

BANCO DE ESPAÑA

MÉTODOS DE PREDICCIÓN  
DE LOS AGREGADOS MONETARIOS

Alberto Cabrero Bravo e Isabel Sánchez García

SERVICIO DE ESTUDIOS  
Documento de Trabajo nº 9326

BANCO DE ESPAÑA

# MÉTODOS DE PREDICCIÓN DE LOS AGREGADOS MONETARIOS

Alberto Cabrero Bravo e Isabel Sánchez García (\*)

(\*) Estamos agradecidos a J. C. Delrieu y J. L. Escrivá por sus comentarios, así como por la discusión de algunos aspectos del artículo. El trabajo también se ha beneficiado de los comentarios y sugerencias de Luis Ángel Maza, Eloísa Ortega, Beatriz Sanz, Carmen Sánchez, Román Santos y Teresa Sastre. Por supuesto, cualquier error es responsabilidad de los autores.

SERVICIO DE ESTUDIOS  
Documento de Trabajo n.º 9326

El Banco de España al publicar esta serie pretende facilitar la difusión de estudios de interés que contribuyan al mejor conocimiento de la economía española.

Los análisis, opiniones y conclusiones de estas investigaciones representan las ideas de los autores, con las que no necesariamente coincide el Banco de España.

ISBN: 84-7793-259-X

Depósito legal: M-26994-1993

Imprenta del Banco de España

## **MÉTODOS DE PREDICCIÓN DE LOS AGREGADOS MONETARIOS**

### **I N D I C E**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. COMPOSICIÓN DE LOS ACTIVOS LÍQUIDOS EN MANOS DEL PÚBLICO**
  - 2.1. Cambios en el objetivo intermedio**
  - 2.2. Composición actual de ALP**
  - 2.3. Características de la información disponible sobre los componentes de ALP**
- 3. EL ESQUEMA DE PREDICCIÓN DE ALP Y DE SUS COMPONENTES**
  - 3.1. Predicción desagregada frente a predicción agregada: los procesos de sustitución de carteras**
  - 3.2. El esquema actual de predicción de los ALP**
- 4. LOS MODELOS UNIVARIANTES DE PREDICCIÓN UTILIZADOS EN EL SEGUIMIENTO A CORTO PLAZO DE LOS AGREGADOS MONETARIOS**
  - 4.1. Caracterización de la pauta evolutiva de los modelos de predicción**
    - 4.1.1. Descripción de los efectos recogidos mediante variables deterministas en los modelos ARIMA estimados**
    - 4.2. Evaluación de la calidad predictiva de los modelos ARIMA estimados**
- 5. CONCLUSIONES**
- 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **ANEJOS**

### **I. CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES QUE INTEGRAN LOS ACTIVOS LÍQUIDOS EN MANOS DEL PÚBLICO**

- I.1 El efectivo en manos del público
- I.2 Los activos líquidos computables de bancos privados y cajas de ahorros
- I.3 Los valores del Estado en manos del público
- I.4 Los pasivos de las cooperativas de crédito
- I.5 Los pasivos por operaciones de seguros
- I.6 Los pasivos líquidos de EOC, ICO y ECAOL
- I.7 El resto de componentes de ALP

### **II. PREDICCIÓN DE OTROS AGREGADOS MONETARIOS**

- II.1 Predicción del agregado "armonizado" M3
- II.2 Predicción de los agregados estrechos M1 y M2
- II.3 Predicción de los depósitos por naturaleza
  - II.3.1 Estimación y predicción de los depósitos a plazo

### **III. LOS MODELOS DE PREDICCIÓN**

### **IV. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE INTERVENCIÓN**

- IV.1 Variables de efecto calendario
- IV.2 Variables de efecto Pascua
- IV.3 Variables deterministas

## 1. INTRODUCCIÓN

La transformación progresiva de la economía española y, sobre todo su integración creciente en el ámbito internacional han tenido su reflejo en las modificaciones que el Banco de España ha ido introduciendo en su estrategia de control monetario. Estas modificaciones han venido determinadas por los compromisos cambiarios externos que han introducido restricciones en el control de cantidades frente al esquema anterior de control muy estricto.

No obstante, la dimensión y actual grado de apertura de la economía española hacen que el compromiso cambiario no ofrezca por sí solo un anclaje nominal suficiente. Por tanto, ha resultado imprescindible una referencia monetaria complementaria, en términos de un agregado monetario, que mantenga una relación razonablemente estable con el gasto nominal.

Para esto, se requiere un instrumental complejo que permita evaluar la evolución de la cantidad de dinero<sup>(1)</sup>. Ahora bien: aunque este seguimiento cobra todo su sentido en un contexto de medio plazo, es muy útil disponer de un conjunto de indicadores que faciliten el seguimiento y evaluación en el muy corto plazo de los agregados monetarios, así como de sus desviaciones respecto a una senda de referencia que se propone con carácter mensual para el agregado, consistente con las previsiones establecidas para el mismo en la programación monetaria anual.

El Banco de España realiza este seguimiento a corto plazo a partir de la elaboración del Avance decenal de los agregados monetarios que lleva a cabo el Servicio de Estudios.

---

<sup>(1)</sup> En Cabrero, Escrivá y Sastre (1992), se presentan las ecuaciones de demanda de dinero estimadas para la economía española y se justifica ampliamente la necesidad de mantener, en el caso de la economía española, referencias de cantidades como anclaje nominal complementario, sin menoscabo de los compromisos externos adquiridos en materia de política cambiaria dentro del proceso de integración europea.

Este Avance recoge la evolución mensual de los activos líquidos en manos del público (ALP) y del resto de agregados monetarios relevantes (ALP2, M3, M2 y M1), así como de sus distintos componentes. De la misma forma, se realiza, a la vez, el seguimiento de los agregados crediticios: crédito interno otorgado a empresas y familias y a las Administraciones Públicas.

El carácter decenal del Avance se justifica por la periodicidad con la que se dispone de la mayor parte de la información, debido a la obligatoriedad que tienen los bancos privados, las cajas de ahorros y las entidades oficiales de crédito (EOC) de declarar el saldo de sus pasivos computables cada diez días al presentar la declaración del coeficiente de caja (COCA, en adelante). Adicionalmente, se dispone de información diaria para la circulación fiduciaria, de la que se sustrae el saldo de efectivo en caja de las entidades de crédito declarado en el COCA, lo que permite obtener el saldo decenal de efectivo sin moneda metálica en manos del público. De esta forma, es posible disponer de datos sobre el agregado monetario, ocho días después, aproximadamente, del cierre de la decena de activos de caja, completando la información del mes objeto de seguimiento mediante predicciones.

Por tanto, es en un contexto de muy corto plazo (una o dos decenas), cuando el método y los modelos de predicción de la mayoría de las series monetarias que se analizan en este trabajo cobran todo su sentido en la medida en que lo que se persigue es, primordialmente, maximizar la explotación de la información avanzada disponible de los agregados monetarios, con el fin de evaluar su evolución dentro del propio mes objeto de seguimiento.

Aunque estas predicciones se realizan, principalmente, a partir de modelos estadísticos decenales, para algunos componentes de menor importancia, en los que la disponibilidad de datos es mensual y cuyo flujo de información está sometido a un mayor retardo, de aproximadamente un mes y medio, se utilizan también, en la mayoría de los casos, modelos estadísticos de predicción mensual u otros mecanismos de predicción ad hoc.

Los modelos de predicción están sometidos a un seguimiento sistemático, decena a decena, y se procede a una revisión de los mismos cuando se observa un deterioro de su calidad predictiva, debido a la presencia de fenómenos que impliquen un cambio en la parte sistemática de la serie. En cualquier caso -generalmente, una vez al año-, se procede a la reestimación de los modelos más relevantes.

Esta tarea fue especialmente significativa durante el año 1992, en el que se llevó a cabo una importante reforma en la definición de los agregados, para adaptarlos, por un lado, a los cambios que ha registrado el sistema financiero español en los últimos años, y, por otro, para lograr un mayor grado de homogeneidad con los agregados de los restantes países de la CE<sup>(2)</sup>. La entrada en vigor de la circular del Banco de España 4/1991, referida a las normas de contabilidad de las entidades de crédito, y la reforma que, en línea con ella, ha experimentado la definición de los pasivos bancarios sujetos al coeficiente de caja han permitido, por su parte, una mejora sustancial en la información requerida para dicha homogeneización. Estos cambios han obligado a efectuar una revisión en profundidad de los modelos estadísticos de los componentes más afectados por la nueva sectorización y a establecer mecanismos de predicción para los nuevos componentes de los agregados monetarios.

Aunque el procedimiento de estimación y predicción de los agregados monetarios ha sido debidamente tratado en diversos trabajos del Banco de España<sup>(3)</sup>, se ha creído conveniente, tras la reforma de los agregados monetarios, presentar los actuales modelos de predicción, a la vez que se hace una valoración más general sobre el esquema de

---

<sup>(2)</sup> Una discusión más detallada sobre las razones de la reforma y los criterios de selección de los agregados monetarios se encuentra en dos artículos publicados en el Boletín Económico del Banco de España de noviembre de 1991: "La reforma de los agregados monetarios en España" y "Criterios empíricos que sustentan la selección de los nuevos agregados monetarios".

<sup>(3)</sup> Por ejemplo, Espasa y Pérez (1979), Espasa y Salaverría (1988) y Cabrero y Sastre (1990) son referencias anteriores en las que se aborda de forma detallada el método de agregación y predicción de los agregados monetarios, así como una descripción de los distintos modelos estadísticos utilizados en ese momento.

predicción que el Banco de España ha empleado en relación con el seguimiento en el corto plazo del agregado monetario objetivo a lo largo de la década de los ochenta hasta la actualidad.

El trabajo se estructura de la siguiente forma: en el epígrafe 2, se vincula el esquema de predicción seguido sobre el objetivo monetario a la composición que este tiene y a las características de la información disponible, haciendo un repaso de los sucesivos cambios y ampliaciones registrados en el agregado monetario a lo largo de los años ochenta hasta llegar a la actual composición de ALP. El epígrafe 3 se centra propiamente en el esquema de predicción fijado para los ALP, justificando y valorando el criterio de predicción desagregada a partir de sus componentes, seguido por el Banco de España. En el epígrafe 4, se describe la caracterización de la pauta evolutiva y la calidad predictiva de los distintos modelos de predicción utilizados. Estos modelos y sus variables de intervención se presentan en los anejos III y IV, respectivamente. El artículo concluye enumerando una serie de conclusiones que se pueden obtener a la luz de lo expuesto. Finalmente, en el anexo I se describen en detalle las características informativas de cada uno de los actuales componentes que forman ALP en relación con su construcción y consideración dentro del actual agregado. En el anexo II, se presenta el esquema de predicción de otros agregados monetarios relevantes como ALP2, M3 armonizado y otros agregados más estrechos como M2 y M1.

## **2. COMPOSICIÓN DE LOS ACTIVOS LÍQUIDOS EN MANOS DEL PÚBLICO (ALP)**

El esquema seguido en la predicción de los agregados monetarios está estrechamente relacionado con las características de la información disponible de los distintos activos que los componen. En este sentido, es ilustrativo un breve examen de los cambios registrados en los agregados que han servido como objetivo intermedio. A continuación, se comentarán los componentes que actualmente constituyen ALP.

## **2.1. Cambios en el objetivo intermedio**

La composición del agregado monetario objetivo intermedio ha venido determinada por los profundos cambios que se han registrado en el sistema financiero español desde que en 1973 se adoptara M3 (disponibilidades líquidas) como objetivo intermedio<sup>(4)</sup>.

Sobre ese agregado objetivo, se diseñó un esquema de predicción a partir de la modelización de las series de sus componentes: efectivo y depósitos bancarios. Sin embargo, el desarrollo creciente que fueron adquiriendo los procesos de innovación financiera alimentó un intenso proceso de sustitución en las carteras del público entre los tradicionales depósitos bancarios y nuevos productos financieros que derivó en un paulatino deterioro de la controlabilidad y contenido informativo del agregado M3. Esto determinó, a partir de 1984, la ampliación del agregado monetario objetivo, adoptando ALP como objetivo intermedio<sup>(5)</sup>.

Este cambio del agregado objetivo y la posterior inclusión de otros componentes líquidos que se han manifestado como sustitutivos muy próximos en las carteras del público han contribuido a ampliar la diversidad de periodicidad, fuentes y tratamiento de la información, lo que se ha traducido en una complicación paulatina en el seguimiento y en la correspondiente predicción a corto plazo del agregado monetario.

En efecto: el cambio de 1984 de la definición del agregado monetario objetivo supuso la incorporación de nuevos componentes, como un conjunto de pasivos líquidos distintos de los depósitos bancarios, pasivos por operaciones de seguros, y pagarés del Tesoro en manos del Pùblico. Esto implicó la aplicación de estrategias de predicción a componentes cuya fuente y flujo de información, en algunos casos, no provenían de la

---

<sup>(4)</sup> En Rojo y Pérez (1977), se explican las razones que llevaron a adoptar un esquema de control monetario en torno a una variable representativa de la cantidad de dinero.

<sup>(5)</sup> En Sanz (1988), se muestra una panorámica de la evolución de los agregados monetarios desde los años 70 y su evolución al hilo de los procesos de innovación financiera

declaración decenal del COCA, como es el caso de los pasivos por operaciones de seguros.

Posteriormente, la composición del agregado ALP se ha ido ampliando con la inclusión de las letras del Tesoro y las cesiones de deuda a medio y largo plazo (a partir de 1987), y de otro conjunto de activos líquidos que adquirieron en algún momento una importancia notable derivada de su papel relevante como sustitutos en las carteras del público de otros pasivos líquidos. Este ha sido el caso, por ejemplo, de las transferencias de activos que adquirieron gran importancia a lo largo de 1988 hasta mediados de 1989 y de los pagarés forales cuyas características fiscales los hicieron muy atractivos desde mediados de 1988 hasta finales de 1989, en sustitución de otros activos líquidos como los pagarés del Tesoro y las operaciones de seguros.

Por último, la reforma de los agregados monetarios que se ha llevado a cabo durante el año 1992 con el fin de adaptar estos a los cambios registrados en el sistema financiero español, a la vez que se procuraba un mayor grado de homogeneización con los agregados del resto de los países comunitarios, ha traído como consecuencia un importante cambio en la composición de ALP y del resto de los agregados monetarios.

## **2.2. Composición actual de ALP**

Por definición, el agregado denominado ALP recoge, junto al efectivo en manos del público, los activos líquidos en poder del público residente emitidos por el sistema crediticio residente en pesetas y en moneda extranjera, así como los emitidos por el Estado y por otras Administraciones Públicas.

Los cambios en la composición de ALP han venido determinados, entre otras razones, por la modificación de los criterios de sectorización de los sectores tenedor y emisor de activos líquidos.

Desde el punto de vista del sector emisor, el cambio más significativo ha sido la ampliación del sistema crediticio con la inclusión de las entidades

de crédito de ámbito operativo limitado cuyos pasivos líquidos pasan a formar parte de ALP<sup>(6)</sup>.

Así, las entidades del sistema crediticio, emisores de ALP, es decir, cuyos pasivos líquidos están incluidos en ALP son :

- Banco de España.
- Entidades de depósito:
  - Bancos privados.
  - Cajas de ahorros.
  - Cooperativas de crédito.
- Entidades de crédito de ámbito operativo limitado (ECAOL):
  - Sociedades mediadoras del mercado de dinero.
  - Sociedades de crédito hipotecario.
  - Sociedades de arrendamiento financiero.
  - Entidades de financiación y entidades de factoring.
- Crédito Oficial:
  - Entidades Oficiales de Crédito (EOC).
  - Instituto de Crédito Oficial (ICO).

Atendiendo al sector tenedor, los cambios se cifran en la exclusión de los activos líquidos de las ECAOL, así como en la inclusión de nuevos activos: los activos en moneda extranjera del sector privado residente, los cheques bancarios pendientes de pago, determinados pasivos líquidos de las EOC, que antes no se incluían por falta de información, y los depósitos de otros organismos autónomos comerciales y similares que, a raíz de la circular señalada, han pasado a formar parte del sector de empresas no financieras.

---

<sup>(6)</sup> Las entidades de crédito de ámbito operativo limitado (ECAOL) como son: Sociedades de arrendamiento financiero, sociedades de crédito hipotecario y entidades de financiación y de factoring, han dejado de ser consideradas sector tenedor de activos líquidos y se han integrado como parte del sistema crediticio (emisor de activos líquidos)

De esta forma, a efectos de construcción de los agregados, se considera público al sector empresas no financieras y familias, a las instituciones de inversión colectiva, a las sociedades y agencias de valores, a los organismos autónomos comerciales y similares, a las empresas de seguros y a los fondos de garantía de depósitos.

En relación con el seguimiento a corto plazo, ALP se desglosa en dos grandes componentes: ALP computables (ALC) que comprende los pasivos líquidos del sistema crediticio sometidos a cumplimiento decenal del coeficiente de caja, y ALP no computables (ALNC) que engloban el resto de pasivos líquidos del sistema crediticio no sujetos a coeficiente de caja o cuya obligación de cumplimiento es mensual y los pasivos líquidos emitidos por el Estado y otras Administraciones Públicas <sup>(7)</sup>.

Los ALP computables están constituidos por depósitos, empréstitos, cesiones temporales y participaciones de activos privados y letras endosadas y avales prestados a pagarés de empresa, emitidos por bancos, cajas de ahorros y EOC.

Los ALP no computables, por su parte, están formados por los valores de las Administraciones Públicas a corto plazo, adquiridos por el público tanto en firme como temporalmente, y las adquisiciones temporales de deuda a medio y largo plazo<sup>(8)</sup>, el efectivo en manos del público, los pasivos líquidos de las cooperativas, de las ECAOL y del ICO. Adicionalmente, incorpora otros pasivos bancarios como las transferencias de activo, y los pasivos por operaciones de seguros, así como valores emitidos por otras Administraciones Públicas y los depósitos de particulares en el Banco de España.

---

<sup>(7)</sup> De estas últimas, solo se han incluido los pagarés forales, ya que sobre otros pasivos emitidos por el resto de las Administraciones Públicas se carece de la información necesaria.

<sup>(8)</sup> Aunque los repos de deuda en el Avance decenal se engloban como valores del Estado, no se consideran un pasivo del Estado, sino pasivos de las entidades de crédito que financian sus carteras de valores públicos o privados.

Existe, además, un conjunto de pasivos bancarios que son computables en el coeficiente de caja, pero que no forman parte de ALP (pasivos computables no ALP). Estos comprenden, básicamente, los empréstitos en poder de entidades del sistema crediticio y los pasivos líquidos bancarios en pesetas de no residentes.

En el gráfico 1, se ofrece el porcentaje que sobre el total de ALP representa cada uno de los componentes agrupados según el criterio anteriormente descrito. Así, se observa que los activos líquidos computables decenalmente suponen el 62,2% del agregado y que la participación de los activos líquidos no computables o computables mensualmente alcanzan un 37,8%. En este sentido, hay que señalar el mayor peso que ha ido adquiriendo esa parte no computable de ALP, debido, sobre todo, al notable aumento de los valores públicos en manos del público, que en 1992 alcanzaron un porcentaje de un 20% en el total de ALP.

### **2.3. Características de la información disponible sobre los componentes de ALP**

Como ya se ha comentado en la introducción, el análisis a corto plazo de la evolución de ALP se sustenta sobre la base de la obligación que tienen bancos, cajas de ahorros y EOC de declarar el volumen de sus pasivos decenalmente, según un calendario legal establecido por el Banco de España. En este sentido, hay que resaltar que, si bien la obligación de presentar la declaración del COCA por parte de dichas instituciones es decenal, la información que se suministra es diaria, lo que permite disponer de datos en medias de cifras diarias para la mayoría de los componentes de los agregados monetarios<sup>(9)</sup>. Esta fuente de información diaria representa, aproximadamente, el 93% del total de ALP.

---

(9)

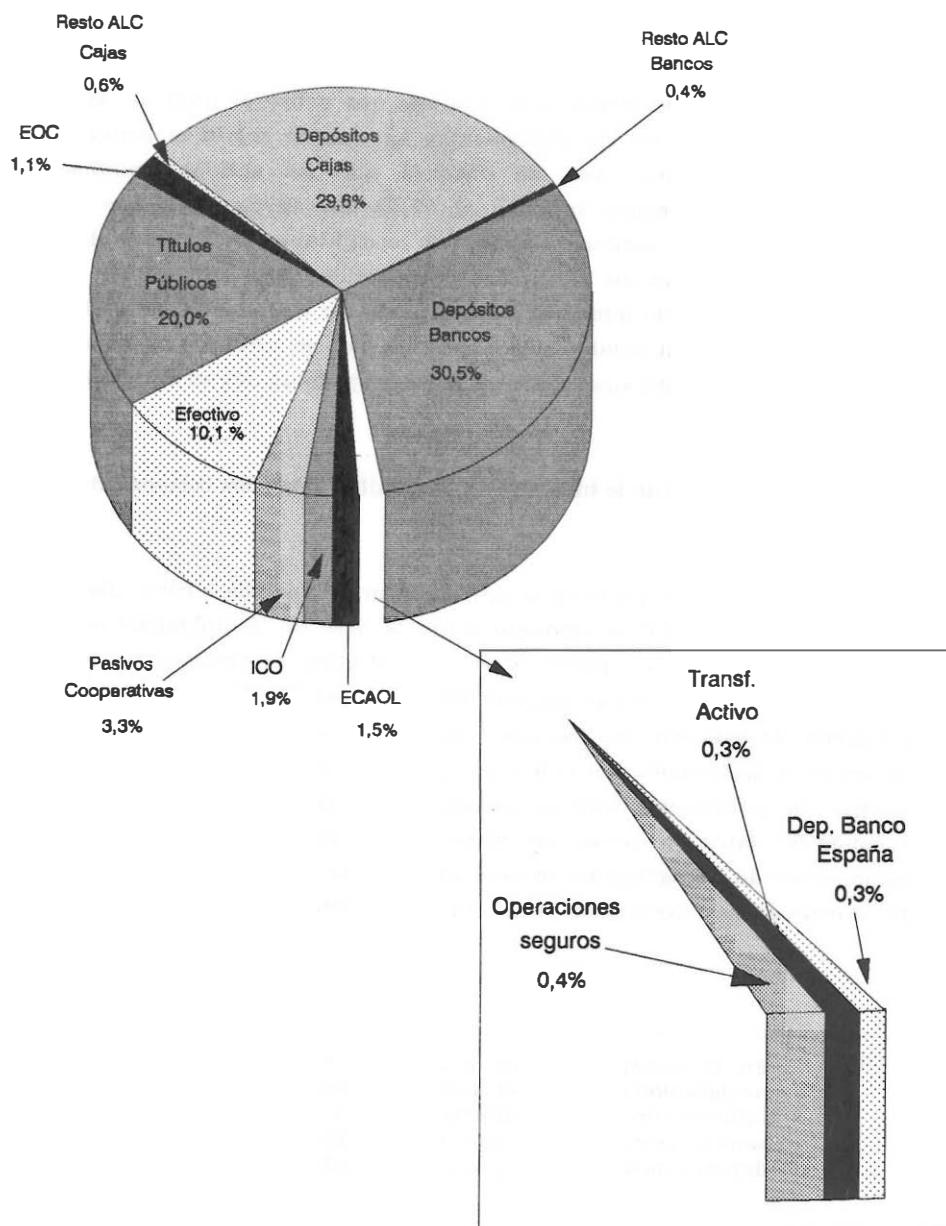
En la información que los bancos y cajas remiten en la declaración decenal del coeficiente de caja, se incluyen como información complementaria, junto al efectivo en caja, los saldos diarios de las cesiones de letras del Tesoro, y de deuda a medio y largo plazo del Estado.

Gráfico 1

## COMPONENTES DE ALP

Distribución porcentual

(Sobre balances de noviembre 1992)



Por otra parte, entidades de crédito como las cooperativas de crédito y las ECAOL remiten su información del COCA con carácter mensual, en términos de la media del mes correspondiente, coincidiendo, normalmente, con la disponibilidad de la tercera decena del COCA del resto de las entidades, del mes al que se refieren los datos. De esta forma, es posible obtener el 99% del volumen de ALP en medias de datos diarios, aunque el desfase con el que se dispone de toda esta información es variable. Para el resto de ALP, cuya única fuente de información son los balances bancarios, solo se dispone del dato del último día del mes. En estos casos, se realizan semisumas de estos datos de fin de mes como aproximación a la media mensual.

En cualquier caso, a pesar de los importantes cambios que se han registrado en la composición de ALP tras la reforma de los agregados monetarios, el planteamiento metodológico, en cuanto a la evaluación del seguimiento a corto plazo, no ha registrado modificaciones, por lo que la estrategia global de predicción del agregado tampoco ha variado en gran medida, si bien se ha revisado el criterio de predicción de alguno de los componentes que constituyen el actual ALP.

### **3. EL ESQUEMA DE PREDICCIÓN DE ALP Y DE SUS COMPONENTES**

El esquema de predicción del agregado monetario que tradicionalmente ha seguido el Banco de España en el análisis de la coyuntura monetaria ha venido determinado por un criterio claramente institucional derivado del interés por parte de las autoridades monetarias en conocer no solo la evolución del agregado monetario, sino también por el deseo de conocer y anticipar la conducta de los agentes tenedores y emisores de liquidez. Esto ha determinado el mantenimiento, en todo momento, de un cierto nivel de desagregación en el análisis a corto plazo de la coyuntura monetaria, respetando la heterogeneidad de las fuentes de información de los distintos componentes que forman el agregado monetario. Todo ello ha decantado claramente la estrategia de predicción hacia el mantenimiento de un esquema de predicción desagregada.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la búsqueda de la máxima calidad predictiva ha estado encaminada en todo momento a la determinación de aquel nivel de desagregación que permita obtener una señal lo más sólida posible del agregado, en función de las características de la información, separando unos componentes de otros cuando entre ellos las pautas tendenciales, estacionales o irregulares son distintas y no se detecta un elevado grado de correlación<sup>(10)</sup>.

### **3.1. Predicción desagregada frente a predicción agregada: los procesos de sustitución de carteras**

Atendiendo a los criterios descritos anteriormente, a partir de 1977 se diseñó una estrategia de predicción para el objetivo intermedio M3 (disponibilidades líquidas), entonces vigente, a partir de sus componentes -efectivo y depósitos computables-, apoyada en una predicción desagregada, basada, principalmente, en modelos estadísticos de frecuencia decenal<sup>(11)</sup>. Esta elección vino determinada por las características del flujo de información utilizado, proveniente, en gran parte, de la declaración decenal del coeficiente de caja, que permitía evaluar tres veces al mes la evolución del agregado con cada nuevo dato disponible. De esta manera, se disponía de un dato mensual para el agregado monetario, obtenido a partir de la agregación de los saldos medios decenales observados, alargados con las correspondientes proyecciones para completar el mes y se podía, adicionalmente, disponer de estimaciones sobre la evolución por separado del efectivo y los depósitos bancarios. Este esquema se manifestó muy satisfactorio, favorecido, además, en un primer momento, por la ausencia de correlaciones entre los principales componentes del agregado objetivo.

Sin embargo, desde principios de los años ochenta, paralelamente al desarrollo de los procesos de innovación financiera, el surgimiento de una

---

<sup>(10)</sup> Véase Espasa y Salaverria (1988).

<sup>(11)</sup> La predicción decenal a partir de modelos cuantitativos se introdujo en el Banco de España a partir de 1977, sobre la base de un esquema propuesto por Antoni Espasa. (véase Espasa 1977 a y b).

serie de activos muy líquidos alimentó nuevos e intensos procesos de sustitución de activos en las carteras del público. En las ocasiones en que estos fenómenos han adquirido especial virulencia, han ejercido efectos perversos sobre la predicción de los componentes afectados, en la medida en que la presencia de estas perturbaciones ha supuesto rupturas temporales o permanentes en la evolución de dichos componentes. Este deterioro en la calidad predictiva señalaría, en principio, la conveniencia de adoptar un esquema de predicción conjunta del agregado que internalizara este tipo de efectos.

Ahora bien: la evidencia empírica muestra que, si bien se detecta un empeoramiento de la calidad predictiva como consecuencia de los trasvases señalados, esta se manifiesta de forma clara para horizontes de predicción dilatados en el tiempo. En cambio, en el muy corto plazo, es decir, en el horizonte de una o dos decenas para las series decenales o un mes para las series de periodicidad mensual, estos procesos de sustitución no son muy influyentes, aunque puntualmente se registren errores de predicción significativos. Pero, una vez detectado y evaluado, este fenómeno se "corrige" en los modelos de predicción mediante análisis de intervención<sup>(12)</sup>. En el epígrafe 4, se comenta ampliamente el tratamiento de este tipo de efectos en los distintos modelos utilizados.

En cualquier caso, el afán de resolver estos problemas ha determinado el estudio de agregaciones alternativas que internalicen este tipo de fenómenos, pero haciendo prevalecer el contenido informativo que se desea mantener en el análisis de la coyuntura monetaria.

Así, por ejemplo, tras la nueva definición del agregado monetario intermedio objetivo (ALP) a partir de enero de 1984, la conveniencia de internalizar los procesos de trasvase desde depósitos hacia otros pasivos contenidos en la nueva definición de ALP computables, tanto de bancos como de cajas, llevó a plantear una estrategia de predicción del conjunto de activos líquidos computables, separando la banca por un lado y las

---

<sup>(12)</sup> Véase Box y Tiao (1975).

cajas por otro, frente a la predicción separada de depósitos y resto de activos de bancos y cajas<sup>(13)</sup>.

Con posterioridad, Espasa y Salaverría (1988) plantearon una agregación que englobaba, junto a los pasivos computables de la banca y de las cajas de ahorros, otro conjunto de activos líquidos como son los pasivos por operaciones de seguros y los pagarés del Tesoro en manos del público. Esta agregación permitía internalizar el proceso de sustitución que se estaba dando entre estos componentes de ALP tras la promulgación de la ley 14/1985 que reguló la fiscalidad de determinados activos financieros.

La evaluación del criterio de predicción agregado de estos componentes frente a uno desagregado puso de manifiesto una mejor calidad predictiva evaluada en términos de la minimización del error cuadrático medio de la predicción agregada frente a la desagregada para horizontes temporales superiores al mes. Sin embargo, en el muy corto plazo, ambos errores de predicción eran de magnitud similar, lo que ponía de relieve que los procesos de sustitución, aunque muy importantes en la determinación de la pauta evolutiva, actúan con un cierto retardo y no son dominantes en el muy corto plazo.

Por otro lado, en determinados momentos, el problema de la internalización de los procesos de sustitución mediante la agregación de componentes correlacionados entre si se ve dificultado por la distinta periodicidad con la que se disponía de los flujos de información. Este es el caso de las transferencias bancarias de activos, para los que solo se disponía de información mensual, y los otros componentes incluidos en los activos líquidos computables de la banca y las cajas de ahorros. En este caso, la consideración de una predicción agregada obligaría a buscar un sistema de compatibilización entre la potencial predicción agregada mensual y los flujos disponibles decenales para los activos líquidos computables de la banca y las cajas de ahorros, cuya ventaja sobre una predicción desagregada para un horizonte de predicción de dos o tres decenas no es clara.

---

<sup>(13)</sup> Véase Sastre (1985a y b).

En cualquier caso, no hay que olvidar que, en el pasado, han existido razones vinculadas a la controlabilidad en el corto plazo del agregado, que han aconsejado mantener desglosadas las estimaciones de los componentes autónomos de ALP, es decir, los activos líquidos no computables decenalmente en el coeficiente de caja, de aquellos otros controlables mediante la oferta decenal de activos de caja. En la actualidad, aunque el motivo de controlabilidad ha perdido importancia, este desglose entre computables y no computables se mantiene por motivos de análisis.

En este sentido, lo que se ha planteado en algún momento, como sucedió en el año 1989, ha sido un esquema de predicción del total de activos líquidos computables de bancos y cajas de ahorros frente al criterio desagregado, en la medida en que los procesos de trasvase entre activos de la banca y de las cajas detectados en ese período podían deteriorar la predicción por la vía de los componentes de los activos líquidos bancarios de ambos tipos de instituciones, por separado. Sin embargo, los resultados obtenidos no revelaron una especial mejora de la predicción conjunta del total de los activos líquidos bancarios frente a una estrategia desagregada.

En efecto: a partir de la segunda mitad de 1989, se detectó un deterioro en la calidad predictiva del modelo de predicción de los ALC de bancos. Se consideró la posibilidad de que ello se debiera a una sustituibilidad entre estos activos líquidos y los correspondientes a las cajas de ahorros. Sin embargo, los resultados de la comparación de ambos criterios de predicción no proporcionaron argumentos convincentes a favor de ninguno de ellos, lo que determinó el mantenimiento de la estrategia de agregación de las predicciones de ambos componentes (activos líquidos computables de bancos y de cajas de ahorros) a partir de sus respectivos modelos<sup>(14)</sup>.

En el cuadro 1, se presentan estos modelos y se compara su calidad predictiva en términos del error cuadrático medio de predicción. Puede observarse que los errores de predicción han permanecido bajos. No obstante, hay que señalar que determinados fenómenos financieros y no

---

<sup>(14)</sup> Véase Cabrero y Sastre (1990).

financieros que podían haber afectado a la capacidad predictiva, como el período de la restricción del crédito bancario al sector privado, que estuvo en vigor desde mediados de 1989 hasta finales de 1990, o el surgimiento de la competencia por el pasivo, desde finales de 1989, ligada a las cuentas de alta remuneración, están debidamente intervenidos, no reflejándose, por tanto, en los errores de predicción de los años 1989 y 1990 <sup>(15)</sup>.

Cuadro 1

Activos líquidos computables bancos y cajas (Raíz error cuadrático medio) (*)					
	Horizonte de predicción	Modelo ALC bancos	Modelo ALC cajas	Agregación modelos bancos y cajas	Modelo conjunto
3 <sup>a</sup> dec jun 88 3 <sup>a</sup> dec jun 89	Período 1	0,45	0,24	0,26	0,25
	Período 2	0,51	0,31	0,32	0,33
3 <sup>a</sup> dec dic 88 3 <sup>a</sup> dec dic 89	Período 1	0,52	0,33	0,38	0,38
	Período 2	0,73	0,44	0,53	0,56
3 <sup>a</sup> dec jun 89 3 <sup>a</sup> dec jun 90	Período 1	0,51	0,38	0,37	0,37
	Período 2	0,85	0,44	0,59	0,58
3 <sup>a</sup> dec dic 89 3 <sup>a</sup> dec dic 90	Período 1	0,45	0,33	0,20	0,27
	Período 2	0,70	0,35	0,40	0,39
3 <sup>a</sup> dec jun 90 3 <sup>a</sup> dec jun 91	Período 1	0,48	0,37	0,35	0,32
	Período 2	0,62	0,49	0,43	0,41
3 <sup>a</sup> dec dic 90 3 <sup>a</sup> dec dic 91	Período 1	0,32	0,33	0,27	0,31
	Período 2	0,46	0,49	0,43	0,41
3 <sup>a</sup> dec may 91 3 <sup>a</sup> dec may 92	Período 1	0,43	0,38	0,34	0,36
	Período 2	0,54	0,52	0,47	0,51

(\*) Expresado en términos porcentuales.

Puede observarse también que el modelo de los activos líquidos de la banca presenta errores de predicción algo superiores a los registrados en el modelo de cajas. Sin embargo, la agregación de las predicciones es muy parecida a la predicción agregada, lo que confirma lo señalado anteriormente en cuanto a resultados parejos de ambas estrategias.

---

<sup>(15)</sup> En el epígrafe 4, se describen detalladamente las características de ambos modelos de predicción.

Ahora bien: en el análisis de la coyuntura monetaria también es interesante disponer de proyecciones a medio plazo en términos de medias mensuales del agregado monetario para evaluar la evolución tendencial del agregado monetario, de acuerdo con la inercia histórica que trae la serie, así como el efecto que las innovaciones tienen en cada mes sobre la función de predicción de ALP <sup>(16)</sup>. Una forma de analizar esto último es a partir de proyecciones ARIMA que se lanzan desde cada origen mensual hasta el final del año, y computar desde cada origen de predicción la tasa de crecimiento predicha para el cierre del año. La diferencia en la predicción de las tasas de crecimiento desde cada horizonte temporal son debidas a la presencia de efectos innovacionales, que inciden, a su vez, en cambios en la pendiente de la función de predicción.

Cuando la proyección de ALP se extiende más allá de un mes, se impone la predicción agregada, porque, por un lado, es importante soslayar la presencia de los ya comentados procesos de sustitución de cartera, y, por otro lado, porque, aproximadamente para el 25% del agregado, es difícil realizar proyecciones desagregadas satisfactorias para horizontes superiores al mes.

De esto se deduce que tanto la predicción agregada como la desagregada de ALP son relevantes en el análisis de coyuntura, aunque para el análisis en el muy corto plazo el criterio desagregado se manifiesta como más satisfactorio. Adicionalmente, el criterio de la predicción desagregada permite disponer de información adelantada sobre la evolución de los principales componentes de ALP, lo que facilita aproximaciones sucesivas de la predicción al dato observado, a medida que se completa la información. La valoración en detalle de la calidad predictiva de ALP en términos de la predicción de sus componentes se presenta en el epígrafe 4.2

---

<sup>(16)</sup> Se entienden por innovaciones los acontecimientos ocurridos en el período de tiempo al que corresponde el nuevo dato o períodos anteriores y que todavía no están ni recogidos en el pasado de la serie ni correlacionados con éste. Mediante el análisis de la innovación, se puede valorar en qué medida una serie está variando a un ritmo superior o inferior al que hubiese registrado como consecuencia de la inercia producida por el propio pasado de la serie.

### **3.2. El esquema actual de predicción de los ALP**

Según lo expuesto en el punto anterior, la predicción mensual de ALP, se realiza por agregación de las predicciones de sus componentes. El criterio de agrupación se presenta en el cuadro 2. En él se ilustran, de forma sintética, las características principales de cada uno de los componentes de este agregado -fuente, periodicidad de la información, desfase y método de predicción-, así como su importancia relativa en el total de ALP.

Como ya se ha señalado, para los componentes con mayor importancia relativa se dispone de modelos estadísticos decenales que completan la predicción mensual.

Ahora bien: en el caso concreto de los valores del Estado, hay que señalar que su predicción no se realiza mediante un modelo estadístico, sino combinando información proveniente de distintas fuentes. Así, para completar el mes objeto de seguimiento, se utiliza como variable proxy el saldo diario en manos del público de la Central de Anotaciones en Cuenta de deuda del Estado, estableciendo hipótesis complementarias sobre su evolución, a partir de información detallada del calendario de emisiones y amortizaciones de valores públicos, así como de las expectativas existentes sobre los tipos de interés. No obstante, dada la singularidad de la estimación de este componente, en el anexo I.3, junto a la descripción de las características de la información procesada, se valora la calidad de su estimación, que se basa fundamentalmente en el establecimiento de hipótesis por parte del analista.

En la predicción del resto de pasivos líquidos de otras entidades de crédito, de los pasivos de cooperativas de crédito y los pasivos de las ECAOL, cuya información es mensual, se utilizan modelos ARIMA mensuales. Para el resto de componentes, bien porque tengan un comportamiento próximo al de sendero aleatorio, bien porque no se

Cuadro 2

COMPONENTES DEL AGREGADO ALP					
	% sobre ALP (*)	FUENTE	PERIODICIDAD	DESFASE	ESTIMACIÓN (**)
<b>ACTIVOS LÍQUIDOS COMPUTABLES (ALC)</b>					
1.- Activos líquidos computables banca	30,9%	COCA	Diaria	1 decena	ARIMA
2.- Activos líquidos computables cajas	30,2%	COCA	Diaria	1 decena	ARIMA
3.- Activos líquidos en las EOC (***)	1,1%	COCA	Diaria	1 decena	PA
<b>ACTIVOS LÍQUIDOS NO COMPUTABLES (ALNC)</b>					
4.- Efectivo manos del público	10,1%	COCA y BE	Diaria	1 decena	ARIMA
5.- Valores del Estado (6 a 8)	20,0	---	---	---	(6+7+8)
6.- P garée del Tesoro: Repos y en firme	0,93%	COCA BALANCE	Diaria Mensual: fin mes	1 decena 1,5 meses	HIPÓTESIS
7.- Letras del Tesoro: Repos y en firme	12,4%	COCA BALANCE	Diaria Mensual: fin mes	1 decena 1,5 meses	HIPÓTESIS
8.- Cesiones deuda a medio y largo plazo	6,7%	COCA BALANCE	Diaria Mensual: fin mes	1 decena 1,5 meses	HIPÓTESIS
10.- Pasivos de las cooperativas	3,3%	COCA	Mensual: Media datos diarios	1 mes	ARIMA
11.- Activo líquido en el ICO	1,9%	BALANCE	Mensual: fin de mes	1,5 meses	HIPÓTESIS
12.- Activos líquidos en las ECAOL	1,5%	COCA	Mensual: Media datos diarios	1 mes	ARIMA
13.- Depósitos en BE	0,3%	BE	Diaria	1 dia	NO NECESARIA
14.- Transferencias de activo	0,3%	BALANCE	Mensual: fin de mes	1,5 meses	PA
15.- Operaciones de seguros	0,4%	COMUNIC. TELEPÓNICA	Diaria	1 decena	ARIMA
16.- Pagarés forales	0,0%	Dir. Gral. coord.E.T.	Mensual: Día 15 de cada mes		HIPÓTESIS

(\*) Obtenido sobre balances de noviembre de 1992.

(\*\*) Los tipos de estimaciones empleados sobre los componentes para completar la información en el avance decenal son:

ARIMA :Modelo de predicción univariante.

PA :Predicción mediante paseo aleatorio.

HIPÓTESIS :Previsión ad hoc sobre el comportamiento observado de la serie.

(\*\*\*) Desde la primera decena de junio se dispone de información diaria de los activos líquidos en las EOC, a partir de la declaración del COCA de estas entidades.

dispone de suficiente periodo muestral, se utiliza el procedimiento de repetición del último dato conocido. Por último, hay que señalar que la información sobre algunos de los nuevos componentes incorporados en los agregados monetarios, a raíz de la reforma de estos en 1992, tiene una menor calidad informativa con anterioridad a ese año, fecha a partir de la cual su inclusión en los agregados se acompañó de un requerimiento de información acorde con el carácter decenal del COCA. En consecuencia, la elaboración de la serie histórica de estos componentes y su modelización presentan dificultades que pueden incidir, en un primer momento, en una peor calidad de las mismas y, por lo tanto, en un mayor grado de revisión de las tasas de crecimiento a corto plazo estimadas para ALP.

#### **4. LOS MODELOS UNIVARIANTES DE PREDICCIÓN UTILIZADOS EN EL SEGUIMIENTO A CORTO PLAZO DE LOS AGREGADOS MONETARIOS**

El esquema de predicción a corto plazo de los agregados monetarios se apoya básicamente en la elaboración de modelos estadísticos univariantes siguiendo la metodología Box-Jenkins<sup>(17)</sup>. Estos modelos se caracterizan porque permiten inferir la evolución futura de una serie a partir de la información sobre su propio pasado. No obstante, hay que señalar que, en un esquema de predicción, la modelización univariante es menos eficiente respecto a un modelo econométrico que considera la interacción de otras variables relevantes<sup>(18)</sup>.

En este sentido, el Servicio de Estudio del Banco de España, paralelamente a la modelización univariante de los componentes, avanzó también en el desarrollo de modelos econométricos para la predicción de los pasivos computables de bancos y cajas a partir de la ecuación del multiplicador de activos de caja, llegándose incluso a desarrollar un modelo econométrico decenal para el control monetario<sup>(19)</sup>.

---

<sup>(17)</sup> Véase Box y Jenkins (1976).

<sup>(18)</sup> Véase Espasa y Cancelo (1993), pp 33-36.

<sup>(19)</sup> Véase Mauleón (1984), Sastre (1985c), Escrivá et al. (1986).

Sin embargo, el cambio en el esquema de control monetario a partir de 1987 con el consiguiente relajamiento progresivo del control a corto plazo de cantidades por parte del Banco de España, han imposibilitado la utilización de los modelos econométricos de multiplicador, como el presentado en Escrivá *et al.* (1986) con fines predictivos en la medida en que estos tienen su base en el carácter exógeno de la oferta de activos de caja, frente a la endogenidad que reviste actualmente. Este hecho, junto con la progresiva ampliación del propio agregado objetivo y la creciente heterogeneidad de la información disponible, ha inclinado finalmente la decisión hacia la utilización de modelos univariantes que, pese a sus limitaciones en cuanto a la calidad predictiva a medio y largo plazo, muestran un excelente comportamiento predictivo en el corto plazo.

En esta sección se describe la caracterización de la pauta evolutiva de cada uno de los modelos estimados y se valora su calidad predictiva individual. Los correspondientes modelos y sus principales variables de intervención se presentan en los anejos III y IV, respectivamente.

#### **4.1. Caracterización de la pauta evolutiva de los modelos de predicción**

En términos generales, puede afirmarse que los modelos univariantes de las series monetarias que se presentan en esta sección muestran, en su gran mayoría, una evolución cuasilineal con una estacionalidad no estacionaria caracterizada por un crecimiento constante y un marcado ciclo estacional. La estructura estocástica estimada se caracteriza, a su vez, por presentar una tendencia estocástica evolutiva, asociada, probablemente, al peso que las nuevas innovaciones tienen sobre el perfil de la serie. Por su parte, la pauta estacional registra distintos grados de movilidad, según los componentes. Esto se halla relacionado con el distinto comportamiento que los agentes mantienen frente a los distintos activos líquidos.

Atendiendo a la pauta estacional, hay que señalar que, en el caso de los modelos decenales, junto a la estacionalidad anual, se detectan oscilaciones cíclicas más marcadas de periodicidad mensual y caracterizadas por la necesidad de tomar diferencias estacionales de orden

tres (como es el caso del efectivo en caja de las entidades bancos y cajas) o por la presencia de polinomios autorregresivos de órdenes múltiples de tres que ponen de manifiesto la relevancia de ciclos inferiores al anual: intramensuales, mensuales y trimestrales. Esta confluencia de distintas oscilaciones cíclicas hace que la modelización de series con frecuencias tan altas como en el caso de las series decenales sea especialmente compleja.

Ahora bien: la combinación de estructuras ARMA de órdenes altos permite estimar filtros caracterizados por una gran flexibilidad. Esto se refleja en un comportamiento predictivo muy satisfactorio a corto plazo, ya que la función de predicción hace que las sucesivas proyecciones se adapten rápidamente a la nueva información disponible.

En particular, respecto a la caracterización de la pauta evolutiva en el caso de los modelos decenales del efectivo, hay que señalar que, mientras el efectivo sin moneda metálica se caracteriza por tener una estacionalidad estocástica muy móvil asociada a los cambios en las preferencias de la demanda de efectivo por parte de los agentes, el efectivo en caja parece mostrar una estacionalidad menos móvil. La moneda metálica, por el contrario, manifiesta una estacionalidad poco marcada, pero una tendencia muy determinística. Esto probablemente refleje la determinación por parte del Tesoro de emisión de moneda a ritmos muy constantes en el tiempo.

Los modelos decenales de los activos líquidos de bancos y cajas de ahorros manifiestan una pauta estacional menos variable, representada por un término media móvil de coeficiente alto (superior a 0,60), tanto para el caso de la banca como para las cajas de ahorros. Este hecho pone de manifiesto el marcado carácter estacional de los depósitos bancarios, aunque su estacionalidad es poco móvil.

Este resultado puede ponerse en relación con los modelos obtenidos para los depósitos de vista, ahorro y a plazo, haciendo la salvedad de las distintas fuentes de información, ya que, en el caso de los depósitos por naturaleza, se está procesando información básicamente de fin de mes, procedente de los balances bancarios (véase el anexo II). Así, en los modelos mensuales se observa cómo el componente de los depósitos con una estacionalidad menos móvil es el correspondiente a los depósitos de

ahorro. Los depósitos a la vista, por su parte, presentan una mayor evolutividad tanto en la pauta tendencial como en la estacional. Esto pone de relieve el mantenimiento de los hábitos del público en relación con los depósitos de ahorro y la creciente diversidad de usos a los que se destinan los depósitos a la vista en relación con el cambio en los sistemas de pagos y con los aumentos en la rentabilidad que ofrecen las entidades por ellos.

Respecto al modelo ARIMA mensual estimado para el conjunto de ALP, hay que señalar que se ha sustituido la diferencia estacional anual por una estructura autorregresiva de orden 12<sup>(20)</sup>. Esta estructura pone de manifiesto el carácter estocástico del componente regular, que se refleja en el bajo valor que presenta el parámetro media móvil, debido, probablemente, a que tanto el  $\Theta(1)$  como el  $\Phi(12)$  están captando efectos tendenciales.

Junto a la estructura estocástica, en los distintos modelos se estiman adicionalmente ciertos efectos deterministas tanto tendenciales como estacionales. En el caso de los primeros, estos recogen rupturas temporales o permanentes en el perfil evolutivo de las series, asociadas, principalmente, a perturbaciones financieras, y cambios en las normas fiscales y de regulación financiera que afectan a los distintos instrumentos financieros. En el caso de los segundos (fenómenos deterministicos con un marcado carácter estacional), vienen determinados por la presencia de efectos calendario, que son especialmente relevantes

---

<sup>(20)</sup> El contraste de Dickey, Hasza y Fuller (1984) rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria estacional, lo que permite reemplazar la diferencia estacional por un factor autorregresivo  $(1 - \phi_{12} L^{12})$ . Los residuos estimados presentan un menor número de rachas negativas, como se refleja en el valor y desviación típica de la media estimada (véase anexo III). Esto es resultado, probablemente, de la mayor flexibilidad que se consigue en el elemento tendencial que incorpora el factor del AR(12) en relación con la diferencia estacional, y que se puede observar al desarrollar las correspondientes raíces del  $\Phi(12)$ :

$$(1 - L^{12}) = \Delta(1 + L + L^2 + \dots + L^{11})$$

$$(1 - \phi_{12} L^{12}) = (1 - \phi_{12} L)(1 + \phi_{12} L + \phi_{12}^2 L^2 + \dots + \phi_{12}^{11} L^{11})$$

en los modelos de predicción de las principales series monetarias, dadas las características del flujo de información, que combina la media de datos diarios y frecuencias altas. Esto facilita la identificación y estimación de este tipo de regularidades en las series. Así, concretamente, este tipo de efectos se relaciona con el número de días de la semana que entran en cada período, con el número de días del período afectados por la Pascua y con el número de fiestas nacionales.

Los fenómenos de carácter determinista que afectan al perfil de las series monetarias pueden agruparse, según su grado de incidencia, en dos tipos: los que por su carácter aislado y concreto afectan a una serie de forma particular, y los de ámbito más general, que influyen sobre un conjunto más amplio de componentes.

Los primeros recogen fenómenos relacionados con las características particulares de la información que constituye cada serie: por ejemplo, el efecto de las huelgas bancarias o el de las elecciones políticas sobre el efectivo. También recogen las disminuciones progresivas en el nivel de la serie de los pasivos de cooperativas, debido a la absorción de estas entidades por las cajas de ahorros, o el efecto de la fusión de la Caja Postal y del Banco Exterior a partir de la primera decena de agosto de 1991, que se capta en los modelos de los activos líquidos de bancos y cajas mediante un escalón permanente en el nivel de la serie, positivo en el caso modelo de los activos líquidos de la banca y negativo en el de las cajas de ahorros.

Los segundos captan otro tipo de efectos de carácter más general que inciden sobre una gran parte de los componentes de ALP, al alimentar procesos de trasvase en las carteras del público y que, por tanto, es necesario ajustar en los modelos univariantes de predicción.

En este sentido, los efectos más importantes que se han identificado y estimado son los asociados a los cambios en la fiscalidad de los distintos activos financieros que se han registrado a lo largo de todo el período muestral, el efecto de la restricción del crédito entre mediados de 1989 y finales de 1990, y el efecto vinculado a la intensificación de la competencia bancaria por la captación de pasivos en el primer trimestre de

1990. Asimismo, también se capta el efecto que sobre la pauta evolutiva de la series tienen los cambios en la definición del agregado monetario: por ejemplo, la ampliación del agregado a partir de 1984 o la reciente reforma de 1992. Al final de este epígrafe, se describe de forma breve la incidencia que estos fenómenos tienen sobre los modelos de predicción de los series monetarias y la forma en que éstos se recogen en los distintos modelos.

Respecto a la especificación de los modelos, en términos generales, presentan un ajuste muy satisfactorio; los coeficientes se estiman con precisión, los contrastes estadísticos usuales son apropiados y el componente residual no rechaza la hipótesis nula de normalidad. Además, la gran mayoría de los modelos presenta una escasa variabilidad del componente no esperado, lo que se manifiesta en valores muy bajos de la desviación típica de los residuos, inferior al 1% en la mayoría de las series modelizadas. No obstante, hay que hacer algunas observaciones particulares.

Atendiendo a una comparación entre los modelos de las distintas series monetarias consideradas, se observan distintos grados en la calidad del ajuste, que vienen determinados, principalmente, por el grado de desagregación del componente modelizado y por la calidad de la información.

Así, del conjunto de series que constituyen el bloque del efectivo, las series del efectivo en caja de las entidades -tanto el de bancos y cajas de ahorros como el de las otras instituciones financieras- muestran una variabilidad significativamente mayor en relación con la serie de efectivo sin moneda en manos del público. Esta erradicidad es ciertamente mayor de lo que cabría esperar por las características de la operatoria bancaria en la medida en que las entidades desearían mantener solo aquellos saldos necesarios para el normal desarrollo de su negocio. Sin embargo, variaciones inesperadas como adquisiciones o amortizaciones de activos fiscalmente opacos contra su valor en metálico pueden hacer aumentar la variabilidad del efectivo en caja, lo que se refleja en una elevada desviación típica de los residuos del modelo decenal del efectivo en caja, de un 2,3% en bancos y cajas de ahorros y de un 8,8% en el de las otras

instituciones. En el caso de esta última serie, la gran variabilidad que muestra (la más alta de todos los modelos monetarios que se presentan en este trabajo) viene determinada adicionalmente por la peor calidad de la información histórica disponible sobre algunos de los nuevos componentes incluidos en el agregado tras la reciente reforma de 1992.

Por su parte, el modelo elaborado para el efectivo sin moneda muestra una moderada variabilidad (0,4%) respecto al nivel de la serie. Sin embargo, la influencia de fenómenos como el denominado efecto fiscal<sup>(21)</sup> han tenido una gran incidencia en la variabilidad del efectivo, sobre todo a partir de 1988, imprimiéndole, a pesar de las intervenciones que pretenden captar la ruptura en el perfil de la serie provocada por este hecho, un cierto aumento en su componente no esperado respecto a estimaciones anteriores. Esto se refleja también en un deterioro del ajuste del modelo que induce a rechazar la hipótesis de normalidad en los residuos.

Los modelos de los activos líquidos de la banca y de las cajas de ahorros registran una variabilidad moderada, mucho menor en las cajas (0,24%) que en la banca (0,44%). Esto pone de manifiesto el grado de internalización de los procesos de traspase de cartera entre depósitos y el resto de activos líquidos bancarios, que favorece una menor erradicidad de ambos componentes.

Comparando el ajuste de los modelos estimados para la predicción de los depósitos por naturaleza, se observa una mayor variabilidad en el modelo de los depósitos a la vista del sistema crediticio, frente a los correspondientes de los depósitos de ahorro y a plazo. Esta mayor variabilidad de los depósitos a la vista puede venir explicada, entre otras razones, por la incidencia que sobre este conjunto de depósitos haya tenido el proceso de liberalización de los tipos de interés a partir de 1987.

---

<sup>(21)</sup> Fenómeno relacionado con la utilización del efectivo como refugio fiscal alternativo. En el epígrafe 4.1.1, se describe la incidencia de este efecto sobre la evolución de dicha serie monetaria.

Por último, en relación con el ajuste del modelo de predicción estimado para las ECAOL, este pone de manifiesto el elevado grado de erradicidad que registra la serie en relación con otros componentes de ALP. Una explicación de este hecho puede estar, al igual que en el caso de la serie del efectivo en caja de otras instituciones financieras, en las distintas características de la información histórica disponible con anterioridad a 1992.

#### **4.1.1. Descripción de los efectos recogidos mediante variables deterministas en los modelos de predicción**

##### **Cambios en la fiscalidad de los activos financieros**

El distinto tratamiento fiscal al que ha estado sometida gran parte de los componentes de ALP ha sido uno de los principales impulsores de importantes movimientos en las carteras del público.

En efecto: desde la entrada en vigor de la ley de activos financieros 14/1985 hasta la culminación del proceso de regularización fiscal a finales de 1991 con la puesta en circulación de deuda especial, los criterios de opacidad fiscal han regido los movimientos de importantes volúmenes de fondos en el agregado, motivado, en gran parte, por el creciente desarrollo de los procesos de innovación financiera que han promovido la creación de productos fiscalmente atractivos para el público.

Con anterioridad a junio de 1985, fecha a partir de la cual entró en vigor dicha ley, existía, junto a los pagarés del Tesoro, un gran número de instrumentos que favorecían el anonimato fiscal<sup>(22)</sup>, muchos de ellos constituidos por pasivos líquidos bancarios que se habían mostrado muy sustitutivos de los tradicionales depósitos bancarios. A partir de 1985, se produce un fuerte trasvase de fondos desde estos instrumentos hacia pagarés del Tesoro, como resultado de su condición de único activo en el que pervivía la posibilidad de occultación fiscal, y también de la rentabilidad elevada que el Tesoro, en un principio, fijó por sus

---

<sup>(22)</sup> Véase, de nuevo, Sanz, 1988 y 1991.

emisiones. Ello se tradujo, en un primer momento, en un rápido crecimiento de los pagarés del Tesoro, en detrimento de los activos líquidos de bancos y cajas. En el modelo de predicción de los activos líquidos de la banca, este proceso se recoge mediante un escalón que refleja la amortización de un volumen importante de empréstitos bancarios. En el modelo de los activos líquidos de las cajas, sin embargo, no se identifica de forma nítida este efecto. Por su parte, en el modelo mensual de predicción de los depósitos a plazo del sistema crediticio (cuya serie incluye pagarés bancarios a corto plazo), se estima el cambio de tendencia que registra la serie entre junio de 1985 y febrero de 1986.

Esta rápida expansión perduró hasta que el Tesoro decidió recortar los tipos de interés de los pagarés, habida cuenta de la prima fiscal implícita que estos tenían. Esto provocó, a partir de abril de 1986, un desplazamiento de fondos desde pagarés hacia otros activos que combinaban por su singularidad una rentabilidad de mercado y un atractivo fiscal: es el caso de las operaciones de seguros de prima de única. Este tipo de operaciones se convirtió en un atractivo refugio fiscal a partir de 1985 para un importante volumen de fondos que buscaba una mayor rentabilidad que la ofrecida por los pagarés del Tesoro.

De esta forma, se detectó un espectacular crecimiento de esta serie hasta mediados de 1988, llegando a alcanzar un saldo de 1.400 mm. Con posterioridad, sufrió un paulatino declive, ante el anuncio, por parte del Ministerio de Economía y Hacienda, de próximas gestiones encaminadas a obtener información de los poseedores de dicha modalidad de seguros de prima única.

El modelo de predicción de los pasivos por operaciones de seguros registra un conjunto de intervenciones que pretenden captar este fenómeno de aceleración y posterior caída. Concretamente, el efecto de la última regulación fiscal de finales de 1991 recoge una disminución muy significativa de este tipo de operaciones, que salieron, probablemente, hacia pagarés del Tesoro o forales, primero, y, posteriormente, hacia deuda especial.

El efecto fiscal también ha tenido especial relevancia en la serie del efectivo cuya evolución ha estado muy determinada por la consideración progresiva de este activo como depósito de valor alternativo fiscalmente opaco, al ir desapareciendo paulatinamente activos financieros que poseían esta cualidad.

Concretamente, en las series del efectivo se han identificado y estimado algunos efectos relacionados con este tipo de fenómenos: por ejemplo, un efecto puntual en abril de 1988, que pretende recoger el papel de depósito de valor temporal que el efectivo desempeño ante la disminución de la rentabilidad y consiguiente salida de fondos de pagarés del Tesoro para colocarse posteriormente en operaciones de seguros. Asimismo, se estiman mediante un escalón permanente en la serie a partir de la segunda decena de julio de 1989 otros efectos asociados a la consideración del efectivo como depósito de valor permanente. Este es el caso del crecimiento registrado en el efectivo a partir de julio de 1989. En esta fecha confluyen varios fenómenos: la imposición de medidas restrictivas al crecimiento del crédito, la regulación de las operaciones de transferencias de activo y el anuncio del endurecimiento de la inspección a los poseedores de seguros de prima única.

Por tanto, se observa cómo, ante la desaparición paulatina de activos financieros que posibilitaban la ocultación fiscal, el efectivo se ha utilizado como activo financiero alternativo, pese a su nula rentabilidad. En muchos casos, estos trasvases han sido temporales, hasta tanto el inversor interesado en seguir manteniendo el anonimato fiscal decidía el destino definitivo de su riqueza financiera oculta al fisco. Una proporción de estos fondos ha terminado por aflorar en forma de instrumentos incluidos en ALP. En determinados periodos, este fenómeno se ha reflejado en un aumento en el nivel de la serie del efectivo y, en otros, en un aumento de su variabilidad<sup>(23)</sup>.

---

(23) En Quirós (1990), se analiza la evolución del efectivo en manos del público y se justifica la utilización de este no solo como medio de pago, sino como depósito de valor en determinados momentos. Asimismo, Jareño y Delrieu (1991) presentan varios modelos cuantitativos, tanto univariantes como econométricos, de la circulación de billetes y monedas, en los que se refleja este hecho.

Un ejemplo claro de esta mayor erradicidad se observa en el período comprendido entre finales de 1991 y principios de 1992 coincidiendo con la última regularización fiscal que consistió en la posibilidad de canjear pagarés del Tesoro por deuda especial. La operación se reflejó en una disminución drástica del saldo de pagarés en el período diciembre-enero de 1992 y en el aumento del correspondiente saldo de deuda especial (710 mm), pero también el efectivo en manos del público registró, en esos mismos meses, tasas de crecimiento muy elevadas, asociadas, probablemente, a fondos que salieron de pagarés o de otras colocaciones fuera de ALP y no llegaron a recolocarse en deuda especial. En los meses siguientes, sin embargo, su ritmo de crecimiento fue muy moderado. Este fenómeno se capta en la serie del efectivo mediante una variable impulso en enero de 1992, que recoge un espectacular crecimiento del efectivo en esta fecha, y un escalón permanente a partir de marzo de 1992, que recoge una caída en el nivel de la serie y una moderación de su ritmo de crecimiento, a partir de febrero de 1992.

**Las restricciones cuantitativas al crecimiento del crédito en el período de julio 1989 a diciembre 1990 y el efecto de las supercuentas.**

El establecimiento de limitaciones cuantitativas al crecimiento de crédito bancario al sector privado no ha tenido un reflejo claro en la pauta evolutiva a corto plazo de las series de los agregados monetarios ni en la de determinados componentes que en principio podía esperarse que se vieran afectados, como los activos líquidos bancarios y los depósitos por naturaleza. La razón estriba en que la ruptura en la pauta evolutiva que cabía esperar en las series afectadas por esta medida ha coincidido en el tiempo con otros fenómenos, que han actuado en sentido opuesto.

En efecto: el reflejo de la restricción del crédito en los depósitos durante el segundo semestre de 1989 se puede haber neutralizado, en gran parte, por el flujo hacia este componente de fondos que salieron de transferencias de activos y operaciones de seguros. De la misma forma, el comienzo de la competencia bancaria por la captación del pasivo a partir del primer trimestre de 1990 -el episodio conocido como guerra de las supercuentas- pudo tener un efecto contrario al del mantenimiento de la restricción del crédito a lo largo de todo el año 1990. El impacto de este

conjunto de medidas se recoge en la serie decenal mediante una tendencia truncada cuyo efecto se extiende solo a cinco decenas, entre la primera de julio y la segunda de agosto de 1989.

Algo similar sucede en los modelos mensuales de los depósitos por naturaleza. De hecho, en el modelo de los depósitos a la vista solo se capta de forma clara el efecto de las cuentas de alta remuneración mediante un cambio en la tendencia entre marzo y junio de 1990. Sin embargo, en los depósitos de ahorro del sistema crediticio, la restricción del crédito se detecta de forma más clara recogiéndose el efecto mediante una tendencia truncada entre los meses de julio de 1989 y enero de 1990. El efecto expansivo que sobre los depósitos de ahorro tuvo la competencia por el pasivo se recoge también mediante una tendencia truncada entre mayo de 1990 y diciembre de 1991, si bien aquí se superpone con el efecto de una reclasificación contable entre depósitos vista y depósitos de ahorro a mediados de 1991.

#### **Cambios en la sectorización y definición del agregado monetario**

Los cambios en la definición del agregado monetario o la inclusión de algún nuevo instrumento suponen también cambios en la pauta evolutiva tendencial y/o estacional de alguno de los componentes de ALP. Esto da lugar a intervenciones generalmente de tipo escalón, que recogen el efecto que la inclusión o exclusión de algún componente tiene sobre los modelos de predicción. Así, en el modelo de los activos líquidos de la banca y de las cajas, se identifica el efecto que sobre los pasivos computables tuvo la incorporación a la definición del coeficiente de caja, a partir de la segunda decena de 1984, de algunos nuevos instrumentos financieros. En el primero, se capta mediante un impulso con dos retardos, y, en el segundo, con un escalón permanente, ambos con coeficientes significativos.

Asimismo, en el modelo de los activos líquidos de la banca, se capta, mediante un escalón negativo, una disminución permanente en el saldo de la serie desde febrero de 1992, debido a la confluencia de distintos fenómenos relacionados con los cambios de sectorización llevados a cabo a partir de 1992, coincidiendo con la reforma de los agregados monetarios

y la culminación del proceso de liberalización plena de movimientos de capital, que auspició, en cierta medida, procesos de deslocalización de depósitos.

Respecto al modelo ARIMA mensual construido para el conjunto del agregado ALP, si bien los fenómenos relacionados con los trasvases de fondos dentro de este quedan debidamente internalizados, las modificaciones que han afectado la composición del agregado a lo largo del periodo muestral considerado se han identificado de forma nítida, estimándose mediante la utilización de escalones permanentes. Concretamente, se capta la exclusión, a partir de diciembre de 1982, de depósitos del sector público de los depósitos de la banca al dejar de ser computables en el coeficiente de caja. El comienzo de la emisión de letras del Tesoro a partir de 1987 también se capta mediante un escalón permanente que recoge un incremento en el saldo de la serie desde el mes de agosto de 1987, así como el comienzo del cómputo en el coeficiente de caja de un conjunto de instrumentos a partir de febrero de 1992.

#### Efectos deterministas de carácter estacional

Junto a los efectos anteriormente descritos, se captan otros fenómenos relacionados también con la evolución de la serie objeto de análisis, que se repiten año tras año, pero que no quedan debidamente recogidos de forma implícita en la estructura estocástica de la serie.

La dificultad de que estos fenómenos queden bien recogidos en la estructura estocástica del modelo viene determinada por el carácter extremadamente móvil que estos tienen en el año. Este es el caso de los tradicionalmente llamados efectos calendario, nombre bajo el que se agrupan distintos fenómenos: efecto "días de la semana", de efecto "Pascua", y de "fiestas nacionales". Además, el primero de estos fenómenos tiene que ver con la estacionalidad intrasemanal que se detecta

en series de periodicidad diaria muy relacionadas con el tipo de operativa diaria que recoge la serie que se está analizando<sup>(24)</sup>.

Los fenómenos relacionados con los días de la semana, la localización de la Pascua y la incidencia de las fiestas nacionales tienen gran relevancia en el análisis económico a corto plazo. En el caso de las series de la economía española, estos efectos se recogen en diversas series de actividad. Un claro ejemplo es la serie del Índice de Producción Industrial (IPI), en la que, por las características de su composición, es posible estimar todo un conjunto de este tipo de fenómenos<sup>(25)</sup>.

En el caso concreto de las series monetarias, las características de la información permiten estimar toda una batería de este tipo de efectos en los modelos de los principales componentes: efectivo y activos líquidos computables. En ellos, estos fenómenos aparecen ligados a la longitud de la decena legal del coeficiente de caja y a la operatoria semanal bancaria.

La importancia que efectos como la Pascua tienen en las series monetarias ha llevado a analizar en profundidad la particularidad con la que esta incide en series como el efectivo o los activos líquidos bancarios. En este sentido, se han construido series ad hoc en virtud de las características de longitud de acumulación y desacumulación del efectivo y activos líquidos bancarios, así como de la velocidad con que este proceso se lleva a cabo. Además, la relevancia de la longitud de la decena del coeficiente de caja es tal, sobre todo en la medida en que esta se ha ido haciendo más irregular, que, en series como los activos líquidos de la banca y de las cajas, el efecto de la longitud de la Pascua se estima

---

(24) Hay que señalar, no obstante, que estos fenómenos, aunque poseen, en general, un marcado carácter estacional, tienen también un determinado componente tendencial e irregular. De hecho, en un análisis de la descomposición de la serie objeto de estudio en sus componentes no observables -por ejemplo, a efectos de la extracción de su patrón estacional-, habría de procederse, asimismo, a la descomposición en componentes estacional, tendencial e irregular, de los correspondientes efectos deterministas recurrentes que se hayan estimado en el modelo ARIMA de la serie observada. En este sentido, véase Espasa y Cancelo (1993).

(25) Véase Morales y Espasa (1993).

ponderándolo por el número de días de la decena<sup>(26)</sup>. Estas variables artificiales que recogen el efecto de la Pascua en las series monetarias se estiman con un alto nivel de significación, como puede observarse en los correspondiente modelos.

Asimismo, el efecto días de la semana se ha manifestado muy significativo en las series que constituyen el núcleo del agregado monetario: el efectivo y los activos líquidos bancarios de bancos y cajas de ahorros. Las tres series manifiestan una determinada estacionalidad intrasemanal muy relacionada con el ciclo bancario. Hay que señalar que, en el caso del efectivo, aunque se sigue rechazando la hipótesis nula de ausencia de efecto calendario, el nivel de significatividad individual de las variables que mide este efecto ha ido disminuyendo progresivamente. Una explicación de este hecho podría venir determinada por el uso generalizado de cajeros automáticos, que ha difuminado el efecto de la concentración de mayor demanda de efectivo en días laborables más tradicionales como el viernes o el lunes.

#### **El efecto de la recaudación impositiva**

La incidencia de la recaudación de los impuestos -concretamente, el efecto que estos tienen en la estacionalidad de los agregados monetarios- es un tema suficientemente abordado en distintos artículos del Banco de España.<sup>(27)</sup> Aquí solo interesa resaltar que, en los modelos de predicción decenales, el efecto de los impuestos tal como se define en Sastre (1990) solo aparece con algún nivel de significación en la serie del efectivo en caja de bancos y cajas de ahorros. El signo positivo con el que se estima dicho efecto es coherente con el hecho de que el efectivo en caja se incremente en períodos de recaudación impositiva en la medida en que

---

<sup>(26)</sup> En el anexo IV, se describe la forma de construcción de este tipo de variables deterministas.

<sup>(27)</sup> En diversos artículos del Boletín económico del Banco de España, en los que se presentan los factores estacionales de los agregados monetarios, se hace referencia al papel de los impuestos en la determinación de la pauta estacional de los mismos. En este sentido, véanse los números correspondientes a abril 1990, y febrero 1991, 1992 y 1993.

los contribuyentes acuden directamente a la ventanilla de las entidades a liquidar sus impuestos.

En el resto de los modelos decenales estimados para los activos líquidos computables, no se consiguió captar ningún tipo de efecto relacionado con la recaudación impositiva. La causa, entre otras razones, puede ser que el efecto estacional debido a impuestos tiende a estimarse de forma nítida en las series monetarias cuando se produce una ruptura en la regularidad estacional de este fenómeno, como fue el caso del año 1989, cuando se cambió el calendario de recaudación del IRPF. Ahora bien: en la medida en que en la evolución de la serie se ha ido asumiendo esa ruptura, el efecto explícito ha ido perdiendo significatividad, convergiendo de nuevo hacia una regularidad estacional, que se recoge en la parte estocástica. En los modelos mensuales construidos para el resto de los componentes, tampoco se detecta este efecto. Solo en el modelo ARIMA mensual estimado para el agregado ALP, que, por otro lado, es el que sirve de base para la desestacionalización de este agregado, el efecto impuestos se manifiesta significativo. Esto parece señalar que, en cualquier caso, el efecto impuestos está presente de forma implícita en los componentes de ALP, aunque a nivel desagregado queda difuminado por la confluencia de otro tipo de hechos más concretos en la determinación de su pauta tendencial y estacional.

#### **4.2. Evaluación de la capacidad predictiva de los modelos ARIMA estimados**

El fin último de los modelos estadísticos estimados es el de facilitar proyecciones para horizontes temporales cortos de los distintos componentes de ALP, con el propósito de obtener una estimación del agregado monetario para el mes objeto de seguimiento.

En este sentido, hay que resaltar el moderado error de predicción computado en la proyección de ALP, obtenido por agregación de las predicciones individuales de los componentes, y que, como se comenta más adelante, es inferior a los que se obtienen con el esquema de predicción agregado.

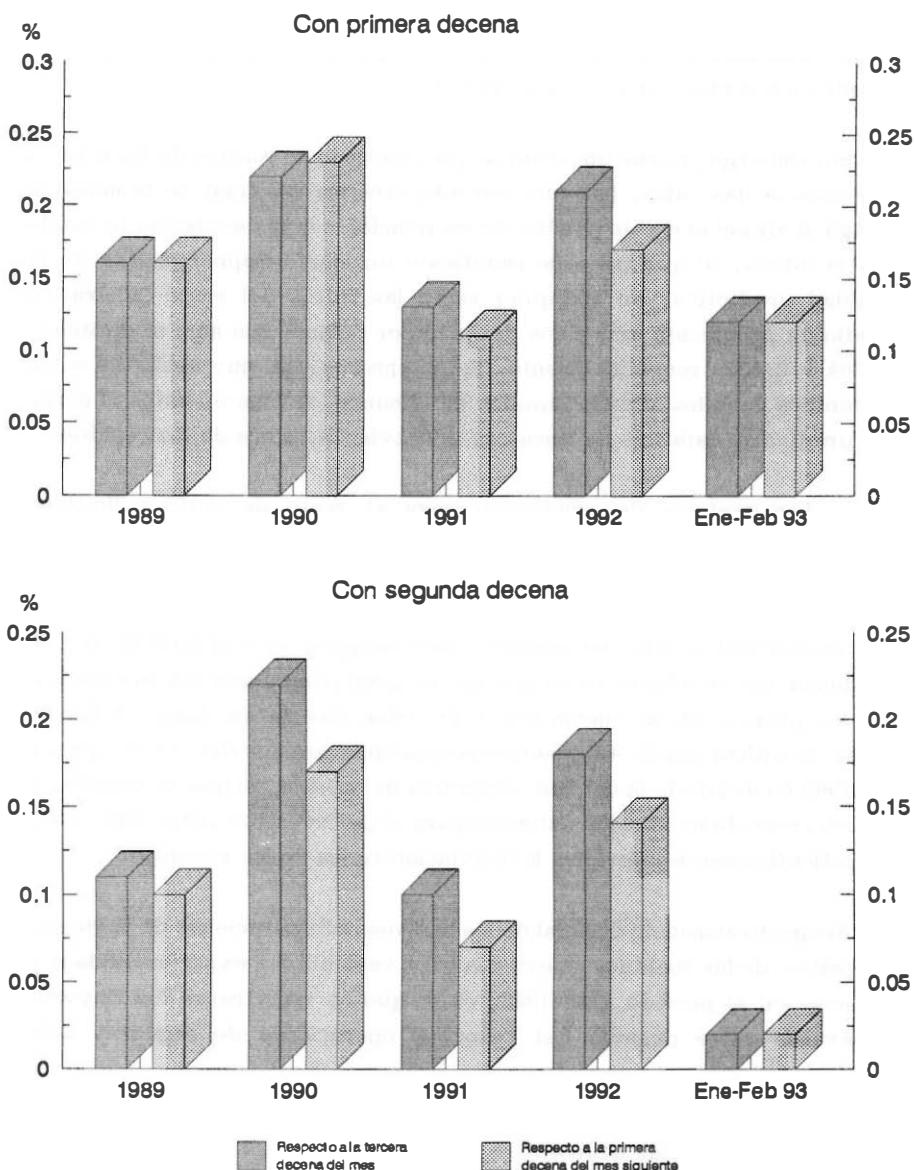
En efecto: en el gráfico 2, se presenta el error medio de la predicción de ALP con información de primera y segunda decena, respectivamente desde 1989, en relación, tanto con la observación con tercera decena del mes, cuando se dispone de toda la información de los componentes cuyo flujo de datos es diario y decenal, como con el dato del mes, disponible en la primera decena del mes siguiente, cuando se recibe información complementaria para aquellos componentes cuyo flujo de datos es mensual(pasivos de cooperativas y ECAOL, y transferencias de activo). En primer lugar, puede observarse que los errores en relación con el nivel medio de la serie son moderados tanto en primera como en segunda decena, siendo los más altos los registrados en el año 1990 y 1992. Años, por otro lado, muy complejos desde el prisma de la predictividad y contenido informativo por la existencia de fenómenos como la imposición de medidas restrictivas al crecimiento del crédito (1989-1990), la culminación del proceso de liberalización de capitales (1992) y las expectativas bajistas de tipos de interés en la primera mitad de 1992, que alentaron un intenso proceso de trasvase de cartera desde activos a corto plazo hacia tenencias de deuda en firme a medio y largo plazo, que no forman parte de ALP, y que imprimieron una mayor inestabilidad en el agregado monetario. En segundo lugar, en el gráfico 2 puede observarse la revisión de la previsión con información de segunda decena respecto a la primera. Esta revisión, aunque moderada, pone de manifiesto la gran ventaja de disponer de información avanzada a lo largo del mes, en la medida en que permite acercar progresivamente la previsión al dato observado.

Este resultado satisfactorio a nivel agregado es resultado, a su vez, de un buen comportamiento a nivel individual de cada uno de los componentes, aunque, lógicamente, hay que tener en cuenta la importancia relativa de la calidad predictiva de cada uno de los componentes en relación con su participación en el conjunto del agregado. Así, por ejemplo, aunque el modelo del efectivo en caja de otras instituciones financieras evidencia un comportamiento predictivo insatisfactorio, el hecho de que solo suponga el 0,4% del conjunto del total de billetes y moneda en circulación es la causa de que la contribución al error de predicción un período por delante del efectivo en manos del

Gráfico 2

**ERROR DE PREDICCIÓN DE ALP (por componentes)**

Error medio (\*)



(\*) Porcentaje respecto al nivel medio de la serie

público sea irrelevante. En cambio, tiene mayor trascendencia el comportamiento predictivo de otros modelos decenales como el del propio efectivo sin moneda, y el de los activos líquidos bancarios, que constituyen el 70% de la predicción del agregado. En concreto: la moderada variabilidad del componente no esperado en estas series tiene como resultado un buen comportamiento predictivo para horizontes de predicción cortos (una o dos decenas).

Sin embargo, puede observarse que, en modelos como el de los activos líquidos de las cajas, la evolución más errática del final de la muestra sesga al alza el error de predicción en relación con la desviación típica de los residuos, lo que pone de manifiesto un cierto empeoramiento de la calidad predictiva. En cualquier caso, las raíces del error cuadrático medio de predicción una y dos decenas por delante son muy moderadas: 0,30% y 0,42%, respectivamente. Estos errores son muy similares a los obtenidos para los activos líquidos de la banca, si bien en estos el error de predicción está más en linea con la desviación típica de los residuos.

Los modelos de predicción para el resto de activos líquidos bancarios, esto es, activos líquidos de las cooperativas y activos líquidos de las ECAOL, muestran un comportamiento predictivo ligeramente peor. Concretamente: en el caso de los activos líquidos de las ECAOL, aunque la bondad del ajuste del modelo viene sesgada probablemente por la modelización de una muestra que es, en gran parte, una transformación de los propios datos (media móvil de orden dos de los datos de fin de mes), la utilización de información mensual proveniente del COCA a partir de 1992 ha mejorado la calidad predictiva del modelo, lo que se manifiesta en un error de predicción estimado para el periodo julio 1991- julio 1992, significativamente inferior a la desviación típica de los residuos<sup>(28)</sup>.

Respecto al modelo decenal de los pasivos por operaciones de seguros, el gráfico de los residuos muestra la gran variabilidad experimentada por la serie en el período 1986-1988, en el que se registraron los mayores trasvases entre pagarés del Tesoro y operaciones de seguros. Este

---

<sup>(28)</sup> En el anexo I.6, se justifica la forma de construcción de la serie en media de datos de las ECAOL.

episodio del pasado de la serie condiciona, en cierta medida, la bondad del ajuste atendiendo a la estricta validación a partir del análisis de los residuos. Sin embargo, dada la escasa importancia relativa de la serie en la actualidad, se considera suficientemente razonable la capacidad predictiva que el modelo tiene.

En relación con la caracterización de la predicción en el modelo ARIMA mensual para el agregado ALP, hay que decir que la calidad predictiva es muy alta para horizontes temporales cortos con un error de predicción evaluado en términos de la raíz del error cuadrático medio de 0,26% y 0,47% horizontes de predicción uno y dos meses por delante, respectivamente.

Ahora bien: la utilización del criterio de predicción desagregada descrito en este trabajo, toda vez que permite revisar la estimación mensual a medida que se dispone de información complementaria, presenta ventajas importantes frente a la predicción mensual agregada del modelo ARIMA de ALP. Concretamente: la comparación de los errores de predicción de ambos tipos de criterios permite observar una diferencia favorable a los primeros, de 0,21% y 0,17%, según se evalúe el error en la tercera decena de mes o en la primera del mes siguiente, frente a 0,26% del modelo mensual<sup>(29)</sup>.

## 5. CONCLUSIONES

1. El Banco de España, en los últimos quince años, y a pesar de los cambios en el esquema de control monetario que han tendido a reducir la importancia del control a corto plazo de la cantidad de dinero (para procurar primordialmente el cumplimiento de un compromiso cambiario basado en el control de tipos de interés), ha dado especial relevancia a la determinación de un referencia de cantidades en la programación

---

(29) Los errores para la predicción desagregada se refieren al año 1992, si bien hay que hacer notar que los errores no son estrictamente comparables, debido al distinto periodo considerado para el cálculo de la raíz del error cuadrático medio de predicción para el modelo ARIMA septiembre 1991-septiembre 1992.

monetaria, en relación con la evolución esperada de las variables finales de la economía.

Dentro de este contexto, en el análisis de la coyuntura monetaria a corto plazo, sigue teniendo un papel destacado el seguimiento y evaluación de los agregados monetarios, a partir de una senda de referencia mensual para el agregado monetario compatible con la previsión fijada para el conjunto del año.

2. El seguimiento a corto plazo se realiza mediante tres estimaciones sucesivas de la evolución de ALP en el mes, coincidiendo con la disponibilidad de información procedente de la declaración decenal del COCA para el conjunto de los activos líquidos de bancos, cajas y EOC.

3. En la composición actual de ALP, el 93% de la información está disponible en términos diarios, lo que permite acometer el análisis mensual en media de esos datos. No obstante, la diversidad de fuentes de información y retardos en la recepción de la información hacen especialmente compleja la agregación y la estimación del dato agregado de ALP.

4. El interés en anticipar y evaluar no solo la evolución del agregado monetario, sino también la participación en dicha evolución de los principales componentes del mismo, ha conducido al establecimiento de un cierto nivel de desagregación en el seguimiento a corto plazo y a la determinación de un criterio de predicción desagregada. De esta forma, se maximiza la información disponible de los componentes de ALP al completar la información mensual restante utilizando mecanismos de predicción individuales para los distintos componentes.

5. No obstante, los procesos de innovación financiera ocurridos en el pasado han inducido a establecer un cierto nivel de agrupación de los distintos componentes que internalice en la medida de lo posible los procesos de trasvase de carteras en el público, permitiendo mejorar la estimación de los componentes implicados. Si bien en el muy corto plazo se observa que estos fenómenos no son determinantes en la predicción del

agregado, obviamente, su aparición conlleva errores puntuales de predicción de mayor entidad.

6. El mecanismo de predicción de ALP está basado principalmente en modelos estadísticos univariantes, tanto de frecuencia decenal como mensual. En el caso concreto de la predicción de los valores del Estado, sin embargo, no se utiliza un modelo ARIMA. La estimación de la evolución de las carteras de títulos públicos en manos del público se realiza a partir de hipótesis ad hoc, teniendo en cuenta los calendarios de emisiones y amortizaciones de títulos públicos, así como las expectativas sobre la evolución de los tipos de interés.

7. Los modelos estadísticos estimados se caracterizan, en general, por mostrar una evolución cuasilineal en las series monetarias, que pone de manifiesto un crecimiento secular. A la vez, esto se combina con una tendencia de marcado carácter estocástico y una estacionalidad muy acusada y con distinto grado de movilidad según los componentes, que combina la frecuencia anual con otras menores, mensuales o trimestrales. Junto a la estructura estocástica, se identifica y estima un conjunto de fenómenos deterministas que recogen rupturas temporales o permanentes tanto tendenciales como estacionales que es necesario intervenir adecuadamente, ya que, en caso contrario, podrían afectar al componente sistemático de la serie, deteriorando su calidad predictiva.

8. La moderada variabilidad en el componente no esperado estimado para los principales instrumentos de ALP, efectivo sin moneda y activos líquidos computables en bancos y cajas de ahorros, que constituyen aproximadamente el 70% de ALP, se refleja en una satisfactoria capacidad predictiva en el corto plazo en los modelos de predicción individuales (cuya raíz del error cuadrático medio de predicción uno y dos períodos por delante, no supera el 0,4% y 0,7%, respectivamente, del nivel de las series). Esto, a su vez, favorece un moderado error en la predicción para ALP, obtenida por agregación de sus distintos componentes, inferior al cometido mediante la predicción agregada a partir del modelo ARIMA mensual. Además, hay que señalar que la predicción desagregada permite

acercar progresivamente la previsión al dato observado, a medida que se dispone de información adicional sobre cada componente.

9. No obstante, a pesar de la superior calidad de la predicción desagregada frente a la agregada en el seguimiento de ALP a lo largo del mes, el buen comportamiento del modelo ARIMA mensual para el conjunto del agregado permite obtener una proyección que estima con cierto grado de fiabilidad la evolución de ALP un período por delante, aun cuando no se disponga de información avanzada de ningún componente.

### **Referencias bibliográficas**

BOX, G.E.P. Y JENKINS, G.M. (1976): Time Series Analysis: Forecasting and control, Holden Day, San Francisco.

BOX G.E.P. Y TIAO, G.C. (1975): "Intervention Analysis with applications to economic and environmental problems", Journal of the American Statistical Association vol 70.

CABRERO, A. ESCRIVÁ, J.L. Y SASTRE, M.T. (1992): "Ecuaciones de demanda para los nuevos agregados monetarios", Estudios Económicos, Servicio de Estudios, Banco de España, nº 52.

CABRERO, A. y SASTRE, M.T. (1990): "Predicción de los agregados monetarios que contiene ALP: procedimiento y modelos utilizados". Documento interno. Servicio de Estudios. Banco de España. nº C/1990/2.

DICKEY, D.A., HASZA, D.P., FULLER, W.A. (1984): "Testing for Unit Roots in Seasonal Time Series", Journal of the American Statistical Association, june 1984, vol 79, pp 355-367.

JAREÑO, J. y DELRIEU, J.C. (1991): "La circulación fiduciaria en España: Distorsiones en su evolución". Documento de trabajo. Banco de España, nº 9118.

ESCRIVÁ, J.L., ESPASA, A., PÉREZ, J. Y SALAVERRÍA, J. (1987): "A short-term econometric model for the Spanish monetary policy". Ponencia presentada al congreso de econometría aplicada en Ginebra, marzo 1987.

ESPASA, A. (1977a) : "Un modelo ARIMA para predecir la serie decenal de depósitos en la banca", Servicio de Estudios, Banco de España, mimeo.

ESPASA, A. (1977b) : "Un modelo ARIMA para predecir la serie decenal en las cajas de ahorros", Servicio de Estudios, Banco de España, mimeo.

ESPASA, A. Y CANCELO J.R. (eds) (1993): Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica, Alianza Editorial, Madrid, 1993.

ESPASA, A. Y PÉREZ, J. (1979) : "Whitin month predictions for monetary aggregates and Spanish monetary policy implementation", ponencia presentada al 6º congreso de econometría aplicada, Roma, febrero 1979.

ESPASA, A. y SALAVERRÍA, J. (1988): "Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura monetaria en la economía española". Boletín Económico. Banco de España, febrero 1988. (Una versión más amplia de este trabajo - no publicada - se presentó en el Seminario de Investigación Económica del Servicio de Estudios del Banco de España en noviembre de 1987).

MAULEÓN, I. (1984): "La demanda de activos de caja del sistema bancario en el periodo 1978-1982: Un estudio empírico", Estudios Económicos, Servicio de Estudios, Banco de España, nº 36.

MORALES, E. y ESPASA, A. (1993): "Análisis coyuntural de la actividad industrial en España", en Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica, Espasa y Cancelo (eds), Alianza Editorial, pp 429-477.

QUIRÓS, G. (1990): "La evolución del efectivo en manos del público". Papeles de economía española, nº 43.

ROJO, M.L. (1991): "Cuadros sobre la composición del calendario y fiestas intra-semanales y Pascua de 1975 a 1991. Previsiones hasta 1994. De utilidad para el análisis de series temporales". Documento interno. Servicio de Estudios. Banco de España, nº EC/1991/86.

SANZ, B. (1988): "Los agregados monetarios en España y su calidad como agregados intermedios". Boletín Económico. Banco de España, diciembre 1988.

SANZ, B. (1991) : "Las perturbaciones financieras y sus efectos sobre los activos líquidos en manos del público". Boletín Económico. Banco de España, marzo 1991.

SASTRE, M.T. (1985a) : "Estudios cuantitativos para la predicción de los depósitos en el sistema bancario", Servicio de Estudios, Banco de España, mimeo.

SASTRE, M.T. (1985b) : "Comentarios sobre la predicción de ALP y los pasivos computables", Documento interno, Servicio de Estudios, Banco de España, nº EC/1985/48.

SASTRE, M.T. (1985c) : "Estimación de un modelo decenal de multiplicador para los pasivos computables (primeros resultados)", documento interno, Servicio de Estudios, Banco de España, nº EC/1985/81.

SASTRE, M.T. (1990) : "La desestacionalización de ALP y sus componentes", Boletín Económico, Banco de España, abril 1990.

## **ANEJO I      CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES QUE INTERGRAN LOS ACTIVOS LÍQUIDOS EN MANOS DEL PÚBLICO**

En este anejo se describen las características particulares de la información referente a los distintos componentes que se incluyen en el actual agregado ALP: tipo de información, construcción de las series, etc.

### **I.1. El efectivo en manos del público**

El procedimiento de construcción y estimación de la serie del efectivo en manos del público viene determinado por el deseo de aprovechamiento de la información diaria disponible, con solo dos días de desfase, de la circulación de billetes (CB). Adicionalmente, se dispone de información decenal sobre la moneda metálica en circulación (MMET) y sobre el volumen del efectivo en caja de los bancos privados, las cajas de ahorros y las EOC (ECBC), y de información mensual, sobre el efectivo en el resto de entidades: cooperativas de crédito y ECAOL (ECOI).

A partir de estos componentes, el efectivo en manos del público puede definirse de la siguiente forma:

$$\text{EMP} = \text{CB} + \text{MMET} - \text{ECBC} - \text{ECOI}$$

Ahora bien: dado que no se dispone de información acerca del desglose entre billetes y moneda metálica del efectivo en caja de las entidades de crédito, se establece el supuesto de que la totalidad de la moneda metálica está en manos del público. Aceptando esto, puede obtenerse una aproximación al efectivo en manos del público sin moneda metálica, constituido por

$$\text{EFSM} = \text{CB} - \text{ECBC} - \text{ECOI}$$

Posteriormente, si se suma la totalidad de la moneda metálica en circulación (MMET), se obtiene

$$EMP = EFSM + MMET$$

En el cuadro I.1, se presentan las características de estas series y el método de predicción, cuyos modelos ARIMA se han presentado en la sección 4. Así, para el efectivo en caja de bancos, cajas y EOC, la fuente de información es la declaración decenal del coeficiente de caja, utilizándose un modelo estadístico para completar las decenas necesarias.

Cuadro I.1

Características de las series que componen el efectivo en manos del público						
	% (*)	Fuente	Disponibilidad información	Desfase	Frecuencia	Pred.
1 CB	95	Banco España	Diaria	1 día	Diaria	---
2 MMET	5	Banco España	Decenal	2 dec	Decenal: Fin decena	ARIMA dec.
3 ECBC	6,1	COCA	Decenal	1 dec	Diaria	ARIMA dec.
4 ECOI	0,4	Balances	Mensual	1,5 mes	Mensual: fin mes	ARIMA men.
5 EFSM	68,5	(1-3-4)	Decenal	1 dec 6 2 dec.	Decenal	ARIMA dec.
6 EMP	93	(5+2)	Decenal	1 dec. 6 2 dec.	Mensual	(2+5)

(\*) Porcentaje del componente sobre el total de billetes y moneda en circulación.

Respecto al efectivo en caja de otras instituciones financieras, la fuente de información básica para las cooperativas de crédito y sociedades mediadoras en el mercado de dinero se encuentra en sus balances, en los que está disponible con un desfase de 1,5 meses, aproximadamente. Por tanto, es necesario completar hasta el último mes al que se refiere el

Avance con predicciones obtenidas a partir de un modelo uniecuacional. Posteriormente, la serie de fin de mes se aproxima a la media de datos diarios por semisuma de los datos de fin de mes<sup>(1)</sup>. La serie mensual así construida se aproxima a una decenal por repetición del mismo dato en las tres decenas del mes. El saldo medio de esta serie, en la actualidad, alcanza solo los 20 mm.

Por otro lado, los datos sobre moneda metálica que, como se ha señalado, tienen periodicidad decenal, y se refieren al último día de la decena. Esta información se recibe generalmente con una decena de retraso respecto a la información del COCA, lo que hace necesario obtener una predicción para completar el último mes al que hace referencia el Avance decenal. La aproximación a la media mensual de esta serie de fin de decena se realiza a partir de la media de las tres decenas de cada mes y la última del mes anterior.

La disponibilidad o no disponibilidad de información completa de una decena de circulación fiduciaria determina la estrategia de predicción última del efectivo en manos del público. En cualquier caso, esta se realiza a partir de la estimación decenal del efectivo sin moneda en manos del público, por un lado, y la moneda metálica, por otro lado<sup>(2)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> A este saldo se añade posteriormente el efectivo en caja del resto de las ECAOL (aproximadamente, 600 millones de pesetas), cuya fuente de información es su COCA mensual, repitiendo el último dato conocido.

<sup>(2)</sup> Si en el momento de elaborar el Avance decenal se dispone de información completa de circulación fiduciaria de la siguiente decena a la última declaración del COCA, el efectivo sin moneda se obtiene a partir de la información observada de circulación fiduciaria y las predicciones de las dos series del efectivo en caja de las instituciones crediticias. Para obtener una estimación del efectivo en manos del público, se agrega a la media mensual del efectivo sin moneda, la aproximación a la media mensual de la serie de la moneda metálica, prolongada con predicciones.

Si la última decena de la que se dispone de información completa de circulación fiduciaria fuera la tercera, el proceso de predicción del efectivo habría finalizado. Ahora bien: si fuera la segunda decena, o si no se dispusiera de información completa de circulación fiduciaria más allá de la última decena de la declaración del COCA, se completaría la estimación del efectivo en manos del público a partir de predicciones del efectivo sin moneda, a las que se sumarían las de la moneda metálica.

## I.2. Los activos líquidos computables de bancos privados y cajas de ahorros

Estos componentes constituyen, aproximadamente, el 60% del total del agregado ALP.

Como se ha señalado en la sección 3, el criterio de estimación seguido en los últimos años ha sido la predicción, por separado, del total de activos líquidos de la banca y de las cajas de ahorros (depósitos y resto de activos líquidos computables). Así, en el supuesto de variación nula para el resto de activos líquidos, cuya importancia relativa ha caído drásticamente en los últimos años, se asume que todo el flujo de variación predicho es debido a los depósitos computables.

Los nuevos criterios de sectorización y de redefinición de los agregados monetarios introducidos en 1992 han alterado, aunque moderadamente, la composición de las series de los ALC de bancos y cajas de ahorros. Estos cambios se han debido, básicamente, a la incorporación como depósitos en pesetas del sector privado residente, de las partidas de depósitos de organismos autónomos comerciales y similares, de una serie de nuevos conceptos que con anterioridad aparecían en los balances bancarios en rúbricas independientes (tales como cheques bancarios pendientes de cobro), y de los fondos externos de pensiones. A partir de febrero de 1992, la declaración del coeficiente de caja engloba, como depósitos del sector privado, toda esta información. Adicionalmente, se han incorporado a los activos líquidos los depósitos en moneda extranjera del sector privado residente, disponiendo de información decenal del coeficiente de caja desde la 1<sup>a</sup> decena de enero de 1992.

A pesar de estos cambios, el método de predicción de los ALC no se ha visto alterado, aunque se ha evaluado la posibilidad de obtener predicciones separadas de los activos en pesetas y en moneda extranjera para cada institución. Sin embargo, la escasa información decenal sobre los depósitos en moneda extranjera y la reconstrucción histórica de la serie a partir de las informaciones de balance han hecho imposible la construcción de un modelo estadístico individual satisfactorio. La alternativa que se presentaba era, pues, la integración en un modelo

conjunto que recogiera todos los activos líquidos tanto en pesetas como en moneda extranjera, o la predicción de este último por repetición del último dato conocido.

Como puede observarse en el cuadro I.2, referido a los ALC de los bancos, la variabilidad de la serie de los depósitos en moneda extranjera hace que, a pesar del escaso peso en el total de los activos líquidos computables (aproximadamente, 1%), la predicción conjunta ofrecza una ligera ventaja sobre la agregación de predicciones.

Cuadro I.2

Activos líquidos computables de la banca (Raíz del error cuadrático medio)					
Período muestral 3 <sup>a</sup> dec. mayo 91 3 <sup>a</sup> dec. mayo 92		Activos líquidos en pesetas	Depósitos moneda extranjera	Activos líquidos pesetas y moneda extranjera agregación	Activos líquidos pesetas y moneda extranjera (modelo)
Horizonte 1 (%)		0,29	2,90	0,32	0,30
Horizonte 2 (%)		0,43	4,14	0,40	0,43
Evaluación Error mensual	mm	30,2	1,2	39,9	30,2
	$\frac{T}{1}$ 1 <sup>a</sup> dec. conocida	2,4	...	3,0	2,4
Evaluación Error mensual	mm	16,1	0,5	21,2	16,7
	$\frac{T}{1}$ 2 <sup>a</sup> dec. conocida	1,1	...	1,5	1,1

Por tanto, finalmente, se ha optado por mantener la misma estrategia de predicción de los ALC que se utilizaba anteriormente, y que se sintetiza de la siguiente manera:

a) Predicción de los activos líquidos computables, tanto en pesetas como en moneda extranjera de los bancos y de las cajas de ahorros, por separado;

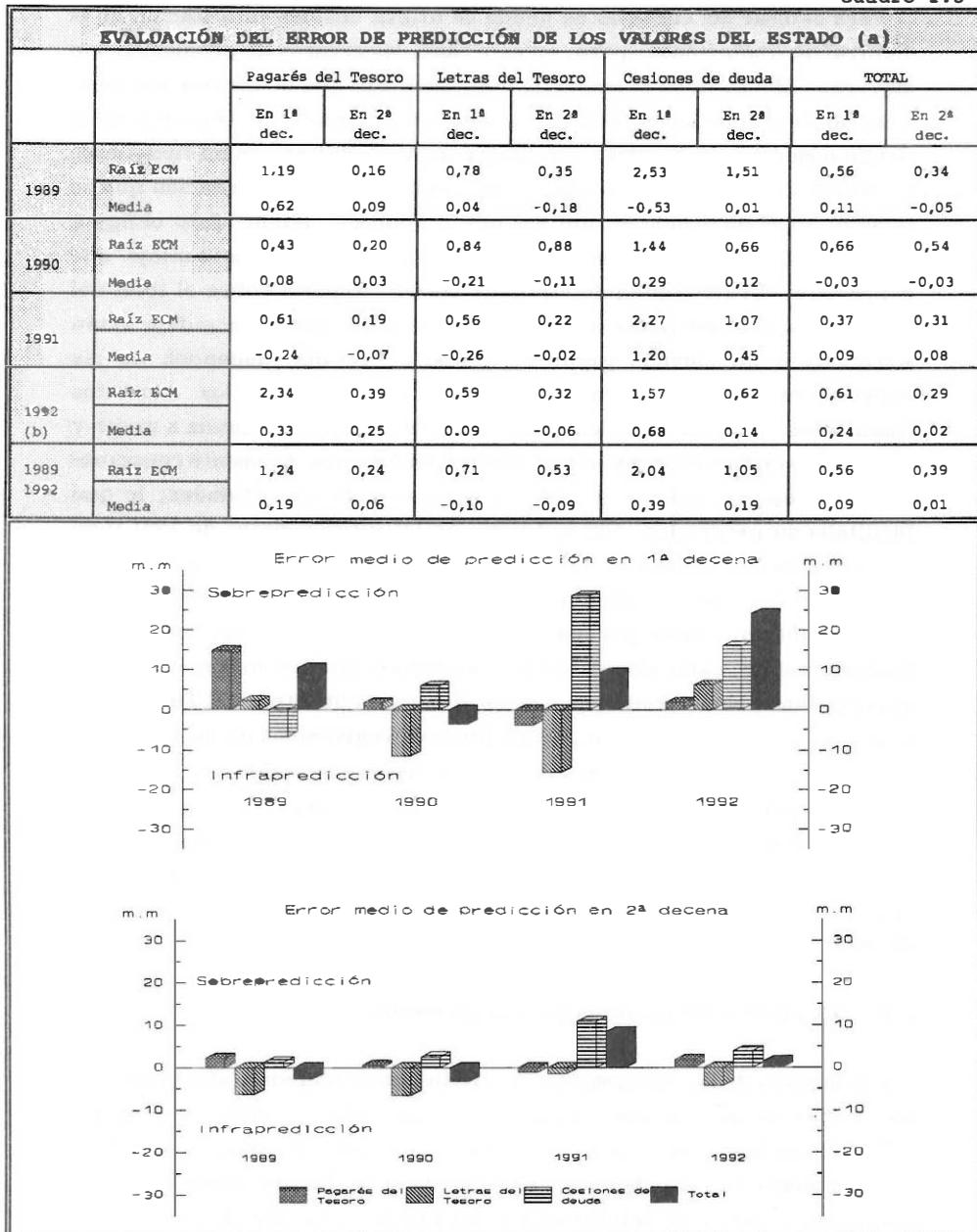
b) Predicción de los depósitos por diferencia entre la predicción de ALC y la de los activos líquidos computables distintos de los depósitos cuya predicción se realiza repitiendo el último dato observado. De esta forma, dada la mayor variabilidad de los depósitos, se asigna toda la variación predicha del agregado a los depósitos.

### I.3. Los valores del Estado en manos del público

La serie de valores del Estado en manos del público está construida a partir de la información sobre las tenencias del público de letras y pagarés del Tesoro y de cesiones temporales de deuda (bonos y obligaciones) que facilitan los bancos, las cajas y las EOC en la declaración decenal del coeficiente de caja, y las cooperativas de crédito, las ECAOL y el ICO en su declaración mensual.

La estimación de estos componentes se realiza combinando información proveniente de distintas fuentes; por una parte, se utilizan como variable proxy el saldo diario en manos del público de la Central de Anotaciones en Cuenta de deuda del Estado, y por otra, se establecen hipótesis complementarias sobre su evolución, a partir de información detallada del calendario de emisiones y amortizaciones de valores públicos. Este saldo de la Central de Anotaciones incluye los valores en poder del público adquiridos tanto en firme como temporalmente. Para las letras y los pagarés del Tesoro constituye un buen método de aproximación, puesto que los valores adquiridos por ambos procedimientos están incluidos en ALP. De hecho, las estimaciones realizadas con esta fuente de información presentan un margen de error reducido y permiten utilizar datos más adelantados que los proporcionados por el COCA. Así, por ejemplo, al tiempo de recibir la información de la primera decena del coeficiente de caja, se dispone de datos diarios de la Central de Anotaciones que aproximarían la segunda decena, y con información de la segunda decena del coeficiente de caja, se dispone de información completa de la Central de Anotaciones para todo el mes. Lógicamente, ello supone errores de estimación muy bajos, incluso con información del COCA de primera decena, como puede apreciarse en el cuadro I.3.

Cuadro I.3



- (a) Los valores de la tabla están expresados en porcentajes sobre el nivel de la serie; el gráfico en mm.      ECM: Error cuadrático medio de predicción.
- (b) 1992 se refiere a datos hasta el mes de agosto.

Para estimar las cesiones de deuda se utiliza también información de la Central de Anotaciones, pero, en este caso, los errores de predicción son mayores. Ello se debe al hecho de que, mientras que la información de la Central de Anotaciones facilita el saldo en la cuenta de Terceros de la deuda a medio y largo plazo que incorpora tanto la cartera en firme como el neto de cesiones (cesiones menos adquisiciones), la información que se incluye en el agregado es únicamente el volumen cedido. Esto obliga a realizar hipótesis complementarias en relación con el porcentaje que representa el saldo obtenido mediante cesión temporal sobre el total del saldo en manos del público. Las hipótesis sobre este porcentaje están sometidas a un elevado grado de revisión, ya que dependen de las expectativas de los agentes sobre la evolución de los mercados financieros. Así, en el período 1989-1990, la demanda de deuda a medio y largo plazo en firme fue reducida, manteniéndose prácticamente constante el porcentaje de cesiones al público por parte de las entidades, lo que facilitaba su predicción. Sin embargo, en los últimos meses de 1991 y en los primeros cinco meses de 1992, las expectativas bajistas sobre los tipos de interés en el medio y largo plazo animaron la demanda en firme de este tipo de activo, tanto por parte del público como de las entidades. Posteriormente, estas modulaban sus cesiones al público en función de sus expectativas y de la existencia o no en el mercado de letras del Tesoro. En la segunda mitad de 1992, las incertidumbres registradas en los mercados financieros han hecho disminuir, drásticamente, el saldo en firme del público, pero también el saldo de cesiones temporales de deuda, trasladándose la demanda de valores públicos a las letras del Tesoro a muy corto plazo. Todo ello ha aumentado la variabilidad del porcentaje entre el saldo adquirido temporalmente por el público y el saldo total, lo que se ha reflejado en un aumento en el error de estimación.

#### I.4. Los pasivos de las cooperativas de crédito

Los pasivos de las cooperativas de crédito no se han visto afectados por los cambios de sectorización adoptados a principios de 1992. La serie de este componente de ALP se ha elaborado, hasta julio de 1989, a partir de la información de los balances mensuales de estas instituciones y, desde esa fecha, a partir de la información del COCA, coincidiendo con el

comienzo del cómputo del coeficiente de caja de estas instituciones, en términos de media mensual. Con objeto de aprovechar esta información, se construyó una serie que enlaza la semisuma de los datos fin de mes hasta julio de 1989, con los datos referidos a medias mensuales a partir de esta fecha. Sin embargo, el método de predicción mediante modelo ARIMA, que ya se venia utilizando para la serie fin de mes, se mantuvo hasta 1991.

La razón estribaba en que, dadas las pocas observaciones en la muestra de datos medios del mes, modelizar una serie cuyos datos son, básicamente, transformaciones de otros (en este caso, medias móviles de orden dos), no era recomendable, ya que la estructura estocástica del modelo podía verse enmascarada justamente por la presencia de dicha transformación. Por esta razón, se optó por mantener el modelo para la serie de datos fin de mes, aplicando el flujo en semisuma de las predicciones al último dato conocido de la serie en medias.

Ahora bien: la disponibilidad de mayor número de observaciones en media mensual ha replanteado la modelización de los pasivos de cooperativas sobre la serie construida en aproximación a la media. El modelo así estimado se comenta en la sección 4 y se presenta en el anexo III.

#### I.5. Los pasivos por operaciones de seguros

El flujo de información de la serie de los pasivos por operaciones de seguros es decenal, coincidiendo con la declaración del coeficiente de caja.

Este activo, que en la actualidad no tiene ninguna relevancia cuantitativa en la contribución al crecimiento de ALP (véase cuadro 1 y gráfico 1), tuvo, sin embargo, especial importancia en el período 1986-1988, pues atrajo hacia la modalidad de seguros de prima única un importante volumen de fondos procedentes de pagarés del Tesoro, dadas las posibilidades de ocultación fiscal que este tipo de seguro ofrecía. Al crecimiento espectacular en este período siguió un progresivo declive ante el anuncio, a lo largo de 1989, por parte del Ministerio de Economía, de emprender acciones encaminadas a obtener información sobre los

poseedores de dicha modalidad de seguros de prima única<sup>(3)</sup>. La progresiva importancia adquirida por este activo motivó la estimación de un modelo estadístico decenal para inferir la evolución mensual a partir de las observaciones decenales. Una reestimación de ese modelo se presenta en el epígrafe 4.

#### I.6. Los pasivos líquidos de las EOC, el ICO y las ECAOL

Como ya se ha comentado, la reciente reforma de los agregados monetarios ha supuesto la incorporación en los mismos de los pasivos líquidos que obran en poder del público emitidos por este grupo de entidades.

Las entidades oficiales de crédito (EOC e ICO) estaban ya sectorizadas como sistema crediticio. Sin embargo, los agregados monetarios solo incluían los títulos hipotecarios, cuyos tenedores últimos eran, en su mayoría, agentes del sector privado no financiero. La razón de esta consideración parcial estribaba en la deficiente información disponible sobre el resto de los pasivos líquidos y en el escaso volumen que estos representaban. Sin embargo, la tendencia creciente que ha venido registrando el conjunto de estos pasivos frente al público y la mayor calidad de la información disponible ha determinado su inclusión en los agregados monetarios. Concretamente: desde finales de mayo de 1992, con el sometimiento al coeficiente de caja de los pasivos líquidos de estas entidades (hasta entonces exentas), se dispone de información decenal de estos componentes. El ICO ha quedado excluido del cómputo del coeficiente, pero suministra una declaración decenal solo con fines informativos.

En cuanto al método de predicción de este conjunto de activos líquidos, el escaso período muestral impide cualquier modelización univariante decenal. Ante la variabilidad que, por el momento, presentan estas series, y con el fin de aprovechar este flujo de información, se ha optado por completar el mes repitiendo la última decena observada.

---

<sup>(3)</sup> Una explicación más detallada de las características y evolución de las operaciones de seguros se puede encontrar en Sanz(1988 y 1991).

En el caso de las ECAOL, la reforma de los agregados ha implicado un cambio en su sectorización como entidades del sistema crediticio, frente a la situación anterior en que se encuadraban en el sector de empresas no financieras y familias. Esto ha supuesto, obviamente, excluir de los agregados los activos líquidos de estas entidades e incluir sus pasivos líquidos frente al sector privado no financiero. La fuente de información de este grupo de entidades es la declaración del coeficiente de caja mensual desde enero de 1991. Con anterioridad a dicha fecha, el flujo de información provenía de los balances bancarios con datos de fin de mes. Por tanto, la construcción histórica de la serie se ha realizado utilizando semisumas de datos de fin de mes para el período anterior al comienzo de la declaración del coeficiente de caja. Sobre la serie así reconstruida, se ha identificado y estimado el modelo univariante que se presenta en el anexo III.

#### I.7. El resto de componentes de ALP

Las transferencias de activos, los valores de otras Administraciones Públicas (pagarés forales, por el momento, dada la carencia de datos de otros activos a corto plazo emitidos por las Administraciones Territoriales) y los depósitos de particulares en el Banco de España constituyen otros componentes de ALP cuya importancia cuantitativa en los actuales agregados es muy pequeña, y muestran, además, poca variación.

La serie de transferencias de activos privados registró una tendencia creciente desde mediados de 1987 hasta junio de 1989, debido a la contabilización, por parte de las entidades, de volúmenes crecientes de participaciones de activos (activo incluido en ALP) como transferencias de activos (no incluidos en el agregado), dado que estas presentaban, frente a aquellas, la ventaja de no estar sujetas al coeficiente de caja. La posterior clarificación de los conceptos contables de participaciones y transferencias por parte del Banco de España contribuyó a la creciente desaceleración de este tipo de operaciones<sup>(4)</sup>. En su momento, y con el fin de internalizar los procesos de sustitución entre ambos tipos de activos, se optó por ampliar el agregado incluyendo las transferencias,

---

<sup>(4)</sup> Véase circular del Banco de España 13/1989 de 7 de julio.

haciendo una estimación mensual a partir de información complementaria al avance de datos de los balances bancarios de las entidades. En la actualidad, dada la escasa variabilidad de este componente, no es necesaria información adelantada, disponiendo únicamente de la información del balance bancario.

La inclusión de los **pagarés forales** en ALP obedece también a razones de sustitución con otros activos que estaban incluidos en este agregado: pagarés del Tesoro y pasivos por operaciones de seguros, principalmente. Tras un rápido avance a lo largo de 1989, basado en los mayores incentivos fiscales que proporcionaban los pagarés forales frente a otros activos, los acuerdos alcanzados entre el gobierno central y la administración autónoma vasca en cuanto a condiciones de rentabilidad y volumen en circulación de pagarés forales han supuesto un progresivo descenso del saldo de los mismos hasta agotarse a partir de diciembre de 1992. No obstante, hasta ahora, la información de la que se disponía era escasa, no pudiéndose estimar el saldo en circulación más que de forma esporádica, cuando se recibía información proveniente de la Dirección General de Coordinación con las Haciendas Territoriales.

En el caso de los **depósitos de particulares en el Banco de España**, se dispone de información diaria de los depósitos de entidades oficiales y decenal de los correspondientes a otros organismos autónomos de carácter comercial, industrial y financiero. La suma de ambas partidas constiuye, aproximadamente, el 85% del total del saldo de este componente de ALP. Dado que el restante 15% presenta escasa variabilidad, se ha optado por utilizar una predicción, mediante paseo aleatorio para completar el mes, de las series diaria y decenal de este conjunto de depósitos, acumulando posteriormente el flujo mensual resultante al saldo medio del mes anterior del total de la serie de depósitos de particulares en el Banco de España.

## ANEJO II PREDICCIÓN DE OTROS AGREGADOS MONETARIOS

Junto con ALP, el Banco de España sigue también de forma cuidadosa la evolución de los restantes agregados monetarios definidos (ALP2, M3, M2 y M1). El interés en el seguimiento a corto plazo de estas otras variables hace necesaria la realización de estimaciones y predicciones para completar la información en el período objeto de análisis.

Para ALP2 (ALP más pagarés de empresa) no se ofrece una predicción mensual a partir de la información decenal de la declaración del coeficiente de caja, sino una sola estimación mensual, al coincidir la información completa de las tres decenas del COCA, con la disponibilidad del saldo de pagarés de empresa en poder del sector privado a partir del avance mensual de datos del balance.

Respecto a los restantes agregados, se comentan a continuación los rasgos más relevantes en su construcción y los mecanismos de predicción que se realizan.

### II.1. Predicción del agregado "armonizado" M3

El agregado M3 es el que presenta un grado de armonización mayor en el plano comunitario.

La diferencia entre ALP y M3 viene determinada porque en este último no se incluyen los siguientes componentes: empréstitos del crédito oficial y de las ECAOL, pasivos por operaciones de seguros, transferencias de activos privados, letras endosadas y avales a pagarés de empresa del sistema bancario y las tenencias en firme por parte del público de valores del Estado a corto plazo (letras y pagarés del Tesoro).

La construcción de este agregado se realiza a partir de la suma de sus componentes, y la predicción, al igual que la de ALP, se realiza por la agregación de sus respectivas predicciones, utilizando, en la medida de lo posible, los criterios establecidos para la predicción de ALP. Sin

embargo, la exclusión de la definición de M3 de algunos componentes que permanecen en ALP han hecho necesario introducir variaciones adicionales, con el fin de optimizar la utilización de los modelos estadísticos estimados para los componentes de ALP.

Este es el caso, por ejemplo, de algunos activos líquidos de bancos y cajas de ahorros que entran en la definición de ALP, pero no en la de M3. Así, se excluyen de M3 las letras endosadas y los avales a pagarés de empresa, pero se mantienen las participaciones de activos. En la declaración del coeficiente de caja, estas tres partidas vienen englobadas bajo la misma rúbrica, por lo que es imposible su desglose. La solución para incluir solo las participaciones de activos es la utilización de la información en semisuma de datos fin de mes de los balances bancarios de estos activos, completando el período mediante paseo aleatorio<sup>(1)</sup>. De esta forma, la predicción de los activos líquidos de bancos y cajas de ahorros que se incluye en M3 no se realiza a través del modelo conjunto, sino por la suma de los componentes, donde la predicción de los depósitos es la misma obtenida implicitamente para ALP.

Por su parte, en el caso de las ECAOL, se excluyen de M3 los empréstitos a largo plazo que suponen, aproximadamente, el 6% del total de pasivos líquidos de este tipo de instituciones. La predicción de depósitos y empréstitos a corto plazo que permanecen en M3 se obtiene a partir de la predicción del modelo conjunto, menos la predicción de los empréstitos a largo plazo obtenida por repetición del último dato conocido.

Asimismo, se excluyen de M3 las tenencias en firme de letras y pagarés del Tesoro, permaneciendo, en cambio, todos los valores públicos adquiridos temporalmente. Para completar la información decenal del coeficiente de caja de repos de letras y pagarés del Tesoro, se utiliza un método de alisado exponencial sobre las cinco últimas tasas de crecimiento decenal. La predicción de las cesiones de deuda a medio y largo plazo es la misma que en el caso de ALP.

---

<sup>(1)</sup> El saldo de esta partida apenas alcanza los 11 mm en relación con el conjunto del agregado.

## **II. 2. Predicción de los agregados estrechos M1 y M2**

La predicción de los agregados más reducidos viene condicionada por la forma en que se estimen para el seguimiento monetario. Así, estos se obtienen por sustracciones consecutivas del agregado M3 de los depósitos a plazo y de empréstitos bancarios y de otros componentes para llegar a M2, y de los depósitos de ahorro, adicionalmente, para obtener M1.

La justificación de este procedimiento estriba en la no disponibilidad de información en media de datos diarios de los depósitos por naturaleza y en el deseo de obtener la mejor aproximación a la media de datos diarios de estos agregados.

Si se obtuvieran M1 y M2 por agregación de sus componentes, sus perfiles de crecimiento a corto plazo presentarían una menor variabilidad, derivada del hecho de aproximar los depósitos a la vista y de ahorro mediante sus correspondientes semisumas. Sin embargo, en el caso concreto de los depósitos a la vista, y, en menor medida, en el de los depósitos de ahorro, este perfil no es muy coherente con la oscilación intramensual que suelen presentar estos tipos de activos, variando, en consecuencia, el dato mensual que se obtiene por uno u otro procedimiento. En cambio, en el caso de los depósitos a plazo, la utilización de semisumas parece una buena aproximación a la media mensual.

Para predecir M1 y M2 a partir de M3, es necesario, por tanto, predecir los depósitos de ahorro y a plazo para el intervalo comprendido entre el último mes para el que se dispone de balance y el correspondiente a la última declaración del coeficiente de caja. La forma en que esta predicción se realiza se explica a continuación.

### II.3 Predicción de los depósitos por naturaleza <sup>(2) (3)</sup>

El hecho de que los datos observados de los depósitos por naturaleza provengan de los balances bancarios implica el que esta información está disponible con un mes y medio de retraso, aproximadamente, respecto al mes del que se dispone de datos del COCA.

Cuadro II.1

DEPÓSITOS POR NATURALEZA: Detalle por entidades Participación porcentual sobre el total de depósitos (balances de junio 1992)			
	VISTA	AHORRO	PLAZO
Banca privada	69,3	36,5	41,0
Cajas de ahorros	26,4	58,0	50,6
Cooperativas de crédito	3,0	5,5	5,9
ECAOL	...	...	1,7
Crédito Oficial	0,9	"	0,3
Banco de España	0,4	...	0,5

Para una mejor comprensión, puede definirse el último mes del balance disponible cuando se recibe el COCA como el periodo t-2, y como el período t el mes para el que se dispone de COCA. Así, en las dos primeras decenas del mes del Avance decenal, t, los datos observados de los depósitos por naturaleza llegan hasta el período t-2, y son necesarias, por tanto, estimaciones para t-1 y para t.

Ahora bien: en el avance de datos de los balances, que, como ya se ha comentado, remiten al final de cada mes bancos, cajas y EOC, se

---

<sup>(2)</sup> Gran parte de los resultados que se presentan en esta sección ha sido obtenida con la participación de Rosa Duce, del CEMFI.

<sup>(3)</sup> La importancia relativa de cada tipo de depósito por instituciones se presenta en el cuadro II.1.

detallan los flujos de variación de los saldos de los depósitos por naturaleza, lo cual permite disponer de cierta información para t-1, aunque de carácter provisional, hasta la recepción de un nuevo balance.

Para el resto de entidades, el dato para t-1 se obtiene mediante modelo ARIMA, o bien repitiendo el último dato conocido. Concretamente: los depósitos a la vista, de ahorro y a plazo de cooperativas, y los depósitos a plazo de las ECAOL tienen modelos de predicción que se utilizan para estimar el saldo a fin de mes con horizonte temporal de un periodo, mientras que los depósitos a plazo del Banco de España, debido a su evolución similar al sendero aleatorio, se predicen repitiendo el último dato conocido. De esta forma, se obtienen estimaciones de los depósitos vista, ahorro y plazo, en el periodo t-1, por agregación de los correspondientes a cada tipo de institución.

El dato agregado, obtenido en t-1 para cada clase de depósitos, se utiliza como punto de origen para obtener, a su vez, una predicción del mes t a partir de los modelos ARIMA estimados para cada uno de ellos. Estos modelos, junto con los antes mencionados de depósitos por naturaleza de cooperativas y ECAOL, se presentan en la sección 4.

A continuación se describe de forma más detallada el método de predicción de los depósitos a plazo, por presentar algún elemento diferenciador como es el de utilización conjunta de información en fin de mes y en media de datos diarios proveniente del COCA.

#### II.3.1. Estimación y predicción de los depósitos a plazo

La serie de depósitos a plazo del sistema crediticio está formada por la semisuma de los datos fin de mes de todas las entidades, excepto en el caso de las ECAOL, para las que, a partir de julio de 1989, se utiliza la

información de su COCA en media mensual<sup>(4)</sup>. Así, el total de la serie de los depósitos a plazo se construye como aproximación a la media, de tal forma, que, a la semisuma de los componentes cuyos datos vienen expresados en fin de mes, se agrega la información en media del COCA de los depósitos a plazo de las ECAOL.

Sin embargo, el método de predicción utilizado para los depósitos de las ECAOL para el período t-1, se realiza sobre la serie en fin de mes, por razones de coherencia con la forma de predicción del resto de los componentes de los depósitos a plazo. De este modo, se puede obtener tras la agregación de las predicciones de todos los componentes en t-1, una predicción del total de los depósitos plazo para el período t, mediante un modelo ARIMA (véase cuadro II.2).

La incorporación de estas predicciones para el período t-1 y t en la serie construida en aproximación a la media se realiza aplicando al último dato observado de esta el flujo de la semisuma de la serie fin de mes prolongada con las correspondientes predicciones. Esta serie de depósitos a plazo en media mensual, prolongada con predicciones, es, finalmente, la utilizada para predecir M2.

#### Estimación de los depósitos a plazo de las ECAOL

Las ECAOL constituyen un nuevo bloque de entidades del sistema crediticio, y sus depósitos, por tanto, un nuevo componente para incorporar en los depósitos por naturaleza. Ello ha inducido a plantear la forma de predicción más adecuada de este componente en el conjunto de los depósitos a plazo.

En este sentido, las alternativas del método de predicción que se han planteado son dos: utilización de un modelo ARIMA o empleo del criterio de repetición del último dato conocido. En este sentido, hay que

---

<sup>(4)</sup> En las ECAOL, al ser todos sus depósitos a plazo, se utiliza la información media mensual del coeficiente de caja. Por tanto, la serie depósitos a plazo se construye utilizando la información en media de datos diarios de las ECAOL.

señalar que la serie presenta múltiples problemas que no favorecen a priori la utilización de un modelo ARIMA para predicción, como son: la utilización, en los primeros años de la muestra, de datos estimados por interpolación de observaciones trimestrales, al no disponer de información mensual, y la espectacular caída que registra el saldo de la serie en enero de 1992, al pasar de 1.000 mm a 328 mm, consecuencia de la reclasificación como empréstitos a corto plazo de un conjunto de pagarés (considerados depósitos plazo), emitidos por las sociedades de arrendamiento financiero y las entidades de financiación.

Cuadro II.2

DEPÓSITOS PLAZO			
Esquema de predicción			
	t - 2	t - 1	t
1 Banca privada			
2 Cajas de ahorros	Balance	Avance	
3 Cooperativas	Balance	Avance	
4 ECAOL	Balance	Predicción ARIMA	
5 Cto. oficial	Balance	Predicción ARIMA	
6 Banco de España	Balance	Paseo aleatorio	
7 Sistema Crediticio	Balance (1 a 6)	Paseo aleatorio (1 a 6)	Predicción ARIMA

Estos fenómenos hacen que la serie de los depósitos a plazo de las ECAOL tenga una gran variabilidad, aun después de partir el periodo muestral del modelo para minimizar el efecto de la interpolación de los datos trimestrales. En cualquier caso, la capacidad predictiva del modelo ARIMA obtenido presenta algunas ventajas respecto al método de paseo aleatorio, razón por la cual se ha optado, finalmente, por la predicción ARIMA.

En el cuadro II.3, se muestran los resultados de la comparación, en términos del error de predicción, de estos dos métodos alternativos para la predicción de los depósitos a plazo de las ECAOL, poniéndolos en relación con los errores de predicción del resto de las entidades. En este cuadro, se pone de manifiesto que el error final en la predicción de los depósitos utilizando el modelo ARIMA es ligeramente menor que el cometido suponiendo paseo aleatorio.

Cuadro II.3

DEPÓSITOS PLAZO Raíz del error cuadrático medio de predicción					
Depósitos plazo por entidades (fin de mes)					
Período: Enero 1991 Junio 1992	En bancos y cajas (Avance)	En Coop. de crédito (ARIMA)	En ECAOL		Resto de entidades (1) PA
			ARIMA	PA	
Período t-1 (%) mm	0,19 26	0,44 4,6	1,7 10,5	3,1 24	12,4 20
Depósitos plazo del sistema crediticio (fin de mes)					
Período t-1 (%) mm	ARIMA total (2) 76	Con Modelo ARIMA para ECAOL en t-1 34	Con PA para ECAOL en t-1		
			0,22 36		
Período t (%) mm	1,02 161	0,85 (3) 131	0,92 (3) 144		

(1) Incluye depósitos de las EOC. Sin embargo, recientemente se está incorporando para estas entidades información proveniente del avance mensual de datos.

(2) Predicción univariante del total de los depósitos a plazo del S. Crediticio a partir del último dato de balance. No incorpora información de los avances bancarios.

(3) La predicción para el período t se obtiene utilizando el modelo ARIMA de los depósitos totales, pero tomando como última observación la del período t-1, obtenida a partir de los avances bancarios.

### **ANEJO III**

#### **LOS MODELOS DE PREDICCIÓN**

A lo largo del trabajo, se ha detallado el lugar que la mayoría de los modelos de los componentes ocupa en el esquema de predicción de ALP. Otros modelos, como los correspondientes a los depósitos por naturaleza, están relacionados con la estrategia de predicción seguida en los agregados más estrechos y cuyo esquema de predicción se describe en el Anejo II.

Así, los modelos que se presentan en este anexo corresponden a las siguientes series monetarias :

- Efectivo en caja de bancos, cajas de ahorros y EOC (decenal)
- Efectivo en caja de otras instituciones financieras (mensual FM<sup>(1)</sup>)
- Efectivo sin moneda en manos del público (decenal)
- Moneda metálica en circulación (decenal; fin de decena)
- Activos líquidos computables en la banca (decenal)
- Activos líquidos computables en las cajas de ahorros (decenal)
- Activos líquidos en las cooperativas de crédito (Mensual MD)
- Activos líquidos en las ECAOL (Mensual MD)
- Pasivos por operaciones de seguros (decenal)
- Depósitos vista del sistema crediticio (Mensual FM)
- Depósitos ahorro del sistema crediticio (Mensual FM)
- Depósitos plazo del sistema Crediticio (Mensual FM)
- Depósitos plazo de las cooperativas de ahorro (Mensual FM)
- Depósitos plazo de las ECAOL (Mensual FM)
- Depósitos ahorro de las cooperativas de crédito (Mensual FM)
- Depósitos vista de las cooperativas de crédito (Mensual FM)
- Activos líquidos en manos del público (ALP) (Mensual MD)

En los cuadros que se presentan en cada uno de los modelos, se recoge, junto con los resultados de la estimación muestral, el cómputo de

---

<sup>(1)</sup> FM indica cifras de fin de mes; FD, cifras de fin de decena; MD, datos mensuales en medias.

la raíz del error cuadrático medio de predicción, así como del error medio, expresado en mm y en puntos que representa de la tasa  $T^i$ , para aquellos componentes cuyo análisis se realiza sobre series ajustadas de estacionalidad. La descripción de las variables de intervención se encuentra en el anexo IV.

### III.1 Modelos de predicción

#### MODELO DEL EFECTIVO EN CAJA DE BANCOS, CAJAS DE AHORROS Y EOC (\*)

$$\begin{aligned}
 \ln(ECBC)_t = & 0,0381 RUMASA_t + 0,0323 D2JN82_t + 0,0358 IFGD_t + 0,078 D1AB83_t \\
 & (2,7) \quad (1,8) \quad (2,9) \quad (4,8) \\
 -0,00074 & SALCOM_t + 0,045 D3MAR91_t (+0,045 -0,055L) D1MAR92_t - 0,048 D1JUN92_t \\
 & (3,3) \quad (2,2) \quad (2,6) \quad (2) \\
 +0,0052 & EPAS_t + (0,086 +0,09L) D2ABR92_t + 0,0068 DDIAS_t - 0,04 KRESTO1 \\
 & (8,8) \quad (4) \quad (4,4) \quad (6) \quad (1,7) \\
 + (0,037 & +0,038L) XCUDIFA_t + (1-0,691L) (1-0,90L^3) (1-0,54L^{36}) \frac{1}{\Delta\Delta, \Delta_{16}} a_t \\
 & (1,5) \quad (1,5) \quad (15,4) \quad (39) \quad (12,1)
 \end{aligned}$$

Período muestral: I dec enero 1980 - III dec mayo 1992

Desviación típica (%): 2,3

Media de los residuos: -0,0004 (0,38)

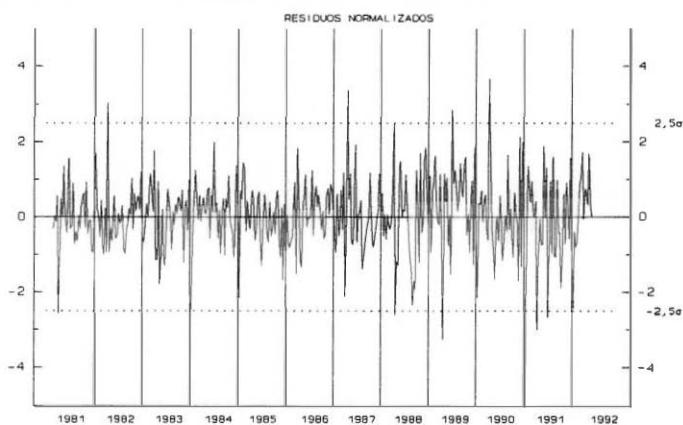
Suma cuadrados de los residuos: 0,21

$Q(12)=11$ ;  $Q(24)=19$ ;  $Q(36)=32$ ;  $Q(72)=64$  Max. correlac. entre parámetros =0,2

#### EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN

(I dec julio 1992 - I dec julio 1991)

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	2,29	-0,04	0,39
Horizonte 2 (%)	8,76	0,03	0,43
Medición error mensual en mm			
En 1 <sup>a</sup> decena	5,2	0,5	1,5
En 2 <sup>a</sup> decena	2,6	1,0	0,7



(\*) Entre paréntesis se presenta el estadístico t.

### EFFECTIVO EN CAJA DE OTRAS INSTITUCIONES FINANCIERAS

$$\ln(ECOF)_t = 0,4283 DJUN83_t + 0,2936 DOCT86_t + \frac{(6,6)}{(6,1)} \frac{(2,0)}{(4,2)} \frac{(1-0,5726L - 0,1730L^2)}{(1-0,5925L^{12})} \Delta a_t$$

Período muestral: enero 1980 - junio 1992 (150 obs)

Desviación típica (%): 8,83

Media de los residuos: 0,0126 (1,7)

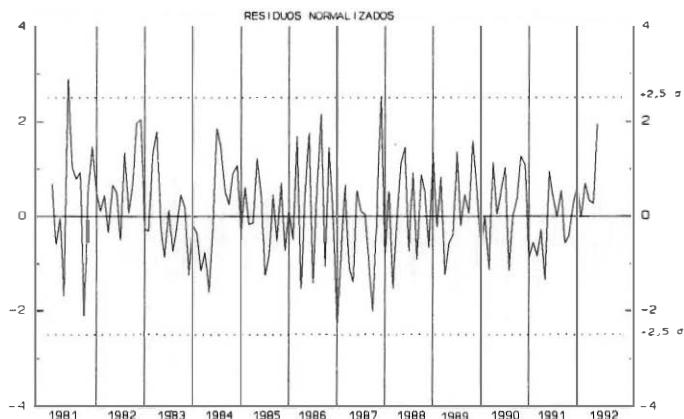
Suma cuadrados de los residuos: 0,0107

$Q(12)=16,1$ ;  $Q(24)=28,4$ ;  $Q(36)=43,5$  Max correlac. entre parámetros=0,7

#### EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN

(octubre 1992 - octubre 1991)

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	9,51	4,34	2,55
Horizonte 2 (%)	9,34	6,47	2,13
Medición error mensual en mm			
Horizonte 1	1,9	0,80	0,52
Horizonte 2	1,85	1,24	0,43



**MODELO DEL EFECTIVO SIN MONEDA EN MANOS DEL PÚBLICO**

$$\begin{aligned}
 L_t(EFSM_t) = & 0,0135 S3OCT82_t + 0,0204 D3MAR83_t - 0,0071 D1JUN83_t - 0,0116 D1ABR88_t \\
 & (5,1) \quad (7,7) \quad (3,1) \quad (4,5) \\
 & + 0,0136 S2JUL89_t + 0,0103 D1ENE92_t - 0,011 S1MAR92_t + 0,0015 PASA \\
 & (4,4) \quad (5,7) \quad (2,6) \quad (16) \\
 & - \frac{(0,0005)}{(1-0,7L)} PASA2_t - 0,0006 DDIAS_t + 0,0008 DFIESTA_t + 0,00005 PLC_t \\
 & - 0,0004 PMC_t - 0,0005 PXC_t - 0,0004 PVL_t + 0,0005 PVC_t + 0,0005 PSC_t \\
 & (1,3) \quad (1,9) \quad (1,4) \quad (1,4) \quad (1,6) \\
 & + \frac{(4,8)}{(1-0,2480L^{34})} \frac{(1-0,1944L^{36})}{(7,1) \quad (4,8) \quad (3,5)} \Delta\Delta_{16} a_t
 \end{aligned}$$

Período muestral: I dec 1980 - III dec abril 1992 (444 obs)

Desviación típica (%): 0,44

Media de los residuos: 0,000 (0,5)

Suma cuadrados de los residuos: 0,0070

$Q(12)=26$ ;  $Q(24)=44$ ;  $Q(36)=75$ ;  $Q(108)=238$  Max correlac. entre parámetros = 0,7

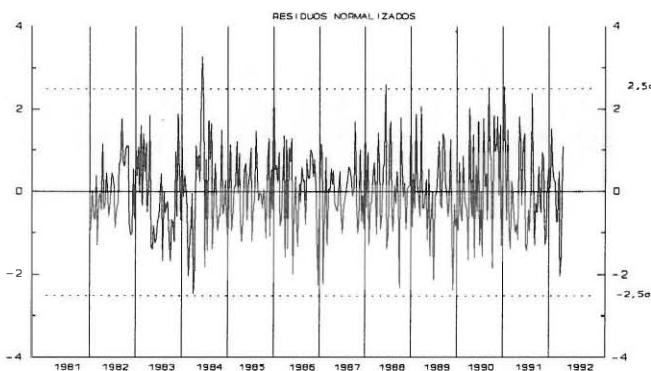
**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN**

(I dec septiembre 1992 - I dec septiembre 1991)

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	0,46	-0,1	0,08
Horizonte 2 (%)	0,70	-0,18	0,12

Medición error mensual en mm

En 1 <sup>a</sup> decena	18	-4,7	5,3
En 2 <sup>a</sup> decena	9	1,7	2,6



**MODELO MONEDA METÁLICA**  
**(fin de decena)**

$$\ln(XMMET_t) = 0,0162 D1MAR80_t - 0,0073 D2DIC81_t + (0,015 + 0,016L) S1NOV82_t \\ (12,0) \quad (5,4) \quad (7,3) \quad (7,9)$$

$$+ 0,011 D2JUN83_t - 0,0095 D1SEP84_t - 0,0213 D2AGO86_t \\ (7,9) \quad (7,1) \quad (5,6)$$

$$+ \frac{(17,3)}{(1-0,71L)} a_t \\ (1+0,22L^2) \Delta^2 \\ (3,9)$$

Período muestral: I dec enero 1980 - III dec agosto 1992 (495 obs)

Desviación típica (%): 0,22

Media de los residuos: 0,00 (0,15)

Suma cuadrados de los residuos: 0,0023

Q(12)=19; Q(24)=26; Q(36)=59; Q(72)=135; Q(108)=186 Max. correlac. entre parámetros=0,6

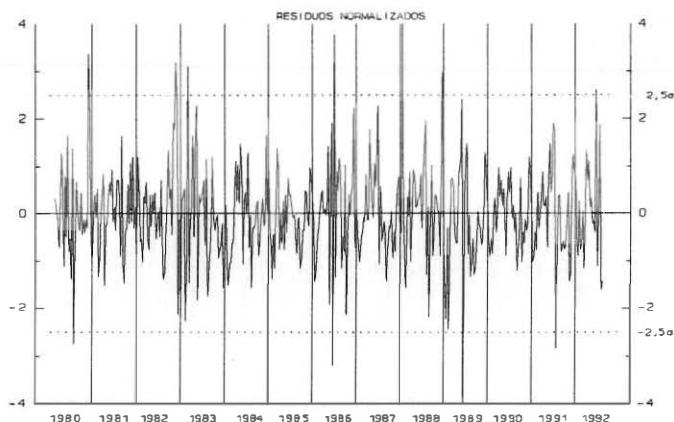
**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN**

(I dec septiembre 1992 - I dec septiembre 1991)

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	0,22	0,0	0,04
Horizonte 2 (%)	0,37	0,01	0,06

Medición error mensual en mm

En 1 <sup>a</sup> decena	0,6	1,0	0,2
En 2 <sup>a</sup> decena	0,2	0,1	0,1



**MODELO ACTIVOS LÍQUIDOS COMPUTABLES DE LA BANCA**

$$\begin{aligned}
 L_t(PCM_t) = & 0,0151 SIENE83_t + (0,0351+0,3377L) S2ENE84_t - 0,0108 SIABR86_t \\
 & (4,2) \quad (11,3) \quad (3,4) \quad (3) \\
 & -0,0085 DIENE89_t + 0,0393 SIAG91_t + 0,0046 TUL89_t - 0,0069 DIABR92_t - 0,0094 SIEFEB92_t \\
 & (3,6) \quad (10,6) \quad (4,3) \quad (2,7) \quad (2,4) \\
 & + 0,0057 DPASPA_t - 0,0003 PLC_t - 0,00009 PMC_t - 0,0005 PVC_t + 0,0003 PJC_t \\
 & (5,9) \quad (1,5) \quad (0,4) \quad (2) \quad (1,4) \\
 & - 0,00003 PVC_t - 0,00003 PSC + \frac{(1,6,4)}{(1-0,645L^3)(1-0,6235L^{16})} a_t \\
 & (0,1) \quad (0,1) \quad (3,8) \quad (19)
 \end{aligned}$$

Periodo muestral: I dec enero 1980 - III dec agosto 1992 (456 obs)

Desviación típica (%): 0,41

Media de los residuos: -0,0001 (-0,6)

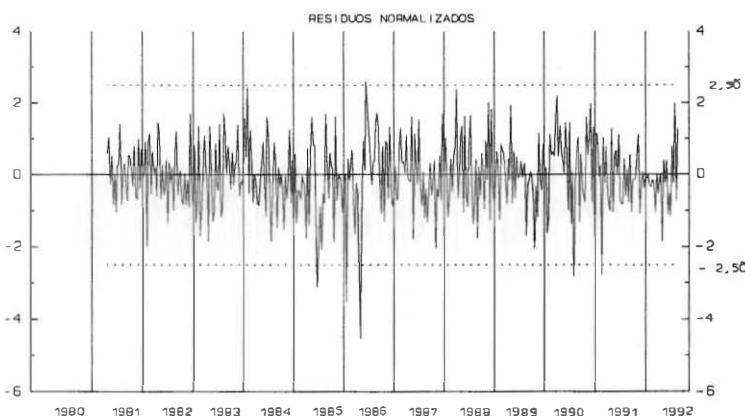
Suma cuadrados de los residuos: 0,0069

$Q(12)=15,3$ ;  $Q(24)=26,6$ ;  $Q(36)=40$ ;  $Q(72)=71$ ;  $Q(108)=110$  Correlac( $\theta(3), \rho(3)$ )=0,8

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN**

(I dec septiembre 1992 - I dec septiembre 1991)

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	0,32	-0,05	0,05
Horizonte 2 (%)	0,44	-0,12	0,07
Medición error mensual en mm y ( $T_1^1$ )			
En 1 <sup>a</sup> decena	30 (2,3)	-7,8 (-0,7)	8,4 (0,7)
En 2 <sup>a</sup> decena	14,5 (0,9)	-5,5 (-0,3)	3,9 (0,3)



**MODELO ACTIVOS LÍQUIDOS COMPUTABLES DE LAS CAJAS DE AHORROS**

$$\begin{aligned}
 L_n(PCC_t) = & +0,0369 S2ENE84_t +0,0071 D1OCT86_t -0,0493 S1AG91_t +0,0019 TUL89_t \\
 & (18) \quad (5) \quad (22,7) \quad (5) \\
 & +0,0021 DZFE890_t +0,0022 DPASPA_t +0,0007 DFTESTA \\
 & (2,5) \quad (4) \quad (2,6) \\
 & -0,00004 PLC_t -0,0006 PNC_t +0,0002 PXG_t +0,0002 PJG_t -0,0001 PVC_t -0,0004 PSC \\
 & (0,3) \quad (3,8) \quad (1,3) \quad (1,5) \quad (0,6) \quad (2,3) \\
 & + \frac{(16)}{(1-0,6115L^{36})} a_t \\
 & \frac{(1-0,070L)(1-0,1804L^3)(1-0,2186L^6)(1-0,2109L^9)\Delta\Delta_{36}}{(1,6)(3,7)(4,4)(4,3)} 
 \end{aligned}$$

Período muestral: I dec enero 1980 - II dec agos o 1992 (455 obs)

Desviación típica (%): 0,24

Media de los residuos: -0,0 (0,3)

Suma cuadrados de los residuos: 0,0023

$Q(12)=12$ ;  $Q(24)=24$ ;  $Q(36)=42$ ;  $Q(72)=78$ ;  $Q(108)=117$  Max. correlac. entre parámetros=0,3

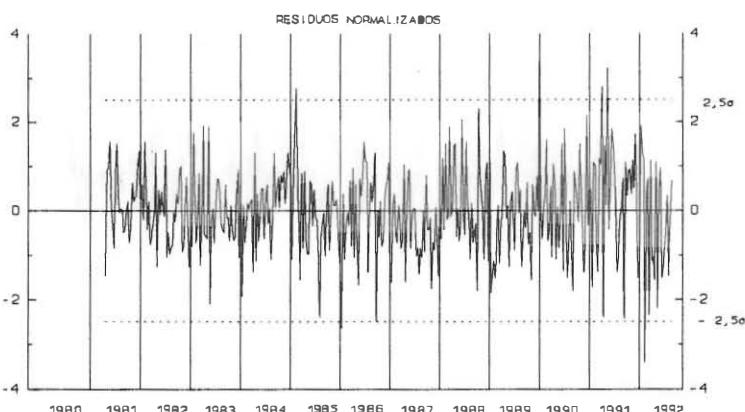
**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN**

(I dec septiembre 1992 - I dec septiembre 1991)

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	0,30	-0,04	0,05
Horizonte 2 (%)	0,42	-0,09	0,07

**Medición error mensual en mm y ( $T_1^1$ )**

En 1 <sup>a</sup> decena	35 (3,1)	8,8 (0,6)	10 (1)
En 2 <sup>a</sup> decena	14,9 (1,3)	2,9 (0,2)	4,2 (0,4)



**MODELO PASIVOS DE LAS COOPERATIVAS DE CRÉDITO**

$$\begin{aligned} \ln(PCOP)_t = & 0,0387(1+L) DDIC79_t - 0,0061 DENE81_t - 0,0033 DNOV82_t \\ & (15,3) \quad (3,8) \quad (2,2) \\ & - 0,0040 T7JUN85_t - 0,0223 (1+L) SJUN88_t - 0,0076 + 0,0117L SMAR89_t \\ & (2,2) \quad (7,4) \quad (2,2) \quad (3,5) \\ & - 0,0169 SSEP89_t + 0,0072 SDIC90 + \frac{(5,5)}{(1-0,4187L^{12})} a_t \\ & (6,2) \quad (2,6) \quad \frac{(1-0,8112L + 0,2544L^2)}{(10,0)} \Delta\Delta_{12} \end{aligned}$$

Período muestral: enero 1979 - junio 1992 (162 dos)

Desviación típica (%): 0,42

Media de los residuos: -0,0005 (1,4)

Suma cuadrados de los residuos: 0,0026

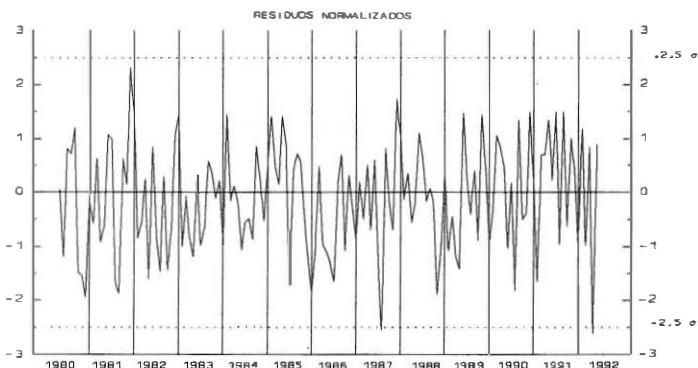
$Q(12)=11,3$ ;  $Q(24)=20,3$ ;  $Q(36)=30,6$ ; No hay correlación entre parámetros

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN**

	Raíz MCM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	0,67	-0,11	0,20
Horizonte 2 (%)	1,05	-0,44	0,30

Medición error mensual en mm

En 1 <sup>a</sup> decena	8,7	-1,4	2,6
En 2 <sup>a</sup> decena	14,7	-6,3	4,2



**ACTIVOS LÍQUIDOS DE LAS ENTIDADES DE CRÉDITO DE  
ÁMBITO OPERATIVO LIMITADO (ECAOL)**

$$\ln(\text{ALCOL}_t) = -0,047 \text{ TNO90}_t + \frac{(8,5)}{(4,4)} \frac{\alpha_t}{(1 - 0,72L^{12})} \frac{(1 - 0,84L + 0,31L^2) \Delta \Delta_{12}}{(7,5) (2,8)}$$

Período muestral: enero 1985 - mayo 1992 (87 obs.)

Desviación típica (%): 2,11

Media de los residuos: -0,002 (-0,99)

Suma cuadrados de los residuos: 0,033

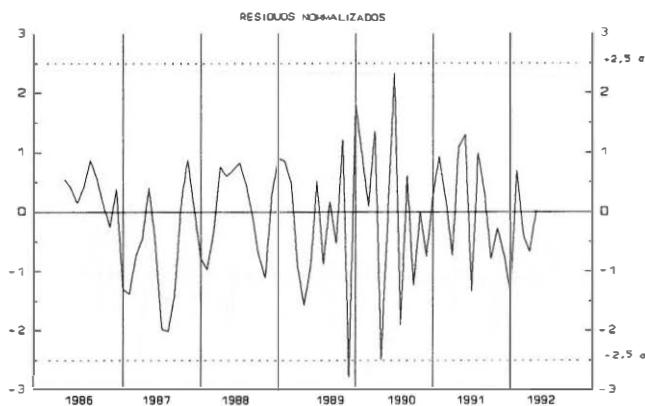
$Q(12)=13,7$ ;  $Q(24)=22,5$ ;  $Q(36)=29,7$  Max. correlac. entre parámetros=0,6

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN  
(julio 1992 - julio 1991)**

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	1,64	-0,40	0,48
Horizonte 2 (%)	3,14	-1,81	0,81

**Medición error en mm**

Horizonte 1	17	-4,3	5
Horizonte 2	34,5	-1,8	9



**MODELO PASIVOS POR OPERACIONES DE SEGURO**

$$\begin{aligned} \ln(XOPS_t) = & 0,0233 T3DIC84_t + 0,0181 T3DIC85_t + 0,0765 SIENE86_t \\ & (5,5) \quad (3,9) \quad (10,3) \\ & + 0,0449 S2ENE86_t + 0,0836 S3ENE86_t + 0,0398 S1FEB86_t - 0,0646 D1AGO90_t \\ & (6,4) \quad (12,4) \quad (5,6) \quad (14,8) \\ & - 0,0493 SIDIC91_t - 0,0663 SIENE92_t + \frac{1}{(1+0,65L+0,44L^{12})\Delta^2} a_t \\ & (7,1) \quad (9,5) \quad (12,2) \quad (8,2) \end{aligned}$$

Período muestral: III dec enero 1984 - III dec mayo 1992 (301 obs)

Desviación típica (%): 0,76

Media de los residuos: -0,0001 (0,1)

Suma cuadrados de los residuos: 0,0173

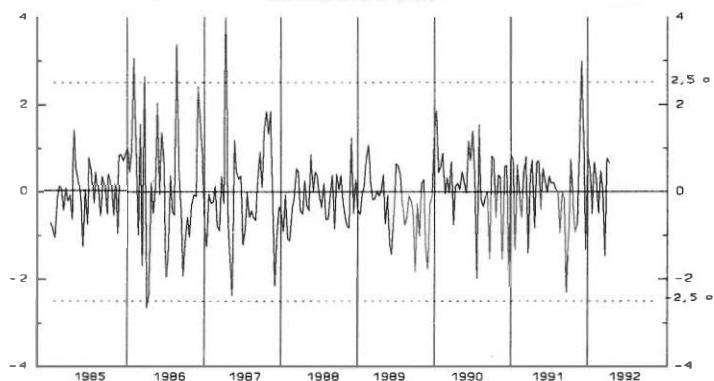
$Q(12)=18$ ;  $Q(24)=34$ ;  $Q(36)=50$ ;  $Q(72)=96$ ;  $Q(180)=125$  Max. correlac. entre parámetros=0,5

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN**

(I dec septiembre 1992 - I dec septiembre 1991)

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	0,70	0,04	0,12
Horizonte 2 (%)	1,27	0,1	0,22
Medición error mensual en mm			
En 1 <sup>a</sup> decena	2,6	1,2	0,7
En 2 <sup>a</sup> decena	0,6	0,3	0,2

**RESIDUOS NORMALIZADOS**



**DEPÓSITOS A LA VISTA DEL SISTEMA CREDITICIO  
(fin de mes)**

$$\ln(DPEV)_t = 0,0186 \text{ TMAR90}_t - 0,0101 \text{ TJUL91}_t + \frac{(4,2)}{(3,5)} \frac{(6,4)}{(2,8)} \frac{(1-0,3993L)(1-0,5350L^{12})}{(1-0,2343L^3)} \Delta \Delta_{t-2} a_t$$

Período muestral: mayo 1983 - junio 1992 (114 obs)

Desviación típica (%): 1,62

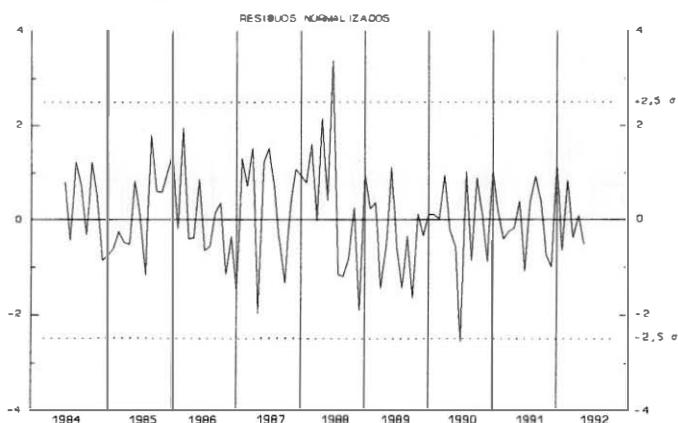
Media de los residuos: 0,0012 (0,7)

Suma cuadrados de los residuos: 0,0257

$Q(12)=8,3$ ;  $Q(24)=25,9$ ;  $Q(36)=33,5$  Max. correlac. entre parámetros=0,2

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN  
(septiembre 1992 - septiembre 1991)**

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	1,51	-0,24	0,45
Horizonte 2 (%)	1,45	-0,45	0,43
Medición error mensual (media bimestral) en mm y ( $\text{T}_1^1$ )			
Horizonte 1	76 (9,1)	-13 (0,95)	22,5 (2,8)
Horizonte 2	116 (8,2)	-35 (2,02)	35 (1,5)



**DEPÓSITOS AHORRO DEL SISTEMA CREDITICIO**  
**(fin de mes)**

$$\ln(DEPH) = -0,0085 DDIC85 + 0,0077 DJUN89 - 0,0082 EFCRE$$

(2,5) (2,3) (3,5)

$$+ 0,0291 SABR90 + 0,0033 TANY90 + \frac{(9,2)}{(1-0,723L^{12})} a_t$$

(6,0) (2,2)  $\frac{(1-0,176L^2)}{(1-0,176L^2)} \Delta \Delta_{12}$

Período muestral: enero 1983 - junio 1992 (114 obs)

Desviación típica (%): 0,52

Media de los residuos: -0,0001 (0,3)

Suma cuadrados de los residuos: 0,0026

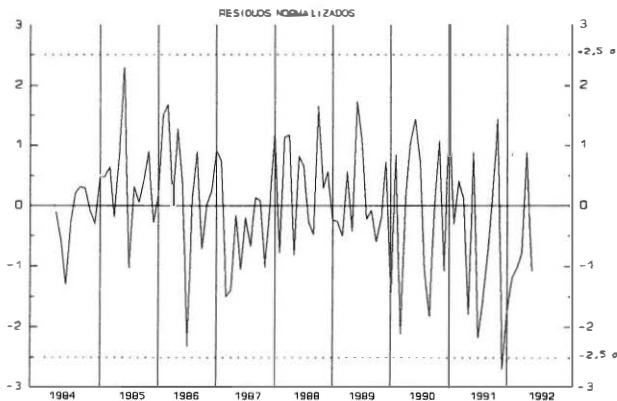
Q(12)=7,8; Q(24)=19,7; Q(36)=28,2 No hay correlac. entre los parámetros

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN**  
**(octubre 1992 ~ octubre 1991)**

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	0,72	-0,43	0,18
Horizonte 2 (%)	1,25	-0,90	0,27

Medición error mensual (media bimestral) en mm y ( $T_1^1$ )

Horizonte 1	35 (4,5)	-21 (6,5)	8,6 (1,5)
Horizonte 2	94 (7,9)	-66 (9,1)	21,3 (0,7)



**DEPÓSITOS A PLAZO DEL SISTEMA CREDITICIO**  
**(fin de mes)**

$$\ln(DSPP)_t = 0,0077 - 0,0181 TJUN85_t - 0,0388 TMAR86_t - 0,0106 DDIC86_t$$

$$- 0,0126 DENE92_t + \frac{1}{(1-0,4500L)(1-0,2081L^{12})\Delta} a_t$$

Período muestral: enero 1983 - junio 1992 (114 dos)

Desviación típica (%): 0,51

Media de los residuos: 0,00

Suma cuadrados de los residuos: 0,0026

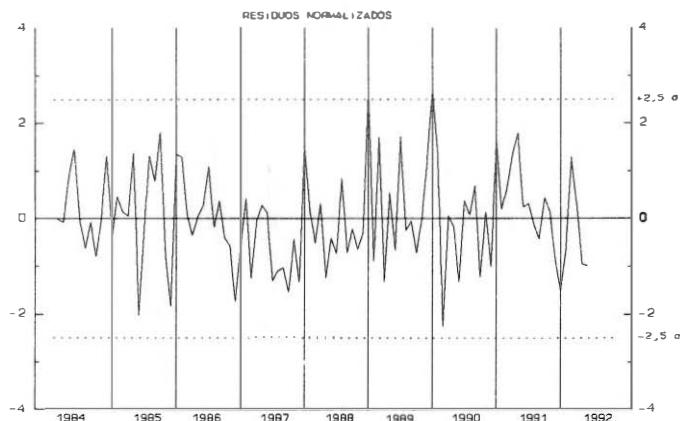
Q(12)=8,8; Q(24)=18,5; Q(36)=25,6 No hay correlac. entre los parámetros

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN**  
**(septiembre 1992 - septiembre 1991)**

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	0,43	0,14	0,12
Horizonte 2 (%)	0,79	0,33	0,23

Medición error mensual (media bimestral) en mm y ( $T_1^1$ )

Con una predicción	34 (3,0)	11 (16,2)	9,7 (1,2)
Con dos predicciones	95 (5,6)	36 (15)	27,6 (0,9)



**DEPÓSITOS A PLAZO DE COOPERATIVAS**

$$\begin{aligned} \ln(DPCOOP) = & 0,0468 SMAR80_t - 0,0292 SJUN88_t - 0,0176 SNOV88_t - 0,0178 SABR89_t \\ & (4,3) \quad (6,0) \quad (3,6) \quad (3,6) \\ & + \frac{(13,0)}{(1-0,7151L^{12})} \Delta a_t \\ & \quad (1-0,5025L - 0,2505L^2) \Delta \Delta a_t \\ & \quad (5,9) \quad (3,0) \end{aligned}$$

Período muestral: enero 1980 - junio 1992 (150 obs)

Desviación típica (%): 0,59

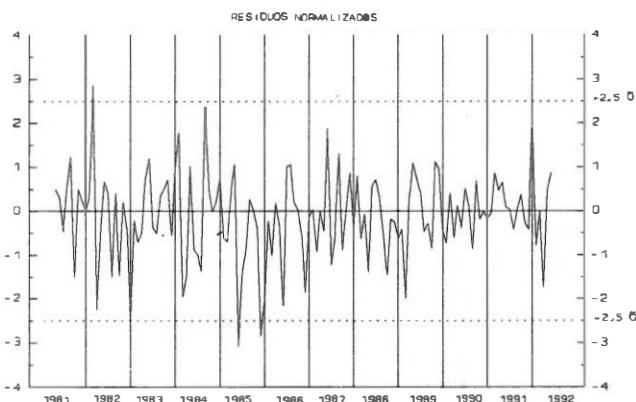
Media de los residuos: -0,0006 (1,2)

Suma cuadrados de los residuos: 0,0047

$Q(12)=8,8$ ;  $Q(24)=26,9$ ;  $Q(36)=40,7$  Max. correlac. entre parámetros=0,7

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN  
(septiembre 1992 - septiembre 1991)**

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	0,61	-0,02	0,18
Horizonte 2 (%)	0,77	-0,14	0,24
Medición e ror mensual (media bimestral) en mm			
Con una predicción	2,9	-0,13	0,9
Con dos predicciones	6,2	-1,2	1,9



**DEPÓSITOS A PLAZO DE LAS ENTIDADES DE CRÉDITO  
DE ÁMBITO OPERATIVO LIMITADO  
(fin de mes)**

$$Ln(DPECAL)_t = 0,0213 DDIC90_t - 0,0350 TJUL91_t - 1,1659 SENE92_t \\ (5,2) \quad (3,5) \quad (131,2)$$

$$- 0,0200 DMAR92_t + \frac{1}{(1-0,4036L + 0,2408L^2 + 0,5480L^3) \Delta^2} a_t \\ (4,6) \quad (4,4) \quad (2,5) \quad (6,0)$$

Período muestral: enero 1985 - mayo 1992 (89 obs)

Desviación típica (%): 1,41

Media de los residuos: -0,0011 (0,7)

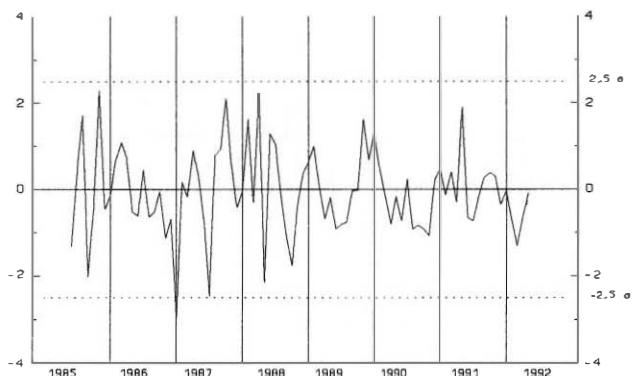
Suma cuadrados de los residuos: 0,0168

$Q(12)=10,1$ ;  $Q(24)=21,8$ ;  $Q(36)=37,0$  Max. correloc. ent e parámetros=0,7

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN  
(septiembre 1992 - septiembre 1981)**

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	2,71	-0,32	0,8
Horizonte 2 (%)	5,2	-1,20	2,4
Medición error mensual (media bimestral) en mm			
Con una predicción	4	-0,34	1,33
Con dos predicciones	14	-1,35	4,2

RESIDUOS NORMALIZADOS



**DEPÓSITOS AHORRO DE COOPERATIVAS**  
**(fin de mes)**

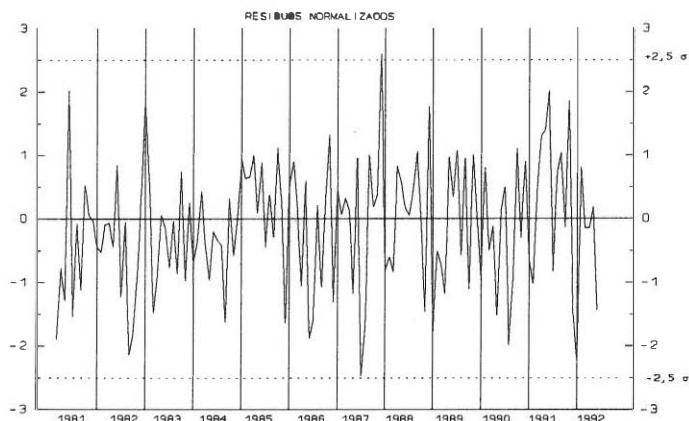
$$\ln(DEPHCOP)_t = -0,0435 SDIC80_t + 0,0226 SSEP81_t - 0,0155 SSEP82$$

$$-0,0528 SJUN88 - 0,013 SMAR89 - 0,0112 TAGO89 + \frac{(1-0,45L^{12})}{(1-0,37L) \Delta\Delta_{12}} a_t$$

Período muestral: enero 1980 - junio 1992 (150 obs)  
 Desviación típica (%): 0,77  
 Media de los residuos: -0,0009 (1,45)  
 Suma cuadrados de los residuos: 0,0081  
 $Q(12)=6,3; Q(36)=15,8; Q(36)=21,2$  No hay correlac. entre los parámetros

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN**  
**(septiembre 1992 - septiembre 1991)**

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	0,95	-0,20	0,28
Horizonte 2 (%)	1,64	-0,63	0,48
Medición error mensual (media bimestral) en mm			
Con una predicción	2,51	-0,57	0,74
Con dos predicciones	6,72	-2,48	1,97



**DEPÓSITOS VISTA DE COOPERATIVAS**  
**(fin de mes)**

$$\ln(DVCOOP)_c = 0,0582 \text{ SMAR83}_c + 0,0208 \text{ TABR90}_c + \frac{(8,8)}{(2,3)} \frac{(1-0,55L^{12})}{\Delta \Delta_{12}} a_c$$

Período muestral: enero 1980 - junio 1992 (150 obs)

Desviación típica (%): 2,83

Media de los residuos: -0,0026 (1,2)

Suma cuadrados de los residuos: 0,1094

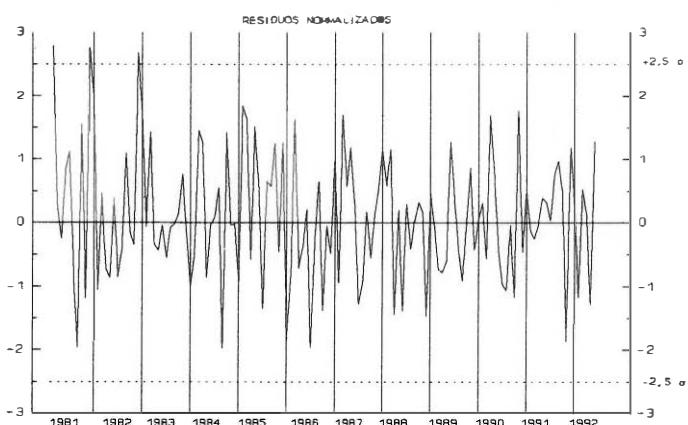
Q(12)=12,1; Q(24)=16,5; Q(36)=26      No hay correlac. entre los parámetros

**EVALUACIÓN DEL ERROR DE PREDICCIÓN**  
**(septiembre 1992 - septiembre 1991)**

	Raíz ECM	Media	Desv. típica media
Horizonte 1 (%)	2,8	-0,20	0,84
Horizonte 2 (%)	2,82	-0,70	0,86

Medición error mensual (media bimestral) en mm

Con una predicción	4,1	-0,35	1,23
Con dos predicciones	7,2	-1,5	2,24



**MODELO ACTIVOS LÍQUIDOS EN MANOS DEL PÚBLICO (ALP)**

$$\begin{aligned}
 L_a(ALP_t) = & -0,0112 SDIC82_t -0,0062 SJUL85_t +0,0038 DJUN86_t +0,0070 SAGO87_t \\
 & (3,9) \quad (2) \quad (1,9) \quad (2,3) \\
 & -0,0031 TAG89_t -0,0095 DENE92_t \frac{(-0,025)}{(1-0,24L)} SFEB92_t -0,0064 SJUL92_t \\
 & (2,2) \quad (3) \quad (1-0,24L) \quad (1,9) \\
 & -0,0033 DRESTO1_t \frac{(-0,088-0,048L)}{(4,8) \quad (2,6)} DCUDIF1_t -0,0047 DCUDIF2_t \\
 & (1,4) \quad (1,8) \\
 & + \frac{(3) \quad (11)}{(1+0,2558L)(1-0,7317L^{12})} a_t \\
 & \quad (1-0,9682L^{12})\Delta \quad (120)
 \end{aligned}$$

Período muestral: enero 1979 - septiembre 1992 (165 obs)

Desviación típica (%): 0,31

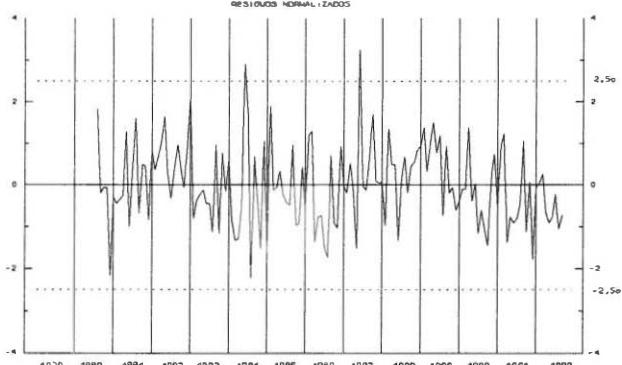
Media de los residuos: 0,0 (0,05)

Suma de los cuadrados de los residuos: 0,0014

$Q(12)=15,7$ ;  $Q(24)=24,2$ ;  $Q(36)=34,3$  Max. correlac. entre parámetros=0,3

Evaluación del error de predicción  
(septiembre 1992 - septiembre 1991)

	Raíz ECM	Media	Desviación típica
Horizonte 1 (%)	0,26	-0,18	0,06
Horizonte 2 (%)	0,47	-0,38	0,09
Medición del error en mm y ( $T_1^{-1}$ )			
Horizonte 1	143 (3,4)	-99,2 (-2,4)	31 (0,7)
Horizonte 2	263 (6,2)	-212,6 (-5)	49 (1,1)



## **ANEJO IV**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE INTERVENCIÓN**

En este anexo, se presentan las distintas variables de intervención utilizadas en los modelos de predicción. Dado que algunas variables de efecto calendario son comunes a varios de los modelos, con el fin de evitar repeticiones se presentan estas en primer lugar. A continuación, se reseñan las variables deterministas que entran en la definición de cada uno de los modelos.

#### **IV.1 Variables de efecto calendario<sup>(1)</sup>**

##### **Efecto días de la semana**

El efecto calendario de días de la semana viene recogido por las variables PLC, PMC, PXC, PJC, PVC y PSC. Cada variable mide, sucesivamente, el número de lunes, martes, . . . , sábados existentes en cada decena del coeficiente de caja en desviaciones respecto al número de domingos. La definición de estas variables es resultado de imponer la restricción de que el efecto calendario es puramente estacional a lo largo de cada semana, de forma que no afecta al crecimiento semanal acumulado. Por tanto, se define el efecto calendario en t como:

$$\sum_{i=1}^7 W_i \delta_i = 0 \quad (1)$$

donde  $\delta_1$  es el número de lunes . . . domingos por decena.

Si el efecto acumulado a lo largo de cada decena ha de ser nulo, se impone la restricción:

---

<sup>1</sup> Una descripción detallada de estas variables se encuentra en Rojo (1991).

$$W_1 + W_2 + \dots + W_7 = 0$$

es decir,

$$W_7 = -(W_1 + W_2 + \dots + W_6) \quad (2)$$

sustituyendo en (1) se obtiene:

$$\sum_{i=1}^6 W_i (\delta_i - \delta_7) = 0$$

siendo  $PLC = \delta_1 - \delta_7$ ,  $PMC = \delta_2 - \delta_7$ , etc., las variables introducidas en el modelo.

Además, en los modelos se define otro conjunto de variables de efecto calendario :

**DfAS:** Número de días de cada decena del coeficiente de caja (decena legal).

**DDIAS:** Número de días de cada decena, medido en desviaciones respecto a la media del número de días de cada decena en el año.

**FIESTA:** Número de festividades nacionales de cada decena.

**DFIESTA:** Número de festividades nacionales de cada decena, medido en desviaciones respecto a la media de festividades que contiene cada decena en el año.

#### **IV.2 Variables de efecto Pascua**

**PASA:** Variable que recoge el efecto de acumulación de efectivo en torno a la Pascua. El período de acumulación comprende 13 días: desde el viernes anterior a la Semana Santa hasta el

miércoles posterior. El valor de cada variable es el número de días de cada decena comprendido en este período de acumulación.

- PASPA:** Variable que recoge el efecto de acumulación en los activos líquidos computables. El periodo de acumulación comprende doce días: desde el lunes de la Semana Santa hasta el viernes de la semana siguiente. El valor de la variables es el número de días de cada decena legal comprendido en este período de acumulación.
- PASD2:** Variable que recoge el efecto de desacumulación que se produce en el efectivo en los días posteriores a la Pascua. El proceso de desacumulación se produce de forma más rápida que el de acumulación, por lo que se le asigna una ponderación por día del 1,25 hasta alcanzar un valor total del 13. Aproximadamente, los días afectados por la desacumulación son 10. El periodo de desacumulación se inicia diez días después del miércoles siguiente a la Semana Santa.
- PASD:** Variable de definición similar a PASD2, pero el periodo afectado se inicia el jueves siguiente a la Semana Santa.
- PASPD:** Variable que recoge el efecto de desacumulación en los activos líquidos computables en el período siguiente a la Pascua. EL período de desacumulación se inicia el sábado siguiente a la Semana Santa y se prolonga hasta un total de doce días, ponderando cada día afectado con -1.

IV.3

## VARIABLES DETERMINISTAS

MODELO	VARIABLE	TIPO	FECHA	DESCRIPCIÓN
Efectivo en caja de bancos, cajas y ROC (decimal)	RUMASA	Impulso	28 dec., marzo 1983 31 dec., marzo 1983	Capta el aumento de efectivo en caja durante dos décadas provocado por la expropiación de RUMASA.
D2RN82	Impulso		28 dec., junio 1982	Efecto sobre el efectivo en caja de un "rumor" difundido por una agencia de noticias sobre la quiebra de Banca Catalana.
IFCD	Impulso		1º dec., nov. 1982	Capta el efecto de la intervención del fondo de garantía de depósitos a lo largo de tres décadas.
DIBRS3	Impulso		31 dec., nov. 1982	Efecto de una huelga bancaria.
SALCOM	Tendencia		1º dec., abril 1983	Cambio de tendencia motivado por la salida del efectivo en caja del cumplimiento del coeficiente de caja.
D2AB891	Impulso		30 dec., marzo 1991	...
D2AB892	Impulso		1º dec., marzo 1992	...
D1UR892	Impulso		1º dec., marzo 1992	...
D2AB892	Impulso		28 dec., abril 1992	...
D2IAS				Dificulta anteriormente.
XREST01				Variable que recoge la recaudación impositiva (excepto cuota diferencial) hasta III dec 1984.
XCUDIPA				Variable que recoge la recaudación de la cuota diferencial en todo el período muestral.
EPAS				Variable determinista que recoge el efecto Pasa. Esta variable se construye a partir de PASD y PASA (ya definidas), pues en el efectivo en caja predominan el efecto "descumulación" desde enero de 1979 a diciembre de 1985. Sin embargo, desde 1986 en adelante, el efecto Pasa que predomina es el de "acumulación".
D2UR83	Impulso		Junio 1983	...
Efectivo en caja de Otras instituciones financieras (monusal)	DOCNB6	Impulso	Octubre 1986	...
Efectivo sin moneda metálica (decimal)	S3OCB82	Escalón truncado	31 dec., oct. 1982 31 dec., marzo 1983	Recoge el efecto que sobre el efectivo tuvo la victoria del Partido Socialista en las elecciones generales de 1982.
D3MAB3	Impulso		31 dec., marzo 1983	Variable que recoge el efecto de una huelga bancaria.
D2JUN83	Impulso		1º dec., junio 1983	...
D2AB898	Impulso		1º dec., abril 1988	Efecto sobre el efectivo de la reducción del tipo de los pagares y "mudia" de fondos hacia operaciones de seguro.

MODELO	VARIABLE	TIPO	FECHA	DESCRIPCIÓN
Efectivo sin moneda metálica (continuación)	S2JUL99	Escalón	28 dec. julio 1989	Recoje el efectivo que sobre el efectivo tuvo la confluencia de varios fenómenos: imposición de medidas administrativas del control del crédito, regulación de las operaciones de transferencias de activo, y el anuncio del endurecimiento de la inspección a los poseedores de "primas únicas" de seguro.
D1ENE92	Impulso		18 dec. enero 1992	Efecto que sobre el efectivo han tenido las últimas medidas de regularización fiscal (finales de 1991) que han supuesto el canje de pagares del Tesoro y forales por deuda especial.
S1MAR92	Escalón		18 dec. marzo 1992	Intervención escalonada relacionada con el final del proceso de reajustes de carácter fiscal que han afectado al efectivo durante un gran período y que han culminado con la regularización fiscal de 1991.
PASA				Definida anteriormente.
PASD2				Definida anteriormente.
DDIAS				Definida anteriormente.
DFESTA				Definida anteriormente.
Efecto días de la semana				Definida anteriormente.
Moneda metálica en circulación (decimal)	D1MAR90	Impulso	18 dec. mar 1980	...
	D2DIC91	Impulso	28 dec. dic. 1981	...
	S1NOV92	Escalón	18 dec. nov. 1982	Puesta en circulación de la moneda de 100 pesetas.
	D2JUN93	Impulso	28 dec. junio 1983	...
	D1SEP94	Impulso	18 dec. sept. 1984	...
	D2AGO96	Impulso	28 dec. agosto 1986	...

MODELO	VARIABLE	TIPO	FECHA	DESCRIPCIÓN
Pasivos por operaciones de seguros (decena.)	T3DIC84	Tendencia truncada	3 <sup>e</sup> dec dic. 1984 3 <sup>e</sup> dec mayo 1985	Recoge el efecto de rápido crecimiento de los pasivos por operaciones de seguros provocado por el trasvase de fondos a estos desde otros pasivos bancarios, a raíz de la promulgación de la ley 14/1985.
	T30IC95	Tendencia	34 dec dic. 1985	
	S1ENE86	Escalón	1 <sup>a</sup> dec. enero 1986	
	S2ENE86	Escalón	2 <sup>a</sup> dec. enero 1986	
	S3ENE86	Escalón	3 <sup>a</sup> dec. enero 1986	
	S1FEB86	Escalón	1 <sup>a</sup> dec febrero 1986	Estas cinco últimas variables recogen el fuerte ritmo de crecimiento que registraron las operaciones de seguros en 1986, tras el anuncio de disminución de la rentabilidad de los pagaderos del Tesoro, que tras la promulgación de la ley 14/1985 se habían constituido, junto con las operaciones de seguro, en los únicos activos que ofrecían ventajas fiscales. ...
	D1AGO90	Impulso	1 <sup>o</sup> dec agosto 1990	
	S1DIC91	Escalón	1 <sup>o</sup> dec. dici. 1991	
	S1BNE92	Escalón	1 <sup>o</sup> dec. enero 1992	Estas dos últimas variables recogen el efecto de acentuación del ritmo de desaceleración de este tipo de operaciones con motivo de la dilita regulación fiscal (finales de 1991), que ha supuesto tráveses desde operaciones de seguros hacia pagaderos del Tesoro o Forales, primero, y hacia deuda especial después.
Pasivos de las cooperativas de crédito (mensual)	DDIC79	Impulso	Diciembre 1979	...
	DENE81	Impulso	Enero 1981	...
	DRNO82	Impulso	Noviembre 1982	...
	TJUN85	Tendencia truncada	Junio 1985	Cambio de tendencia en la serie de los pasivos de las cooperativas, motivado por desplazamientos de fondos en depósitos hacia pagaderos del Tesoro.
	SJUN86	Escalón	Diciembre 1986	Recoge el efecto de la absorción de la caja rural de Orense por la caja de Murcia. El volumen de pasivos en el momento de la absorción era de 42.261 mm.
	SMAR89	Escalón	Junio 1988	Exclación desde noviembre de 1988 que recoge el efecto de la absorción de la caja rural de Cáceres por la caja de ahorros de Salamanca. El volumen de pasivos en el momento de la absorción era de 20.000 mm.
	SEPE93	Escalón	Septiembre 1989	...
	ESCAL93	Escalón	Diciembre 1990	...
Pasivos de las SCOTs. (mensual)	TNOV90	Tendencia	Noviembre 1990	...

MODELO	VARIABLE	TIPO	FECHA	DESCRIPCIÓN
Activos líquidos computables de la banca (decanal)	S1ENE92	Escalón	1º dec. enero 1982	...
	S2ENE84	Impulso	2º dec. enero 1984	Efecto escalón que recoge una disminución en el nivel de la serie provocada por la exclusión de los depósitos del sector público como depósitos computables.
	S1ABR86	Escalón	1º dec. abril 1986	Variable que capta el efecto de la amortización de pagares bancarios afectados por la ley 14/1985 de 29 de mayo.
D1EBB89	Impulso	1º dec. enero 1989	...	Efecto permanente sobre el nivel de la serie que capta la fusión de la caja postal con el Banco Exterior.
S1AGO91	Escalón	1º dec. agosto 1991	Efecto de tendencia entre julio y agosto de 1989, motivado por el primer impacto sobre los activos líquidos de las medidas restrictivas del crédito.	
TUUL89	Tendencia truncada	1º dec. julio 1989 2º dec. agosto 1989	...	Cambio de tendencia entre julio y agosto de 1989, motivado por el primer impacto sobre los activos líquidos de las medidas restrictivas del crédito.
S1FEB92	Escalón	1º dec febrero 1992	Variable que capta el efecto de distintos fenómenos que confluyen en esta fecha y que afectaron a los depósitos bancarios. Por un lado, la liberalización plena de movimientos de capital a partir de febrero de 1992. Por otro lado, la incorporación en el cumplimiento del coeficiente de caja de los depósitos de otras unidades públicas que en la nueva autorización se consideran sector privado y de los depósitos en moneda extranjera.	
DIABR92	Impulso	1º dec. abril 1992	...	Efecto Pascua definido por la variable PASPA (ya definida), pero ponderada por el número de días de la decena (PASPA/Días).
DPASPA				Definidos anteriormente.
DÍAS DE LA SEMANA				
Activos líquidos computables de las cajas (decanal)	S2ENE84	Escalón	2º dec. enero 1984	Rocoge el efecto de la incorporación a los pasivos computables de determinados instrumentos financieros a raíz de la nueva definición del coeficiente de caja.
	D1OCT86	Impulso	1º dec. octubre 86	...
TUUL89	Tendencia truncada	1º dec. julio 1989 2º dec. agosto 1989	Ya definida en el modelo de los activos líquidos de la banca.	
S1AG91	Escalón	1º dec. agosto 1991	Variable ya definida en el modelo de los activos líquidos de la banca, pero de signo contrario.	
D2FEB90	Impulso	2º dec. feb 1990	...	
DPASPA Y DFIESTA				Variables ya definidas.
DÍAS DE LA SEMANA				Variable ya definida.

MODELO	VARIABLE	TIPO	FECHA	DESCRIPCIÓN
Depositos ahorro del sistema crediticio (manual)	DDIC95	Impulso	Diciembre 1985	***
	DJUN99	Impulso	Junio 1989	
	SABR90	Escalon	Abri1 1990	
	TMAY90	Tendencia truncada	Mayo 1990 Diciembre 1991	Las variables SABR90 y TMAY90 están relacionadas con la "reclasificación" en el mes de diciembre de 1991, por parte de un gran banco de 923 mm de depósitos vista en depósitos de ahorro. Para evitar un brusco salto de nivel en diciembre de 1991, se optó por una reclasificación gradual entre febrero de 1990 y diciembre de 1991. El gran volumen de la reclasificación está relacionado con el efecto "supercuentas".
	EFCH98	Tendencia truncada	Agosto 1989 Enero 1990	Efecto que recoge las restricciones del crédito sobre los depósitos de ahorro. Este efecto no se prolonga más en el tiempo porque se ha "solapado" por la "reclasificación" de depósitos ya mencionada.
Depositos plazo del sistema crediticio	TJUN95	Tendencia truncada	Junio 1985 Febrero 1986	Variable que recoge el cambio de tendencia que se produce en los depósitos a plazo tras la promulgación de la ley 14/1985 de 29 de mayo, de reforma de los activos financieros.
	TMAR86	Tendencia truncada	Marzo 1986	***
	DDIC86	Impulso	Mayo 1986	
	DEME92	Impulso	Diciembre 1986 Enero 1992	Variable impulsiva que recoge el efecto del cambio en la sectorización del sistema crediticio a partir de 1992.
Depositos vista del sistema crediticio	TMAR90	Tendencia truncada	Marzo 1990	Cambio de tendencia que recoge el efecto de "supercuentas" y la reclasificación contable de depósitos de un gran banco.
	TJUL91	Tendencia	Junio 1990 Julio 1991	***
Depositos plazo de cooperativas (manual)	SMAR80	Impulso	Marzo 1980	***
	SJUN88	Escalon	Junio 1988	Variable ya definida en el modelo de pasivos de cooperativas, relacionado con una absorción.
	SABR89	Escalon	Abri1 1989	Variable escalonada que recoge el efecto de la absorción de la caja rural de Cáceres por la caja de Salamanca.
Depositos vista de las cooperativas (manual)	SMAR83	Escalon	Marzo 1983	***
	TARR90	Tendencia Truncada	Abri1 1990 Noviembre 1990	***

MODELO	VARIABLE	TIPO	FECHA	DESCRIPCIÓN
Depósitos plazo de las ECAOI (manual)	DDIC90	Impulso	Diciembre 1992	***
	TUU91	Tendencia truncada	Julio 1991 Diciembre 1991	Variable que recoge el efecto de la reclasificación de una parte de los depósitos a plazo de las sociedades de arrendamiento financiero en empréstitos a corto plazo no incluidos en la definición de depósitos a plazo.
	SENE92	Escalón	Enero 1992	***
	DMAR92	Impulso	Marzo 1992	***
Depósitos de ahorro de las cooperativas de crédito (manual)	SDIC90	Escalón	Diciembre 1980	***
	SSEP91	Escalón	Septiembre 1981	***
	SSEP92	Escalón Truncado	Septiembre 1982 Noviembre 1982	***
	SUIN98	Escalón	Junio 1988	Variable ya definida en el modelo de los pasivos de las cooperativas, relacionada con una absorción.
	SNAR99	Escalón	Marzo 1989	***
Activos líquidos en manos del público (AMP) (manual)	SDC92	Escalón	Diciembre 1982	Variable tipo escalón que capta el efecto de la exclusión de los depósitos del sector público de los depósitos en la banca.
	SJT85	Escalón	Julio 1985	Variable escalón que capta la brusca desaceleración en el crecimiento de AMP que se produjo en el mes de julio como consecuencia de lo que pareció ser un desplome de su demanda.
	DJN86	Impulso	Junio 1986	Recoge el efecto que sobre los depósitos del sistema bancario tuvo el retroceso en la liquidación al Tesoro de la cuota diferencial del IRPF y que produjo un remanamiento de saldos líquidos en el mes de junio, al que siguió un descenso en el mes de julio.
	SAC087	Escalón	Agosto 1987	Variable que capta el efecto de expansión de AMP producida como consecuencia de la apertura de las Letras del Tesoro.
	DENE92	Impulso	Enero 1992	Capta el efecto sobre AMP de la última regularización fiscal de diciembre de 1991.
	SFEP92	Escalón	Febrero 1992	Las variables SSEP92 captan el efecto sobre AMP del comienzo en el cónyunto del coeficiente de caja de algunas partidas como los depósitos en moneda extranjera y los depósitos de otras unidades públicas.
	DREST01			Variable que recoge el volumen de impuestos (sin cuota diferencial) hasta 1985/1.
	DCUDIF1			Variable que recoge el volumen de cuota diferencial hasta 1985/1.
	DCUDIF2			Variable que recoge el volumen de la cuota diferencial desde 1985/1 en adelante.

## DOCUMENTOS DE TRABAJO (1)

- 9201 **Pedro Martínez Méndez:** Tipos de interés, impuestos e inflación.
- 9202 **Víctor García-Vaquero:** Los fondos de inversión en España.
- 9203 **César Alonso y Samuel Bentolila:** La relación entre la inversión y la «Q de Tobin» en las empresas industriales españolas. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9204 **Cristina Mazón:** Márgenes de beneficio, eficiencia y poder de mercado en las empresas españolas.
- 9205 **Cristina Mazón:** El margen precio-coste marginal en la encuesta industrial: 1978-1988.
- 9206 **Fernando Restoy:** Intertemporal substitution, risk aversion and short term interest rates.
- 9207 **Fernando Restoy:** Optimal portfolio policies under time-dependent returns.
- 9208 **Fernando Restoy and Georg Michael Rockinger:** Investment incentives in endogenously growing economies.
- 9209 **José M. González-Páramo, José M. Roldán y Miguel Sebastián:** Cuestiones sobre política fiscal en España.
- 9210 **Ángel Serrat Tubert:** Riesgo, especulación y cobertura en un mercado de futuros dinámico.
- 9211 **Soledad Núñez Ramos:** Fras, futuros y opciones sobre el MIBOR.
- 9212 **Federico J. Sáez:** El funcionamiento del mercado de deuda pública anotada en España.
- 9213 **Javier Santillán:** La idoneidad y asignación del ahorro mundial.
- 9214 **María de los Llanos Matea:** Contrastes de raíces unitarias para series mensuales. Una aplicación al IPC.
- 9215 **Isabel Argimón, José Manuel González-Páramo y José María Roldán:** Ahorro, riqueza y tipos de interés en España.
- 9216 **Javier Azcárate Aguilar-Amat:** La supervisión de los conglomerados financieros.
- 9217 **Olympia Bover:** Un modelo empírico de la evolución de los precios de la vivienda en España (1976-1991). (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9218 **Jeroen J. M. Kremers, Neil R. Ericsson and Juan J. Dolado:** The power of cointegration tests.
- 9219 **Luis Julián Álvarez, Juan Carlos Delrieu y Javier Jareño:** Tratamiento de predicciones conflictivas: empleo eficiente de información extramuestral. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9220 **Fernando C. Ballabriga y Miguel Sebastián:** Déficit público y tipos de interés en la economía española: ¿existe evidencia de causalidad?
- 9221 **Fernando Restoy:** Tipos de interés y disciplina fiscal en uniones monetarias. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9222 **Manuel Arellano:** Introducción al análisis econométrico con datos de panel.
- 9223 **Ángel Serrat:** Diferenciales de tipos de interés onshore/offshore y operaciones swap.
- 9224 **Ángel Serrat:** Credibilidad y arbitraje de la peseta en el SME.
- 9225 **Juan Ayuso y Fernando Restoy:** Eficiencia y primas de riesgo en los mercados de cambio. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9226 **Luis J. Álvarez, Juan C. Delrieu y Antoni Espasa:** Aproximación lineal por tramos a comportamientos no lineales: estimación de señales de nivel y crecimiento.
- 9227 **Ignacio Hernando y Javier Vallés:** Productividad, estructura de mercado y situación financiera.
- 9228 **Ángel Estrada García:** Una función de consumo de bienes duraderos.
- 9229 **Juan J. Dolado and Samuel Bentolila:** Who are the insiders? Wage setting in spanish manufacturing firms.
- 9301 **Emiliano González Mota:** Políticas de estabilización y límites a la autonomía fiscal en un área monetaria y económica común.
- 9302 **Anindya Banerjee, Juan J. Dolado and Ricardo Mestre:** On some simple tests for cointegration: the cost of simplicity.
- 9303 **Juan Ayuso y Juan Luis Vega:** Agregados monetarios ponderados: el caso español. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9304 **Ángel Luis Gómez Jiménez:** Indicadores de la política fiscal: una aplicación al caso español.
- 9305 **Ángel Estrada y Miguel Sebastián:** Una serie de gasto en bienes de consumo duradero.

- 9306 **Jesús Briones, Ángel Estrada e Ignacio Hernando:** Evaluación de los efectos de reformas en la imposición indirecta
- 9307 **Juan Ayuso, María Pérez Jurado y Fernando Restoy:** Indicadores de credibilidad de un régimen cambiario: el caso de la peseta en el SME. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9308 **Cristina Mazón:** Regularidades empíricas de las empresas industriales españolas: ¿existe correlación entre beneficios y participación?
- 9309 **Juan Dolado, Alessandra Goria and Andrea Ichino:** Immigration and growth in the host country.
- 9310 **Amparo Ricardo Ricardo:** Series históricas de contabilidad nacional y mercado de trabajo para la CE y EEUU: 1960-1991.
- 9311 **Fernando Restoy y G. Michael Rockinger:** On stock market returns and returns on investment.
- 9312 **Jesús Saurina Salas:** Indicadores de solvencia bancaria y contabilidad a valor de mercado.
- 9313 **Isabel Argimón, José Manuel González-Páramo, María Jesús Martín y José María Roldán:** Productividad e infraestructuras en la economía española. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9314 **Fernando Ballabriga, Miguel Sebastián and Javier Vallés:** Interdependence of EC economies: A VAR approach.
- 9315 **Isabel Argimón y M.\* Jesús Martín:** Series de «stock» de infraestructuras del Estado y de las Administraciones Públicas en España.
- 9316 **Pedro Martínez Méndez:** Fiscalidad, tipos de interés y tipo de cambio.
- 9317 **Pedro Martínez Méndez:** Efectos sobre la política económica española de una fiscalidad distorsionada por la inflación.
- 9318 **Pablo Antolín y Olympia Bover:** Regional Migration in Spain: The effect of Personal Characteristics and of Unemployment, Wage and House Price Differentials Using Pooled Cross-Sections.
- 9319 **Samuel Bentolila y Juan J. Dolado:** La contratación temporal y sus efectos sobre la competitividad.
- 9320 **Luis Julián Álvarez, Javier Jareño y Miguel Sebastián:** Salarios públicos, salarios privados e inflación dual.
- 9321 **Ana Revenga:** Credibilidad y persistencia de la inflación en el Sistema Monetario Europeo. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9322 **María Pérez Jurado y Juan Luis Vega:** Paridad del poder de compra: un análisis empírico. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9323 **Ignacio Hernando y Javier Vallés:** Productividad sectorial: comportamiento cíclico en la economía española.
- 9324 **Juan J. Dolado, Miguel Sebastián y Javier Vallés:** Cyclical patterns of the Spanish economy.
- 9325 **Juan Ayuso y José Luis Escrivá:** La evolución del control monetario en España.
- 9326 **Alberto Cabrero Bravo e Isabel Sánchez García:** Métodos de predicción de los agregados monetarios.

(1) Los Documentos de Trabajo anteriores a 1992 figuran en el catálogo de publicaciones del Banco de España.

**Información: Banco de España**  
Sección de Publicaciones. Negociado de Distribución y Gestión  
Teléfono: 338 51 80  
Alcalá, 50. 28014 Madrid