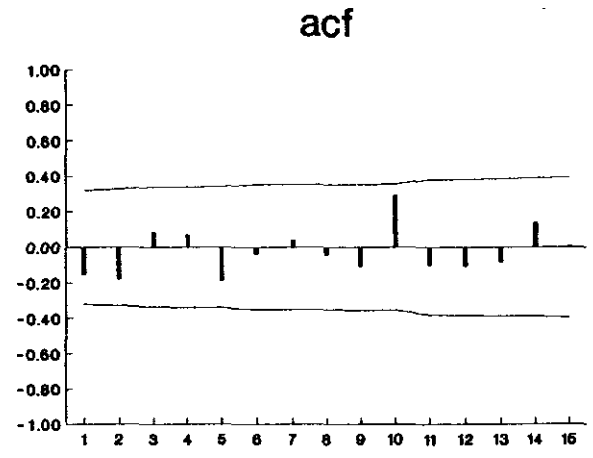


Gráfico 13



### V.3. EL TCP ESPAÑOL Y LOS TIPOS DE CAMBIO CRUZADOS COMO VARIABLES EXPLICATIVAS DE INM Y PAM

#### V.3.1. Los efectos del TCP sobre INM y PAM

A priori, y respecto a la relación entre el TCP español y las series INM y PAM, la Teoría Económica sugiere que las elasticidades que se encuentren en el análisis empírico tienen dos componentes claramente diferenciados:

a) Un primer componente, puramente contable, de magnitud unitaria, que refleja que las oscilaciones de los tipos de cambio de la peseta hacen variar, en el mismo sentido y magnitud, tanto la valoración en pesetas de las importaciones como de las exportaciones españolas.

b) Un segundo componente, estrictamente económico, que refleja el efecto incentivo o desincentivo que las oscilaciones de los tipos de cambio tienen sobre los flujos de mercancías. En este sentido, se espera que el efecto de una devaluación sea positivo para las exportaciones y negativo para las importaciones.

En definitiva, si se suman los dos efectos señalados, lo que se espera obtener es que la elasticidad de INM-TCP español ( $\epsilon_{\text{INM,TCP}}$ ) sea mayor que la unidad, mientras que la elasticidad de PAM-TCP español ( $\epsilon_{\text{PAM,TCP}}$ ) sea menor que la unidad. Como consecuencia, se espera que el efecto final sobre el saldo de la Balanza de Mercancías sea positivo, de manera que la elasticidad de INM/PAM - TCP ( $\epsilon_{\text{INM/PAM, TCP}}$ ) sea positiva.

Por otra parte, puede ocurrir que dependiendo de la magnitud del cambio, el TCP tenga un efecto diferente sobre INM y PAM. Para analizar esta posibilidad, se ha empleado el artificio de descomponer la serie del  $\ln \text{TCP}$  en dos componentes, uno determinístico que recoge la devaluación del 8% de la peseta en diciembre de 1982 ( $\ln \text{TCP}_t^{\text{IV}/82}$ ), y otro residual aleatorio que recoge el resto de la evolución del  $\ln \text{TCP}$  ( $\ln \text{TCP}_t^*$ ). De esta forma, se evita, también, que la devaluación de diciembre de 1982, distorsione el análisis de la relación entre el TCP y las series INM, PAM e INM/PAM. No obstante, debe observarse que el modelo descompuesto incluye como caso particular el modelo en el que no existe efecto diferenciador entre los dos componentes del  $\ln \text{TCP}$ .

### **V.3.2. La introducción de los tipos de cambio cruzados**

La incorporación en el análisis de los tipos de cambio cruzados, como variable explicativa de la evolución de INM y PAM, se justifica por una razón fundamental: las variaciones del TCP recogen variaciones en el valor de la peseta que no son comunes a las variaciones de valor de ninguna otra moneda. Pero las importaciones y exportaciones españolas dependen del valor relativo de la peseta en relación a otras monedas, lo que puede hacer necesario incorporar otros tipos de cambio para conocer mejor el comportamiento de dichas variables. El TCP español recoge sólo una parte de la evolución de los tipos de cambio de la peseta, la otra parte es función de los tipos de cambio cruzados. En cualquier caso, parece relevante distinguir entre los diferentes efectos de cada uno de los dos componentes. Sin embargo, a priori, no se puede decir nada sobre el signo con el que los diferentes tipos de cambio pueden afectar a la evolución de INM y PAM.

Aunque el TCP español no variase, es posible que los tipos de cambio cruzados afecten a la evolución de las cuentas exteriores españolas. Piénsese, por ejemplo, en la situación actual en la que la peseta tiene unos compromisos cambiarios frente a las monedas del SME, y que, en consecuencia, generan que el TCP español esté constituido básicamente por monedas de dicho sistema. Aunque el TCP español esté fijo, todas las monedas del área monetaria tienen la posibilidad de obtener ganancias de competitividad frente a otras áreas monetarias mediante devaluaciones. Así tipos de cambio como el DM/\$ podrían ser notablemente relevantes para conocer la evolución de las cuentas exteriores españolas.

Por construcción, el TCP español obtenido en el Capítulo IV es ortogonal a los tipos de cambio cruzados. Sin embargo, los diferentes tipos de cambio cruzados no tienen por qué ser ortogonales entre sí. Así, si se desea medir por separado los efectos que los tipos de cambio cruzados tienen sobre las diferentes partidas de la Balanza de Pagos española, es preciso realizar un proceso de ortogonalización de los mismos.

### **V.3.3. La ortogonalización de los tipos de cambio cruzados**

Obviamente, los procesos de ortogonalización no son únicos. En este trabajo se optó por uno que parece bastante coherente con el marco de referencia definido en el

Apéndice VI. Es decir, un marco que, bajo ciertos supuestos (véase el Apéndice VI), permite interpretar los índices de tipos de cambio cruzados, que se obtienen del proceso de ortogonalización, como TCP de diferentes países.

El Cuadro 12 recoge las dos regresiones realizadas para ortogonalizar los diferentes tipos de cambio cruzados. En base a dichas regresiones se obtienen unos números índices de tipos de cambio cruzados cuyas ponderaciones se recogen en el Cuadro 13. Obsérvese que  $\forall \text{InI}\pounds$  y  $\forall \text{InIFF}$  son los residuos de cada una de las regresiones del Cuadro 12.

La ortogonalización se llevó a cabo con los datos mensuales. De este modo, las series que se emplean en el análisis de relación, presentado en el siguiente subapartado, provienen de la agregación trimestral, como media geométrica, de los datos mensuales de cada uno de los respectivos índices (véase el Apéndice VII).

Obsérvese que el índice de tipos de cambio de la libra esterlina (£) no contiene el tipo de cambio £/DM y ello a pesar de que se ha considerado la posibilidad de que formase parte de él. Lo que ocurre es que si se incorpora al análisis el tipo de cambio £/DM su ponderación no es significativamente diferente de cero, y además, presenta una elevadísima correlación negativa con la ponderación del tipo £/FF. Se puede considerar, por tanto, que la ponderación de £/FF está recogiendo también en gran medida el peso del tipo de cambio £/DM.

El índice de tipos de cambio del franco francés (IFF) está básicamente constituido por el tipo de cambio FF/DM, lo cual parece lógico dada la disciplina cambiaria a la que ha estado sometida el franco durante todo el período, y la importancia que el marco alemán ha tenido como ancla del SME. El índice de tipos de cambio del marco alemán (IDM) está constituido exclusivamente por el tipo de cambio DM/\$.

Nótese que si existe un efecto de los índices de tipos de cambio cruzados hacia INM, PAM o INM/PAM, siempre se puede recuperar el efecto individual de cada uno de los tipos cruzados con sólo considerar las diferentes componentes de los números índices.

**CUADRO 12**

**LA ORTOGONALIZACIÓN DE LAS TASAS DE VARIACIÓN DE LOS TIPOS DE CAMBIO CRUZADOS CON DATOS MENSUALES  
(1/80-12/90)**

Período muestral	T	REGRESION	$\hat{\sigma}_u \times 100$	$\bar{R}^2$	DW	Q(4)	Q(6)
1/80 - 12/90	131	$\nabla \ln \text{£}/\$ = .71 \nabla \ln \text{FF}/\$ + u_t$ (.07)	2.56	.48	1.81	1.80	6.80
1/80 - 12/90	131	$\nabla \ln \text{FF}/\$ = .003 + .94 \nabla \ln \text{DM}/\$ + u_t$ (.001) (.02)	0.48	.04	1.93	3.30	4.70

Nota: Las estimaciones se realizaron por MCO. No se aprecia ninguna estructura relevante ni en la acf ni en la pacf

$\bar{R}^2$  = Coeficiente de determinación corregido

DW = Estadístico Durbin-Watson

Q(.) = Estadístico Ljung-Box, entre paréntesis los grados de libertad

**CUADRO 13****LOS INDICES ORTOGONALES DE TIPOS DE CAMBIO CRUZADOS**

(1/80-12/90)

**El índice de la libra esterlina**

$$\nabla_n I\text{£} = \begin{matrix} .29 \\ (.07) \end{matrix} \nabla_n \text{£}/\$ + \begin{matrix} .71 \\ (.07) \end{matrix} \nabla_n \text{£}/\text{FF}$$

**El índice del franco francés**

$$\nabla_n \text{IFF} = \begin{matrix} .06 \\ (.02) \end{matrix} \nabla_n \text{FF}/\$ + \begin{matrix} .94 \\ (.02) \end{matrix} \nabla_n \text{FF}/\text{DM}$$

**El índice del marco alemán**

$$\nabla_n \text{IDM} = \nabla_n \text{DM}/\$$$

Nota: I£: Índice de tipos de cambio de la libra esterlina  
IFF: Índice de tipos de cambio del franco francés  
IDM: Índice de tipos de cambio del marco alemán

#### V.3.4. Los resultados empíricos

Inicialmente, se analizó la relación, entre las series INM y PAM versus los diferentes tipos de cambio, con datos mensuales. Este análisis, puso de manifiesto que las respuestas de INM y PAM a las variaciones del TCP español y/o de los tipos de cambio cruzados eran lo suficientemente lentas como para no poder estimarse con precisión con los datos mensuales. Por ello, se optó por realizar la modelización en datos trimestrales que se presenta en este subapartado.

En el Cuadro 14 se presentan los modelos finales de transferencia, mientras que los Gráficos 14 y 15 recogen los correspondientes residuos, acf y pacf.

Obsérvese que ni  $\ln I\pounds$  ni  $\ln IFF$  aparecen en ninguno de los dos modelos de transferencia, ni en el del  $\ln INM$  (MFT1) y ni en el del  $\ln PAM$  (MFT2). La razón de esto es que dichas variables no aparecieron como significativas en un modelo inicial que incluía, además de las finalmente introducidas, los dos índices como variables explicativas.

Por otro lado, sólo se detecta un efecto puramente contemporáneo del TCP e IDM sobre INM y PAM, es decir, los efectos se agotan a lo largo del primer trimestre.

En cuanto al modelo MFT1 cabe señalar:

a) Los efectos estimados sobre  $\ln INM$  de la parte aleatoria y determinista de  $\ln TCP$  son claramente diferentes. Mientras que para la parte aleatoria ( $\ln TCP_t^*$ ) se estima una ganancia de 1.12 con una desviación típica de .22, para la devaluación de la peseta de diciembre de 1982 ( $\ln TCP_t^{IV/82}$ ) se estima un efecto (.21) que no es significativamente diferente de cero. Obsérvese que no se puede rechazar que el efecto de la parte aleatoria sea unitario.





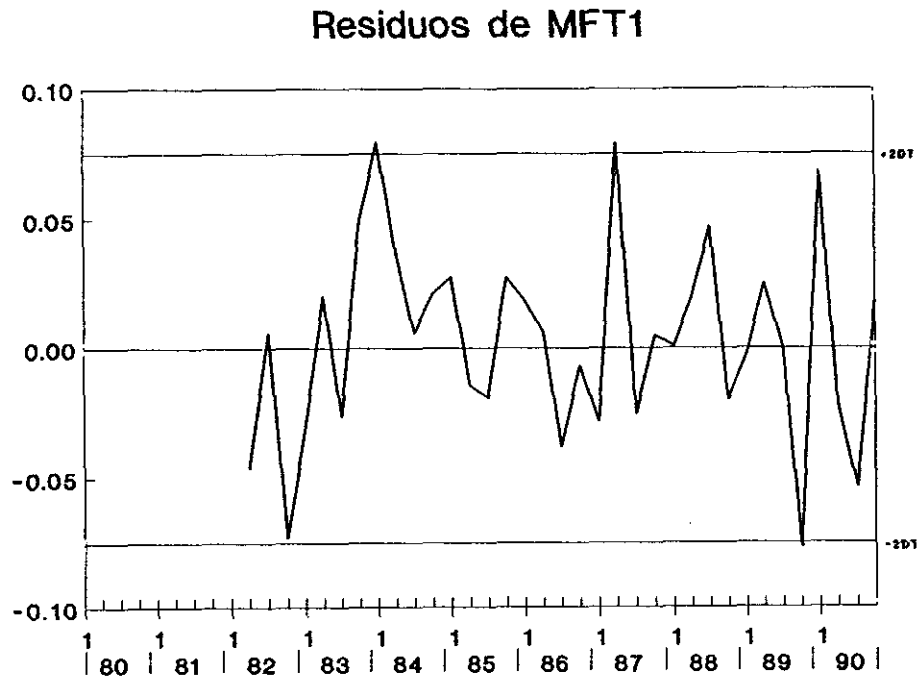
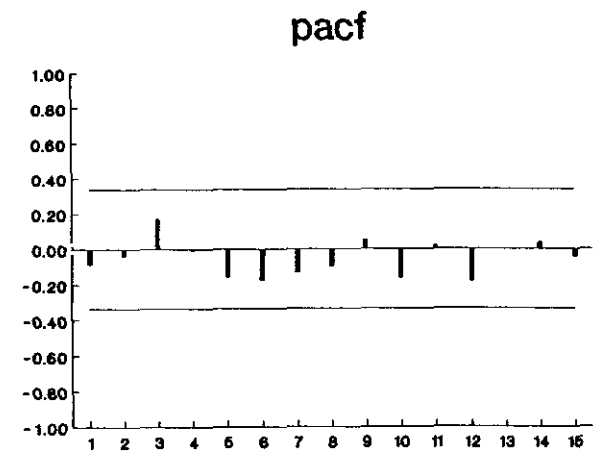
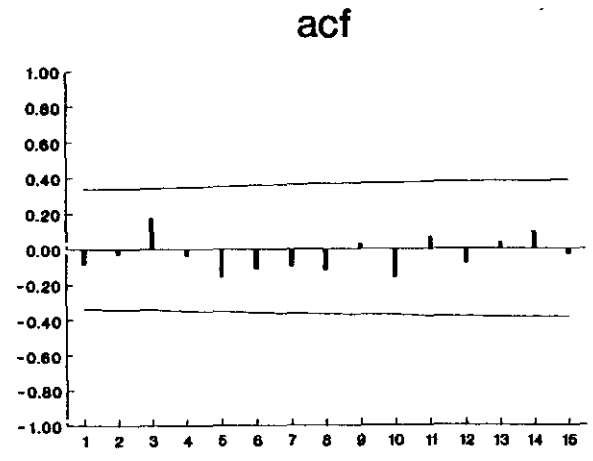


Gráfico 14



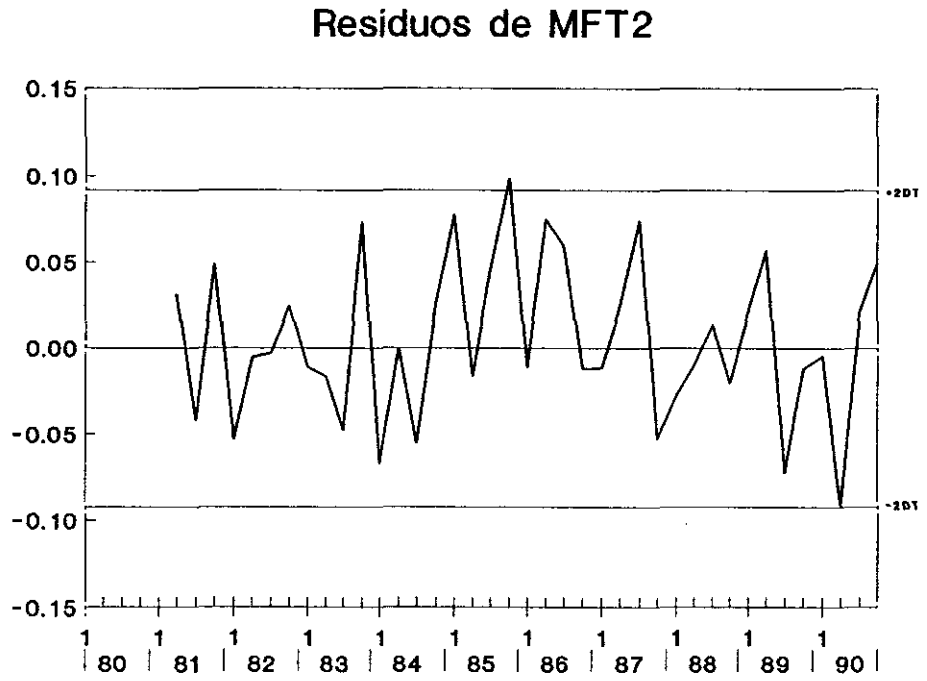
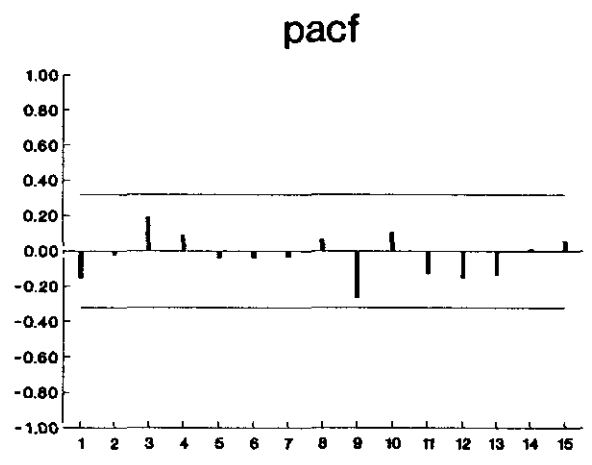
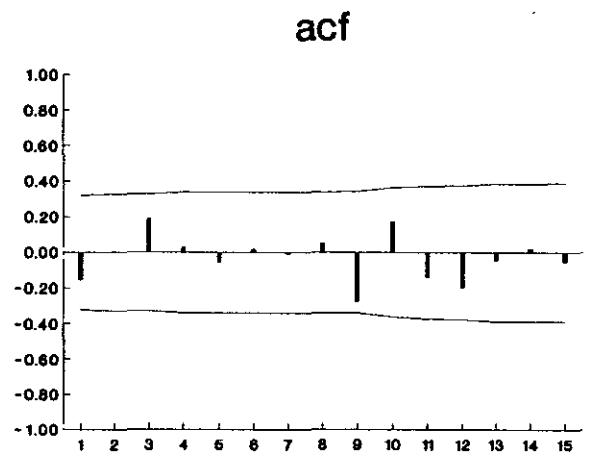


Gráfico 15



b) La variable  $\ln IDM$ , que no es otra que el  $\ln DM/\$$ , aparece en el modelo, con signo positivo, como claramente significativa.

c) En comparación al modelo univariante de  $\ln INM$ , no se aprecia variación de la estructura del ruido, aunque sí que se produce una notable elevación en el valor de los parámetros de la estructura  $MA(1)$  regular y  $MA(1)$  estacional.

d) Obsérvese que existe una reducción de casi el 33% de la desviación típica residual de  $MFT1$  en comparación con la del modelo univariante de  $\ln INM$ . Este hecho pone de manifiesto la importancia que de las variables consideradas tienen sobre la evolución de  $\ln INM$ .

e) El problema de la media residual que estaba presente en el modelo univariante de  $\ln INM$ , desaparece en  $MFT1$ . Además, el Gráfico 14 y las correspondientes  $acf$  y  $pacf$  no muestran evidencia de mala especificación del modelo del ruido.

En cuanto al modelo  $MFT2$  se tiene:

a) Al contrario de lo ocurrido en  $MFT1$ , no se aprecian diferencias significativas entre el efecto de la devaluación de diciembre de 1982 y el resto de la evolución del  $\ln TCP$ . Por ello, no se presenta el modelo con  $\ln TCP$  descompuesto.

b) El efecto estimado de  $\ln TCP$  sobre  $\ln PAM$  es de .81 con una desviación típica de .34, lo que no permite rechazar la hipótesis de que el efecto sea unitario.

c) La variable  $\ln IDM$  tiene un efecto claramente significativo sobre  $\ln PAM$ , siendo su signo y magnitud similar a la que dicha variable tiene sobre  $\ln INM$ .

d) En relación al modelo univariante de  $\ln PAM$ , en  $MFT2$ , se aprecia una reducción del 6% en la desviación típica residual, sensiblemente menor a la que anteriormente se detectaba para  $MFT1$  en relación al univariante de  $\ln INM$ , pero en cualquier caso relevante.

e) Ni el Gráfico 15, ni la acf y ni la pacf del residuo de MFT2, muestran evidencia de mala especificación en la modelización de la estructura del residuo.

En definitiva, con el análisis econométrico realizado en este apartado se ha detectado que existe una relación con signo positivo y estadísticamente significativa entre la evolución del TCP español y del tipo DM/\$ y la evolución de las partidas de la Balanza de Mercancías.

### V.3.5. La interpretación de los resultados

Los resultados empíricos obtenidos en la sección anterior muestran que las elasticidades estimadas están dentro de lo que se esperaba es decir,  $\varepsilon_{\text{INM},\text{TCP}} > 1$  y  $\varepsilon_{\text{PAM},\text{TCP}} < 1$ . No obstante, con la precisión con la que se estiman, no se puede rechazar ni que  $\varepsilon_{\text{INM},\text{TCP}}$  ni que  $\varepsilon_{\text{PAM},\text{TCP}}$  sean unitarias. Esto implicaría, de acuerdo con lo señalado anteriormente, que las variaciones del TCP español sólo causan un efecto "valoración" sobre INM y PAM<sup>1</sup>.

Ahora bien, si importante es que sólo se detecte un efecto valoración del TCP sobre INM y PAM, más relevante es aún tener en cuenta que los resultados no parecen rechazar la posibilidad de que  $\varepsilon_{\text{INM},\text{TCP}}$  y  $\varepsilon_{\text{PAM},\text{TCP}}$ , por un lado, y  $\varepsilon_{\text{INM},\text{IDM}}$  y  $\varepsilon_{\text{PAM},\text{IDM}}$  por otro, sean iguales. De confirmarse este punto, implicaría que los tipos de cambio no afectan a la variable real INM/PAM, es decir, no afectan a la evolución, en términos reales, de la Balanza de Mercancías. Como consecuencia inmediata, y puesto que la política cambiaria se refleja en la evolución del TCP, estos resultados apuntarían en el sentido de que durante los años 80, dicha política no ha podido afectar a la evolución, en términos reales, de la Balanza de Mercancías española. De este modo, la renuncia a las variaciones

---

<sup>1</sup>No obstante, puede que el efecto valoración de los movimientos del TCP no sea unitario, sino inferior a la unidad. Si los Ingresos y/o Pagos se realizan en una multiplicidad de divisas, el efecto valoración de los movimientos de una media geométrica ponderada de tipos de cambio, como el TCP, será estrictamente unitario, sólo cuando la proporción que suponen los Ingresos y Pagos en cada divisa sobre el total, coincida con el peso que dicha moneda tiene en la media geométrica de tipos de cambio. En cualquier caso, la heterogeneidad de la composición del TCP y la elevada correlación existente entre los diferentes tipos de cambio parece indicar que el efecto captado con el TCP podría ser efectivamente el de valoración.

de TCP como instrumento de ajuste no tendría mucha relevancia para la evolución, en términos reales, de dicha balanza.

No obstante, para confirmar estos resultados es conveniente analizar directamente la evolución de la serie INM/PAM.

#### **V.4. EL MODELO UNIVARIANTE DE INM/PAM**

En este apartado se presenta el modelo univariante de la serie INM/PAM. Dicho modelo se presenta en el Cuadro 15. Los correspondientes residuos, así como la acf y la pacf se recogen en el Gráfico 16. En el Apéndice VIII se describe en detalle el proceso de identificación de este modelo.

Respecto a las características del modelo univariante de INM/PAM cabe señalar:

a) Al igual que ocurría con INM y PAM es preciso tomar logaritmo para homogeneizar el cociente entre ambas series.

b) El número de diferencias que precisa la serie  $\ln(\text{INM}/\text{PAM})$  es análogo al que precisan las series  $\ln \text{INM}$  y  $\ln \text{PAM}$ , es decir, una regular y una estacional.

c) Ha sido preciso introducir una variable determinista, de tipo escalón  $\xi_t^{S, I/86}$ , que recoge los efectos de la incorporación de España a la CEE. Nótese que dicha incorporación supuso una mejora en términos reales del saldo comercial español.

d) Si se analiza la acf y pacf del residuo, no aparece evidencia de mala especificación.

**CUADRO 15**

**MODELO UNIVARIANTE  
(I/80 - IV/90)**

MODELO	$\hat{\sigma}_a \times 100$	$t_{\hat{\sigma}_a}$	Q(4)	Q(12)	Valores anómalos en unidades de $\hat{\sigma}_a$
$\ln \left( \frac{INM}{PAM} \right)_t = .11 \xi_t^{S, I/86} + N_t$ <p align="center">(.05)</p> $\nabla \nabla_4 N_t = (1 - .24 B) (1 - .67 B^4) a_t$ <p align="center">(.16)      (.12)</p>	6.1	-5	2.6	7.3	III/87 - 2.4 I/90 + 2.0

Nota: El modelo se ha estimado por máxima verosimilitud exacta. No hay evidencia de mala especificación ni en la acf ni en la pacf.

$\hat{\sigma}_a$  = Desviación típica residual

$t_{\hat{\sigma}_a}$  = T-rátio de la media residual

Q(.) = Estadístico Ljung-Box, entre paréntesis los grados de libertad.

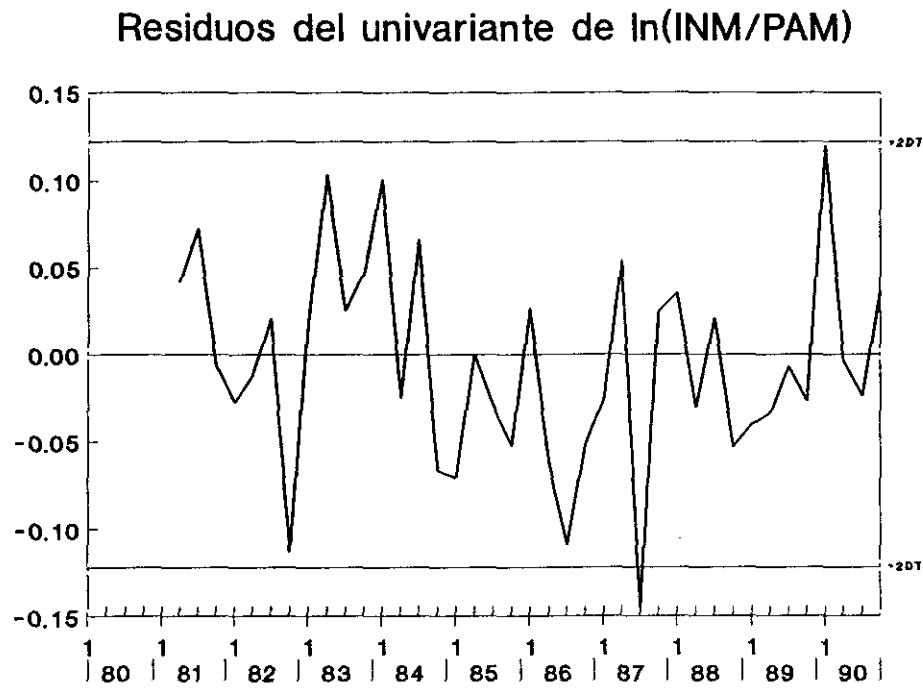
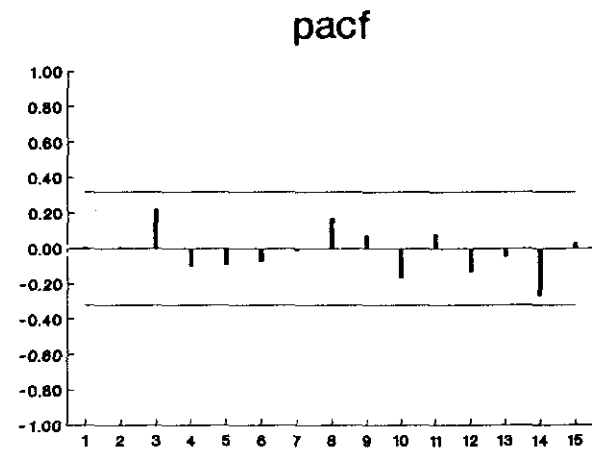
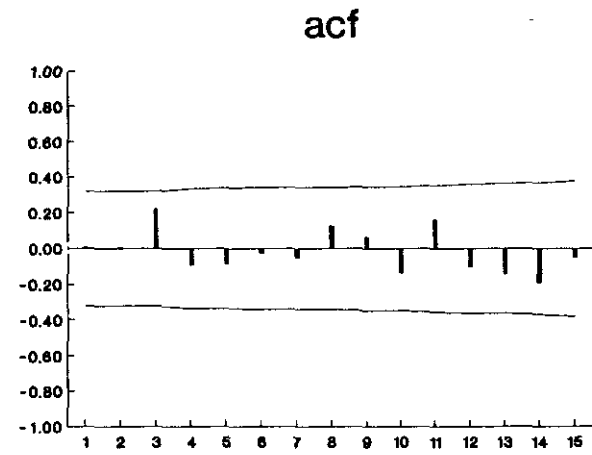


Gráfico 16



### V.5. EL TCP Y LOS TIPOS DE CAMBIO CRUZADOS COMO VARIABLES EXPLICATIVAS DE INM/PAM

El Cuadro 16 muestra los resultados obtenidos en la estimación del modelo de transferencia de  $\ln(\text{INM/PAM})$  versus el  $\ln\text{TCP}$  descompuesto, y  $\ln\text{IDM}$  (MFT3). El Gráfico 17 recoge los respectivos residuos así como las correspondientes  $\text{acf}$  y  $\text{pacf}$ , que no muestran evidencia de mala especificación.

En MFT3 se aprecia:

a) Existe un efecto diferente sobre el saldo de la Balanza de Mercancías de la devaluación de diciembre de 1982 respecto al resto de movimiento del TCP español.

b) Hay una "débil" evidencia en el sentido de que los movimientos "normales" del TCP afectan con signo positivo a la evolución del saldo de la Balanza de Mercancías.

c) Queda descartada la posibilidad de que los movimientos de los tipos de cambio cruzado afecten a la evolución de la Balanza de Mercancías en términos reales.

d) La estructura del ruido es idéntica a la del modelo univariante del  $\ln(\text{INM/PAM})$ , además el valor de los parámetros es prácticamente la misma, lo que corrobora el que ni el  $\ln\text{TCP}$ , ni el  $\ln\text{IDM}$  son capaces de explicar relevantemente la evolución del  $\ln(\text{INM/PAM})$ .

e) En relación al modelo univariante, se aprecia una reducción del 5% de la desviación típica residual.

La debilidad de la relación estimada entre el TCP y la serie INM/PAM se confirma con los resultados del modelo MFT4, que se obtiene imponiendo en MFT3 que el efecto de  $\ln\text{TCP}_t^{IV/82}$  y de  $\ln\text{IDM}_t$  es nulo. Como se puede observar, en MFT4 hay menos dudas que en MFT3 sobre la posibilidad de que  $\varepsilon_{\text{INM/PAM,TCP}}$  sea igual a cero pues, el t-rátio de  $\hat{\varepsilon}_{\text{INM/PAM,TCP}}$  toma ahora un valor de 1.2.



En definitiva, el análisis realizado en este apartado ha confirmado las sospechas de que no parece que exista una evidencia contundente en el sentido de que las variaciones del TCP y de los tipos de cambio cruzados afecten al saldo "real" de la Balanza de Mercancías española.

Estos resultados apuntan en el sentido de que durante los años 80 la política cambiaria realizada por el BE no ha podido afectar significativamente a la evolución del saldo de la Balanza de Mercancías española. De este modo, la renuncia de la política cambiaria a manipular el tipo de cambio nominal como instrumento de ajuste de la Balanza Comercial española, se podría considerar "irrelevante" en términos de la evolución del saldo de dicha balanza.

Sin embargo, existen al menos dos razones por las que se debe ser cauto en la interpretación de los resultados:

1) Puede que, bien la periodicidad, o bien número de datos empleados (44) no sean los adecuados como para captar con suficiente precisión la relación modelizada. Parece aconsejable, por tanto, ampliar el período muestral como primer paso para confirmar e incluso ampliar los resultados que se presentan.

2) Puede que se estén omitiendo en el análisis variables relevantes correlacionadas con el TCP y/o con IDM, y en consecuencia que las elasticidades estimadas estén sesgadas.

**CUADRO 16**

**MODELOS DE TRANSFERENCIA  
(I/80 - IV/90)**

	MODELO	$\hat{\sigma}_a \times 100$	$\bar{t}_a$	Q(4)	Q(12)	Valores anómalos en unidades de $\hat{\sigma}_a$
MFT3	$\ln \left( \frac{INM}{PAM} \right)_t = .12 \xi_t^{S,I/86} + .65 \ln TCP_t^* - .42 \ln TCP_t^{IV/82} + .15 \ln IDM_t + N_t$ <p align="center"> <small>(.06)                      (.44)                      (.74)                      (.14)</small> </p> $\nabla \nabla_4 N_t = (1 - .29 B) (1 - .74 B^4) a_t$ <p align="center"> <small>(.15)                      (.11)</small> </p>	5.8	.3	2.2	6.2	III/87 - 2.2                      I/90 + 2.1
MFT4	$\ln \left( \frac{INM}{PAM} \right)_t = .11 \xi_t^{S,I/86} + .57 \ln TCP_t^* + N_t$ <p align="center"> <small>(.05)                      (.47)</small> </p> $\nabla \nabla_4 N_t = (1 - .25 B) (1 - .71 B^4) a_t$ <p align="center"> <small>(.16)                      (.12)</small> </p>	5.9	.0	2.7	7.6	III/87 - 2.1

**Nota:** Los modelos han sido estimados por máxima verosimilitud exacta. No hay evidencia de mala especificación ni en la acf ni en la pacf.

$INM_t$  = Ingresos trimestrales por exportaciones de mercancías.

$PAM_t$  = Pagos trimestrales por importaciones de mercancías.

$TCP_t$  = TCP español trimestral (media geométrica).

$\ln TCP_t = \ln TCP_t^* + \ln TCP_t^{IV/82}$

$IDM_t$  = Tipo de cambio DM/\$ trimestral (media geométrica).

$\hat{\sigma}_a$  = Desviación típica residual.

$\bar{t}_a$  = T-ratio de la media residual.

Q(.) = Estadístico Ljung-Box, entre paréntesis los grados de libertad.

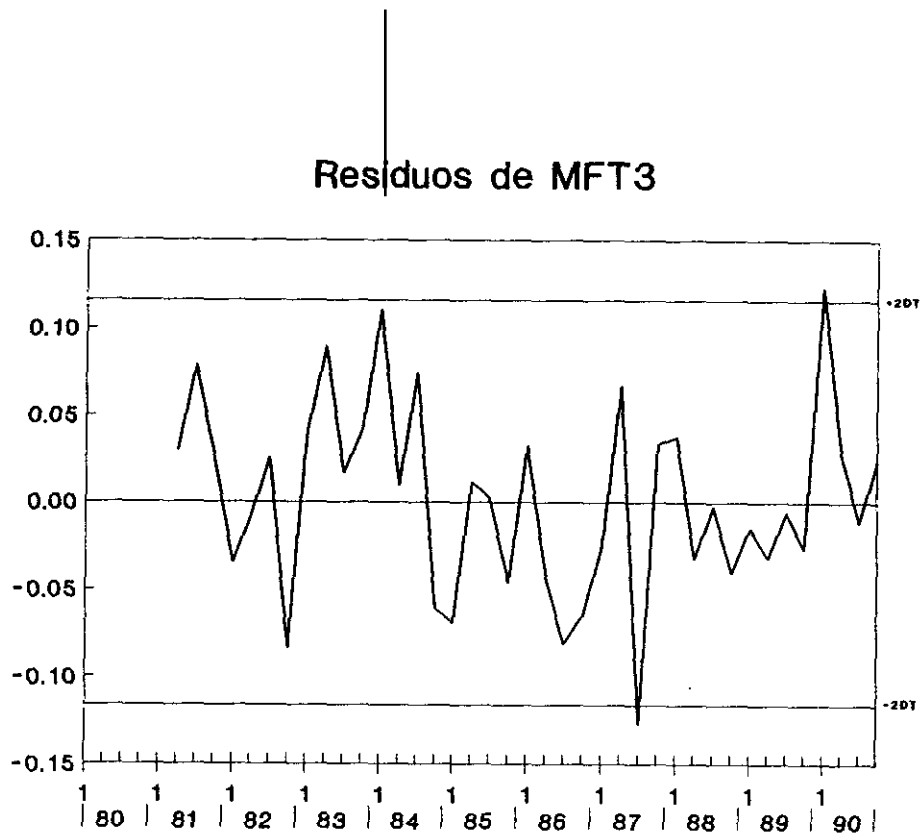
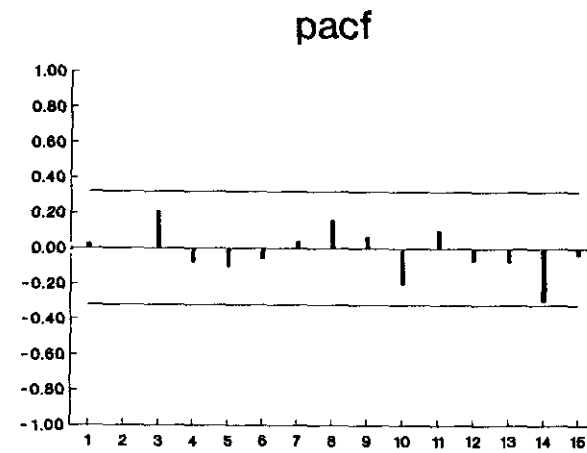
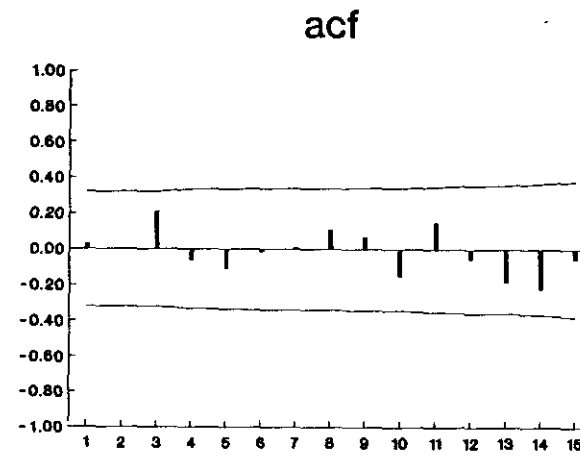


Gráfico 17



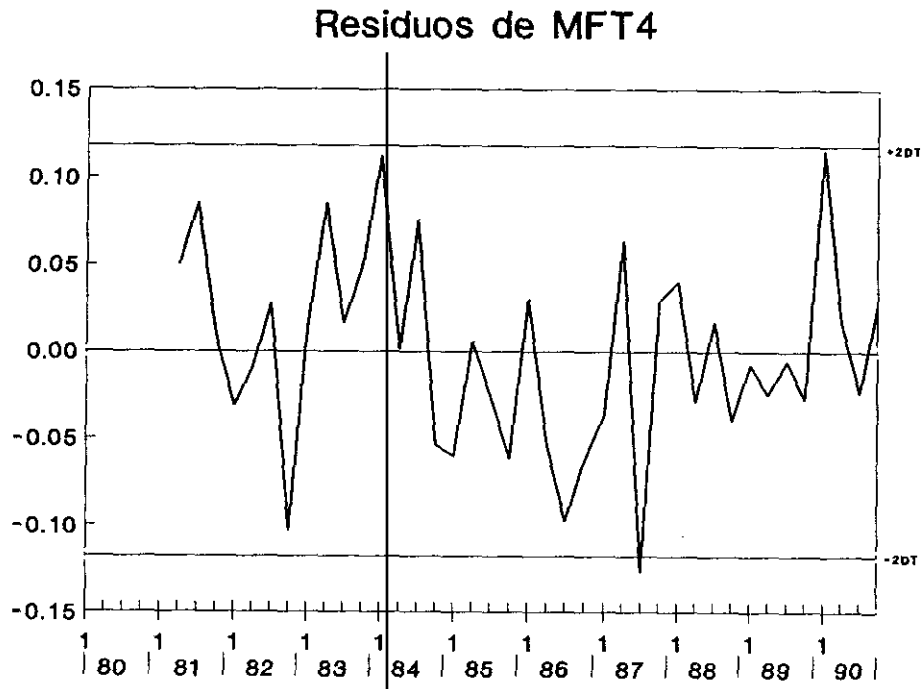
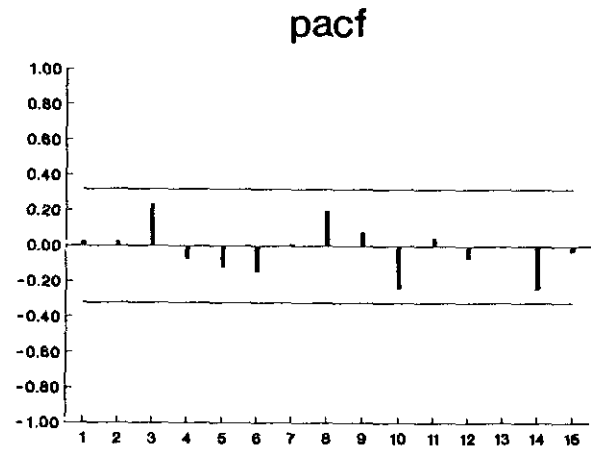
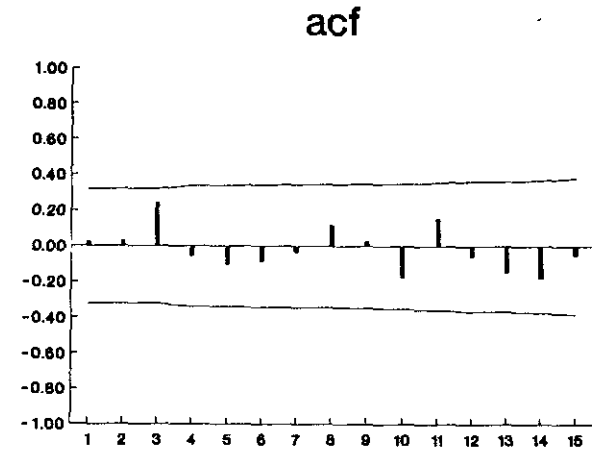


Gráfico 18



## APENDICE VI: LA OBTENCION DE N TCP ORTOGONALES ENTRE SI

La definición de TCP presentada en el Capítulo II se realizaba en términos de una economía "pequeña" versus el resto del mundo. Por tanto, es interesante considerar la definición de un conjunto de n TCP que siendo ortogonales entre sí, incorporen como un caso particular los resultados del Capítulo II.

A este respecto, considérense n+1 economías cada una de las cuales posee una unidad monetaria. Supóngase que se verifica:

a) Para cada una de las diferentes economías se verifica el supuesto (a) de la definición de TCP visto en el Capítulo II.

b) Se verifica el supuesto (b) de la definición de TCP visto en el Capítulo II.

c) Existe un orden de influencia de unos tipos de cambios sobre otros. De manera que para el país que denominaremos "más pequeño" sus tipos de cambio bilaterales pueden recibir la influencia de la evolución de todos los tipos de cambio cruzados de las restantes economías, "el segundo país más pequeño" puede recibir la influencia de todos los tipos de cambio cruzados del resto de países excepto de los tipos de cambio cruzados del país "más pequeño", y así sucesivamente, hasta que para los dos últimos países "más grandes" su tipo de cambio bilateral no recibe la influencia de ningún tipo de cambio cruzado<sup>2</sup>.

En este mundo, se pueden definir n TCP ortogonales entre sí, que se pueden expresar como:

$$P \cdot \begin{bmatrix} e_{it} \\ \frac{e_{it}}{e_{it}^*} \end{bmatrix} = y_i^* \quad [19]$$

---

<sup>2</sup>Obsérvese que este supuesto implica que el TCP para cada una de las economías consideradas no contiene los tipos de cambio bilaterales frente a las monedas de los países "más pequeños" que el considerado.

con

$$P = \begin{bmatrix} 1 & -\alpha_{11} & -\alpha_{12} & \dots & -\alpha_{1n-1} \\ 0 & 1 & -\alpha_{21} & \dots & -\alpha_{2n-2} \\ 0 & 0 & 1 & \dots & -\alpha_{3n-3} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & & 1 \end{bmatrix} : n \times n$$

$$\begin{bmatrix} e_{1t} \\ \vdots \\ e_{1t}^* \end{bmatrix} : n \times n$$

$y_t^*$  : vector de tasas de variación de los TCP:  $n \times 1$

y siendo  $\alpha_{ij} \forall i, j = 1, 2, \dots, n-1$  las ponderaciones de los diferentes TCP obtenidas de acuerdo con lo visto en el Capítulo II y teniendo en cuenta el supuesto (c) de este apartado.

Dado que la matriz P es triangular y que no existe ninguna correlación entre las componentes del vector  $y_t^*$ , la ecuación [19] constituye un sistema recursivo, siendo equivalente obtener la estimación de los TCP de forma simultánea que ecuación por ecuación<sup>3</sup>.

En este marco de referencia, para que los números índices de tipos de cambio cruzados obtenidos en el Apartado V.3.3., se puedan interpretar como TCP de los diferentes países, habría que suponer que la "ordenación" de las economías implícita en el proceso de ortogonalización se corresponde con la realidad. Dicha ordenación es la siguiente: como economía "más pequeña" aparece la economía española, la siguiente "más

---

<sup>3</sup>Para más información sobre los sistemas recursivos véase el Capítulo 17 de Novales (1990).

pequeña" es la británica, después la francesa, y finalmente, quedan la economía alemana y la de los EE.UU. como las "más grandes".

Si se tiene en cuenta el diferente peso de cada una de las monedas consideradas en el Sistema Financiero Internacional, y que algunas de ellas, el franco y el marco, han estado sometidas a la disciplina cambiaria del SME, no parece que sea poco razonable interpretar los diferentes índices de tipos de cambio cruzados obtenidos, como el TCP de cada economía. Sin embargo, no es este el objetivo del trabajo presentado en este capítulo. Por ello, y puesto que el proceso de ortogonalización realizado es independiente del concepto de TCP, no se emplea esta denominación para los índices de tipos de cambio cruzados obtenidos en el Apartado V.3.3..



## APENDICE VII: LOS DATOS

En el Cuadro VII.1 se presentan los datos trimestralizados de los Ingresos por exportaciones de mercancías y de los Pagos por Importaciones de mercancías del Registro de Caja del BE.

El Cuadro VII.2 recoge los datos trimestralizados, como media geométrica de datos mensuales, de los índices de tipos de cambio empleados en el análisis realizado en este capítulo (TCP español, IDM, IFF, I£).



**CUADRO VII.1**

**DATOS DEL REGISTRO DE CAJA**

**INGRESOS POR EXPORTACIONES DE MERCANCIAS**

	I	II	III	IV
1980	363900	342600	338800	376300
1981	442200	468000	473200	490900
1982	533500	522500	531600	524400
1983	623700	693100	675600	776700
1984	872500	832600	837000	860200
1985	975600	957400	904000	1001000
1986	982900	959500	871400	936000
1987	1018000	1093000	960500	1020000
1988	1152000	1151000	1174000	1131000
1989	1231000	1308000	1172000	1156000
1990	1434000	1277000	1168000	1316000

**PAGOS POR IMPORTACIONES DE MERCANCIAS**

	I	II	III	IV
1980	561100	581400	591200	598300
1981	704900	756400	716600	732100
1982	792800	818800	794800	855500
1983	953100	1007000	952000	1058000
1984	1049000	1069000	969700	1076000
1985	1208000	1204000	1108000	1310000
1986	1059000	1137000	1085000	1239000
1987	1286000	1365000	1386000	1448000
1988	1503000	1608000	1654000	1731000
1989	1815000	2060000	1894000	2001000
1990	2068000	1999000	1923000	2188000

Nota: Datos en millones de pesetas

**CUADRO VII.2**

**TCP ESPAÑOL**

	I	II	III	IV
1980	63.47	66.51	69.15	71.04
1981	73.21	73.34	73.68	74.71
1982	76.46	77.39	78.30	82.38
1983	88.48	92.75	95.62	96.31
1984	96.21	95.63	97.38	97.09
1985	97.46	98.61	100.87	103.04
1986	102.70	103.11	103.70	106.48
1987	108.99	107.51	106.00	106.63
1988	107.39	108.13	108.21	106.94
1989	102.82	103.05	102.91	103.31
1990	103.57	100.25	100.94	102.58

**IDM**

	I	II	III	IV
1980	62.90	61.72	62.22	66.77
1981	73.26	80.00	83.25	77.67
1982	82.05	82.37	86.33	85.68
1983	84.16	86.81	92.24	92.93
1984	92.39	95.06	101.68	106.98
1985	110.48	106.59	95.14	87.69
1986	80.31	77.30	71.21	69.17
1987	62.83	62.77	63.58	57.36
1988	58.10	60.18	65.10	60.92
1989	64.51	67.16	65.78	61.38
1990	58.52	58.24	54.54	52.41

**IFF**

	I	II	III	IV
1980	73.53	73.45	73.19	73.32
1981	74.43	76.12	76.67	80.43
1982	81.94	85.18	89.86	90.67
1983	92.37	96.12	96.98	98.01
1984	98.74	98.82	99.19	99.35
1985	99.25	98.83	98.23	97.86
1986	97.90	101.21	103.20	103.53
1987	104.38	104.56	104.51	105.72
1988	105.46	105.52	106.34	106.79
1989	106.53	106.63	106.29	106.59
1990	105.51	104.85	104.14	104.63

**IE**

	I	II	III	IV
1980	95.48	93.40	91.02	86.04
1981	83.99	86.62	93.42	91.32
1982	90.59	90.53	87.08	91.38
1983	99.25	90.60	90.14	91.00
1984	92.45	95.05	97.00	100.99
1985	102.58	95.53	93.17	95.69
1986	101.99	97.29	104.47	109.14
1987	106.39	101.51	101.68	97.06
1988	96.34	93.50	94.54	91.93
1989	92.88	97.57	98.26	104.69
1990	103.37	103.18	97.37	97.02

Nota: Series trimestralizadas como una media geométrica de datos mensuales

## APENDICE VIII: IDENTIFICACION DE LOS MODELOS UNIVARIANTES

### A.VIII.1 La serie INM

El gráfico en nivel de la serie de INM (Gráfico VIII.1) muestra que la varianza de la serie no es constante, sino que crece con el nivel de la serie. Este fenómeno queda confirmado con el gráfico media-desviación típica. Queda claro que es preciso tomar logaritmos para homogeneizar la varianza.

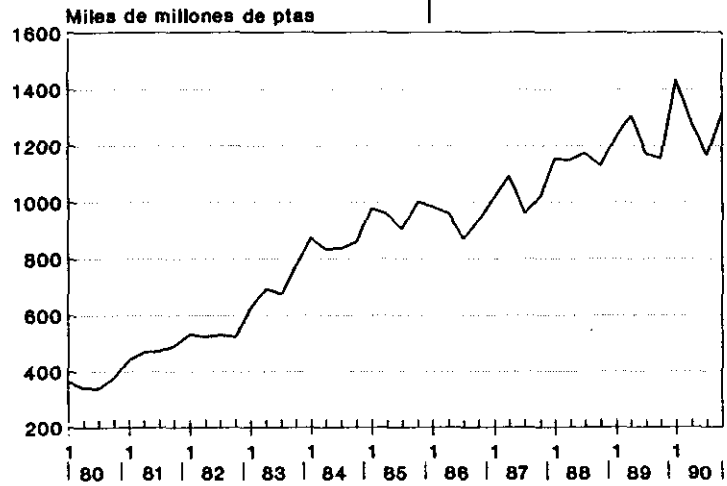
Si se analiza la serie  $\ln\text{INM}$  (Gráfico VIII.1), se aprecia que la transformación logarítmica mejora claramente el problema de la varianza, hecho confirmado con el gráfico media-desviación típica.

La evolución creciente de la media de  $\ln\text{INM}$  sugiere la necesidad de diferenciar la serie. El resultado de tomar una diferencia regular se recoge en el Gráfico VIII.2, en donde también se muestra la correspondiente acf y pacf. Si se analiza con cuidado la evolución de  $\nabla\ln\text{INM}$  se aprecia que existe no estacionariedad estacional pues, algunos trimestres están claramente por encima de la media (1º trimestre), mientras que otros están claramente por debajo de dicha media (2º trimestre). Este fenómeno queda confirmado en la acf con el no amortiguamiento de los coeficientes de correlación en los retardos estacionales; de este modo, queda evidenciada la necesidad de tomar una diferencia estacional.

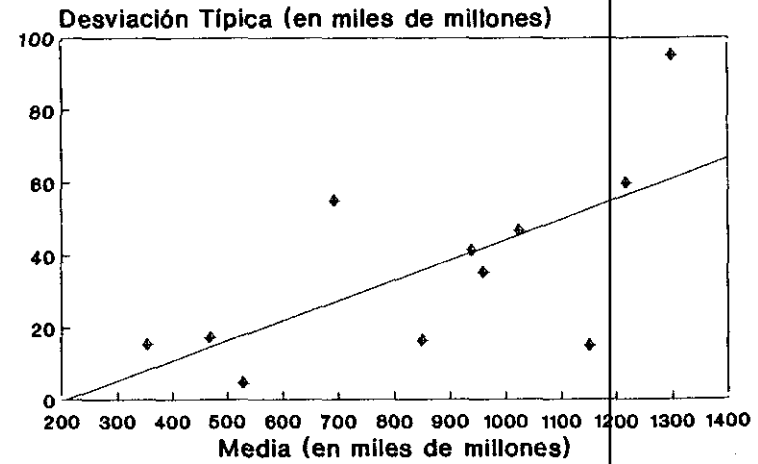
En el Gráfico VIII.3, que recoge la evolución de la serie  $\nabla\nabla_4\ln\text{INM}$ , no hay evidencia en el sentido de que sea preciso un orden de diferenciación superior.

La acf y la pacf de  $\nabla\nabla_4\ln\text{INM}$  sugiere que tanto en la parte regular como en la estacional existe una estructura MA(1) con parámetro positivo. Una vez que se estima este modelo (MU1 del Cuadro VIII.1), se observa en los correspondientes residuos (Gráfico VIII.4) que existe, coincidiendo con la incorporación de España a la CEE, una anomalía con fecha I/86. Por ello, se procedió a la realización de Análisis de Intervención incorporando una variable escalón en el nivel con fecha I/86 ( $\xi_t^{S, I/86}$ ).

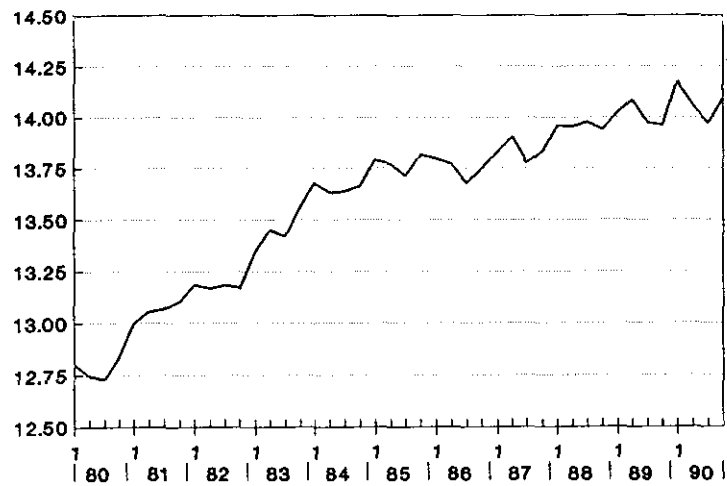
### Serie INM



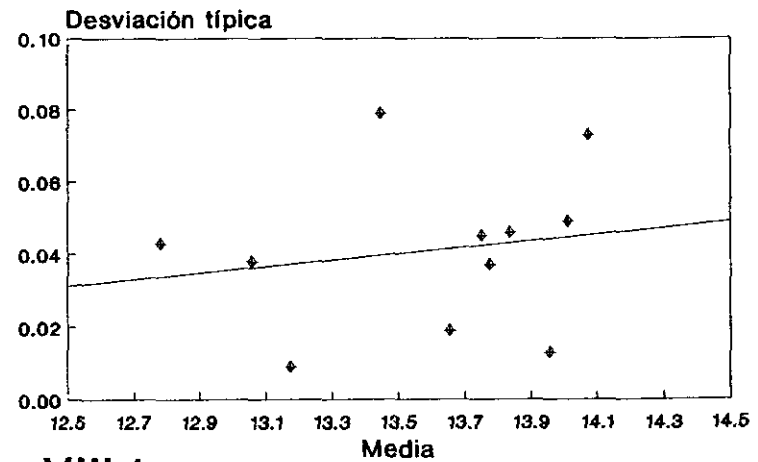
### Gráfico Media-Desviación típica de la serie INM



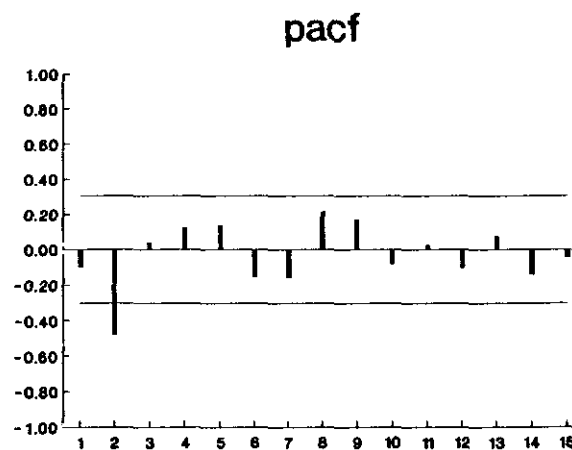
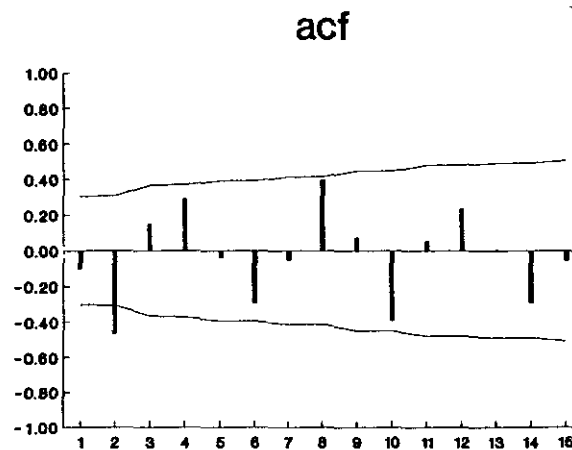
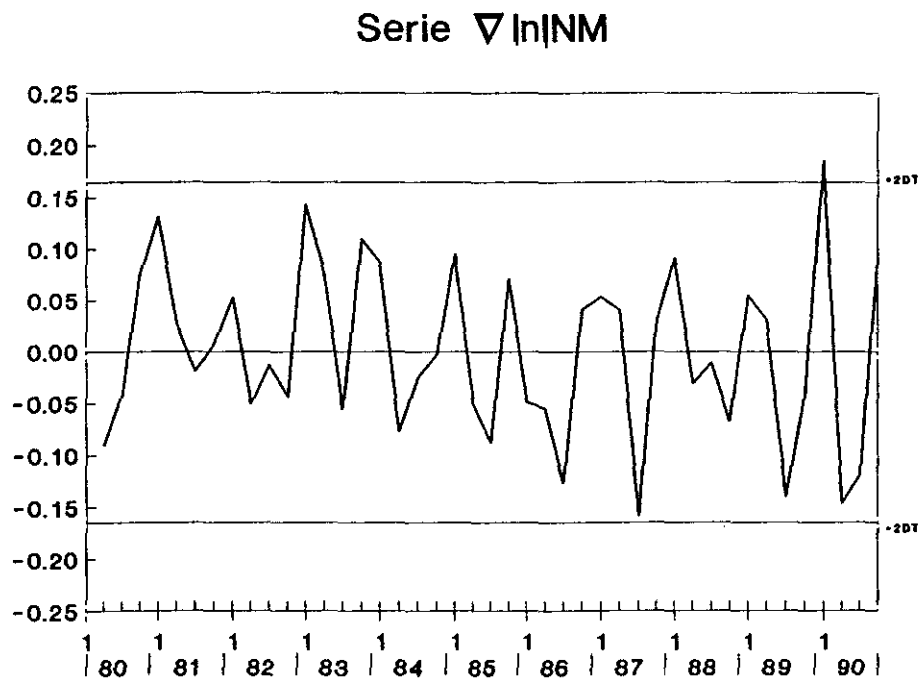
### Serie lnINM



### Gráfico Media-Desviación típica de la serie lnINM



### Gráfico VIII.1



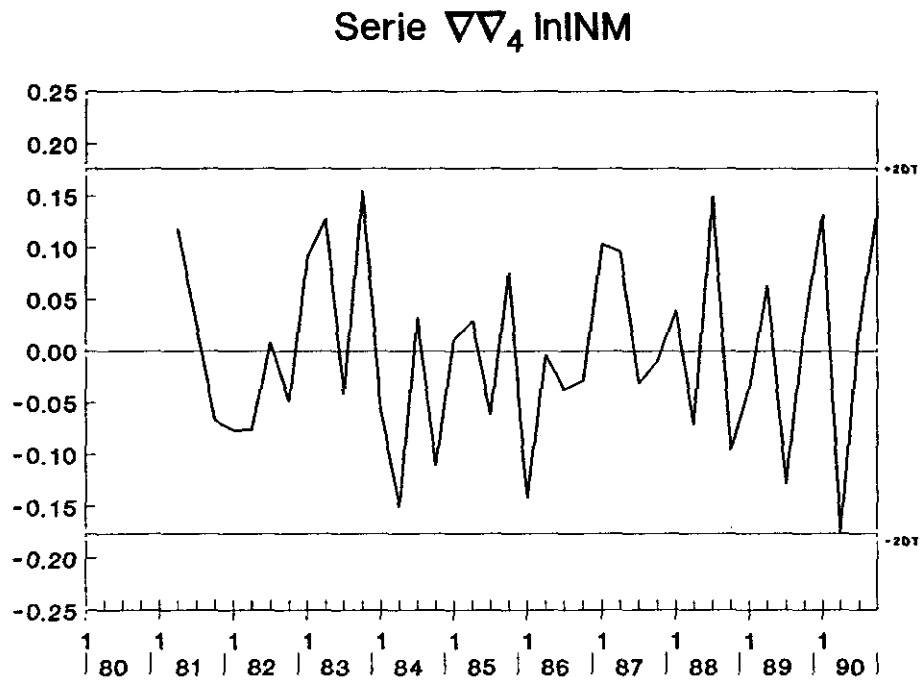
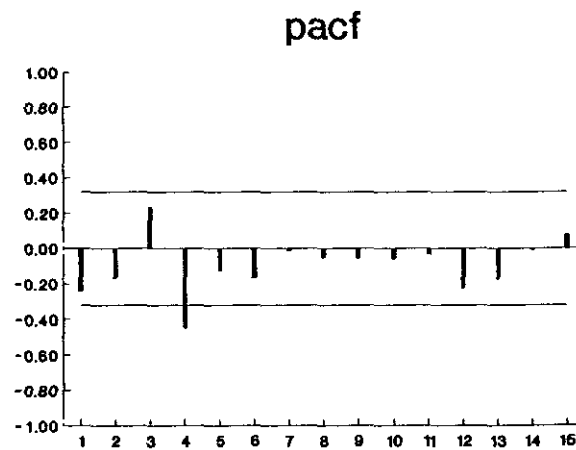
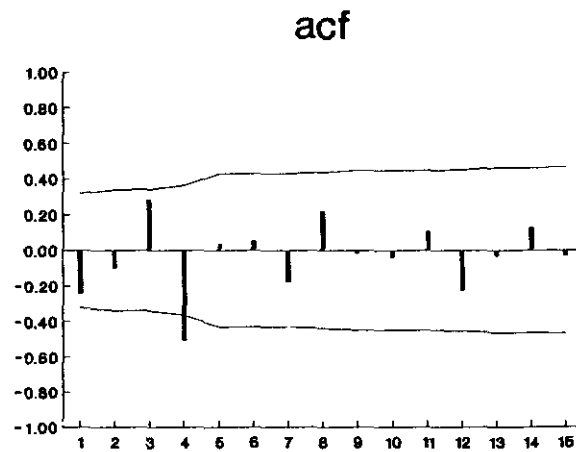


Gráfico VIII.3



**CUADRO VIII.1**

**MODELOS UNIVARIANTES DE INM  
(I/80 - IV/90)**

	MODELO	$\hat{\sigma}_a \times 100$	$\bar{t}_a$	Q(4)	Q(12)	Valores anómalos en unidades de $\hat{\sigma}_a$
MU1	$\nabla^4 \ln(\text{INM})_t = (1 - .20 B) (1 - .87 B^4) a_t$ (.16) (.10)	6.3	-9	4.3	9.2	I/86 -2.2
MU2	$\ln(\text{INM})_t = -.14 \xi_t^{S, I/86} + N_t$ (.06)	5.9	-1.1	5.5	13.0	No se aprecian
	$\nabla^4 N_t = (1 - .26 B) (1 - .83 B^4) a_t$ (.15) (.11)					

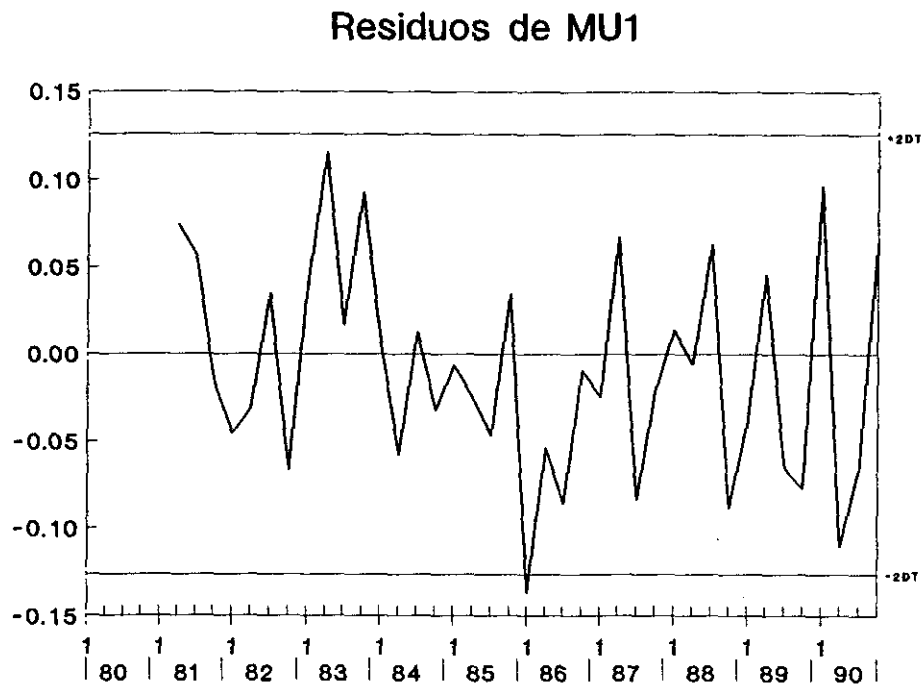
Notas: Los modelos han sido estimados por máxima verosimilitud exacta. No hay evidencia de mala especificación ni en acf ni en la pacf.

$\text{INM}_t$  = Ingresos trimestrales por exportaciones de mercancías.

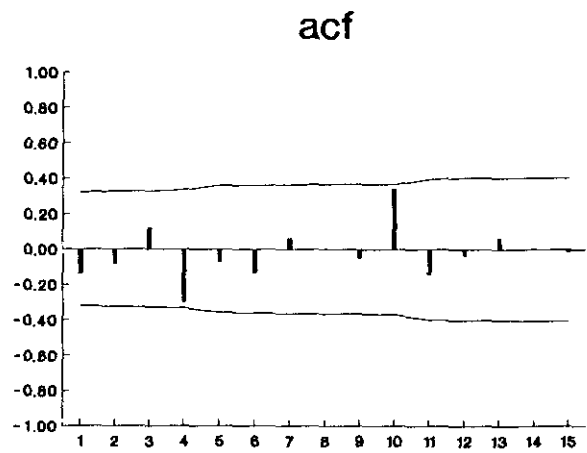
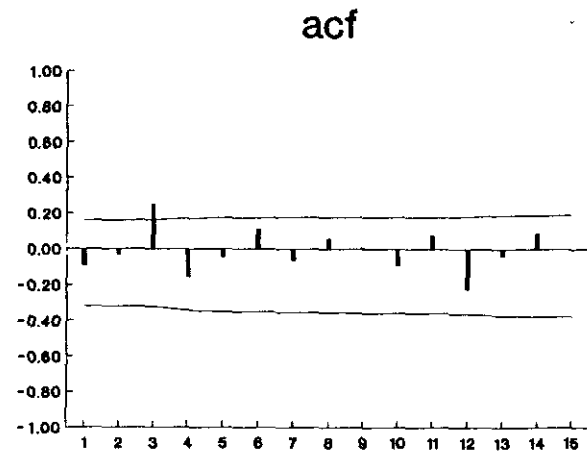
$\hat{\sigma}_a$  = Desviación típica residual.

$\bar{t}_a$  = T-ratio de la media residual.

Q(.) = Estadístico Ljung-Box, entre paréntesis los grados de libertad.



**Gráfico VIII.4**





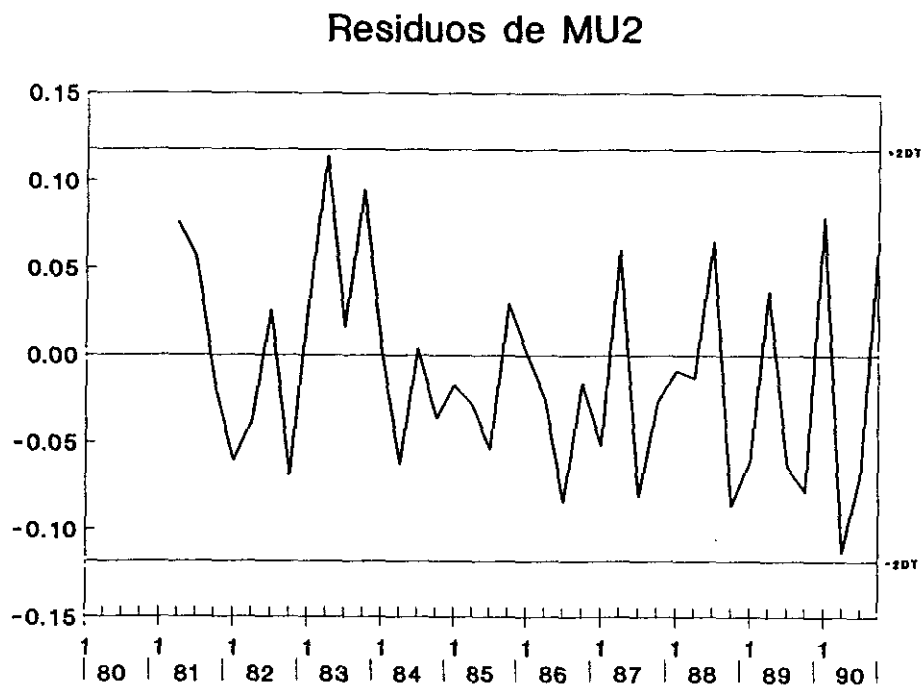
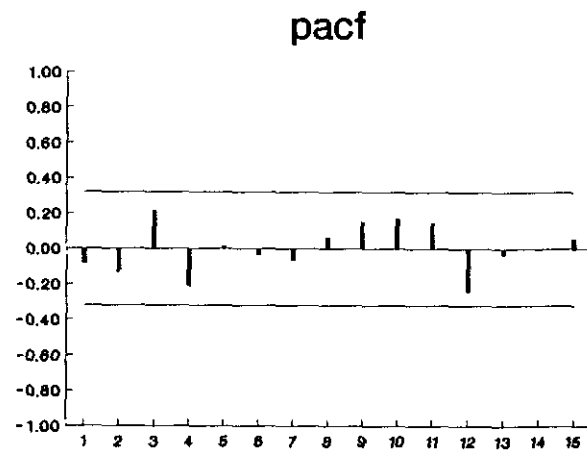
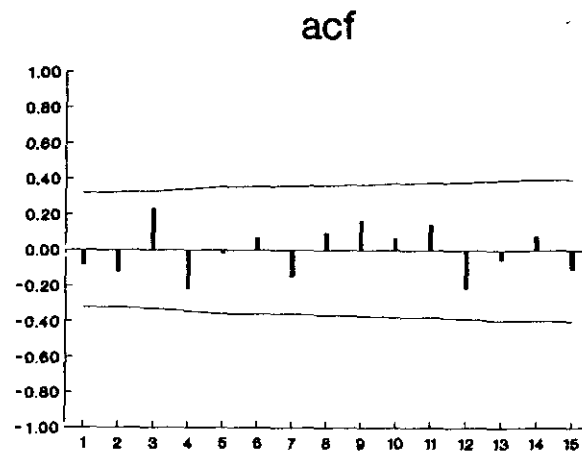


Gráfico VIII.5



El resultado de esta modelización se presenta en el Cuadro VIII.1 bajo la denominación MU2.

Si se analiza la acf y pacf del residuo de MU2 (Gráfico VIII.5) así como el contraste de Ljung-Box, se pone de manifiesto la posibilidad de que exista más estructura estacional relevante, por lo que finalmente se procedió a estimar el modelo de lnINM con la intervención  $\xi_t^{S,1/86}$  y la estructura del ruido ARIMA (0,1,1)x(1,1,1)<sub>4</sub>. Los resultados de la estimación del modelo final se presentan en Cuadro 11 en el Apartado V.2..

### **A.VIII.2. La serie PAM**

Al igual que ocurría con INM, el nivel de PAM y el gráfico media-desviación típica (Gráfico VIII.6) aconsejan tomar logaritmos para homogeneizar la varianza.

La serie lnPAM presenta una clara tendencia positiva lo que sugiere la necesidad de tomar una diferencia regular.

La evolución de  $\nabla \ln PAM$  se presenta en el Gráfico VIII.7. En él se aprecian claramente dos cosas:

a) Coincidiendo con la incorporación de España a la CEE en 1/86 aparece una importante anomalía ( $-3.2 \hat{\sigma}_a$ ).

b) La existencia de no estacionariedad estacional, con unos trimestres con una media claramente superior a la muestral (4º trimestre), y otros claramente inferior (3º trimestre). Este fenómeno se confirma en la acf en el no amortiguamiento de los coeficientes de correlación en los retardos estacionales. Por tanto, es preciso tomar una diferencia estacional.

El Gráfico VIII.8 recoge la evolución de  $\nabla \nabla_4 \ln PAM$  así como las correspondientes acf y pacf. En este gráfico se confirma la necesidad de realizar Análisis de Intervención mediante la introducción de una variable que recoja el escalón en el nivel de la serie que se produce en 1/86. No parece que sea necesario tomar un mayor número de diferencias para conseguir estacionariedad de lnPAM. No obstante, la magnitud de las

anomalías aconseja realizar, previamente a la identificación del univariante, el Análisis de Intervención anteriormente señalado.

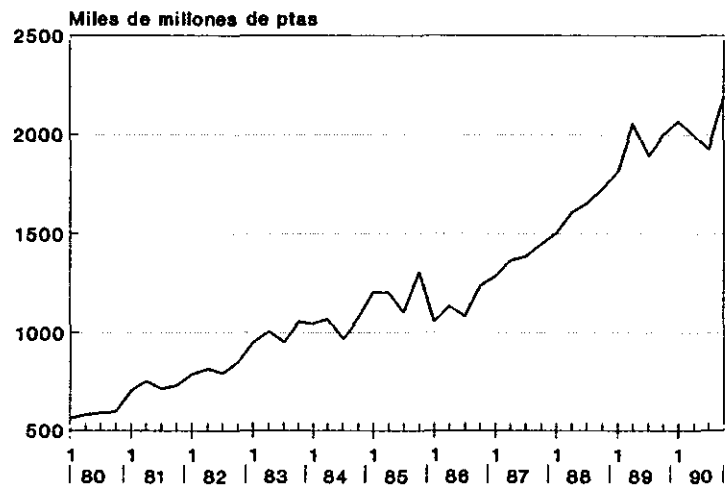
Como resultado del Análisis de Intervención se obtiene el siguiente modelo:

$$\ln(\text{INM})_t = \underset{(.04)}{-.29} \xi_t^{S, I/86} + N_t$$

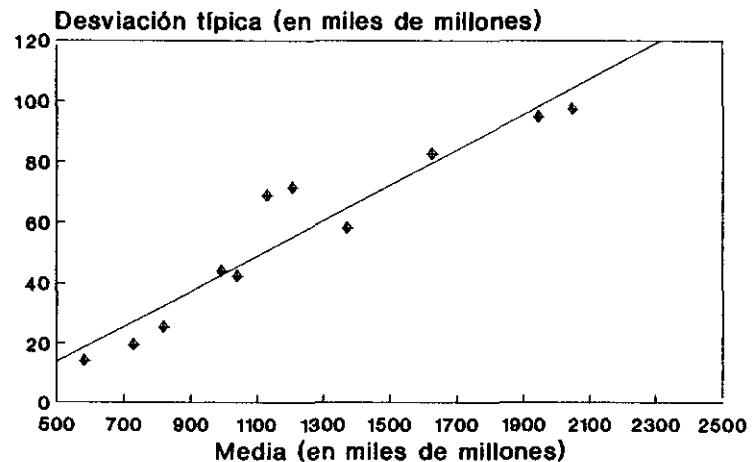
$$\nabla \nabla_4 N_t = a_t$$

El valor del parámetro de la intervención es muy significativo, y en el gráfico de residuos (Gráfico VIII.9) se observa que el residuo de I/86 está adecuadamente corregido. La acf y la pacf (Gráfico VIII.9) sugieren la presencia de una estructura MA(1) con parámetro positivo en la parte estacional. En la parte regular no se aprecia ninguna estructura relevante; no obstante, se modelizó también una MA(1). Estimado este modelo, se observó que el parámetro MA(1) regular no era significativo con lo que finalmente se modelizó la serie lnPAM con la intervención  $\xi_t^{S, I/86}$  y la estructura del ruido ARIMA (0,1,0)x(0,1,1)<sub>4</sub>. Los resultados de la estimación se encuentra en el Cuadro 11 en el Apartado V.2..

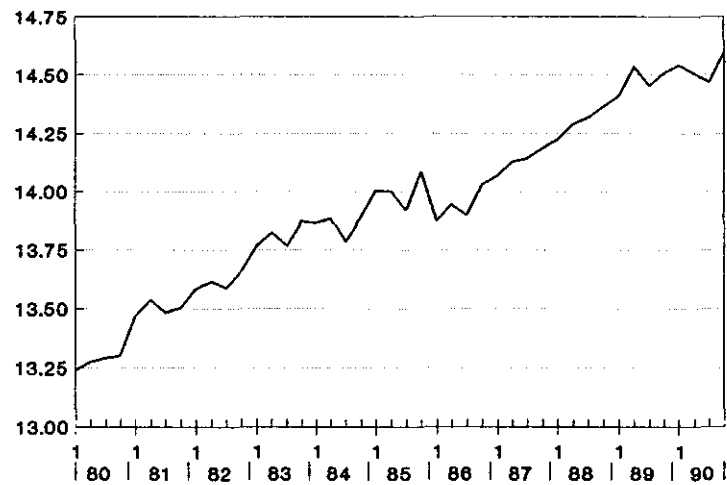
## Serie PAM



## Gráfico Media-Desviación típica de la serie PAM



## Serie lnPAM



## Gráfico Media-Desviación típica de la serie lnPAM

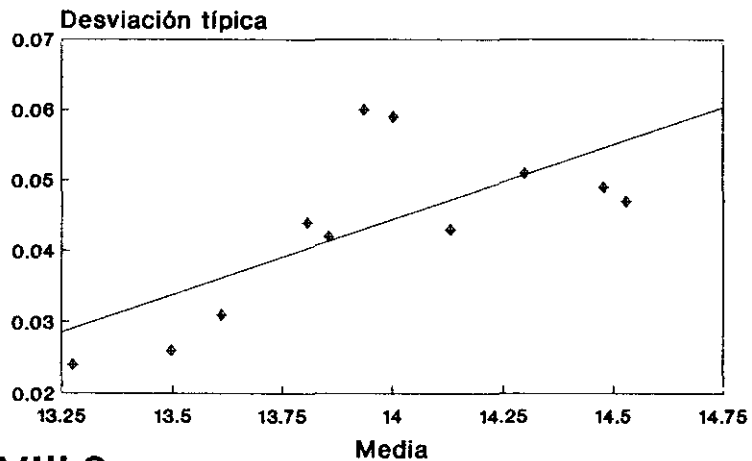


Gráfico VIII.6

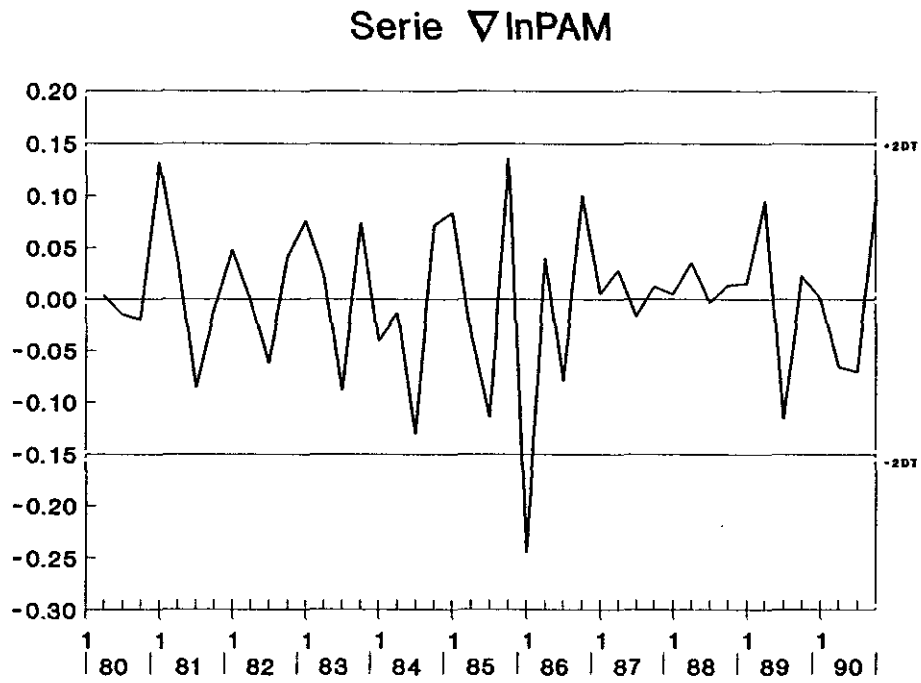
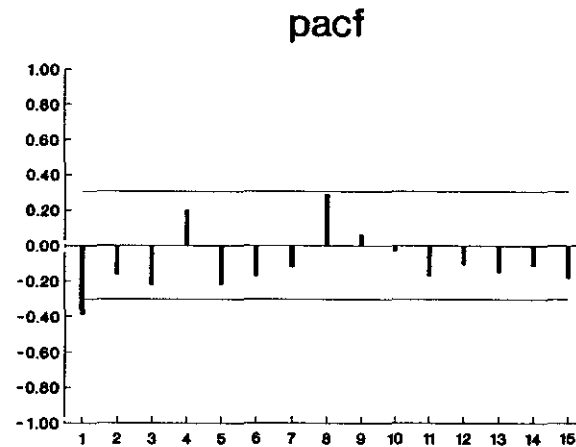
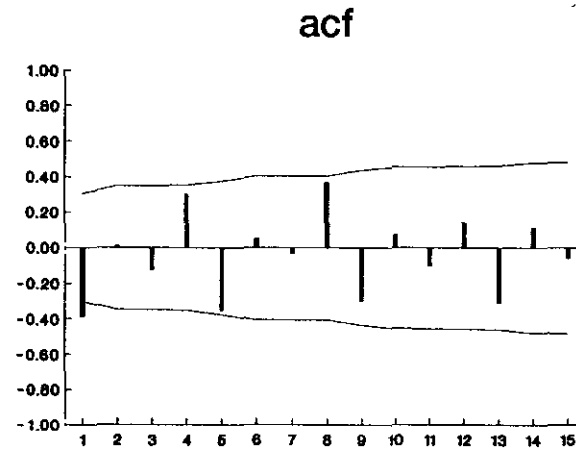
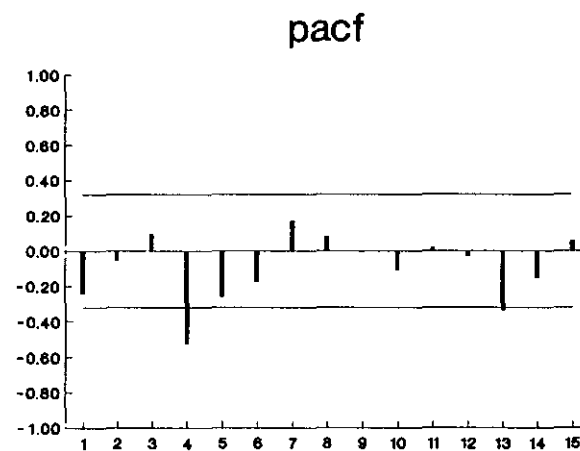
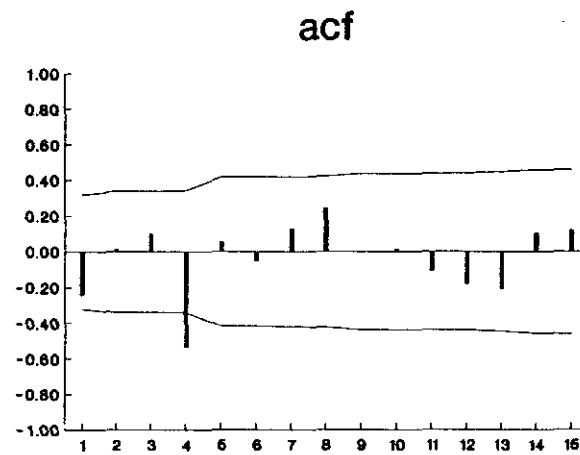
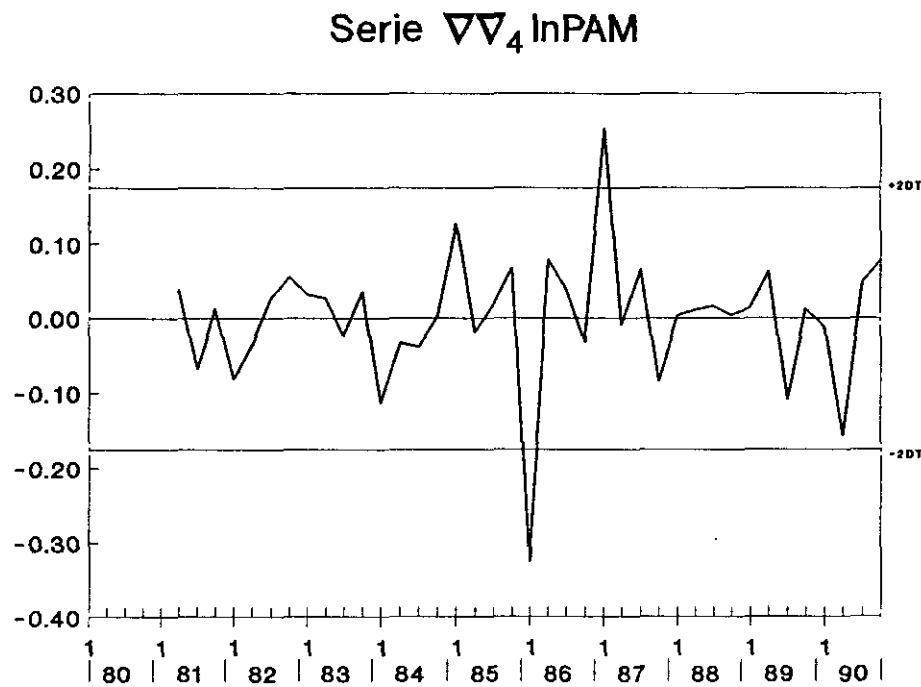
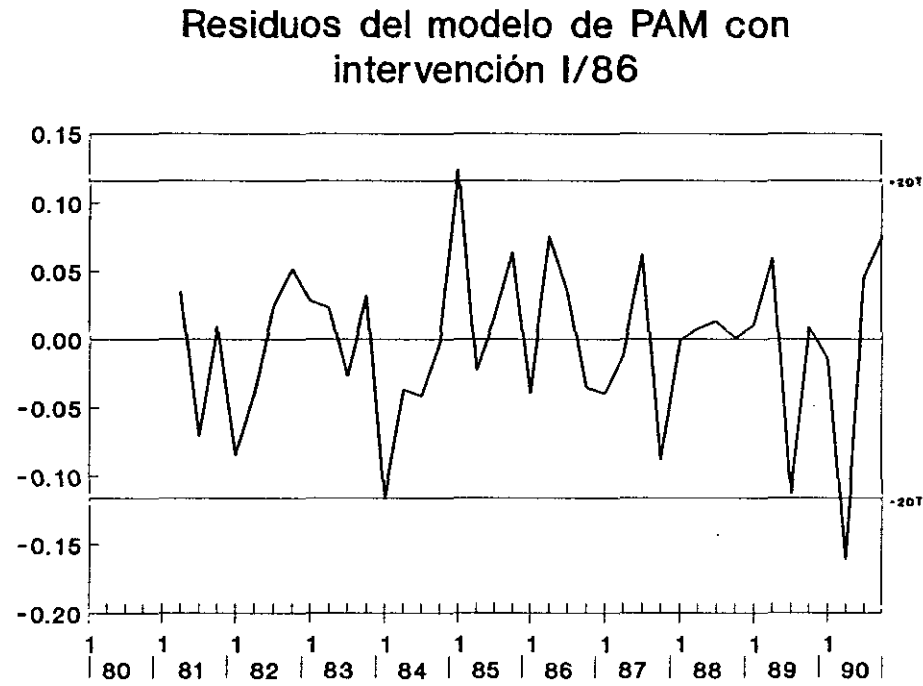


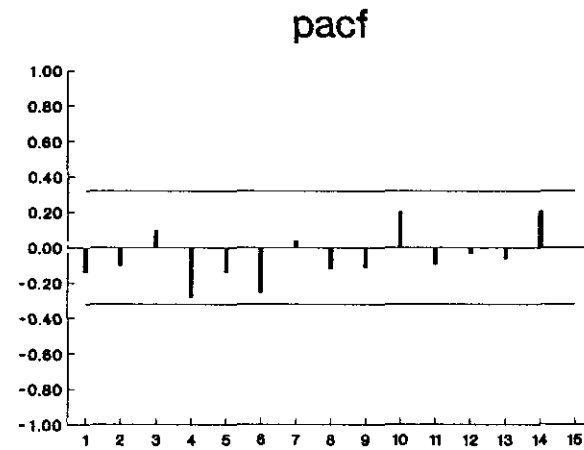
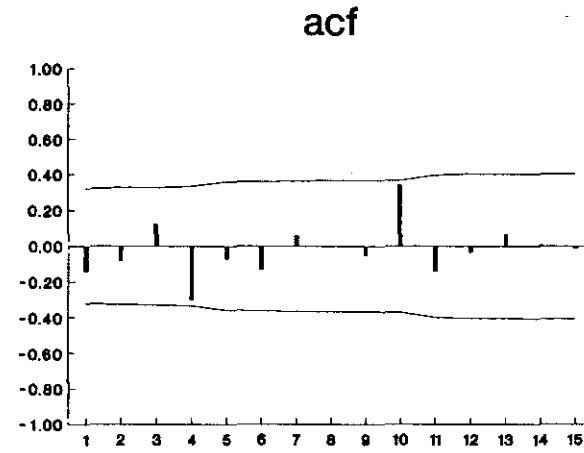
Gráfico VIII.7







**Gráfico VIII.9**



### A.VIII.3. La serie INM/PAM

Es interesante fijarse en la evolución de la serie INM/PAM (véase el Gráfico VIII.10), pues refleja la tasa de cobertura de las importaciones españolas respecto a las exportaciones.

En primer lugar llama la atención la existencia de un déficit comercial español durante toda la década de los 80. Sólo excepcionalmente, la tasa de cobertura de las importaciones rebasa el 85%. Además, se aprecia que durante los años 80 ha existido un "viaje de ida y vuelta" en la evolución del déficit comercial español: a partir de 1983 se aprecia una considerable mejoría de dicho déficit, que culmina a finales de 1985 y principios de 1986 (con una tasa de cobertura del 90%). Desde ese momento se produce el "viaje de vuelta" hacia niveles más elevados de déficit comercial, hasta que en 1989-1990 de nuevo se está en los niveles de cobertura de principios de la década.

Desde un punto de vista estadístico, tanto la serie en nivel de INM/PAM, como el gráfico media-desviación típica aconsejan que se tome logaritmo neperiano para homogeneizar la varianza de la serie.

La serie  $\ln(\text{INM/PAM})$  deambula claramente, lo que sugiere la necesidad de tomar una diferencia regular.

La evolución de  $\ln(\text{INM/PAM})$  se presenta en el Gráfico VIII.11. En él se aprecian dos cosas:

a) La presencia de una anomalía coincidiendo con la incorporación de España a la CEE en 1/86.

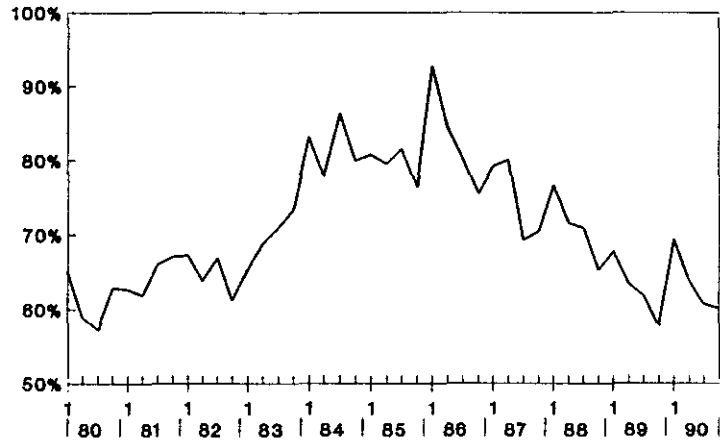
b) La existencia de no estacionariedad estacional, con trimestres con una media superior a la muestral (1<sup>er</sup> trimestre), y otra inferior (4<sup>o</sup> trimestre). Este fenómeno se confirma en el no amortiguamiento de los coeficiente de correlación en los retardos estacionales.



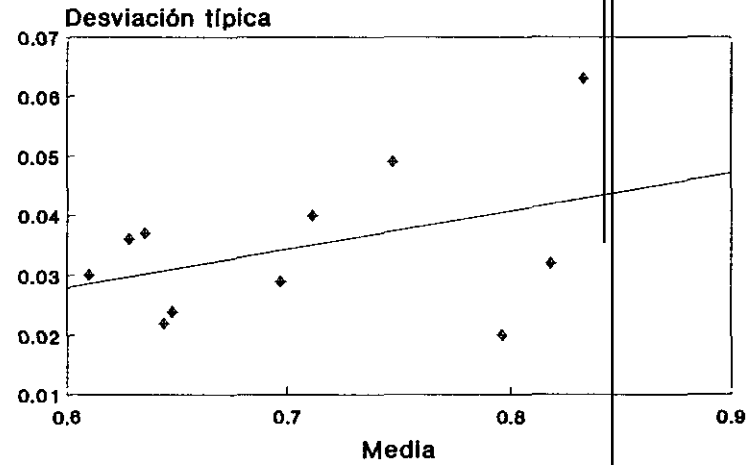
Una vez tomada la diferencia estacional que se precisaba, parece que  $\nabla\nabla_4 \ln(\text{INM}/\text{PAM})$  es estacionaria (véase el Gráfico VIII.12). La acf y pacf de dicha serie sugiere la presencia de estructuras MA(1) estacional y regular, con parámetro positivo. De este modo, se procedió a estimar una estructura ARIMA  $(0,1,1) \times (0,1,1)_4$ . Los resultados de la estimación se presentan en el Cuadro 15 del Apartado V.4.



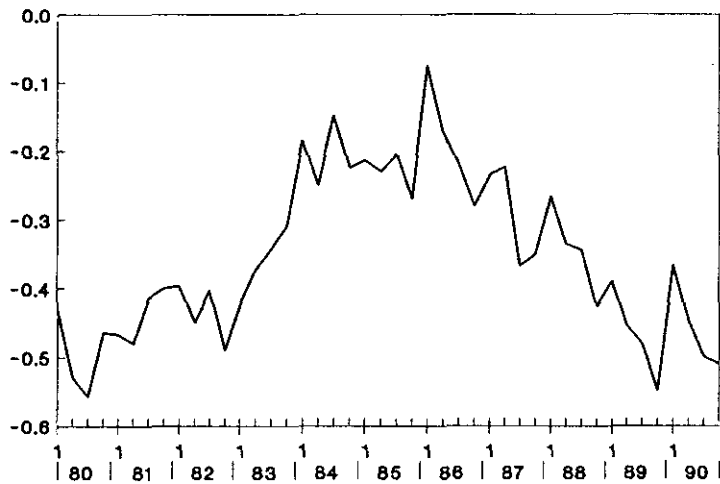
**Serie INM/PAM (%)**



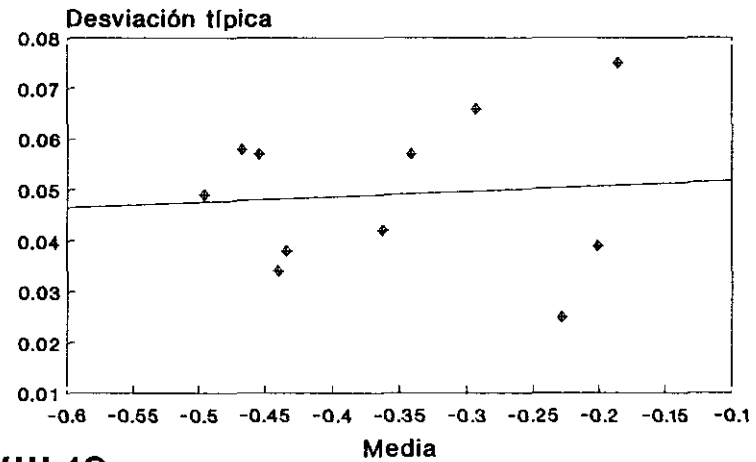
**Gráfico Media-Desviación típica de la serie INM/PAM**



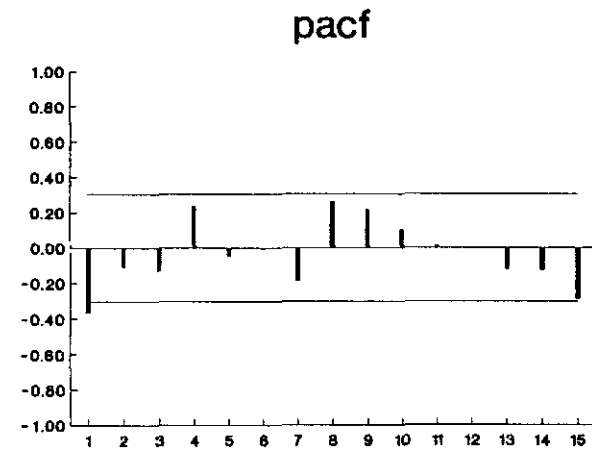
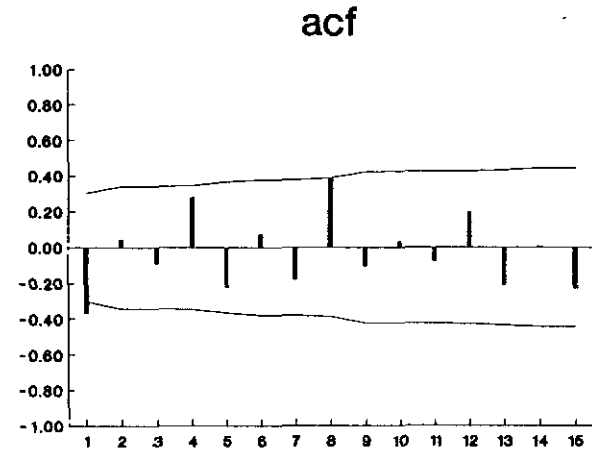
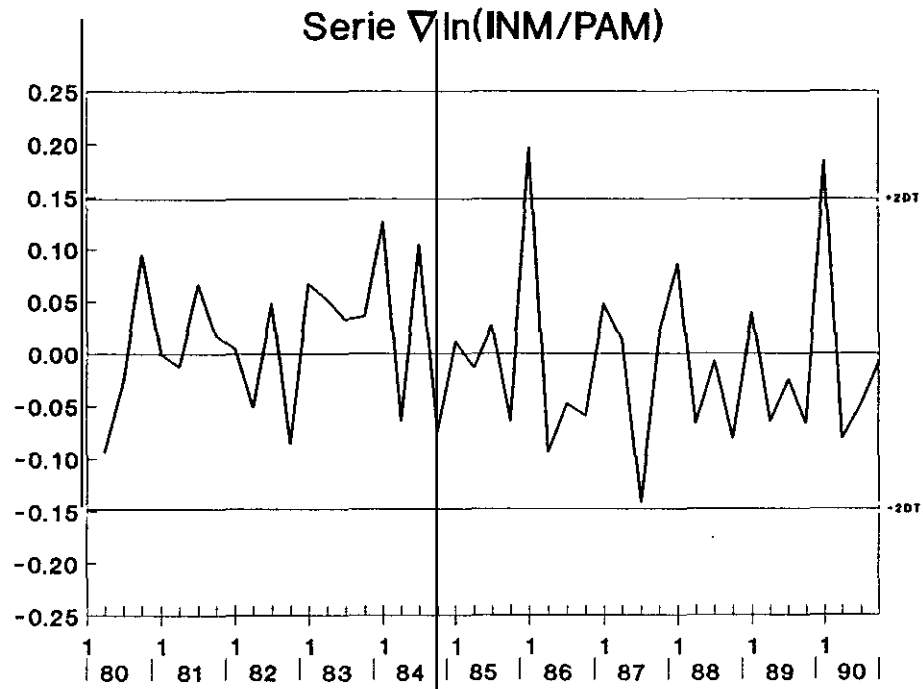
**Serie ln(INM/PAM)**

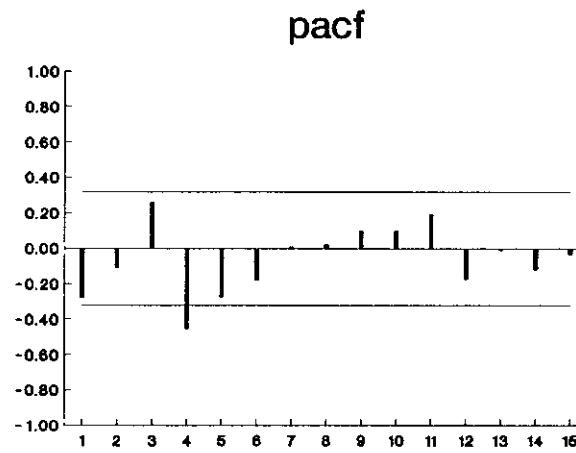
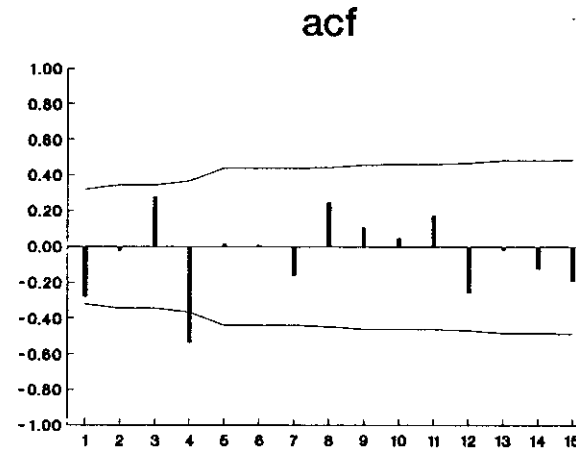
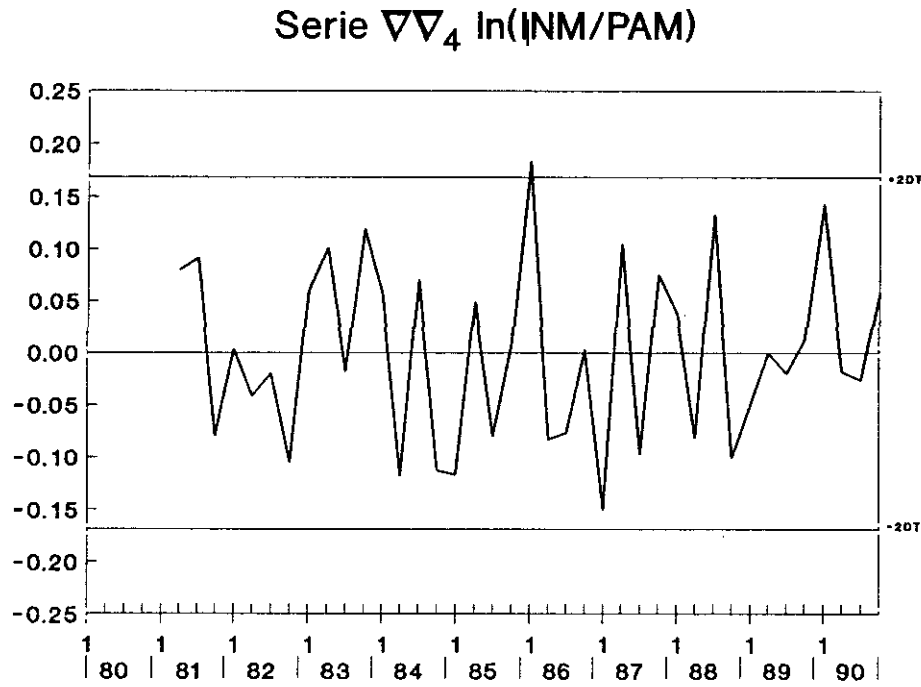


**Gráfico Media-Desviación típica de la serie ln(INM/PAM)**



**Gráfico VIII.10**





## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES

Uno de los objetivos fundamentales de la tesis ha sido el de profundizar en el análisis teórico y empírico del concepto de TCP. En este sentido, el primer aspecto relevante del trabajo ha consistido en formalizar la definición del TCP. Partiendo de una economía "pequeña", en la que existen  $n$  tipos de cambio nominales, cuyas tasas logarítmicas de variación son estacionarias y siguen una distribución normal multivariante, y suponiendo que existe arbitraje triangular perfecto o comisiones porcentuales fijas en el tiempo, se ha definido el TCP como una media geométrica ponderada de los  $n$  tipos de cambio. Las ponderaciones del TCP son tales que sus tasas de variación son ortogonales, en el sentido contemporáneo, a las tasas de variación de los tipos de cambio cruzados. Esta propiedad de independencia es la que permite denominar a esta media de tipos de cambio como "tipo de cambio propio".

Por otro lado, se ha demostrado que preguntarse por cuál es el TCP es análogo a plantear qué parte de la evolución de las tasas de variación de un tipo de cambio no es común a la evolución de las tasas de variación de los tipos de cambio cruzados. De este modo, y puesto que el TCP no es una variable directamente observable, las tasas de variación del TCP se pueden estimar como el residuo de un modelo de regresión en el que la variable dependiente son las tasas de variación de cualquiera de los  $n$  tipos de cambio de la economía considerada, y las variables explicativas, tipos de cambio cruzados. Así, todos los resultados econométricos del modelo clásico de regresión se pueden aplicar a la estimación e inferencia de las ponderaciones del TCP.

El TCP posee una enorme potencialidad en cuanto a su empleo en el análisis de la política cambiaria de los diferentes bancos centrales. Esto es así porque se puede considerar que la evolución del TCP es, en gran medida, fruto de la política cambiaria; de modo que las ponderaciones de los tipos de cambio en el TCP, se pueden interpretar como los pesos que las diferentes divisas tienen en la política cambiaria correspondiente.

Siguiendo la línea argumental anterior, y empleado siempre información extramuestral, se interpretan los resultados obtenidos en la estimación de las ponderaciones de los tipos de cambio en el TCP español, como fruto de la política cambiaria realizada por el BE. Así, la progresiva reducción del peso del tipo de cambio Pta/\$ que se observa desde

enero de 1974, y que se detecta en el análisis del TCP español con tan sólo dos tipos de cambio (Pta/\$ y Pta/DM), es interpretada como fruto de la progresiva renuncia de las autoridades monetarias españolas a fijar sus objetivos en términos del dólar USA.

En concreto, en cuanto a la importancia relativa del tipo de cambio Pta/DM versus Pta/\$ en la política cambiaria española, se ha subdividido el período 1970-1989 en cuatro etapas. La primera, que cubre los años 1970-1973, en la que a pesar del fin de Bretton Woods, el tipo de cambio Pta/\$ sigue siendo el eje central de la política de cambios española. La segunda, que cubre desde enero de 1974 ("flotación" oficial de la peseta) a junio de 1977, se caracteriza por el hecho de que, aunque el tipo Pta/\$ sigue teniendo gran relevancia en la política cambiaria española, ya el tipo Pta/DM posee una relevancia pequeña pero significativa. La tercera etapa, que abarca desde julio de 1977 (devaluación oficial) a principios de 1980, es una etapa en la que se produce la transición hacia la dominancia de las monedas europeas frente al dólar USA en el interés de la política cambiaria española. De este modo, se llega a la década de los 80, que no siendo totalmente homogénea, se caracteriza por la dominancia de las monedas europeas antes indicada.

La década de los 80 recibe una atención especial en la tesis tanto en cuanto al análisis de la política cambiaria española como en cuanto a la estimación del TCP español. Incorporando al análisis un número total de seis tipos de cambio frente a la peseta (Pta/\$, Pta/DM, Pta/FF, Pta/£, Pta/Yen y Pta/FSW) y empleando una metodología diseñada a tal efecto, se concluye que entre 1980 y 1990 el TCP español ha sufrido al menos tres cambios relevantes en cuanto a composición e importancia de los diferentes tipos de cambio, cambios coincidentes con importantes acontecimientos en el desarrollo de la política de cambios. Estos tres cambios relevantes (enero de 1984, julio de 1987 y junio de 1989) configuran cuatro períodos diferentes. El primero (enero de 1980 a diciembre de 1983) y segundo períodos (enero de 1984 a junio de 1987) se caracterizan por el pequeño (alrededor de .20), pero estadísticamente significativo, peso del tipo de cambio Pta/\$ en el TCP español. El resto del peso lo tienen los tipos de cambio de la peseta frente a las monedas europeas (Pta/FF, Pta/£ y Pta/DM).

En el tercero (de julio de 1987 a mayo de 1989) y cuarto período (de junio de 1989 a diciembre de 1990) el peso del tipo de cambio Pta/\$ en el TCP español es

efectivamente nulo. Todos los tipos de cambio que componen el TCP español en este período son frente a monedas europeas (Pta/DM y Pta/£).

Desde el punto de vista de la política cambiaria, estos resultados se interpretan como la confirmación de los resultados obtenidos en el análisis con tan sólo el tipo de cambio Pta/DM y Pta/\$, es decir, la confirmación de la renuncia del BE al seguimiento intensivo de objetivos del tipo de cambio Pta/\$ en favor de las monedas comunitarias.

En cualquier caso, la elevada colinealidad que existe entre las tasas de variación de los diferentes tipos de cambio de la peseta frente a las monedas europeas, impide, en muchas ocasiones, estimar con precisión las ponderaciones de los dichos tipos de cambio en el TCP español. Este es el caso, por ejemplo, de los tipos de cambio Pta/FF y Pta/FSW, e incluso Pta/DM. No obstante, es perfectamente válida la interpretación de los resultados en términos de grupos de monedas o "áreas monetarias". Sin embargo, se debe señalar que la estimación del TCP no se ve afectada por este fenómeno.

La elevada colinealidad que se detecta entre las tasas de variación de los diferentes tipos de cambio es consecuencia tanto de los compromisos formales por parte de ciertos países para la fijación o cuasifijación de sus tipos de cambio, como de los esfuerzos de coordinación de políticas económicas que se han producido desde mediados de los años 80.

Otro aspecto teórico relevante analizado en la tesis, ha sido el que el TCP permite descomponer las tasas de variación de cualquier tipo de cambio en dos componentes, no observables directamente, independientes entre sí: un componente que es función de los tipos de cambio cruzados y en consecuencia exógeno a la economía considerada, y otro, endógeno a la misma. De este modo, se puede conocer qué parte de las tasas de variación de un tipo de cambio es común a la evolución de los tipos de cambio cruzados, e igualmente, qué parte de la varianza de las tasas de variación de un tipo de cambio es común a la varianza de las tasas de variación de los tipos cruzados.

Una vez estimado el TCP español para los años 80 se observa que, en cuanto a su tendencia, han existido dos períodos claramente diferentes: entre 1980 y 1986 se

produce una continuada y acusada depreciación, mientras que entre 1987 y 1990 se produce una ligera apreciación. De acuerdo con lo expuesto, y si por ejemplo se considera el tipo de cambio Pta/\$, se puede afirmar que mientras que la acusada depreciación de la peseta frente al dólar USA que se produce entre 1980 y 1985, tiene gran parte de su origen en la evolución del TCP, la acusada apreciación de dicho tipo de cambio que se produce a partir de 1986, sólo tiene una pequeña parte de su origen en el TCP.

Por otra parte, como análisis previo a las estimaciones del TCP español, se ha llevado a cabo el análisis de las propiedades estadísticas de los diferentes tipos de cambio empleados, concluyéndose que no existe evidencia en contra de que los logaritmos de los mismos sean paseos aleatorios y que sólo existe correlación contemporánea entre los mismos. Estos resultados están en plena consonancia con los presentados en la literatura.

Otro objetivo fundamental abordado en la tesis ha sido el iniciar el análisis de relación entre los tipos de cambio y las diferentes partidas de Balanza de Pagos española. Dado que el TCP español es el único tipo de cambio que el BE puede manipular, y dado que dicha manipulación conlleva movimientos de reservas, que son la esencia de la evolución de las partidas de Balanza de Pagos, el análisis de relación entre el TCP y dichas partidas debe resultar provechoso. No obstante, los tipos de cambio cruzados pueden condicionar también la Balanza de Pagos española.

Inicialmente, se ha afrontado el análisis de relación entre el TCP y los tipos de cambio cruzados y las partidas de la Balanza de Mercancías española. En lo que respecta a la relación entre el TCP e INM y PAM, los resultados apuntan en el sentido de que no se puede rechazar que las elasticidades sean unitarias, lo que supone que sólo existen efectos "valoración" de los movimientos del TCP sobre la Balanza de Mercancías. En cuanto a la relación entre INM y PAM y los tipos de cambio cruzados, se detecta que sólo el tipo DM/\$ afecta a la evolución del INM y PAM.

De este análisis de relación también se desprende la posibilidad de que, por un lado,  $\epsilon_{\text{INM,TCP}}$  y  $\epsilon_{\text{PAM,TCP}}$ , y por otro,  $\epsilon_{\text{INM,IDM}}$  y  $\epsilon_{\text{PAM,IDM}}$ , sean iguales. Para confirmar este hecho, se realiza el análisis de relación entre la tasa de cobertura de INM sobre PAM y los tipos de cambio considerados. Las conclusiones básicas de este análisis son dos: en primer lugar, queda claro que  $\epsilon_{\text{INM, IDM}}$  y  $\epsilon_{\text{PAM,IDM}}$  son iguales, lo que implica



que el tipo de cambio cruzado DM/\$ aún afectando a INM y PAM por separado, no afecta a INM/PAM. En segundo lugar, no se puede rechazar que  $\epsilon_{\text{INM,TCP}}$  y  $\epsilon_{\text{PAM,TCP}}$  sean iguales; no obstante, la evidencia en este sentido se puede considerar algo más débil que la de la primera conclusión.

Así pues, y puesto que la política cambiaria se refleja en la evolución del TCP, estos resultados apuntarían en el sentido de que, durante los años 80, dicha política no ha podido afectar contundentemente a la evolución de la Balanza de Mercancías española en términos reales.

Tras los trabajos realizados en la tesis, aparecen un conjunto de ampliaciones y desarrollos posteriores que poseen un gran interés. Algunos de ellos son inmediatos, este es el caso, por ejemplo, del análisis del TCP español durante los años 70 con un número de tipos de cambio superior a dos o el análisis de relación entre los tipos de cambio y el resto de partidas de la Balanza de Pagos española.

No obstante, existen algunas cuestiones relevantes aparecidas a lo largo de la tesis pero que quedan por resolver, alguna de ellas son:

- La incorporación al análisis de la Balanza de Mercancías de variables relevantes, cuya omisión puede estar generando sesgos en la estimación de los efectos de los tipos de cambio nominales sobre INM/PAM. En este sentido, variables de escala y de niveles precios relativos entre países aparecen como buenas candidatas.

- El análisis en detalle de los fundamentos económicos que determinan a largo plazo la evolución del TCP. Se pasaría así de una interpretación a corto plazo en la que la evolución del TCP se ha considerado, básicamente, condicionada por la política cambiaria, a una interpretación de más largo plazo, en la que los factores económicos fundamentales condicionan su evolución.

- El fenómeno de multicolinealidad encontrado en el análisis de los diferentes tipos de cambio, sugiere la posibilidad de desarrollar una metodología que permita determinar estadísticamente los tipos de cambio que forman parte de las diferentes "áreas

monetarias" y en definitiva, que permita resumir toda la información de los  $n$  tipos de cambio considerados en un número mucho menor de variables.

- El concepto de TCP se ha desarrollado desde una perspectiva de equilibrio parcial (una economía frente al resto del mundo); no obstante, parece relevante desarrollar el concepto desde una perspectiva de equilibrio general, es decir, considerar la existencia de  $n + 1$  economías que interaccionan entre sí y en las que se pueden definir  $n$  TCP. En este sentido, en la tesis se presenta el primer intento de análisis de  $n$  TCP ortogonales entre sí.

- Finalmente, existe un potencial de aplicación del proceso de ortogonalización, que se realiza en la obtención del TCP, en otros campos de la economía. Así, por ejemplo, se podría tratar de diseñar un índice de precios cuya evolución no estuviese condicionado a variaciones en los precios relativos de los bienes, que lo integran.

## REFERENCIAS

- Alogoskoufis, G.S. (1989). "Stabilization policy, fixed exchange rates and target zones". En M. Miller, B. Eichengreen y R. Portes (ed.), Blueprints for exchange rate management. Academic Press, San Diego.
- Alzola, J.L. (1992), "La evolución del tipo de la peseta en el período 1986-90: Causas y efectos". En El tipo de cambio de la peseta ante el mercado único y la unión monetaria europea. Colección Debates, nº 5, FEDEA.
- Argandoña, A. (1986), "Política de tipo de cambio y política monetaria en España, 1974-85". Información Comercial Española, nº 639, noviembre.
- Argandoña, A. (1990), "El conflicto entre la política monetaria y la peseta". En Política monetaria e inestabilidad financiera. Colección Debates, nº 3. FEDEA
- Arnedo, M.A. (1978), "Formación de un Índice de Posición Efectiva de la Peseta mediante Medias Geométricas ". Estudios Económicos, nº 16. Banco de España.
- Artus, J.R. y R.R. Rhomberg (1973), "A Multilateral Exchange Rate Model". IMF Staff Papers, Vol. 20, nº 3, noviembre, págs. 591-611.
- Ayuso, J. (1991), "Intervenciones esterilizadas en el mercado de la peseta: 1978-1991". Documento de Trabajo 9119. Banco de España.
- Aznar, A. (1991), "How can we interpret the estimations of individual coefficients?". Documento de Trabajo 91-2. Facultad de C.C.E.E. y E.E. de Zaragoza.
- Banco de España, (1973-1988), Informe Anual. Madrid
- Banco de España, (1989), Notas al Boletín Estadístico. Madrid.
- Baillie, R. y P. McMahon (1989), The foreign exchange market. Theory and econometric evidence. Cambridge University Press.

- Bajo, O. (1986), "Modelos monetarios del tipo de cambio y evidencia econométrica. Nuevo examen de los casos peseta/marco y peseta/dólar". Fundación Empresa Pública Documento de trabajo número 8607.
- Beyaert, A. y J. García Solares (1991), "Cointegración y Balanza Comercial Española: Análisis de la influencia del tipo de cambio Real". (mimeo). Universidad de Murcia.
- Black, S.W. (1976), "Exchange Policies for Less Developed Countries in a World of Floating Rates. Essay in International Finance, nº 119, Princeton University
- Box, G.E.P. y G.M. Jenkins (1970), Time series analysis: Forecasting and control. San Francisco. Holden-Day (ed. rev. 1976).
- Box, G.E.P. y G.C. Tiao (1975), "Intervention Analysis with Application to Economic and Environmental Problems". Journal of the American Statistical Association, Vol. 70, págs. 70-79.
- Box, G.E.P. y C.G. Tiao G.C. (1977), "A canonical analysis of multiple time series". Biometrika, nº 63, págs. 355-365
- Brewer, K.R.W. (1973), "Some consequences of temporal aggregation and systematic sampling for ARMA and ARMAX models". Journal of Econometrics, Vol 1, págs 133-154.
- Círculo de Empresarios (1989), Varios autores. Crecimiento sin desequilibrios con la peseta en el SME: Exigencias para la política de demanda y las políticas de oferta. Monográfico. Diciembre.
- Círculo de Empresarios (1991), Varios autores. La política económica española en la unión económica y monetaria europea. Monográfico. Diciembre.
- Chang, I., G.C. Tiao y Chen, C. (1988); "Estimation of Time Series Parameters in the Presence of Outliers". Technometrics, Vol. 30, págs. 193-204.

- Chen, C. y L.M. Liu (1990), "Joint Estimation of Model Parameters and Outlier Effects in Time Series". Working Paper Series, Scientific Computing Associates.
- Chow, G. (1960), "Test of equality between sets of coefficients in two linear regressions". Econometrica, Vol. 28, págs. 591-605.
- De la Dehesa, G. (1983), "Ajuste externo y tipo de cambio". Papeles de Economía Española, nº 15, págs 282-304.
- De la Dehesa, G. y V.J. Fernández (1986), "Balanza de pagos y tipo de cambio de la peseta". Economistas, Vol. 21, págs. 140-162.
- Dolado, J.J. y Durán, J. (1983), "Estimación de un modelo monetario del tipo de cambio peseta/dólar", Información Comercial Española, diciembre, págs 95-108
- Draper, N.R. y H. Smith (1981), Applied regressions analysis. Wiley. Nueva York.
- Escrivá, J.L. y R. Santos (1991), "Un estudio del cambio de régimen en la variable instrumental del control monetario en España". Documento 91-11. Banco de España.
- FEDEA (1991), varios autores. España ante la Unión Económica y Monetaria en Europa. Colección Debates, nº 4.
- Fernández, V.J. (1985), "Economía y política de la peseta". Información Comercial Española, Vol. 612-18, enero-febrero, págs. 81-100.
- Fernández, V.J. (1987), "El marco de la política de tipo de cambio en España". Papeles de Economía Española, nº 32, págs. 110-128.
- Fernández, V.J. (1988), "Intervención en el mercado de divisas y política de tipo de cambio de la peseta". Editorial de la Universidad Complutense de Madrid. Colección Tesis Doctorados, nº 69/88, Madrid.
- Fernández, V.J. y J. Pérez-Campanero (1991), "Política de tipo de cambio , 1982-1991". Informe Técnico 91-08. FEDEA

Fernández, I. y M. Sebastián (1989), "El Sector exterior y la incorporación de España en la CEE: Análisis a partir de funciones de exportaciones e importaciones", Moneda y Crédito, n° 189, págs. 31-74.

Fisher, F.M. (1970), "Tests of Equality between Sets of Coefficients in Two Regressions: An Expository Note". Econometrica, Vol. 38, págs. 361-366.

Fondo Monetario Internacional (1990), Estadísticas Financieras Internacionales.

Frenkel, J.A. y M. Goldstein (1988), "Gufa de la zonas objetivo". Revista del Instituto de Estudios económicos, n° 2.

Frenkel, J.A., M. Goldstein y P. Masson (1988), "Coordinación internacional de políticas económicas. Alcance, método y efectos". Revista del instituto de Estudios económicos, n° 3.

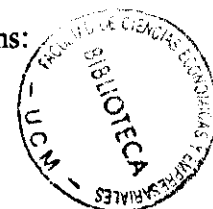
Giovannini, A. (1989), "How do fixed-exchange-rate regimes work?. Evidence from the gold standard, Bretton Woods and the EMS". En M. Miller, B. Eichengreen y R. Portes (ed.). Blueprints for exchange rate management. Academic Press, San Diego.

Henderson, D. (1984), "Exchange market intervention operations: their role in financial policy and their effects", en J. Bilson y R. Marston (ed.). Exchange Rate Theory and Practice, University of Chicago Press, Chicago.

Hillmer, S.C. (1984), "Monitoring and Adjusting Forecasts in the Presence of Additive Outliers", Journal of Forecasting, n° 3, págs. 205-215.

Hirsch, F. e I. Higgins (1970), "An Indicator of Effective Exchange Rates". IMF Staff Papers, Vol. 17, noviembre, págs. 453-487.

Hsieh, D.A. (1988), "The statistical properties of daily foreign exchange rates 1974-1983". Journal of International Economics, Vol. 24, págs. 129-145.



- Jayatissa, W.A. (1977), "Tests of Equality between Sets of Coefficients in Two Linear Regression when Disturbance variances are Unequal". Econometrica, Vol. 45, págs. 1291-1292.
- Jenkins, G.M. (1979), Practical experiences with modelling and forecasting time series. Gwilym Jenkins y Partners. Lancaster.
- Jenkins, G.M. y G. McLeod (editores) (1982), Case studies in time series analysis. Vol. nº 1. Gwilym Jenkins y Partners. Lancaster.
- Judge, G., W. Griffiths, R. Hill y T. Lee (1980), The theory and practice of econometrics. Wiley. Nueva York.
- Ledolter, J. (1987), "The Effects of Outliers on the Estimates in and the Forecasts from ARIMA Time Series Data". Applied Time Series Analysis of Economic Data, US Bureau of the Census, págs. 74-100.
- Ledolter, J. (1988), "The Effect of Additive Outliers on the Forecasts from ARIMA Models". International Journal of Forecasting, nº 5, págs. 231-240.
- Levich, R.M. (1985), "Empirical studies of exchange rates: Price behavior, rate determination and market efficiency". Handbook of International Economics, vol. 2. Amsterdam North-Holland. en R. Jones y P.B. Kenen (eds.).
- Lipschitz, L. (1978), "Exchange Rate Policies for Developing Countries: Some Simple Arguments for Intervention". IMF Staff Papers, Vol. 25, diciembre, págs. 650-675.
- Lipschitz, L. (1979), "Exchange Rate Policy for a Small Developing Country, and the Selection of an Appropriate Standard". IMF Staff Papers, Vol. 26, septiembre, págs. 423-449.
- Lipschitz, L. y V. Sundararajan (1980), "The Optional Basket in a World of Generalized Floating". IMF Staff Papers, Vol. 27, nº 1, marzo, págs 80-101.

- Maciejewski, E.B., "Real Effective Exchange Rate Indices". IMF Staff Papers, Vol. 30, nº 3, septiembre, págs. 491-541.
- Mañas-Antón, L.A. (1986), "Empirical analysis in short-run exchange rate behavior" Tesis doctoral. Universidad de Chicago.
- Mañas-Antón, L.A. (1987), "Especificaciones de una función de Exportaciones para la Economía Española: Estimación y predicción". SGPE-D.98003.
- Martín, C. y L. Moreno (1991), "Spain's industrial exports to the EEC: A panel data approach". Discussion Paper nº 521, CEPR.
- Maycas, J. (1988a), "La coordinación internacional de las políticas económicas". Boletín Económico del Banco de España, febrero.
- Maycas, J. (1988b), "Índices de tipo de cambio efectivo: aspectos metodológicos e índices comparados de la peseta". Boletín Económico del Banco de España, Julio-agosto.
- Mussa, M. (1981), The Role of Official Intervention. Group of thirty, New York.
- Novales, A. (1990), Econometría. McGraw Hill. Madrid.
- Olarra, J.M. (1976), "Medidas de política monetaria adoptadas en el período 1957-1976". Estudios Económicos Serie A, nº5. Banco de España. Servicio de Estudios.
- Ontiveros, E., A. Berges, D. Manzano y F.J. Valero (1991), Mercados financieros internacionales. Espasa-Calpe. Madrid.
- Peña, D. y Box, G.E.P. (1987), "Identifying a simplifying structure in time series". Journal of the American Statistical Association, nº 823, págs. 836-843.
- Peña, D. (1989), Estadística modelos y métodos. Vol. 2. Alianza Universidad Textos. Madrid. 2ª edición.



- Peña, J.I. (1989), "Análisis estadístico de los tipos de cambio diarios de la peseta", (mimeo), Universidad Autónoma de Madrid.
- Pérez-Campanero, J. (1990a), "El problema de la esterilización: interacciones entre política monetaria e intervención en los mercados de divisas". Moneda y Crédito, nº 191, págs.97-187.
- Pérez-Campanero, J. (1990b), "El Sistema Monetario Europeo y el ECU. Descripción y funcionamiento". Cuadernos de Economía y Finanzas, nº2. FEDEA.
- Rhomberg, R.R. (1976), "Indices of Effective Exchange Rates". IMF Staff Papers, Vol. 23, nº 1, marzo, págs. 88-112.
- Schmidt, P. y R. Sickles (1977), "Some further evidence on the use of the Chow Test under Heteroskedasticity". Econometrica, Vol. 45, págs. 1293-1298.
- Treadway, A.B., (1990), "Contribuciones al análisis del sector exterior y de la política cambiaria: El tipo de cambio independiente y el de equilibrio", (mimeo). Universidad Complutense.
- Treadway, A.B., J. García-Pardo y A. Carbajo, (1978), Efectos sobre la economía española de una devaluación de la peseta. Fundación Ramón Areces.
- Toyoda, T. (1977), "Use of the Chow Test under the Heterosedasticity". Econometrica, Vol. 42, págs. 601-608.
- Tsay, R.S. (1988), "Outliers Level Shifts, and Variance Changes in Time Series". Journal of Forecasting, nº 7, págs. 1-20.
- Viñals, J. (1983), "El desequilibrio del sector exterior en España: una perspectiva macroeconómica". Información Comercial Española, diciembre, págs 23-37.
- Viñals, J. (1987), "La incorporación de España al Sistema Monetario Europeo y sus consecuencias para la política monetaria". En Política monetaria en España. Colección Debates nº 1. FEDEA.