



Informe metodológico

El comercio interregional trimestral de bienes en España: metodología y primeros resultados.

Marzo de 2010

Institución promotora:



Instituciones patrocinadoras:



Índice

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | Introducción | 3 |
| 2 | Métodos estadísticos de interpolación temporal | 6 |
| 2.1 | Los métodos univariantes de Chow-Lin y Litterman..... | 10 |
| 2.2 | El métodos multivariante de Denton..... | 10 |
| 2.3 | El modelo empírico: las rutinas de Abad y Quilis (1999)..... | 11 |
| 3 | Metodología de estimación del comercio intra e interregional trimestral..... | 12 |
| 3.1 | Estimación de los flujos trimestrales de movimientos de mercancías (Tm.)..... | 15 |
| 3.2 | Estimación de los precios trimestrales (€Tm.)..... | 24 |
| 3.3 | Estimación de los flujos trimestrales del comercio en unidades monetarias (€)..... | 30 |
| 4 | Análisis de resultados..... | 33 |
| 4.1 | Análisis de las series trimestrales obtenidas | 33 |
| 4.2 | Capacidad predictiva del modelo | 38 |
| 4.2.1. | Análisis de los datos agregados de comercio interregional del 2007 y 2008... .. | 39 |
| 4.2.2. | Análisis gráfico de las predicciones del comercio interregional del 2007 | 42 |
| 4.2.3. | Evaluación de la predicción del comercio interregional de 2007 | 52 |
| 4.3 | Análisis de la producción efectiva regional trimestral | 56 |
| 5 | Conclusiones | 57 |
| 6 | Referencias..... | 59 |
| 7 | Anexo | 62 |
| 7.1 | Breve descripción de los datos anuales de comercio de bienes | 62 |
| 7.2 | Detalle de la trimestralización de los movimientos de mercancías (Tm.) | 64 |
| 7.3 | Detalle de la trimestralización de los precios (€Tm.) | 70 |
| 7.4 | Detalle de la trimestralización de los flujos en unidades monetarias (€)..... | 76 |
| 7.5 | Breve análisis de las series obtenidas..... | 83 |

Autores del informe ^{1 2}

Nuria Gallego López

Carlos Llano Verduras

Julián Pérez García

¹ Los datos y comentarios ofrecidos en este informe recogen las opiniones de los autores, sin que puedan ser atribuidas a las instituciones patrocinadoras del proyecto o a las que originalmente aportaron la información estadística de base. Por ello, los autores asumen los posibles errores que se pudieran contener en el mismo. Parte del contenido de este trabajo se corresponde con el trabajo de tesina del Programa de Postgrado en Economía Internacional de la UAM elaborado por Nuria Gallego bajo la dirección de Carlos Llano y el asesoramiento de Julián Pérez.

² El Proyecto C-interreg quiere mostrar su gratitud a las instituciones colaboradoras del proyecto, la Agencia Española de Administración Tributaria y el Instituto de Estudios Turísticos, así como a todas las instituciones que han facilitado la información de base, con especial mención a la Subdirección General de Estadísticas del Ministerio de Fomento y al Servicio de Estadísticas de Puertos del Estado.

1 Introducción

El Proyecto C-interreg surgió en 2004 por iniciativa del Centro de Predicción Económica CEPREDE. Actualmente cuenta con el patrocinio de once comunidades autónoma. Su primer objetivo ha sido la estimación de la base de datos más amplia sobre comercio interregional estimada en España hasta la fecha. A cierre de este informe, la base de datos contiene flujos de comercio interregional de bienes con periodicidad anual para el periodo 1995-2007, con especificación del origen y destino del flujo por comunidades autónomas y provincias, con detalle a 16 ramas productivas, 6 modos de transporte, tanto en toneladas como en euros.

A partir de esta base de datos de flujos interregionales anuales se han realizado varios análisis para la toma de decisiones en el ámbito público y privado español, y para el desarrollo de nuevas herramientas de modelización econométrica. Sirva de botón de muestra los estudios realizados por las propias instituciones patrocinadoras (Instituto de Estadística de la Rioja, 2008), por el equipo de investigación del proyecto (Llano y Esteban, 2008; Llano et al, 2008; Llano et al, 2009; Llano y de la Mata, 2008; De la Mata y Llano, 2008) y por otros investigadores nacionales e internacionales (Llano et al; 2008; Ghemawhat et al, 2009; Llano et al, 2009; LeSage y Llano, 2008, 2009).

Entre las ventajas de la base de datos cabe destacar su enfoque multi-regional, su carácter permanente y la búsqueda del cuadro con fuentes estadísticas nacionales de referencia. De estas características se deriva el hecho de que la base de datos pueda cubrir el mismo periodo temporal que las fuentes de información básica de las que se nutre, cubriendo ya un amplio periodo de tiempo (13 años), sin saltos metodológicos ni cortes en las series. A su vez, esta ventaja se puede convertir en una limitación, ya que habitualmente las estadísticas estructurales de ámbito regional son publicadas con un elevado retraso. Si tomamos como ejemplo la situación de la Contabilidad Regional del INE, es fácil comprobar la presencia de un desfase de cerca de dos años en la publicación de las cifras de producción regional (VAB total) y de casi cuatro años para los datos desagregados por ramas productivas. Más aún, los datos publicados por dicha fuente, se circunscribe a los datos de producción y renta, sin aportar datos compatibles por el lado de la demanda o del comercio. Lógicamente, esta laguna

de información dificulta el seguimiento de la coyuntura económica en el ámbito regional y la toma de decisiones en el ámbito público y privado.

Ante esta limitación estadística, en los últimos 20 años se han realizado diferentes intentos de estimación de macromagnitudes regionales capaces de reproducir en el ámbito autonómico los marcos contables disponibles para el conjunto nacional. Entre estos trabajos destacan las estimaciones de diversos indicadores uni-regionales de coyuntura, así como de contabilidades regionales trimestrales (Cabrer y Pavía, 1999; Matea y Regil, 1994; Suriñach, et al. 1996, OCDE, 1996; Pavía-Miralles y Cabrer-Borrás, 2007; Pavía et al, 2003a y 2003b; Pons et al, 2007, entre otros). El objetivo en la mayor parte de estos trabajos era la estimación del PIB regional a partir de indicadores de alta frecuencia (trimestrales en su mayor parte) y técnicas de interpolación temporal más o menos sofisticadas. En síntesis, el objetivo de estas técnicas consistiría en estimar series de alta frecuencia (trimestrales) a nivel regional compatibles con las macromagnitudes nacionales y regionales de baja frecuencia (anuales) y coherentes con la evolución de una serie de indicadores de alta frecuencia disponibles a nivel regional. Debido a la escasez de información regional relativa a las variables de demanda, la mayor parte de las estimaciones de la contabilidad trimestral realizadas en España se han centrado en el lado de la producción y la renta.

Ante la ausencia de series largas y homogéneas sobre comercio interior, hasta ahora no se han realizado estimaciones trimestrales del comercio intra e interregional español. Igualmente, dado que la información regional anual disponible por el lado de la producción se refiere al VAB, tampoco se han realizado estimaciones trimestrales de la “producción efectiva” regional.

En el presente informe se plantea la metodología y los primeros resultados obtenidos en la primera estimación realizada en España hasta el momento del comercio intra e interregional a nivel trimestral. Adicionalmente, casi como un subproducto de dicha estimación, se estaría obteniendo la primera estimación trimestral –hasta donde sabemos- de “la producción efectiva” regional. Para ello, en paralelo al procedimiento de estimación de la base de comercio de bienes a nivel anual, se han estimado los correspondientes vectores de comercio intrarregional e interregional de cada comunidad autónoma con el Resto de España, estimando para ello los flujos emitidos y recibidos en unidades físicas (toneladas) y monetarias (euros). Otro hecho diferencial de este trabajo radica en que la trimestralización

del comercio descansa fundamentalmente sobre el uso, inédito hasta el momento, de indicadores de alta frecuencia relativos a los movimientos intra e interregionales de mercancías en España, sin que se hayan utilizado los indicadores habitualmente utilizados para la estimación de la Contabilidad Regional Anual. Este hecho resulta doblemente interesante, ya que, por un lado se puede afirmar que el output de este trabajo aporta una nueva familia de indicadores “puros” para el seguimiento de la coyuntura regional; y por otro, porque se deja margen para analizar estos indicadores en conjunto con los propios de la contabilidad regional (empleo, consumo eléctrico, IPI’s,...) sin riesgo a encontrar multicolinealidad en su propia construcción. Por último, mediante la agregación de los flujos trimestrales de comercio intra e interregionales aquí estimados y los de comercio internacional aportados por la Agencia Tributaria (AEAT) a nivel mensual, se obtiene una estimación trimestral de la producción efectiva regional. La metodología utilizada entronca con los trabajos previos sobre interpolación temporal y estimación de magnitudes trimestrales en España, haciendo uso de los métodos de carácter uni-variante y multi-variantes (Chow-Lin, Litterman y Denton) más eficientes para cada una de las Comunidades Autónomas según los indicadores disponibles y los comportamientos específicos de los residuos.

La estructura del resto del documento es como sigue. En la sección 2 se realiza una breve síntesis de los métodos estadísticos de interpolación temporal basados en indicadores, haciendo un especial hincapié en los métodos de Chow-Lin, Litterman y Denton. En la sección 3, se describen las etapas del proceso de trimestralización de los flujos de comercio intra e interregional en España, planteada en tres etapas diferentes en las que se estiman sucesivamente, los movimientos trimestrales de mercancías, los precios regionales trimestrales y los flujos trimestrales de comercio en unidades monetarias compatibles con los respectivos valores de la base de datos anual de C-intereg. Para facilitar la lectura del documento, la mayor parte de los detalles técnicos de la estimación son recogidos en el Anexo, donde se recogen apartados que mantienen una estructura paralela a los de la sección 3. Posteriormente, la sección 4 recoge el análisis de los resultados obtenidos para las series históricas obtenidas y los flujos relativos al 2007 y 2008. Así mismo, este apartado incluye un análisis comparado de las cifras obtenidas y otros indicadores de referencia del cuadro coyuntural regional, tales como el PIB o el comercio internacional. Finalmente, se ofrece un análisis de la capacidad predictiva de los modelos utilizados, terminando el documento con las correspondientes conclusiones y referencias bibliográficas.

2 Métodos estadísticos de interpolación temporal

Son muchos los modelos que se han formulado para obtener una serie de alta frecuencia a partir de otra de baja frecuencia. En la amplia literatura disponible (Cabrer y Pavía, 1999; Matea y Regil, 1994; OCDE, 1996; Pavía y Borrás, 2007; Pavía et al, 2003; Pons et al, 2007, entre otros), se describen procedimientos que van desde la pura extrapolación lineal hasta otros más sofisticados basados en la utilización de indicadores, que permiten la satisfacción simultánea de múltiples restricciones temporales, sectoriales y territoriales.

Por un lado, los métodos de interpolación temporal suelen clasificarse según la naturaleza más o menos automática del procedimiento y la utilización de información económica como referencia. Desde este punto de vista, se suele diferenciar entre métodos basados en técnicas estadísticas (Boot et al. 1967) y métodos basados en la utilización de indicadores económicos (Denton, 1971; Fernández, 1981; Chow-Lin, 1971; Litterman, 1983). Por otro lado, los métodos pueden clasificarse como “uni-variantes” o “multi-variantes” según contemplen la trimestralización individual o simultánea de una o más variables objetivo: por el lado de los métodos uni-variantes (Boot-Feibes-Lisman, 1967, Denton, 1971, Fernández, 1981, Chow-Lin, 1971, Litterman, 1983, Santos-Cardoso, 2001) el objetivo sería la estimación independiente de cada una de las series trimestrales compatibles con la misma serie en periodicidad anual; por el lado de los métodos multi-variantes (DiFonzo, 1971; Denton, 1971, Rossi, 1982, Di Fonzo 1990; Pavía y Cabrer, 2007), se buscaría la estimación simultánea de un conjunto de series trimestrales capaces de cumplir al mismo tiempo dos tipos de restricciones, una longitudinal y otra transversal. Por poner un ejemplo, cuando el objetivo es estimar la contabilidad regional trimestral de todas las comunidades autónomas españolas, los métodos uni-variantes permitirían estimar el VAB trimestral de cada una de las regiones compatible con su serie anual, mientras que los enfoques multi-variantes podrían permitir la estimación simultánea del VAB trimestral de todas las comunidades, asegurando además el cuadro de una dimensión adicional, como podría ser el desglose sectorial o el cuadro del PIB regional por el lado de la oferta, la renta y la demanda.

Desde un punto de vista intuitivo, la estimación basada en indicadores plantea la estimación en alta frecuencia de la magnitud objetivo (dato trimestral que se quiere estimar), a partir de la evolución de un indicador (o conjunto de indicadores) disponible en alta

frecuencia y que presentan una alta correlación con la magnitud objetivo en términos agregados (datos anuales conocidos). Con ello, se está asumiendo que los indicadores que tienen una evolución similar a la variable objetivo en términos anuales, también lo tendrán en términos trimestrales. Esta concordancia entre la evolución de la magnitud y el indicador se expresa en términos matemáticos en una alta correlación entre las series en baja frecuencia, que son las únicas observables. Junto al problema de elección de los indicadores, los métodos de interpolación deben asegurar que la magnitud objetivo estimada en alta frecuencia sea compatible (por agregación o media, por ejemplo), con los datos conocidos de la magnitud objetivo disponible en términos anuales.

La expresión formal bajo la que se formulan los modelos de desagregación temporal con indicadores muestra una relación entre la variable objetivo en alta frecuencia y los indicadores utilizados, de la siguiente forma:

$$y_t = \beta x_t + u_t \tag{1}$$

Donde β es un vector de parámetros desconocidos y u_t es una perturbación aleatoria para la que los distintos autores han supuesto una estructura y, de acuerdo con ella, han realizado la estimación de los parámetros β .

El problema que se plantea, es cómo desarrollar un estimador de la variable objetivo en alta frecuencia, es decir, cómo estimar $y = (y_1, \dots, y_n)$, partiendo de la propia variable objetivo en baja frecuencia $Y=(Y_1, \dots, Y_N)$, con la ayuda de los p indicadores $x=(x_1, \dots, x_n)$ de dimensión $n=4N$, donde n es el número total de trimestres y N el número de años, verificando la restricción longitudinal y gozando de buenas propiedades.

Partiendo de esta primera visión intuitiva, y ya desde una perspectiva más formal, se puede plantear el siguiente procedimiento.

En primer lugar, se debe analizar la naturaleza de la variable objetivo, con el fin de encontrar los indicadores óptimos (variables proxy”) que por su contenido económico puedan estar más correlacionados con ella. Es imprescindible que esta variable “proxy” esté

expresada en la frecuencia en la que se desea desagregar la variable objetivo, ya que conforme a ella se hará la transformación de la serie anual.

Posteriormente, se procede a la agregación del indicador de alta frecuencia, con el fin de poder establecer un modelo en términos agregados con el que podamos establecer la relación entre la variable anual y la “proxy”. Este modelo se realiza mediante una regresión lineal, donde la variable explicativa es la “proxy” (Xq_t) y la explicada es la variable objetivo (Y_t). El subíndice t indica que las variables están en términos anuales.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 * Xq_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Una vez estimados los parámetros que miden la vinculación entre las variables en baja frecuencia (años) estos serán utilizados para desagregar la variable objetivo en alta frecuencia (trimestres). Esto se consigue aplicando a la regresión anterior los valores del indicador en alta frecuencia. Mediante este procedimiento se obtiene una “estimación inicial” que nos conducirá hacia la “estimación final”. La “estimación inicial” asegura que la evolución trimestral de la variable objetivo es *coherente* con la evolución trimestral de los indicadores, lo que guarda coherencia con el hecho que supone una elevada correlación de éstos y la variable, ambos en términos anuales, pero no es capaz de asegurar “la restricción longitudinal”, por la que la suma de los trimestres estimados debería coincidir con el dato anual conocido.

Para garantizar el cumplimiento de la restricción longitudinal, es decir, que la agregación de la nueva serie trimestral coincida con la serie original anual, se debe imponer que la agregación de la primera aproximación más el error (residuo anual) debidamente repartido, coincida con los valores de la serie original. Cuando se habla de una adecuada distribución de los errores entre las distintas observaciones, se debe recordar que nos estamos refiriendo al error en términos agregados del modelo inicial, es decir aquella parte que nuestro primer modelo (ecuación 2) no recoge.

Pasamos ahora a resumir lo que según la literatura disponible, es un correcto reparto trimestral del error anual. Para ello, la ecuación (3) establece una relación entre la

“estimación inicial” de la variable objetivo (ecuación 2) y la “estimación final” que ya cumple la restricción longitudinal.

$$\hat{Y}_{t,j} = Y_{t,j} + \omega_j \times \hat{\varepsilon}_t \quad (3)$$

Siendo el primer término, $\hat{Y}_{t,j}$ la *estimación final* de la variable objetivo en alta frecuencia, $Y_{t,j}$ la *estimación inicial* de dicha variable también en alta frecuencia y $\omega_j \times \hat{\varepsilon}_t$ es el reparto de los errores estimados en la regresión inicial.

El cumplimiento de la restricción longitudinal exige, como ya se ha mencionado, una adecuada distribución del error entre las distintas observaciones. Esta distribución del error dependerá de la propia naturaleza del mismo. Es decir, en el caso en que supongamos que su distribución sea de media cero, su desviación típica sea constante y no muestre autocorrelación, el error es considerado “*ruido blanco*”, y será razonable repartir por igual el error agregado entre las estimaciones de alta frecuencias. En este caso la ecuación anterior sería:

$$\hat{Y}_{t,j} = Y_{t,j} + \frac{1}{j} \times \hat{\varepsilon}_t \quad (4)$$

Siendo j el número de periodos de alta frecuencia en la que se quiere transformar la serie original. De tal forma que, en nuestro caso la trimestralización de un dato anual daría lugar a un $j=4$.

Dado que no siempre el error se comportará como un ruido blanco, diferentes autores han planteado modelos alternativos, en los que el reparto del error asume distintas hipótesis³.

³ Llegados a este punto es importante recordar que un comportamiento anómalo de la matriz de varianzas y covarianzas implica que la estimación que minimiza los residuos al cuadrado no es válida (MCO) y, la estimación pasa a ser mediante el estimador de Aitkien.

2.1 Los métodos univariantes de Chow-Lin y Litterman

Los modelos de Chow-Lin (1971) y Litterman (1983) son los más conocidos y utilizados dentro del grupo de métodos uni-variantes de interpolación basada en indicadores. La diferencia entre ambos radica en los supuestos que asumen cada uno de ellos sobre el comportamiento del residuo trimestral. En este sentido, es importante recalcar que las hipótesis sobre comportamiento de los residuos se refieren a los datos de alta frecuencia, que son precisamente los no observables. Por ello, en principio se presumirá que el comportamiento de los residuos en las series trimestrales es similar al observado en los datos anuales. Partiendo de esta hipótesis, la utilización de uno u otro modelo como alternativa al modelo básico de la ecuación (4) que presume la existencia de ruido blanco, dependerá de los resultados que se obtengan en el análisis del residuo anual.

Chow- Lin modeliza el residuo como un *proceso autorregresivo estacionario de orden uno*. Es decir, se presupone que los residuos actuales vienen condicionados por los residuos pasados según la siguiente estructura:

$$\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + a_t \quad (5)$$

Siendo rho (ρ) un parámetro que pondera la influencia del error del periodo anterior y a_t un *ruido blanco*.

Por el contrario, Litterman entiende el residuo como un proceso de medias móviles, siendo el valor actual del error igual al del año anterior más el error que se cometió en su estimación, el cual sigue un proceso ruido blanco de media cero y desviación constante.

$$\varepsilon_t = \varepsilon_{t-1} + a_t + \theta a_{t-1} \quad (6)$$

2.2 El métodos multivariante de Denton

El método de interpolación de Denton para el caso multivariante (descrito en Di Fonzo, 1994) se encuentra diseñado para la descomposición simultánea de varias series

temporales, permitiendo incluir una restricción adicional a la longitudinal, que hace referente a la relación transversal de las series. Concretamente, dicha restricción permite que la agregación transversal de los resultados para las distintas series tome un valor especificado por el investigador. Esta metodología es habitual en la estimación de valores cuya coherencia debe cumplir una relación contable, como es en nuestro trabajo el hecho de que la suma de todas las importaciones interregionales trimestrales deba coincidir con la de las exportaciones interregionales. Así, la nueva restricción transversal incorporada por Denton podría ser descrita como:

$$\sum_{i=1}^M y_{i,t} = Z_M \quad [1]$$

Donde M muestra el número total de variables que se interpolan conjuntamente y Z_M es el valor de la restricción para el momento t . La función bajo la cual se sustenta la estimación trimestral de las series, se conjuga a través de la minimización de la discrepancia cuadrática entre la serie original $x_{i,t}$ y su estimación $\hat{x}_{i,t}$.

$$\min_{\hat{x}} \sum_{t=2}^T ((\hat{x}_t - x_t) - (\hat{x}_{t-1} - x_{t-1})) \quad [2]$$

2.3 El modelo empírico: las rutinas de Abad y Quilis (1999)

Desde el punto de vista empírico, la aplicación de las técnicas aquí descritas al problema específico de la trimestralización del comercio interior español se ha realizado a través de la programación de diversas rutinas en el paquete informático Matlab, que aprovechan los modelos programados por Abad y Quilis (1999) en este mismo entorno, y que están disponibles en la red para su uso (www.spatial-econometrics.com). En concreto, dentro de los programas disponibles, se ha trabajado con aquellos que permiten aplicar el método de Chow-Lin y Litterman con el parámetro ρ fijo y optimizado, tanto usando estimaciones basadas en Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) como Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) y Máxima Verosimilitud (MV). Así mismo, para la aplicación de la técnica multi-variante de Denton se han utilizado las rutinas correspondientes desarrolladas por los mismos autores.

3 Metodología de estimación del comercio intra e interregional trimestral

Partiendo de las experiencias nacionales e internacionales de trimestralización de series regionales anuales, en este trabajo se procede a la trimestralización de los flujos de comercio intra e interregionales que se producen en España a partir de 1995, y que han sido estimados previamente en el marco del Proyecto C-intereg (www.c-intereg.es). Por motivos de disponibilidad de datos y mayor eficiencia de las técnicas estadísticas utilizadas, el trabajo se centra en la trimestralización del comercio intrarregional e interregional total al nivel de comunidad autónoma (cada comunidad frente al resto de España), sin que por el momento se puedan disponer de los flujos trimestrales bilaterales, por tipos de productos o modos de transporte.

A pesar de las limitaciones existentes, el procedimiento de estimación ha perseguido un tratamiento lo más homogéneo posible para todas las regiones. Así mismo, se ha tratado de seguir un procedimiento paralelo al seguido en la estimación de los flujos de comercio anuales (ver el Anexo 7.1. para una descripción breve de la metodología de la base de datos anual), abordando la trimestralización independiente de los flujos de transporte de mercancías en unidades físicas (Tm.), los vectores de precios regionales (€/Tm.), los flujos comerciales sin restricción (€) y los flujos comerciales definitivos (€), una vez ajustados a las cifras de producción y comercio internacional disponibles⁴.

El ejercicio de trimestralización se ha centrado en el periodo 1995-2007 (para el que existen datos anuales sobre comercio intra e inter-regional para cada una de las comunidades) y ha incluido un ejercicio de predicción para el periodo 2008.I-2009.II (periodo máximo para el que se dispone de indicadores de alta frecuencia).

⁴ Más allá de esta opción, es necesario informar que se han probado múltiples estrategias de trimestralización, tales como la trimestralización de los flujos bilaterales, la trimestralización de los flujos en unidades monetarias directamente a partir de indicadores de movimientos de mercancías o de indicadores de producción y consumo, etc.

Dicho esto, es importante realizar una aclaración adicional relativa a la estrategia de trimestralización (interpolación para el periodo 1995-2007) y predicción (extrapolación para el periodo 2008.I-2009.II) utilizada. Dado que la estimación por métodos uni-variantes sólo aseguran el cumplimiento de la restricción longitudinal (la agregación de los trimestres coincide con la serie anual), no pueden asegurar una exigencia adicional de nuestros datos como es el hecho de que en cada momento del tiempo (años y trimestres), la suma de las exportaciones interregionales debe coincidir con la de las importaciones interregionales. Esta condición, que se cumple en los datos anuales de partida, debe cumplirse en cada trimestre, tanto en el periodo de interpolación (1995.I-2007.IV) como de extrapolación (2008.I-2009.II). Para poder aplicar esta segunda condición será necesario aplicar una técnica multivariante como la de Di Fonzo o Denton⁵.

Por estos motivos hemos optado por la siguiente forma de proceder, que se aplicará a los tres tipos de matrices en las que se pueden definir el comercio (toneladas, precios y euros):

- 1) En una primera fase, se realiza una estimación trimestral de los tres tipos de flujos comerciales (intrarregional y de exportaciones e importaciones interregionales), bajo una metodología uni-variante (Chow-Lin) para el periodo completo 1995.I-2007.IV, con una predicción uni-variante para el periodo 2008.I-2009.IV. En esta primera etapa, se obtiene la *estimación final del flujo de exportaciones interregionales y del flujo intrarregional*.
- 2) En una segunda fase, se ha utilizado el método multivariante de Denton para estimar *las importaciones interregionales trimestrales definitivas*, utilizando como indicadores las importaciones interregionales obtenidas en la etapa anterior. Para ello se ha utilizado como restricción transversal el valor trimestral nacional de las exportaciones interregionales, es decir, la suma de las exportaciones interregionales de todas las comunidades autónomas para cada trimestre obtenidas en el paso anterior. Así, mediante el método de Denton, se han obtenidos las importaciones trimestrales de cada comunidad, que cumplen la restricción longitudinal a la vez que aseguran que su agregación transversal en cada trimestre

⁵ La elección del método multivariante ha estado condicionado por varios aspectos. Por un lado, di Fonzo permite realizar predicciones y asegurar el cuadro longitudinal y transversal. Sin embargo, su aplicación a nuestros datos ha arrojado resultados inconexos, dada la dificultad de lograr la convergencia en paneles de datos donde la amplitud de los elementos de corte transversal superan a los años disponibles. Por el contrario, el método Denton no mostraba esta última limitación, aunque no permitía la posibilidad de predecir.

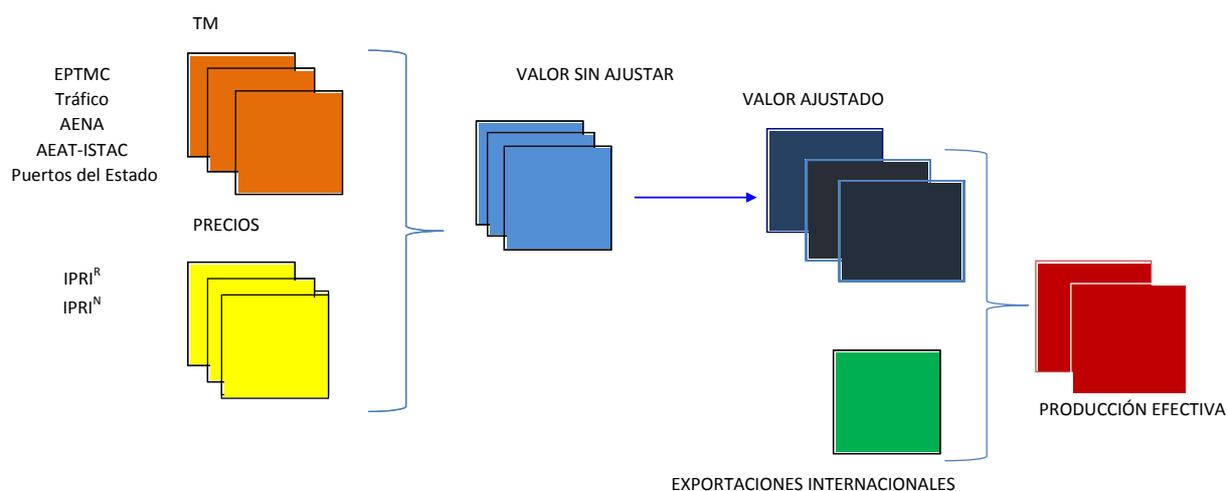
y año coincide con la del conjunto de las exportaciones interregionales. Por otro lado, la supeditación de los flujos de importaciones a los de exportaciones resulta coherente con el proceso de estimación de las series anuales de C-interreg, donde la mayor calidad de la información de oferta imponía la prevalencia de las exportaciones.

Tabla 1: Etapas del proceso de estimación del comercio trimestral de bienes

| FASE I: INTERPOLACIÓN Y EXTRAPOLACIÓN DE LAS EXPORTACIONES, IMPORTACIONES Y COMERCIO INTRAREGIONAL MEDIANTE TÉCNICAS UNIVARIANTES (CHOW-IN) | |
|--|--|
| 1) Etapa | Estimación de los flujos trimestrales de movimientos de mercancías en Toneladas. a) <i>Preparación de los flujos anuales de transporte de mercancías en toneladas,</i> b) <i>Preparación de los indicadores trimestrales.</i> c) <i>Análisis de los residuos anuales.</i> d) <i>Estimación de las series trimestrales.</i> |
| 2) Etapa | Estimación de los vectores de precios trimestrales. a) <i>Obtención de los “precios implícitos” anuales de la base de datos C-interreg.</i> b) <i>Obtención y preparación de los indicadores trimestrales de precios.</i> c) <i>Análisis de los residuos anuales.</i> d) <i>Estimación de los vectores trimestrales de precios.</i> |
| 3) Etapa | Estimación de los flujos de comercio trimestrales en Euros. a) <i>Preparación de los flujos anuales de comercio en valor (€).</i> b) <i>Preparación de los indicadores trimestrales de reparto.</i> c) <i>Análisis de los residuos anuales.</i> d) <i>Estimación de las series trimestrales de comercio intra e interregional en valor.</i> |
| FASE II: RE-ESTIMACIÓN DE LAS IMPORTACIONES (Tm. Y €) MEDIANTE TÉCNICAS MULTIVARIANTES (DENTON) | |

Partiendo de la visión sintética descrita en la **Tabla 1** y el **Esquema 1**, pasamos a analizar en detalle cada una de los pasos seguidos en la estimación de las series trimestrales de toneladas, precios y unidades monetarias.

Esquema 1: Proceso de trimestralización y estimación de la producción efectiva.



3.1 Estimación de los flujos trimestrales de movimientos de mercancías (Tm.)

El objetivo de esta fase es estimar una serie de vectores de movimientos de mercancías intra e interregionales para cada comunidad autónoma, basados en los indicadores de alta frecuencia disponibles relativos al movimiento de mercancías. Tal y como resume la **Tabla 1**, esta etapa podría desglosarse en tres pasos:

a) Preparación de los flujos anuales de transporte de mercancías en toneladas

A partir de la base de datos C-interreg, se obtienen los vectores de movimientos intra e interregional con origen y destino en cada una de las comunidades expresados en Tm. Los vectores de movimientos construidos solo contienen las mercancías correspondientes a las ramas 1 a 15 de la clasificación de C-interreg, incluyendo los productos agrícolas, manufactureros y energéticos, con la excepción de la energía eléctrica (R16).

b) Preparación de los indicadores trimestrales

En este apartado es conveniente recordar que las técnicas de interpolación temporal descritas en el apartado 2, necesitan de una serie de indicadores cuya evolución temporal es similar a la del flujo que se quiere trimestralizar. No se trata por tanto de obtener variables con una gran capacidad explicativa de los flujos, sino indicadores que evolucionen conjuntamente con la variable objetivo. Este hecho va a determinar la selección de indicadores, ya que habrá que descartar variables con escasa variabilidad temporal. En este sentido, en el caso de los movimientos de mercancías en toneladas, todas las variables

estructurales que habitualmente caracterizan el comercio de una región (población, nivel de producción y empleo, stock de infraestructuras, accesibilidad, etc.), no serían buenos indicadores, en la medida en que son relativamente estables en el tiempo en relación a lo que se espera del flujo comercial. Así mismo, el indicador deberá estar en la frecuencia a la que se pretende transformar la variable anual (en nuestro caso trimestral). Como veremos, este requisito plantea el problema de que no siempre existe el dato tan desagregado para todas las comunidades autónomas y durante el periodo temporal necesario. Por último, tal y como se ha indicado en la introducción, uno de los objetivos de este trabajo es el de utilizar, en la medida de lo posible, indicadores novedosos que estén relacionados con los flujos de transporte y la logística interna de las mercancías de producción y consumo interior. Sólo de esta manera los indicadores que finalmente se obtienen aportarían una información complementaria a la de otros indicadores habituales del cuadro macro regional (empleo, IPIs, comercio internacional, consumo eléctrico, consumo de cemento...).

Con estas exigencias, se han buscado indicadores que pudieran tener un comportamiento parecido al de la serie anual⁶ y estuvieran relacionadas con el movimiento de mercancías. En este sentido, lo deseable sería poder disponer de un conjunto amplio de indicadores capaces de explicar la evolución diferencial de los distintos modos de transporte utilizados en los desplazamientos interiores, con el objeto de atender a las situaciones específicas de cada región según su ubicación geográfica y especialización sectorial (Ej.: regiones costeras, interiores o insulares; con o sin conexión aérea; con o sin presencia de sectores específicos como las extractivas, el refino, etc.). Así mismo, dado que el objetivo de la trimestralización contempla tres vectores para cada comunidad autónoma (exportaciones interregionales, importaciones interregionales y comercio intrarregional), es necesario buscar indicadores adecuados para cada uno de ellos. Desgraciadamente, la falta de indicadores trimestrales capaces de cubrir todos los modos de transporte para todas las regiones y un largo periodo de tiempo obligará a basar la trimestralización en un número reducido de indicadores, capaces de explicar el volumen principal de los flujos.

A continuación se ofrece una visión sintética de los indicadores disponibles y de los utilizados para cada una de las comunidades autónomas y tipos de flujos.

⁶ La elección del indicador para cada comunidad se realiza de acuerdo a su comportamiento respecto a la variable anual, medido por su correlación en términos anuales. La agregación necesaria para hacer las correlaciones de los indicadores frente al flujo, consiste en la suma de los datos trimestrales para las toneladas y las unidades monetarias, y en el promedio para los índices de precios.

1) Indicadores de transporte de mercancías por carretera

En el marco de la **Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera (EPTMC)** que elabora el Ministerio de Fomento, se publican periódicamente una serie de indicadores trimestrales sobre movimientos de mercancías en España (Boletín Estadístico del Ministerio de Fomento). Dos de estos indicadores son especialmente relevantes para este trabajo:

(i) Cargas, descargas y comercio intrarregional para las comunidades de mayor tamaño

Este indicador sólo se encuentra disponible para las comunidades de: Andalucía, Aragón, Castilla y León, Castilla la Mancha, Cataluña, Comunidad Valenciana, Comunidad de Madrid, Región de Murcia y País Vasco. Está expresado en miles de toneladas, y se refiere únicamente a las mercancías nacionales que son transportan por carretera y con destino nacional. La estructura del indicador se encuentra desglosada en tres niveles dependiendo de si se trata de mercancía expedida (cargas), recibida (descarga) o intrarregional. En nuestra estimación, dependiendo de si se trate de mercancía expedida, recibida o intrarregional, se clasificará como indicador para las exportaciones, importaciones o comercio intrarregional.

Tanto en el caso de cargas, descargas e intra, la **Tabla 2** nos demuestra como la correlación entre la variable que mide el transporte de mercancía por carretera y los flujos comerciales totales de C-interreg en toneladas es muy alta (en torno al 99%). Este hecho no es de extrañar si se tiene en cuenta que la EPTMC es la fuente utilizada para la estimación de los flujos anuales de mercancías por carretera en la base de datos C-interreg, y que este modo de transporte constituyen más del 90% de los flujos inter-peninsulares en toneladas.

Tabla 2. Correlaciones de la variable objetivo y los indicadores en términos anuales

| Indicador de | Andalucía | Aragón | Castilla y León | Castilla-La Mancha | Cataluña | C. Valenciana | Madrid | Murcia |
|-----------------------|-----------|--------|-----------------|--------------------|----------|---------------|--------|--------|
| Exportaciones | 98,4% | 99,8% | 99,9% | 99,9% | 99,4% | 99,0% | 99,3% | 99,4% |
| Importaciones | 99,4% | 99,2% | 99,2% | 99,8% | 99,2% | 99,5% | 99,8% | 99,3% |
| Intrarregional | 99,9% | 99,9% | 99,9% | 100,0% | 99,9% | 99,9% | 100,0% | 99,9% |

Fuente: elaboración propia.
Nota: Los resultados para cada comunidad se refieren a la correlación del flujo de comercio total (todos los modos de transporte y ramas R1-R15) de C-interreg y los respectivos indicadores tomados de la EPTMC.

(ii) Trafico interregional (Cargas + Descargas)

Este indicador será empleado para aquellas comunidades para las que no existe dato del transporte de mercancías por carretera con separación de las cargas y las descargas (Asturias, Cantabria, Extremadura, Galicia, Navarra y La Rioja). Como en el caso anterior, el dato original procede del ministerio de Fomento y muestra el dato agregado de mercancías cargadas y descargadas en miles de toneladas transportadas por carretera en cada comunidad. A su vez ofrece el porcentaje que supone el movimiento interregional del total. Como queda de manifiesto, en este caso no nos encontramos con una división clara de la parte correspondiente a cargas, descargas e intra, cuestión clave para la trimestralización individualizada de las exportaciones, las importaciones y el comercio intrarregional. Para lograr el desglose deseado se procede de la siguiente manera: 1) primero, para cada trimestre, aplicando el porcentaje del movimiento interregional, se obtiene el indicador para el volumen de movimientos de mercancías intrarregional e interregional agregado; 2) Posteriormente, se desagrega el “tráfico interregional” (cargas+descargas), utilizando para cada dato trimestral la estructura anual de reparto de las “cargas” y “descargas” del transporte por carretera en toneladas de cada región procedente de C-interreg.

De esta forma, para cada región y trimestre, el indicador agregado de “Tráfico” se ha desglosado en tres indicadores expresados en Tm. correspondientes a los flujos intrarregionales y las exportaciones e importaciones interregionales. Como se ha descrito, la única hipótesis necesaria para este desglose es que, para cada región por separado, la distribución entre cargas/descargas de cada uno de los trimestres dentro cada año es la misma que la de su dato anual. En el caso de los datos trimestrales para los que no existe dato anual (2008 en adelante), se presupone la estructura de cargas/descargas del último año disponible.

Para analizar la validez de dicho procedimiento y la bondad de los indicadores obtenidos, la **Tabla 3** recoge las correlaciones existentes entre la variable objetivo y el indicador.

Tabla 3. Correlaciones de la variable objetivo y los indicadores en términos anuales

| Indicadores de | Asturias | Cantabria | Extremadura | Galicia | Navarra | La Rioja | Baleares | Canarias |
|-----------------------|----------|-----------|-------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Exportaciones | 99,4% | 98,1% | 99,8% | 98,8% | 91,5% | 97,1% | 88,3% | 47,6% |
| Importaciones | 98,0% | 98,9% | 99,1% | 97,7% | 89,5% | 98,7% | 86,5% | 94,1% |
| Intrarregional | 99,9% | 99,9% | 99,8% | 99,6% | 93,4% | 99,9% | 99,4% | 87,0% |

Fuente: elaboración propia.
Nota: Las correlaciones relativas a Baleares y Canarias se refieren a los indicadores propios de dichas comunidades. En los demás casos, corresponden a los indicadores derivados de “tráfico” tomados de la EPTMC.

Como se puede apreciar, la correlación entre los indicadores obtenidos a través de la variable “Tráfico” y los flujos comerciales está entorno al 99%, menos para el caso de Navarra que es de un 89.5%. Estos valores tan altos, verifican que el procedimiento es válido para todas las regiones peninsulares donde el modo de carretera ocupa un lugar preeminente.

En el caso concreto de Baleares y Canarias el indicador de “Tráfico” es utilizado tan sólo como indicador “Intrarregional” (con correlaciones del 99.4% y 87.0%). Como veremos a continuación, habrá que acudir a otras fuentes complementarias para encontrar los indicadores apropiados para trimestralizar los movimientos de carga y descarga interregional de estas dos regiones insulares. Pasamos a continuación a describir el tratamiento utilizado para cada una de ellas.

II) Indicadores para Canarias: las importaciones y exportaciones de la AEAT

Como es sabido, la situación particular de Canarias en el plano estadístico y fiscal permite disponer de información directa sobre el comercio interregional con cada una de las comunidades y provincias de España con el mismo desglose que los flujos de comercio internacional que publica la **Agencia Española de Administración Tributaria (AEAT)**. Este hecho permite disponer de todas las importaciones y exportaciones de bienes que Canarias mantiene con el resto de España al nivel mensual, tanto en toneladas como en valor. En este sentido, el principal interés del ejercicio de trimestralización para el caso de Canarias es el de disponer de unas cifras compatibles con la base de datos anual de C-intereg. Por ello,

para mantener un procedimiento lo más homogéneo posible para todas las comunidades, utilizaremos los datos de exportaciones e importaciones interregionales de mercancías en Tm. de esta comunidad como indicadores para trimestralizar los flujos anuales correspondientes de la base de datos C-interreg en Tm. Tal y como muestra la Tabla 2, las correlaciones que se dan entre la variable objetivo y el indicador son del **47.6%** para las cargas (exportaciones interregionales) y del **94.1%** para las descargas (importaciones interregionales).

III) Indicadores para Baleares: Puertos del Estado

Como en otras ocasiones, el tratamiento de Baleares es el más complejo, ya que cuenta con las peculiaridades de una región insular pero sin disponer de las ventajas de contar con una situación fiscal o estadística como la de Canarias o Ceuta y Melilla. El indicador utilizado para explicar el comercio interregional de Baleares es el transporte de mercancías mensual que realiza por barco (sólo se tiene en cuenta el flujo de cabotaje), que recoge la Autoridad Portuaria de Baleares expresado en toneladas. Este dato lo elabora Puertos del Estado y se encuentra disponible para los años 2000 y sucesivos. Con vistas a reproducir la serie trimestral hacia atrás (1995-2000), se ha utilizado la tasa de variación del tráfico total de mercancías por barco en Baleares (dato disponible). Ante la imposibilidad de contar con un indicador de baja frecuencia diferente para las cargas y descargas marítimas Baleares del periodo 1995-1999, la tasa de crecimiento del tráfico total ha sido aplicada por igual a las cargas y las descargas en estos años. Junto a este indicador, se han probado otros indicadores como el tráfico de cabotaje por avión, que ha sido descartado por un peor comportamiento. Tal y como muestra la **Tabla 3**, el indicador elaborado para Baleares presenta unos resultados más que aceptables, siendo capaz de explicar más del 80% de los flujos anuales de exportación e importación.

Para una mayor claridad, la **Tabla 4** recoge los indicadores utilizados para cada una de las comunidades autónomas y tipo de flujo.

Tabla 4. Indicadores utilizados para trimestralizar los flujos en Tm.

| Comunidad Autónoma | Tipo de flujo | | |
|--------------------|---|--|--------------------|
| | Exportaciones | Importaciones | Intrarregional |
| Andalucía | EPTMC | EPTMC | EPTMC |
| Aragón | | | |
| Castilla y León | | | |
| Castilla La Mancha | | | |
| Cataluña | | | |
| C. Valenciana | | | |
| C. de Madrid | | | |
| Murcia | | | |
| País Vasco | | | |
| Asturias | | | |
| Cantabria | | | |
| Extremadura | | | |
| Galicia | | | |
| Navarra | | | |
| La Rioja | | | |
| Baleares | Cargas de cabotaje. Puertos del Estado | Descargas de cabotaje. Puertos del Estado | Tráfico (EPTMC) |
| Canarias | AEAT-ISTAC | AEAT-ISTAC | Tráfico (EPTMC) |

Fuente: Comunidades peninsulares: Elaboración propia a partir de las siguientes fuentes: Cargas y Descargas trimestrales en Tm. Para los flujos de *Tráfico* ha sido necesario la estimación propia de los flujos de carga y descarga a partir del dato agregado. Ambos indicadores proceden de la procedentes de la Encuesta Permanente de Mercancías por Carretera (EPTMC) del Ministerio de Fomento y son recogidos por el boletín estadístico de dicho Ministerio; **Baleares:** Puertos del Estado; **Canarias:** datos de comercio peninsular de AEAT.

c) Análisis de los residuos

Una vez que se ha verificado que los indicadores de movimientos de mercancías tienen una alta correlación con la variable objetivo en la mayor parte de las regiones, se procede a realizar las correspondientes regresiones por MCO con el objeto analizar el comportamiento de los residuos anuales, y comprobar la eficiencia e insesgadez de dicho estimador. A través de dicho análisis podremos comprobar si el error se comporta como un proceso *ruido blanco* (según lo descrito en la **ecuación 4**) o que por el contrario, tiene una estructura más compleja, de proceso *autorregresivo* (según lo previsto por Chow-Lin y la **ecuación 5**) o de un *proceso de media móvil* (según lo previsto por Litterman y la **ecuación 6**).

En el caso de que nos encontráramos ante un *ruido blanco*, MCO nos proporcionaría estimadores insesgados y eficientes para llevar a cabo la trimestralización. Ésta se realizará aplicando los coeficientes obtenidos para el modelo anual a los datos del indicador en alta frecuencia, más un reparto igualitario del residuo entre las estimaciones (en nuestro caso repartiríamos el residuo anual entre los cuatro trimestres). Si por el contrario los residuos muestran autocorrelación, los estimadores MCO dejarían de ser eficientes y deberíamos utilizar MCG en nuestra modelización. Si, como ya mencionamos en el apartado 2, nos encontramos ante un residuo que responde a un proceso autorregresivo de orden uno se trimestralizará según la propuesta de Chow-Lin y si el comportamiento responde a un proceso aleatorio markoviano se hará de acuerdo a la propuesta de Litterman.

En la **Tabla 5** se recogen los coeficientes de determinación (R^2) correspondientes a las regresiones de cada uno de los vectores de movimientos de mercancías en toneladas de cada Comunidad (cargas, descargas e intra), con respecto a los mejores indicadores encontrados para cada caso.

Tabla 5. Resultados de las regresiones entre los flujos y los indicadores anuales en unidades físicas (Tm.). MCO.

| | Coeficiente de determinación del modelo en baja frecuencia 1995-2007 | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|-----------------------|
| | Exportaciones | Importaciones | Intrarregional |
| Andalucía | 97% | 99% | 100% |
| Aragón | 100% | 99% | 100% |
| Asturias | 99% | 90% | 100% |
| Baleares | 80% | 79% | 99% |
| Canarias | 22% | 93% | 82% |
| Cantabria | 97% | 98% | 100% |
| Castilla y León | 100% | 99% | 100% |
| Castilla La Mancha | 100% | 100% | 100% |
| Cataluña | 99% | 100% | 100% |
| C. Valenciana | 99% | 99% | 100% |
| Extremadura | 100% | 99% | 100% |
| Galicia | 98% | 87% | 99% |
| C. de Madrid | 99% | 100% | 100% |
| Murcia | 99% | 98% | 100% |
| Navarra | 99% | 99% | 100% |
| País Vasco | 99% | 99% | 100% |
| La Rioja | 96% | 99% | 100% |
| Fuente: Elaboración propia | | | |

Para el estudio de los residuos nos hemos centrado en el análisis del test de Durbin Watson, (ver **apartado 7.2 del Anexo** para una descripción más detallada), ya que a pesar de que la muestra no es todo lo extensa que se hubiese deseado, este es el criterio más idóneo para este tipo de análisis. Adicionalmente, y para reforzar la fiabilidad de las conclusiones, se han utilizado los correlogramas de los residuos en los que el test ha caído en las zonas de indeterminación o en las zonas de no aceptación de la hipótesis nula de no autocorrelación. En el análisis del estadístico de Durbin Watson y en el de los correlogramas, se ha comprobado el cumplimiento, para los tres tipos de flujo (cargas descargas e intra), de la hipótesis de *no autocorrelación* en todos los casos menos en las cargas de Canarias, donde el comportamiento de los residuos sigue un proceso AR(1)

d) Estimación de las series trimestrales mediante los métodos de interpolación

Una vez que se ha analizado el comportamiento de los indicadores respecto a la variable objetivo a través de las correlaciones y una vez estudiado el comportamiento de los residuos, nos encontramos en disposición de poder aplicar la metodología más idónea de acuerdo a los distintos tipos de procesos en los residuos.

En el caso de las **cargas** (exportaciones interregionales), para aquellos casos en los que el residuo anual se comportaba según un proceso *ruido blanco* (todos los casos excepto en Canarias que siguen un proceso autorregresivo de orden uno), se ha aplicado la metodología de Chow-Lin con parámetro $\rho=0$, donde este parámetro representa la autocorrelación de los residuos, de tal forma que conseguimos así una trimestralización en la que el residuo se reparte por igual entre los cuatro trimestres de cada año. Por el contrario, para el caso de Canarias, se ha utilizado el modelo Chow-Lin con ajuste automático del parámetro ρ , de tal manera que es el propio modelo el que estima este parámetro según los datos.

Posteriormente se procede de forma equivalente para la trimestralización de los vectores de **descargas** (importaciones interregionales). Dado que en este caso los residuos de todas las comunidades se comportan como ruido blanco, la trimestralización utilizará el modelo de Chow-Lin con un parámetro $\rho=0$.

Finalmente, en el caso de los **flujos intrarregionales**, donde no se han encontrado correlaciones significativas en los correlogramas, se aplica el tratamiento de Chow-Lin con parámetro $\rho=0$, que equivale a ha considerar que el proceso que se encuentra detrás de los residuos es un *ruido blanco*. Canarias ha sido la única comunidad que ha requerido de un trato especial: ante la presencia de un comportamiento atípico de las series en el 2005 y, para ajustar la modelización a la presencia de un posible cambio estructural, se ha introducido una *dummy* que toma valor 1 para todos los trimestres del periodo 2005-2009, y cero en el resto de los casos.

3.2 Estimación de los precios trimestrales (€/Tm.)

En esta segunda etapa del trabajo, se va a proceder a la obtención de los “precios implícitos” anuales, y posteriormente se va a llevar a cabo la trimestralización de dichos precios implícitos de las mercancías transportadas, procedentes de la base de datos C-intereg. Una vez obtenidos dichos precios trimestrales, estos podrán ser multiplicados por los vectores trimestrales de movimientos de mercancías en Tm. calculados en la etapa anterior, con el objeto de obtener una primera matriz de flujos en valor. Partiendo de este objetivo, la etapa se puede dividir en varios pasos.

a) Obtención de los “precios implícitos” anuales de la base de datos C-intereg

A partir de los datos disponibles en la base de datos C-intereg sobre comercio intra e interregional en unidades físicas y monetarias, se podrían obtener una serie de precios implícitos medios de los flujos de cada comunidad (intrarregionales, de exportación y de importación interregional). Para ello bastaría con dividir los flujos en valor y toneladas. De hecho, la construcción de la base de datos anual ha seguido el proceso inverso, en el que los flujos en valor eran deducidos por la multiplicación de los flujos en toneladas y unos vectores de precios. Aunque esta tarea parece inmediata, es conveniente hacer una aclaración. En la base de datos C-intereg se obtienen dos tipos distintos de flujos en valor: por un lado, estarían los “flujos brutos” obtenidos mediante la multiplicación de los movimientos en toneladas y los vectores de precios. Por otro estarían los “flujos finales”, correspondientes a los “flujos brutos” ajustados a los totales de producción y comercio ofrecidos por la Encuesta Industrial de Empresas (EIE), la Contabilidad Nacional (CN) y la AEAT para cada año, provincia y sector. De este hecho se deriva que “los precios implícitos” que se pudieran obtener

dividiendo los “valores finales ajustados” y los flujos en toneladas (sin ajustar), estarían afectados no solo por la evolución de los precios de los productos que cada comunidad comercia, sino también por la variación existente entre las fuentes estadísticas que se refieren al movimiento de mercancías (encuestas de transporte y precios) y a las de producción y comercio internacional (EIE, CN y AEAT). Como consecuencia, no sería de extrañar que la evolución temporal de esos “precios implícitos” tuviera poco que ver con los indicadores de alta frecuencia necesarios para realizar su trimestralización.

Para evitar este efecto, y con el objeto de disponer de precios brutos (€Tm) con sentido económico y relación con la evolución de los indicadores de precios regionales, se procede a obtener una serie de “precios medios implícitos” mediante la división de los flujos de comercio “no ajustados” en valor (€) y los correspondientes en T_m , correspondientes a las ramas R1-R15 de la base de datos C-intereg⁷. De esta manera, para cada año y región, se obtiene una serie de vectores de precios anuales expresados en términos de ratio (€Tm), necesarios para obtener flujos de comercio trimestrales en valor a partir de los movimientos de mercancías trimestrales en T_m . obtenidos en la fase anterior. Es conveniente recordar que, dado que no se dispone de buenos indicadores para trimestralizar el comercio sector a sector, se necesita un “precio implícito medio” que recoja la estructura sectorial interna de los flujos de salida y de entrada en cada comunidad. Así, dado que el “product mix” de los flujos intra, de entrada y salida de cada comunidad son diferentes, también los niveles y la evolución de los correspondientes ratios de precios implícitos será dispar.

b) Obtención y preparación de los indicadores trimestrales de precios

Con el objeto de disponer de buenos indicadores para trimestralizar los vectores de precios implícitos anuales anteriores, se han buscado series amplias de indicadores de precios agrícolas e industriales, que estuvieran disponibles con periodicidad trimestral y -a poder ser- a nivel regional. Así mismo, por coherencia con las definiciones usadas en C-intereg y sus fuentes de referencia, los indicadores trimestrales de precios deberían aproximarse al concepto de “precio básico” más que al de “precio de adquisición” (i.e. IPC). Entre los indicadores que cumplen con estas características se encuentran los siguientes:

- **Indicadores regionales:** a partir del 2002 el Índice de Precios Industrial del INE está disponible a nivel trimestral para cada una de las comunidades autónomas.

⁷ Como en el caso de los flujos en toneladas, la estimación de los precios implícitos no tienen en cuenta la rama R16 de producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua.

Presuponiendo la buena calidad de este indicador regional, y con el objeto de poder contar con series históricas completas (1995-en adelante), se ha procedido a reproducir la serie para los años 1995-2001 utilizando para ello los niveles de los IPRI regionales del 2002 y las tasas de crecimiento del IPRI nacional para los años anteriores. Así mismo, se dispone del el Índice de Precios Industrial a nivel nacional (IPRI), también del INE.

- **Indicadores nacionales:** con carácter subsidiario, y como complemento de las series regionales anteriores, se han probado algunas series nacionales como el deflactor nacional de la agricultura, de la energía y de la industria, procedentes de la Contabilidad Nacional del INE⁸.

1) Indicadores elegidos para cada comunidad

Partiendo de estos indicadores disponibles, se procede a analizar su bondad para cada una de las comunidades y tipos de flujos (intra, exportaciones e importaciones). Para ello se obtiene su valor anual por media simple y se calcula su correlación con los precios medios anuales correspondientes (ver **apartado 7.3 del Anexo**).

De acuerdo con la lógica económica y según la hipótesis habitual de los modelos de comercio, el precio del comercio intrarregional y de las exportaciones interregionales debería estar correlacionado con un indicador de precios de la región vendedora (estructura de producción y venta), mientras que el precio de importación interregional debería estar más correlacionado con el precio medio nacional (estructura de compra). Partiendo de esta hipótesis, y presuponiendo que será el IPRI la fuente que con mayor probabilidad recogerá la evolución diferencial de los precios regionales, se ha comprobado que para la mayoría de los casos, los precios implícitos de las exportaciones interregionales de mercancías están más correlacionados con el IPRI de la comunidad que vende, mientras que los precios implícitos de las importaciones interregionales lo están con el IPRI nacional. Por el contrario, se comprueba que no en todos los casos existe una buena correlación entre el valor implícito de

⁸ Dado que los precios de la energía y la industria se encuentran incluidos dentro del IPRI, los deflatores nacionales sólo deberían ser utilizados cuando una comunidad muestre una correlación muy alta con uno de ellos y baja con su IPRI. Estas situaciones sólo podrían estar explicadas por situaciones atípicas en las que la estructura sectorial de exportaciones o importaciones no coincidiera en nada con las ponderaciones utilizadas en el IPRI regional o nacional, por estar muy especializado en alguna de las sub-ramas. Solo entonces se podría explicar que algunos de los deflatores nacionales (i.e. agricultura, industria o energía) pudiera tener mayor correlación con el precio implícito que el IPRI regional o nacional. Como se detalla en este apartado, aunque los deflatores nacionales se han utilizado en estrategias alternativas de estimación, finalmente la metodología definitiva no ha hecho uso de ellos.

los precios de la comunidad y los precios implícitos disponibles. Estos malos resultados se encuentran principalmente en los flujos intrarregionales, aunque también en los flujos interregionales de algunas comunidades. Se considera que esta baja correlación entre los precios en algunos casos se debe a que la estructura sectorial del comercio intra (condicionada por una mayor presencia de los productos de transportabilidad deficiente o de alta relación “peso/valor”) es muy distinta a la estructura media de producción contemplada en el IPRI. Por ello, después de probar múltiples estrategias, se ha asumido el siguiente procedimiento:

- Para el caso de los **flujos interregionales**, en los casos en los que los precios implícitos de la propia comunidad no encuentren una buena correlación con ninguno de los indicadores disponibles, se utiliza el precio trimestralizado de la comunidad más parecida en términos de estructura sectorial. Este es el caso de los precios de exportación de Baleares que utiliza los de la Comunidad Valenciana o los de la Rioja a la que se le aplican los de Navarra. En el caso de la Comunidad de Madrid, ésta ha visto reducirse sus precios implícitos de importaciones desde 2001, lo que no concuerda con la realidad económica del país, que ha sufrido una fuerte inflación provocada por la subida del petróleo. Por este motivo se ha procedido a la reestimación de su precio de importaciones, como la media del precio de las exportaciones del resto de comunidades autónomas.
- Para el caso de los **precios intrarregionales**, y de cara a determinar “*el nivel*” de precios, en todos los casos se han utilizado los “precios implícitos totales” (derivados de los flujos intra+interregionales). De esta manera se evita partir de los niveles de “precios implícitos intrarregionales”, cuya evolución en la mayor parte de las comunidades resultaba excesivamente *plana* en comparación a la evolución creciente de los IPRI regionales. Así mismo, de cara a determinar *la evolución* de los precios a lo largo del periodo algunas comunidades han requerido de tratamientos específicos: en algunos casos, ha bastado con incorporar una variable de tendencia lineal creciente para los precios (Andalucía y Canarias); para otros, en los que los precios intrarregionales mostraban muy malas correlaciones con todos los indicadores disponibles, la trimestralización se ha realizado sobre unos precios implícitos anuales modificados, que se han construido a partir del nivel de precios implícito intrarregional original en 1995 y la tasa de crecimiento interanual de su IPRI. Como es lógico, en estos casos la correlación entre este precio implícito modificado y el indicador anualizado (IPRI R) es del 100% (**Tabla 7**). Los tratamientos específicos de los precios intrarregionales quedan identificados en la **Tabla 6** de resumen con asteriscos (*, **).

Después de comprobar el comportamiento de los precios implícitos de cada región y tipo de flujo, se han seleccionado los mejores indicadores más apropiados para cada caso (**Tabla 6**), obteniendo los coeficientes de determinación que se resumen en la (**Tabla 7**). El lector interesado podrá consultar en el apartado 7.3 del Anexo el procedimiento seguido en dicha selección.

Tabla 6. Indicadores utilizados para trimestralizar los precios regionales

| | Tipo de flujo | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|---------------|--|----------|----------|
| | Exportaciones | Importaciones | Intrarregional | | |
| Andalucía | IPRI R | IPRI | IPRI R* | | |
| Aragón | | | IPRI R | | |
| Asturias | | | IPRI R** | | |
| Baleares | Precio e indicador de Valencia | | IPRI R** | | |
| Canarias | PRECIO IMPLICITO | | IPRI R* | | |
| Cantabria | IPRI R | IPRI | IPRI R** | | |
| Castilla y León | | | | | |
| Castilla La Mancha | | | | | |
| Cataluña | | | IPRI R | | |
| C. Valenciana | | | IPRI R** | | |
| Extremadura | | | IPRI R | | |
| Galicia | | | IPRI R** | | |
| C. de Madrid | | | Precio medio de las exportaciones excluida Madrid. Indicador: IPRI | IPRI R** | |
| Murcia | | | IPRI | IPRI R | |
| Navarra | | | | | |
| País Vasco | | | | | |
| La Rioja | | | Precios e indicador de Navarra. | | IPRI R** |

* La trimestralización de estos flujos ha aconsejado la incorporación de una variable de tendencia lineal.
 **Se ha remplazado el precio implícito por el generado a partir de la evolución del IPRI regional.
Nota: IPRI R: Se refiere al índice de precios industrial regional de la propia comunidad. IPRI: Se refiere al índice de precios industrial nacional.

c) Análisis de los residuos:

Como en el caso de los movimientos de mercancías en Tm., una vez seleccionados los mejores indicadores a partir de las correlaciones entre las series anuales de precios implícitos y los distintos indicadores disponibles anualizados, se procede a analizar el comportamiento de los residuos obtenidos en las regresiones mediante MCO. Tras un primer estudio del comportamiento de los residuos anuales a través del análisis del estadístico de Durbin-

Watson, y tras un segundo análisis que estudia más en profundidad a través de sus correlogramas en los casos en los que el estadístico de Durbin-Watson no decide, se puede concluir que, en síntesis, los resultados apuntan hacia la presencia de *ruido blanco* en todos los casos en los que se ha estimado, salvo en los casos de Cantabria, Castilla y León, Castilla la Mancha, Extremadura, Madrid, Murcia y La Rioja, donde se asume la presencia de un proceso autorregresivo AR(1).

Tabla 7. Resultados de las regresiones entre los flujos y los indicadores anuales de precios (€Tm.). MCO. 1995-2007

| | Coeficiente de determinación del modelo en baja frecuencia 1995-2007 | | |
|---|---|----------------------|-----------------------|
| | Exportaciones €Tm | Importaciones €Tm | Intrarregional €Tm |
| Andalucía | 81% | 87% | 78% |
| Aragón | 70% | 68% | 43% |
| Asturias | 95% | 58% | 69% |
| Baleares | 90% | 87% | 100% |
| Canarias | 36% | 53% | 64% |
| Cantabria | 70% | 64% | 100% |
| Castilla y León | 85% | 76% | 100% |
| Castilla La Mancha | 63% | 76% | 100% |
| Cataluña | 83% | 78% | 59% |
| C. Valenciana | 90% | 72% | 62% |
| Extremadura | 63% | 50% | 100% |
| Galicia | 92% | 88% | 92% |
| C. de Madrid | 64% | 89% | 100% |
| Murcia | 57% | 77% | 100% |
| Navarra | 54% | 89% | 50% |
| País Vasco | 93% | 84% | 77% |
| La Rioja | 54% | 59% | 100% |
| Fuente: elaboración propia a partir de los flujos correspondientes. | | | |

d) Estimación de las series trimestrales mediante los métodos de interpolación

Partiendo de los resultados anteriores en el análisis de residuos, y ante la presencia generalizada de *ruido blanco* en el comportamiento de los residuos anuales, se ha procedido a la trimestralización de los vectores de precios mediante el modelo de Chow-Lin con

parámetro $\rho=0$, dando lugar a un reparto equitativo del residuo entre los cuatro trimestres de cada año. En los casos de Cantabria, Castilla y León, Castilla la Mancha, Extremadura, Madrid, Murcia y La Rioja, ha sido necesario utilizar el modelo Chow-Lin con parámetro automático. Como se ha comentado más arriba, en los casos en los que el vector de precios trimestrales para los flujos intrarregionales han sido estimados directamente a través de su propio IPRI trimestral (identificados en la **Tabla 6** con la siguiente etiqueta: **IPRI R****), no han requerido la aplicación del proceso de trimestralización uni-variante (Chow-Lin).

3.3 Estimación de los flujos trimestrales del comercio en unidades monetarias (€)

En esta última etapa, se obtienen los vectores de comercio intra e interregional en valor coherentes con los flujos finales de C-interreg. Se recuerda que estos flujos finales en valor están ajustados a las principales fuentes de información sobre producción (EIE, CN) y comercio internacional (AEAT). Esta etapa cuenta con los siguiente tres pasos:

a) Preparación de los flujos anuales de comercio en valor (€)

En este paso, se procede a construir los vectores de comercio anual definitivo intra e interregional (de exportación e importación) en valor (€) de cada comunidad contenidos en la base de datos C-interreg para las ramas R1-R15 (excluyendo la R16).

b) Preparación de los indicadores trimestrales de reparto

Como en las fases anteriores, el siguiente paso consistirá en la búsqueda de los indicadores apropiados para la trimestralización. En este caso, los indicadores principales se obtienen a través de la multiplicación de los vectores trimestrales de movimientos de mercancías (Tm.) y precios (€Tm.) obtenidos para cada comunidad en las dos etapas anteriores. En este punto es importante recordar que la multiplicación de dos vectores trimestrales (flujos en toneladas y precios en euros) que cumplen la restricción longitudinal (agregación de trimestres igual al dato anual de referencia) da lugar a un vector de comercio en valor que no cumple la restricción longitudinal respecto del “flujo anual ajustado”. Ya solo por este hecho, sería necesario realizar un nuevo proceso de interpolación sobre estos vectores de “comercio bruto en valor” para obtener unos nuevos ajustados a los vectores de “comercio en valor ajustados”.

Tabla 8. Indicadores utilizados para trimestralizar los flujos finales en valor (€)

| Comunidad Autónoma | Tipo de flujo | | |
|--------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | Exportaciones | Importaciones | Intrarregional |
| Todas las CCAA | – Flujo en valor bruto | – Flujo en valor bruto | – Flujo en valor bruto |

Fuente: Flujos brutos en valor, obtenidos multiplicando los flujos en toneladas y los precios trimestrales.

e) Análisis de los residuos:

Al igual que en los dos casos anteriores, se han analizado las regresiones (**Tabla 9**) y los residuos obtenidos de las distintas regresiones, llevadas a cabo mediante la estimación MCO de los flujos de valor anuales con referencia al indicador anualizado. Así mismo, se ha realizado un análisis de la estructura de los residuos a través del test de Durbin-Watson, el estudio de los correlogramas. Mediante este procedimiento se ha concluido que los flujos intrarregionales de Canarias, Cataluña y País Vasco se comportan como un autorregresivo de orden uno AR(1). El lector interesado podrá consultar en el apartado 7.4 del Anexo estos procedimientos.

Tabla 9 Resultados de las regresiones entre los flujos en unidades monetarias y el componente principal de los dos indicadores disponibles anualizados. MCO.

| | Coefficiente de determinación del modelo en baja frecuencia 1995-2007 | | |
|---------------------------|--|--------------------------|---------------------------|
| | Exportaciones (€) | Importaciones (€) | Intrarregional (€) |
| Andalucía | 97% | 89% | 94% |
| Aragón | 91% | 93% | 87% |
| Asturias | 96% | 89% | 52% |
| Baleares | 74% | 67% | 80% |
| Canarias | 48% | 42% | 51% |
| Cantabria | 90% | 85% | 82% |
| Castilla y León | 95% | 93% | 61% |
| Castilla La Mancha | 90% | 99% | 81% |
| Cataluña | 85% | 89% | 36% |
| C. Valenciana | 96% | 78% | 74% |
| Extremadura | 92% | 92% | 59% |
| Galicia | 84% | 85% | 49% |
| C. de Madrid | 68% | 90% | 62% |
| Murcia | 90% | 92% | 66% |
| Navarra | 96% | 83% | 64% |
| País Vasco | 94% | 93% | 46% |
| La Rioja | 80% | 94% | 30% |

c) Estimación de las series trimestrales mediante los métodos de interpolación

Partiendo del análisis anterior, se ha procedido a la trimestralización de los vectores de comercio ajustados mediante el modelo de Chow-Lin con parámetro $\rho=0$, salvo en los casos en los que se encontró procesos AR (1), para los que el valor de ρ ha sido fijado automáticamente según los datos.

4 Análisis de resultados

En este apartado se analizan los resultados obtenidos en la trimestralización de los flujos del comercio intrarregional e interregional anuales procedentes de la base de datos C-Intereg para el periodo 1995.I-2009.II. Por motivos de espacio, el análisis se centra en los datos agregados a nivel nacional⁹, dejando para trabajos posteriores un estudio pormenorizado de cada comunidad autónoma.

Este análisis, se ha dividido en varios apartados: en primer lugar, se analizan los resultados obtenidos en la trimestralización de los flujos, tanto en unidades físicas como monetarias, y se comparan con la evolución de otras variables económicas de referencia como el PIB o el comercio internacional. A continuación, se analizan los resultados de la predicción y la bondad de la misma, ofreciendo una estimación de los flujos del 2007 y del 2008. Finalmente, se analizan los resultados obtenidos para la producción efectiva regional.

4.1 Análisis de las series trimestrales obtenidas

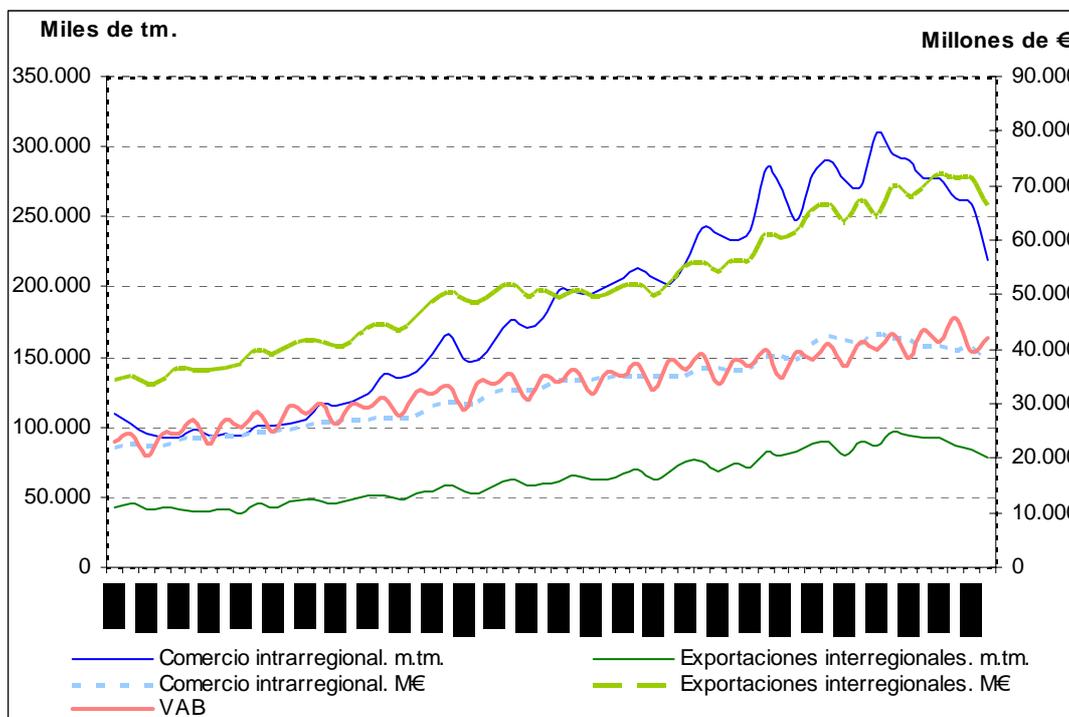
Los resultados obtenidos de la trimestralización del flujo comercial, obtenidos para el conjunto de España, muestran cómo existen una alta correlación entre los flujos comerciales expresados en valor y en toneladas. El elevado coeficiente de correlación obtenido para ambas series en los flujos interregionales (97%) e intrarregionales (99%) resulta coherente con la metodología utilizada y la evolución observada entre las series en valor y unidades físicas en los datos anuales de partida.

Adicionalmente, se analiza el comportamiento estacional de los resultados obtenidos, calculando la correlación entre la evolución del flujo comercial trimestral obtenido para el conjunto de España, y la evolución del VAB nacional trimestral desde el lado de la oferta (sin incluir el VAB de servicios y energía). Ante la ausencia de series trimestrales oficiales del VAB para cada una de las comunidades autónomas, resulta interesante analizar la evolución

⁹ Nótese que la suma de exportaciones interregionales en cada trimestre coincide con el de las importaciones interregionales

conjunta del VAB nacional trimestral y los flujos comerciales obtenidos para el conjunto de España en unidades monetarias y frecuencia trimestral.

Gráfico 1: Evolución trimestral de las exportaciones interregionales (miles de toneladas y millones de euros), y el VAB corriente (agricultura, industria). 1995.I-2009.II.



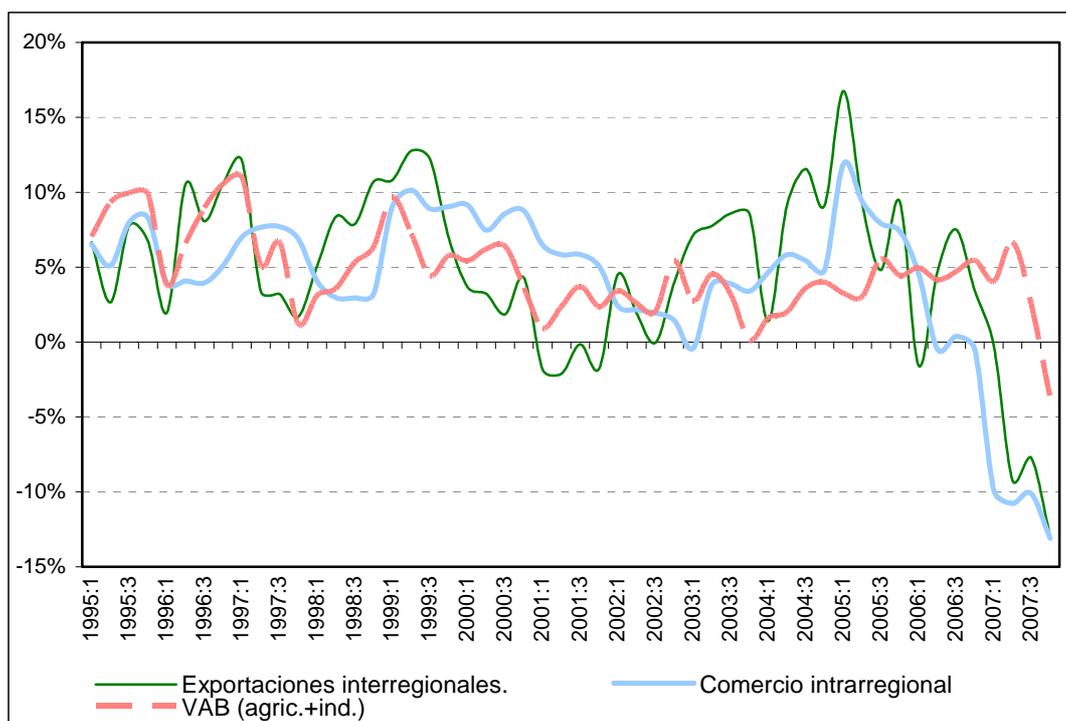
Tanto en el caso del flujo de comercio interregional como intrarregional en valor (€), se observa una evolución trimestral similar a la de la suma de los VAB's de agricultura e industria, obteniendo coeficientes de correlación del 94% y del 91% respectivamente. Mediante esta comparación, se comprueba hasta qué punto el comercio estimado puede ser utilizado como indicador de coyuntura regional, sin la necesidad de recurrir a la utilización del propio VAB como indicador. Lógicamente, los vectores trimestrales de comercio intra e interregional obtenidos para cada comunidad podrían ser comparados con otros indicadores autonómicos como el empleo o el VAB regional si estuvieran disponibles.

Tabla 10 Matriz de correlaciones entre los vectores de comercio intrarregional e interregional total (en Toneladas y Euros) con el VAB español. 1995.I-2009.II.

| | Export. interregionales Tm. | Export. interregionales € | Comercio intrarregional Tm | Comercio intrarregional € | Valor añadido bruto € |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Export. interregionales Tm | 1 | 0,97 | 0,98 | 0,97 | 0,93 |
| Export. interregionales € | | 1 | 0,94 | 0,96 | 0,94 |
| Comercio intrarregional Tm | | | 1 | 0,99 | 0,91 |
| Comercio intrarregional € | | | | 1 | 0,93 |
| Valor añadido bruto € | | | | | 1 |

Fuente: elaboración propia a partir de los flujos correspondientes.

Profundizando aun más en el comportamiento de las series obtenidas en comparación con otras variables trimestrales de referencia, resulta interesante comparar la evolución de las tasas interanuales de cada serie en comparación con las del PIB (excluidos energía, construcción y servicios).

Gráfico 2. Evolución del comercio español de bienes y del VAB (agr.+ind.), Tasas de crecimiento interanual. Periodo 1996.I-2009.II.


El **Gráfico 2** recoge las tasas de crecimiento interanuales de las exportaciones interregionales, del comercio intrarregional y del VAB (excluidos energía, construcción y servicios), todas ellas expresadas en términos nacionales. En primer lugar, se aprecia una evolución acompasada y relativamente sincrónica de las tres variables. Para valorar el grado de sincronía de ambas series de una forma sencilla, se ha realizado un simple análisis de regresión introduciendo el VAB como variable endógena y cada uno de los flujos interregionales como variables explicativas, obteniendo coeficientes de determinación muy elevados (un R^2 del 88% frente a las exportaciones o importaciones interregionales; y un 87% frente al comercio intrarregional).

En el gráfico anterior se observa como los periodos de crecimiento del VAB (agricultura e industria) coincide con la estimación del comercio intra e interregional. En el periodo de predicción 2008.I-2009.II de nuestros flujos, el comercio intrarregional ha experimentado una fuerte caída en su evolución desde 2006.IV, el comercio interregional toma tasas de crecimiento interanuales negativas desde 2007.I. El VAB (agricultura e industria), dato obtenido del INE, muestra tasas de crecimiento negativas únicamente en el último trimestre.

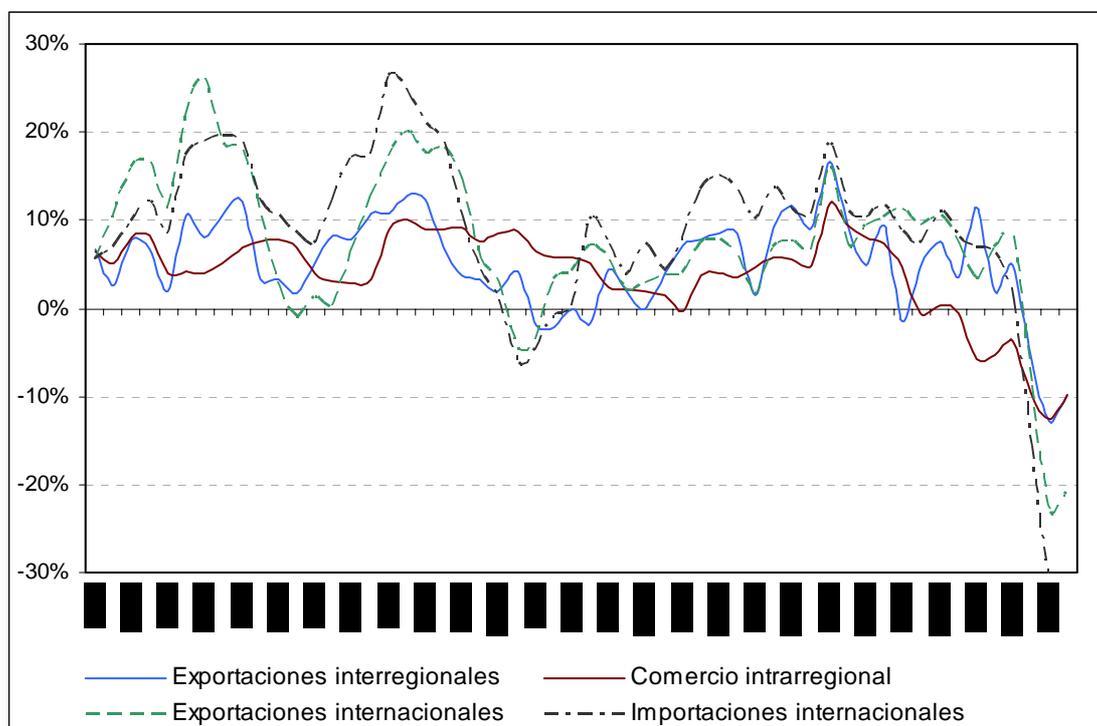
Con el objeto de aportar un punto de referencia adicional, se procede a comparar los flujos comerciales trimestrales estimados y sus análogos del comercio internacional. Así, tal y como muestra la **Tabla 11**, las correlaciones existentes entre todos los vectores son elevadas, moviéndose entre el 98% y el 99%. Por otro lado, el **Gráfico 3**, muestra cómo en los últimos años, los flujos comerciales tanto dentro como fuera del país han visto reducida su volatilidad, mostrando tasas de crecimiento interanuales inferiores a las de otros años. Igualmente resulta interesante comprobar cómo las caídas recogidas por nuestros indicadores agregados de comercio intra e interregional en los últimos trimestres son muy similares a las ya elevadas del comercio internacional.

Tabla 11. Correlaciones entre los flujos internacionales e interregionales. 1995-2009

| | Exportaciones inter-regionales | Exportaciones inter-nacionales | Importaciones inter-nacionales | Comercio intra-regional nacional |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Exportaciones inter-regionales | 1,00 | 0,97 | 0,98 | 0,97 |
| Exportaciones inter-nacionales | | 1,00 | 0,99 | 0,93 |
| Importaciones inter-nacionales | | | 1,00 | 0,95 |
| Comercio intra-regional nacional | | | | 1,00 |

Fuente: elaboración propia a partir de los flujos correspondientes.

Gráfico 3. Evolución del comercio español de bienes según categoría geográfica. Tasas de crecimiento interanuales.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de C-intereg y AEAT

4.2 Capacidad predictiva del modelo

En este epígrafe se analizan los datos obtenidos a través del proceso de *extrapolación temporal (predicción)* seguido para obtener datos de comercio trimestral cuando no existen datos anuales de restricción. Este proceso parte de los modelos de *interpolación* estimados para la trimestralización de cada uno de los tres tipos de flujos comerciales (intra regional, exportaciones e importaciones interregionales) y unidades de medición (Tm., €Tm y €).

Como se ha dicho más arriba, la estimación de las series trimestrales del comercio intra e interregionales han sido obtenidas mediante técnicas univariantes (Chow-Lin), mientras que las importaciones han exigido la combinación de técnicas univariantes y multivariantes (Denton)¹⁰. En todos los casos, la estimación de los modelos para los que se realiza el ejercicio de interpolación trimestral ha utilizado el periodo 1995-2007 para el que existen datos anuales de restricción. Así, la extrapolación temporal (predicción) se ha realizado para el periodo 2008.I-2009.II, obteniendo un dato adelantado para nueve trimestres, permitiendo la obtención de un año completo (2008) con más de un año de antelación.

Aunque este ha sido el procedimiento utilizado para la obtención de las series trimestrales completas (1995.I-2009.II), con vistas a la valoración de la capacidad de predicción de los modelos en aquellos periodos en los que no hay dato anual de restricción, se ha procedido a re-estimar todos los modelos de trimestralización excluyendo el año 2007. De esta manera, se ha obtenido una previsión de datos trimestrales para el 2007, que una vez anualizados, pueden ser comparados con los datos anuales del 2007 que fueron estimados por el procedimiento completo (estimación abajo-arriba habitualmente utilizado en C-intereg para estimar los flujos anuales de cada año). A través de dicha comparación, se puede valorar la capacidad predictiva de los modelos en un año conocido (2007), asumiendo un

¹⁰ La principal diferencial entre la extrapolación y la interpolación radica en el hecho de que para la extrapolación no se dispone del dato anual de restricción de los tres tipos de flujos comerciales, por lo que los resultados de la aplicación de la metodología univariante no proporcionan un mismo dato anual de importaciones que de exportaciones interregionales. De acuerdo con la metodología de Denton, es necesario que exista dicha identidad entre exportaciones e importaciones interregionales, ya que los resultados de la estimación deben proporcionar el mismo dato trimestral nacional para las exportaciones interregionales que para las importaciones interregionales. Esto no se puede cumplir si el dato anual de dichos flujos no coincide. Ante este hecho, se ha transformado los flujos de importaciones anuales de cada comunidad autónoma estimados en la etapa anterior, a través de su producto con el cociente que suponen las exportaciones interregionales nacionales sobre las importaciones interregionales nacionales. De esta forma, se ha logrado la identidad de las exportaciones y las importaciones anuales interregionales.

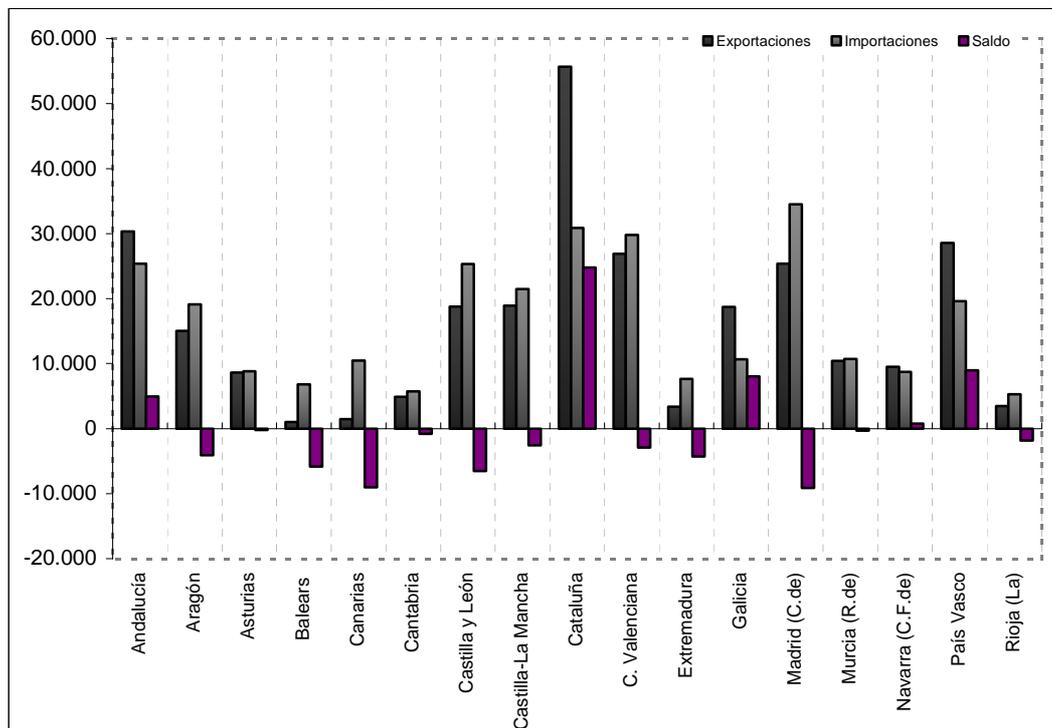
comportamiento similar para aquellos años (y para cada uno de sus trimestres) para los que no se tiene punto de referencia (2008 y 2009).

4.2.1. Análisis de los datos agregados de comercio interregional del 2007 y 2008

Antes de evaluar el procedimiento de predicción propiamente dicho, consideramos conveniente realizar un breve análisis de las cifras obtenidas para el 2007 y 2008. Dado que el objetivo es valorar la coherencia de los datos, y ante la ausencia de puntos de referencia trimestrales, se ha procedido a agregar los datos de comercio interregionales trimestrales para poder analizarlos en términos anuales.

En el siguiente **Gráfico 4** se representan los datos anualizados obtenidos de la predicción trimestral del 2007, presentados según el formato habitual de los informes anuales de C-interreg.

Gráfico 4. Exportaciones, Importaciones y Saldo del Comercio interregional 2007



Como se puede observar, los resultados obtenidos están en línea con los analizados en trabajos previos sobre la serie histórica 1995-2006, y más concretamente con los obtenidos para el 2007 en la estimación anual abajo-arriba (Llano et al, 2008). Así, la predicción anualizada del 2007 identificaría cinco comunidades autónomas con saldos interregionales

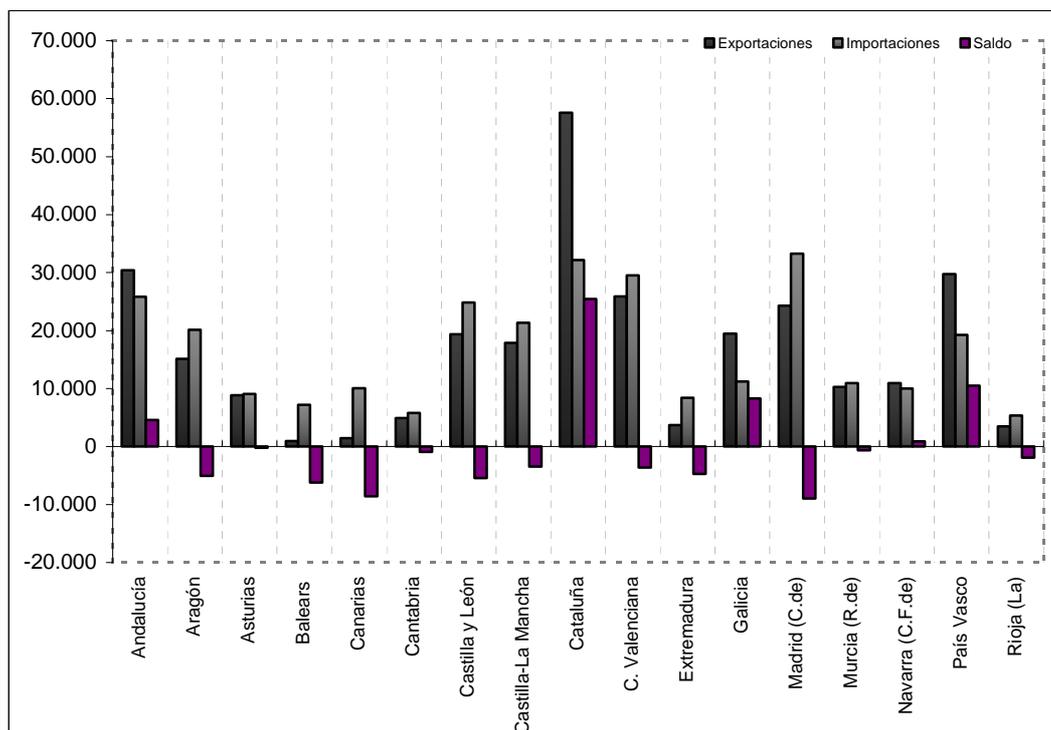
positivos (Cataluña, País Vasco, Galicia, Andalucía y Navarra). Dado que en el caso de la estimación trimestral no se ha incluido la rama de energía eléctrica (R16), el mayor saldo negativo corresponde a Madrid. Como habitualmente, los siguientes saldos negativos corresponden a Canarias, Comunidad Valenciana, Extremadura y Aragón.

Adicionalmente, en la **Tabla 12** se recoge la distribución territorial del comercio interior y exterior de todas las comunidades autónomas (con la excepción de Ceuta y Melilla, que no ha sido incluida en este trabajo por falta de indicadores). También en este caso los niveles obtenidos son similares a los de años anteriores y a los datos obtenidos de la estimación abajo-arriba del 2007. Como viene siendo habitual, para el conjunto de la economía y para la mayor parte de las comunidades, el nivel de comercio interior (intra + interregional) es superior al internacional.

Tabla 12: Distribución geográfica del comercio regional. 2007. Millones de Euros

| 2007 | Propia CCAA | EXPORTA A | | IMPORTA A | | SALDO | | TASA APERTURA |
|--------------------|-------------|-----------|---------|-----------|---------|--------|---------|---------------|
| | | ESPAÑA | MUNDO | ESPAÑA | MUNDO | ESPAÑA | MUNDO | |
| Andalucía | 20.410 | 30.344 | 15.966 | 25.386 | 24.007 | 4.958 | -8.041 | 126% |
| Aragón | 6.164 | 15.014 | 8.753 | 19.119 | 9.048 | -4.105 | -294 | 129% |
| Asturias | 3.707 | 8.613 | 3.677 | 8.822 | 4.573 | -210 | -896 | 121% |
| Baleares | 1.919 | 991 | 1.586 | 6.811 | 2.070 | -5.820 | -485 | 118% |
| Canarias | 3.288 | 1.449 | 1.799 | 10.474 | 5.325 | -9.025 | -3.525 | 125% |
| Cantabria | 2.006 | 4.916 | 2.179 | 5.711 | 2.729 | -794 | -550 | 123% |
| Castilla y León | 12.810 | 18.793 | 9.769 | 25.324 | 9.709 | -6.531 | 60 | 112% |
| Castilla-La Mancha | 6.082 | 18.905 | 3.089 | 21.488 | 8.148 | -2.583 | -5.059 | 111% |
| Cataluña | 43.037 | 55.666 | 49.678 | 30.894 | 80.215 | 24.772 | -30.537 | 167% |
| C. Valenciana | 17.953 | 26.889 | 19.650 | 29.805 | 23.499 | -2.916 | -3.849 | 134% |
| Extremadura | 2.962 | 3.354 | 1.082 | 7.636 | 991 | -4.282 | 92 | 94% |
| Galicia | 8.279 | 18.709 | 16.669 | 10.654 | 16.151 | 8.055 | 519 | 165% |
| Madrid (C.de) | 15.522 | 25.352 | 20.289 | 34.491 | 62.354 | -9.139 | -42.064 | 189% |
| Murcia (R.de) | 4.345 | 10.411 | 4.411 | 10.720 | 8.924 | -309 | -4.513 | 135% |
| Navarra (C.F.de) | 3.095 | 9.521 | 5.729 | 8.736 | 5.275 | 784 | 454 | 137% |
| País Vasco | 11.864 | 28.573 | 19.072 | 19.598 | 18.900 | 8.975 | 172 | 143% |
| Rioja (La) | 950 | 3.478 | 1.145 | 5.309 | 927 | -1.831 | 217 | 112% |
| | | | | | | | | |
| Total | 164.392 | 280.978 | 184.544 | 280.978 | 282.845 | 0 | -98.301 | |

De forma similar, la estimación obtenida para el 2008 resulta coherente con los datos del 2007 y años precedentes (Gráfico 5) y (Tabla 13).

Gráfico 5: Exportaciones, Importaciones y Saldo del Comercio interregional 2008

Tabla 13: Distribución geográfica del comercio regional. 2008. Millones de Euros

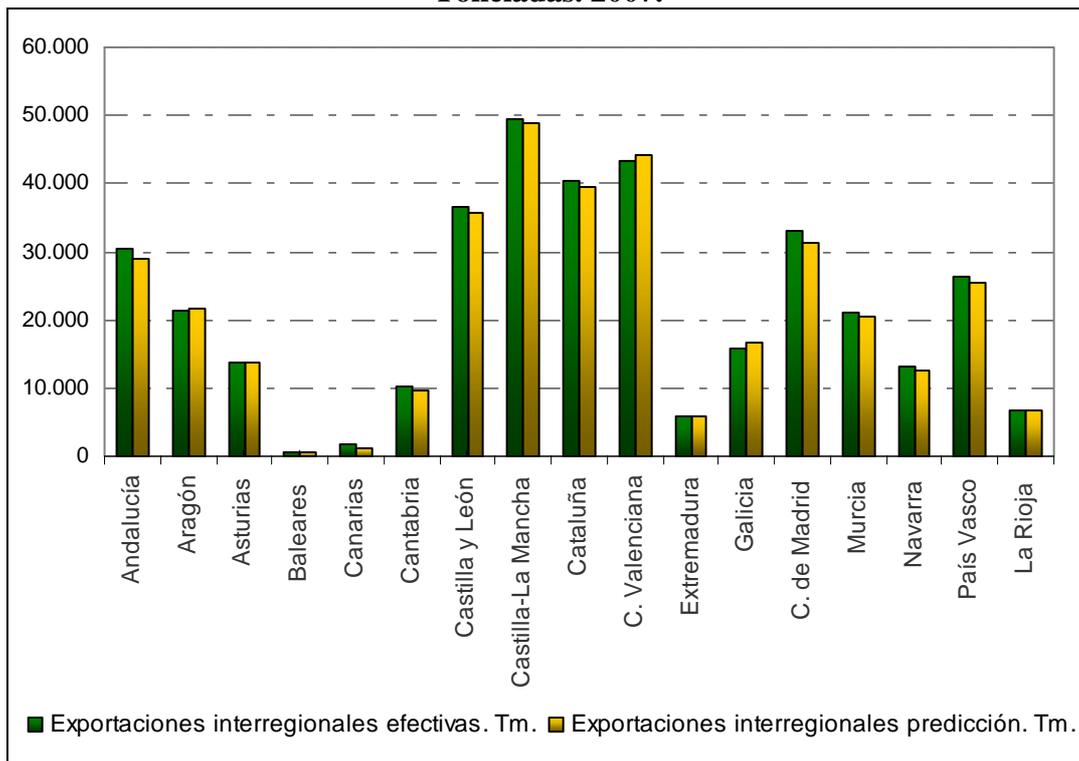
| 2008 | Propia CCAA | EXPORTA A | | IMPORTA A | | SALDO | | TASA APERTURA |
|--------------------|-------------|-----------|---------|-----------|---------|--------|---------|---------------|
| | | ESPAÑA | MUNDO | ESPAÑA | MUNDO | ESPAÑA | MUNDO | |
| Andalucía | 19.732 | 30.398 | 16.810 | 25.818 | 27.235 | 4.580 | -10.424 | 132% |
| Aragón | 6.037 | 15.113 | 8.481 | 20.152 | 8.011 | -5.039 | 470 | 125% |
| Asturias | 3.110 | 8.853 | 3.187 | 9.046 | 4.787 | -193 | -1.599 | 123% |
| Balears | 1.755 | 968 | 1.506 | 7.180 | 1.863 | -6.212 | -357 | 116% |
| Canarias | 3.432 | 1.465 | 2.276 | 10.048 | 5.507 | -8.584 | -3.231 | 129% |
| Cantabria | 1.778 | 4.912 | 2.411 | 5.808 | 2.632 | -896 | -221 | 126% |
| Castilla y León | 12.421 | 19.384 | 9.600 | 24.845 | 8.884 | -5.460 | 716 | 111% |
| Castilla-La Mancha | 5.125 | 17.879 | 3.104 | 21.359 | 6.679 | -3.480 | -3.574 | 111% |
| Cataluña | 42.490 | 57.609 | 50.314 | 32.143 | 76.233 | 25.466 | -25.919 | 164% |
| C. Valenciana | 17.208 | 25.877 | 19.362 | 29.522 | 22.967 | -3.645 | -3.605 | 135% |
| Extremadura | 2.375 | 3.693 | 1.235 | 8.398 | 1.375 | -4.705 | -140 | 102% |
| Galicia | 8.271 | 19.507 | 15.614 | 11.190 | 15.462 | 8.317 | 152 | 159% |
| Madrid (C.de) | 14.347 | 24.303 | 21.564 | 33.284 | 61.329 | -8.981 | -39.764 | 195% |
| Murcia (R.de) | 3.883 | 10.279 | 4.570 | 10.914 | 10.401 | -635 | -5.830 | 144% |
| Navarra (C.F.de) | 3.253 | 10.920 | 6.382 | 10.014 | 4.960 | 906 | 1.422 | 133% |
| País Vasco | 11.714 | 29.751 | 19.888 | 19.265 | 20.845 | 10.486 | -956 | 148% |
| Rioja (La) | 882 | 3.466 | 1.259 | 5.392 | 921 | -1.926 | 339 | 113% |
| Total | 157.814 | 284.378 | 187.565 | 284.378 | 280.089 | 0 | -92.523 | |

4.2.2. Análisis gráfico de las predicciones del comercio interregional del 2007

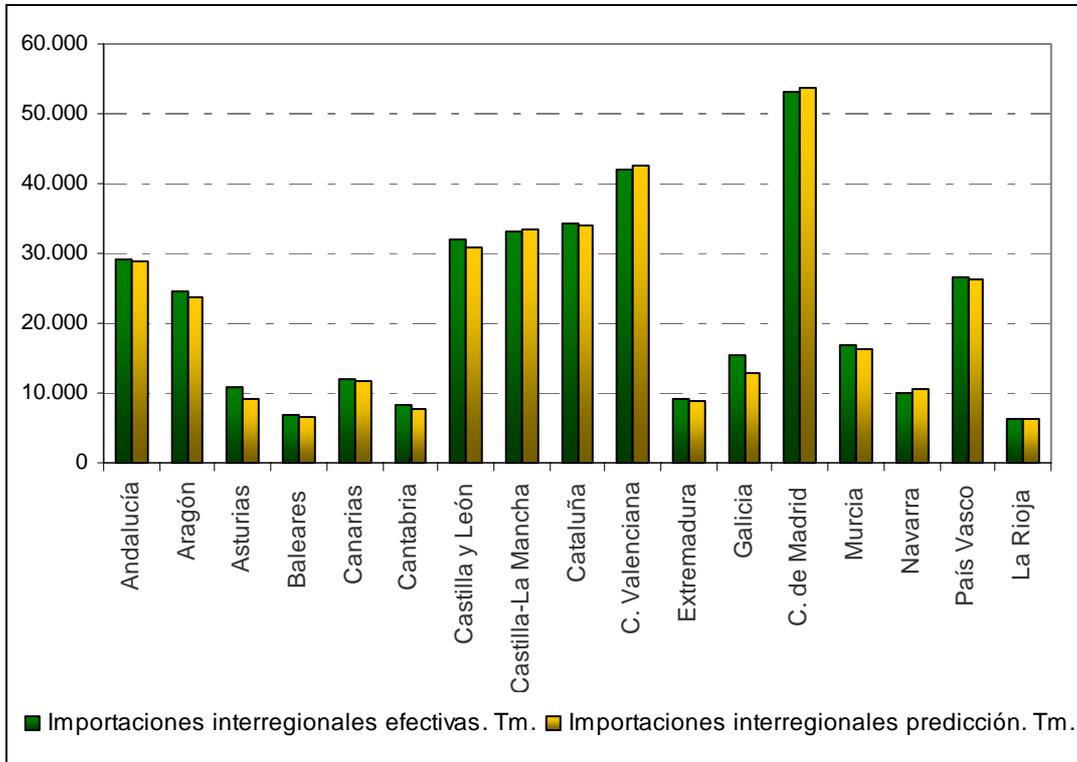
Una vez analizadas las grandes cifras obtenidas para cada flujo en los ejercicios de predicción trimestral para los dos años completos 2007 y 2008, pasamos a analizar más en detalle los datos del 2007, único año para el que se cuenta con datos “efectivos” de referencia. En este apartado, la comparación se realiza de forma intuitiva mediante gráficos:

En primer lugar, se comparan los datos anuales del 2007 obtenidos mediante la predicción basada en los modelos de trimestralización estimados para el periodo 1995-2006 (sin incluir los datos anuales del 2007 como restricción temporal) con los “*datos efectivos*” del 2007 (estimados por método abajo-arriba según la metodología habitual de C-interreg).

Gráfico 6: Valor efectivo y predicción de las exportaciones interregionales. Toneladas. 2007.



**Gráfico 7: Valor efectivo y predicción de las importaciones interregionales.
Toneladas. 2007.**



**Gráfico 8: Valor efectivo y predicción del comercio intrarregional.
Toneladas. 2007.**

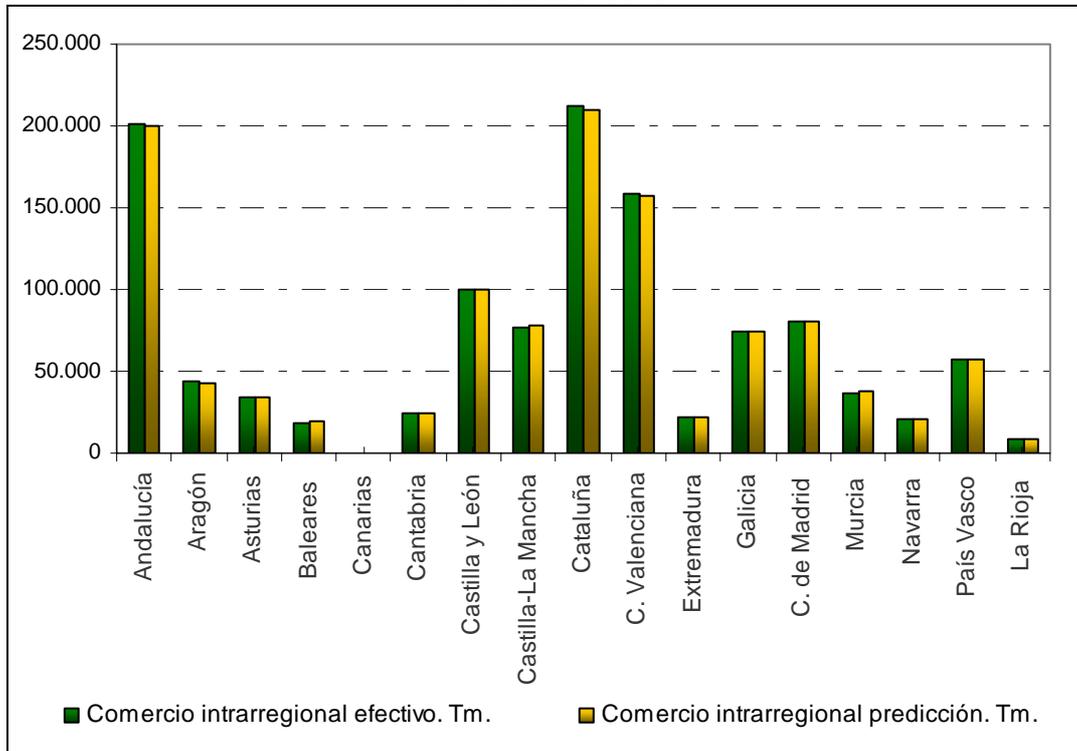


Gráfico 9: Valor efectivo y predicción de las exportaciones interregionales.
Millones de Euros. 2007.

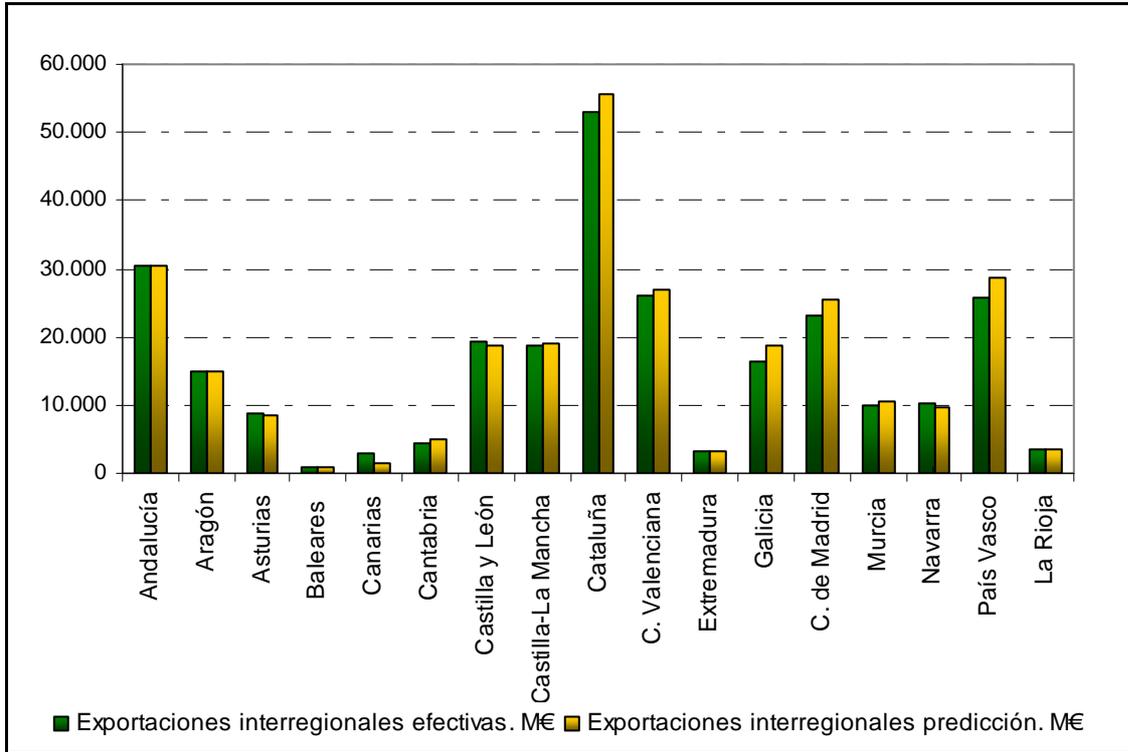
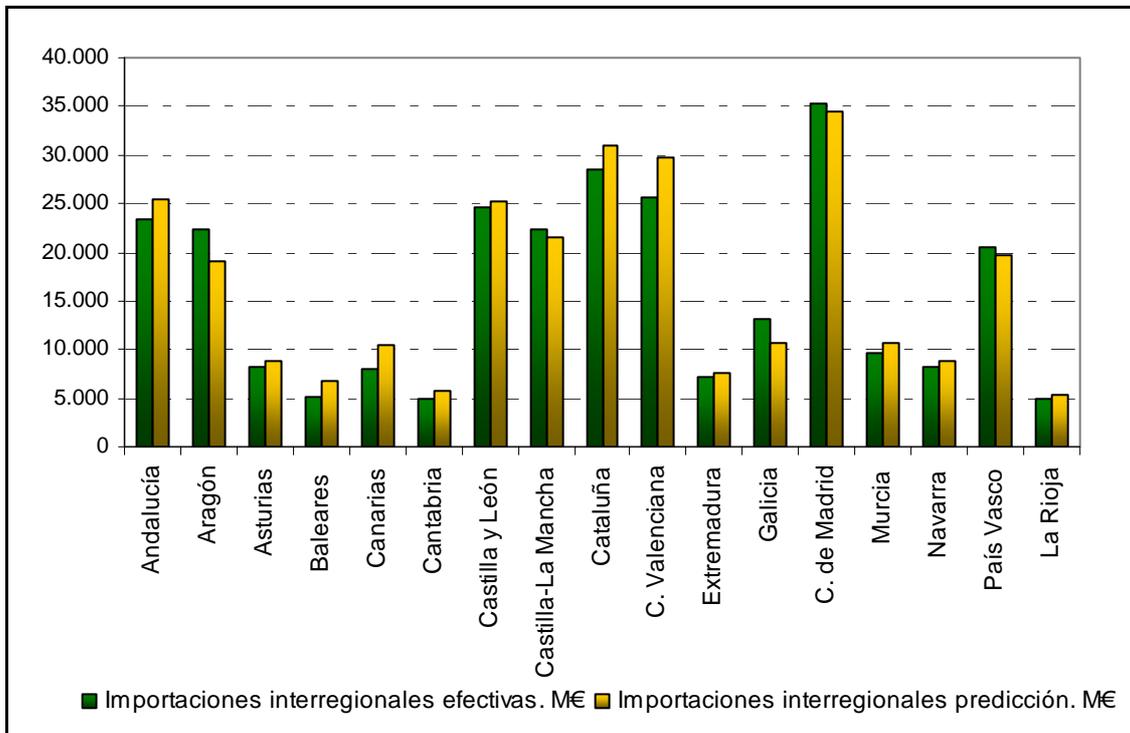
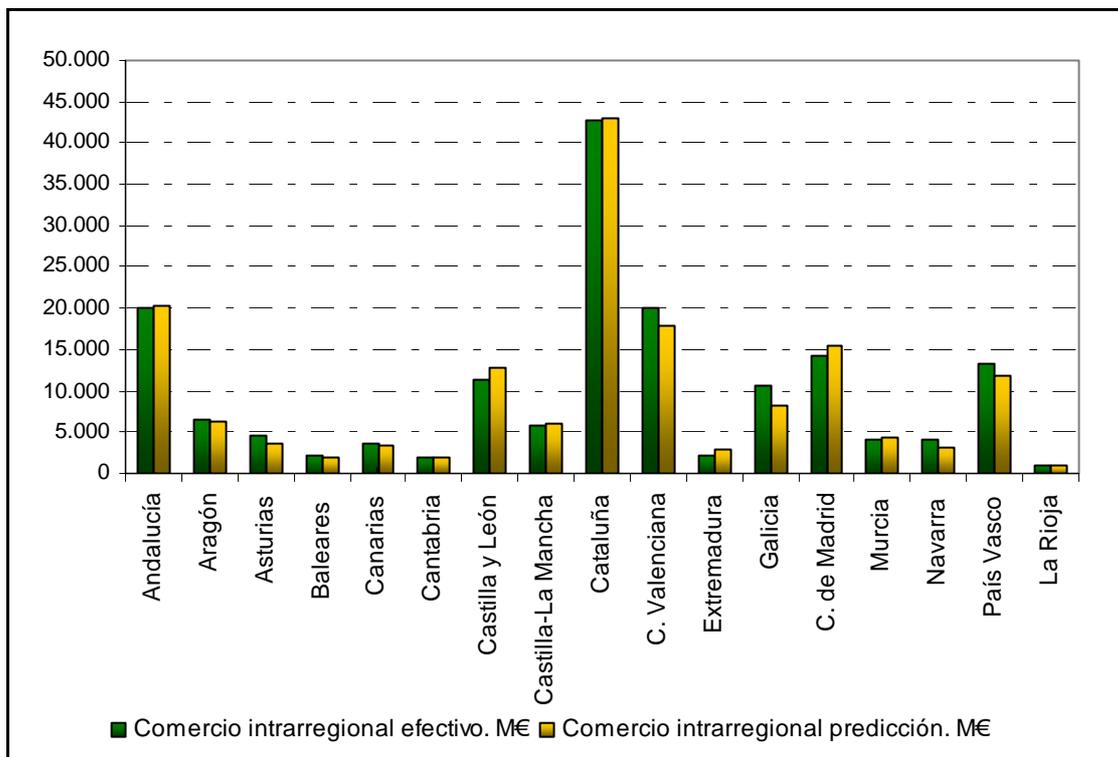


Gráfico 10: Valor efectivo y predicción de las importaciones interregionales.
Millones de Euros. 2007.



**Gráfico 11: Valor efectivo y predicción del comercio intrarregional.
Millones de Euros. 2007.**



Tal y como indican estos gráficos, tanto para los flujos en toneladas como en valor, los niveles de comercio obtenidos a través de la predicción para el año 2007 resultan muy similares a los valores efectivos obtenidos en la estimación desde abajo. Con ello, cabe suponer que la predicción de los datos anuales adelantados para el conjunto y para cada una de las comunidades puede ser bastante similar al dato que se obtendrá una vez que la estimación abajo-arriba esté disponible.

Adicionalmente, se comparan los datos trimestrales obtenidos para el 2007 mediante el ejercicio de predicción basado en los modelos de trimestralización estimados para el periodo 1995-2006 (sin incluir los datos anuales del 2007 como restricción) y la serie trimestral que se obtiene para el 2007 en el ejercicio de interpolación cuando los modelos se estiman incluyendo el periodo 1995-2007.

**Gráfico 12: Valor de interpolación y de predicción de las exportaciones interregionales.
Toneladas. 2007.**

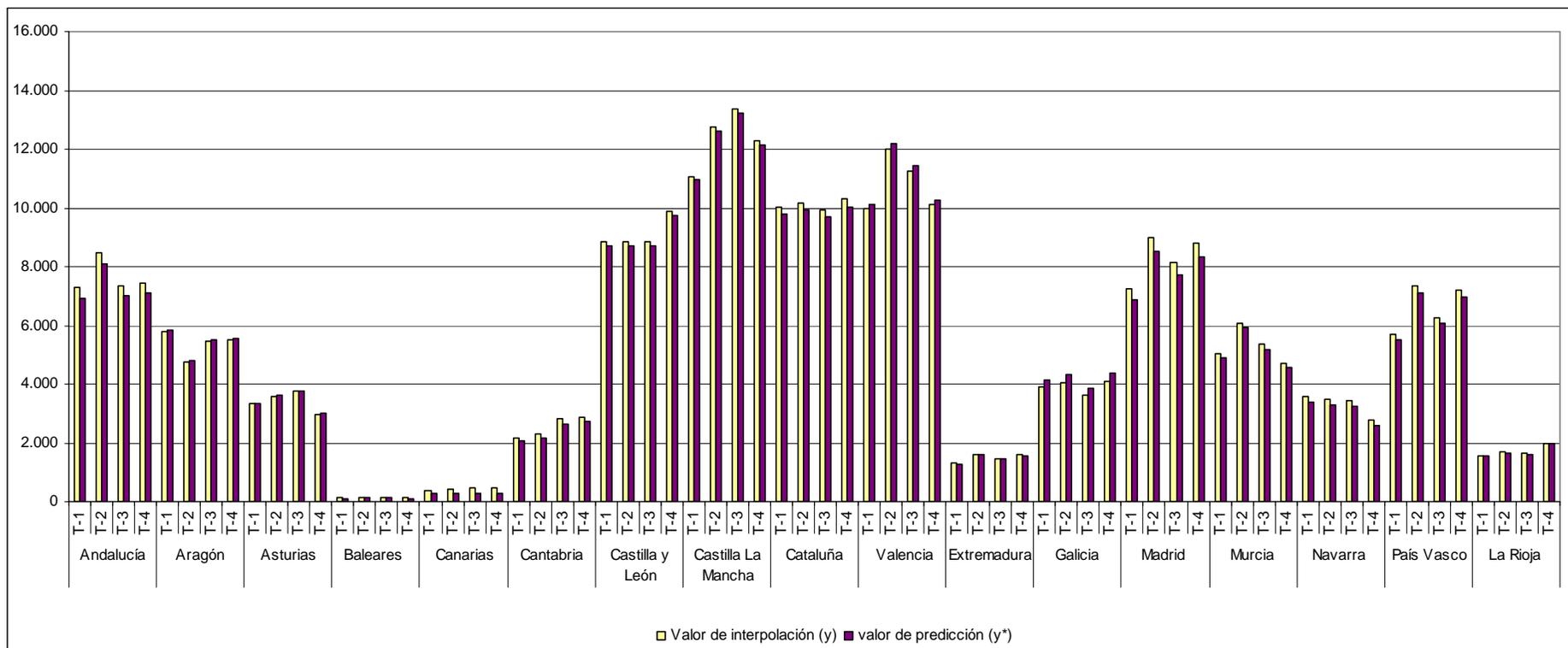
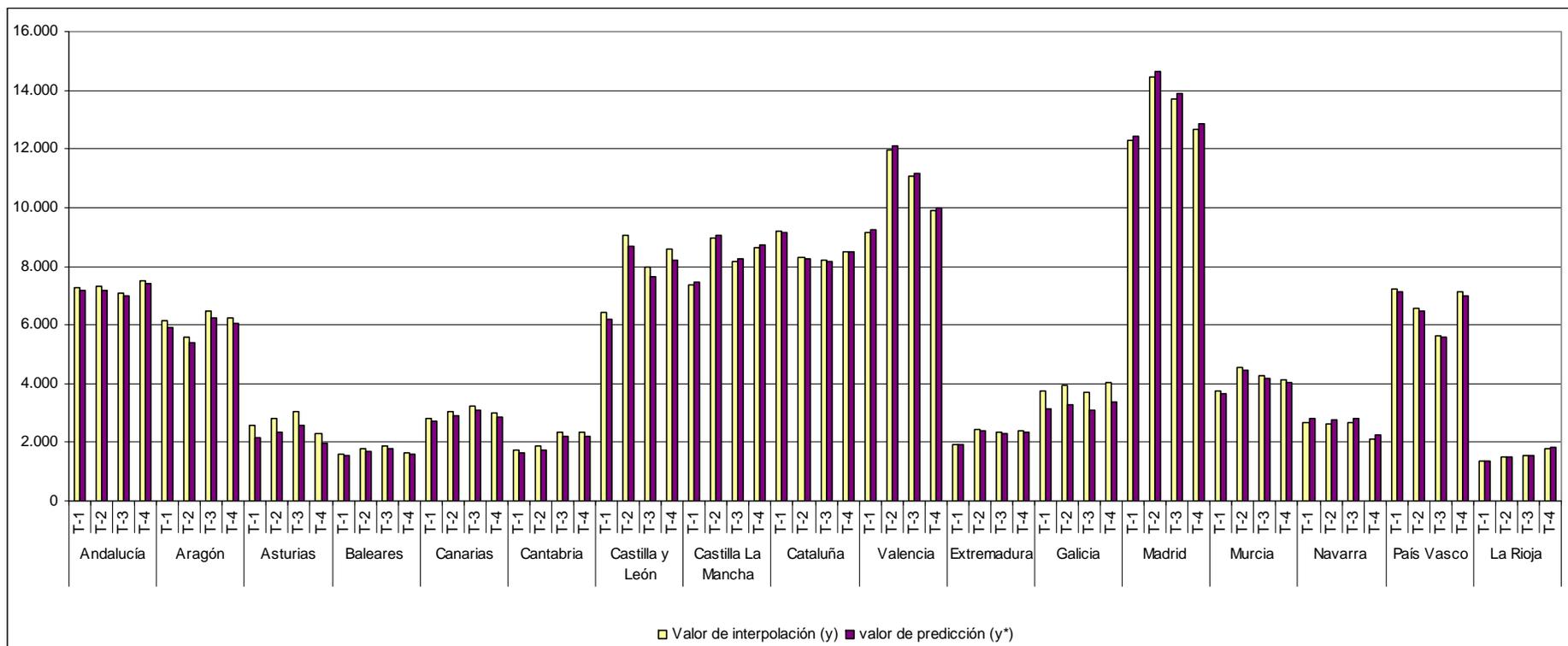
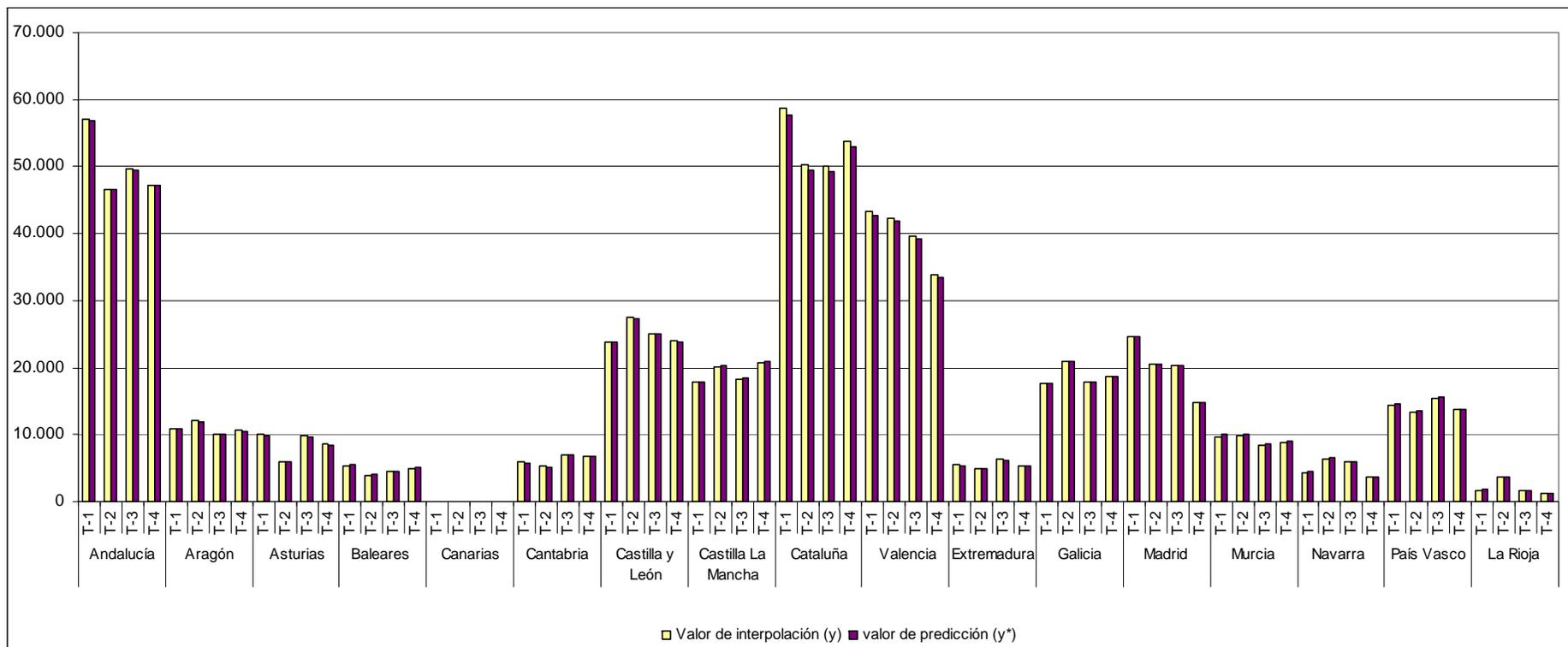


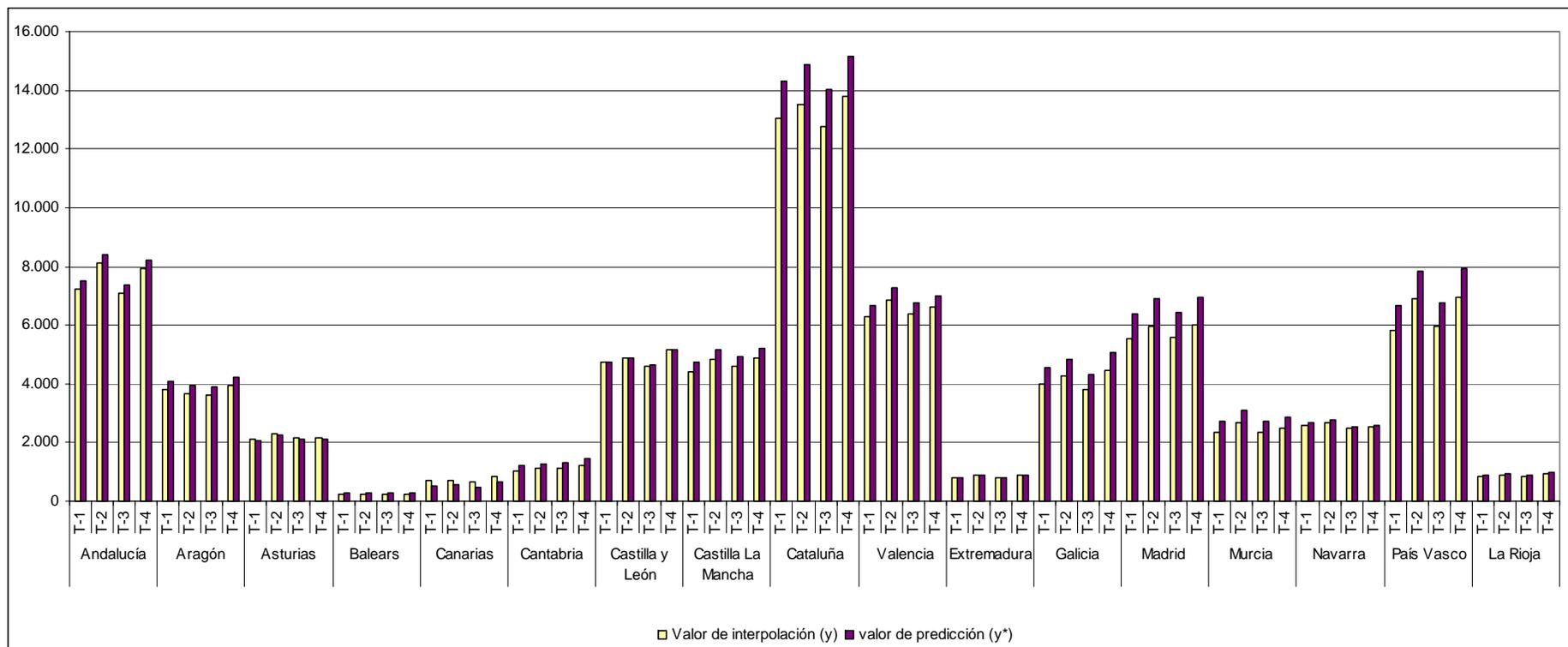
Gráfico 13: Valor de interpolación y de predicción de las importaciones interregionales. Toneladas. 2007.



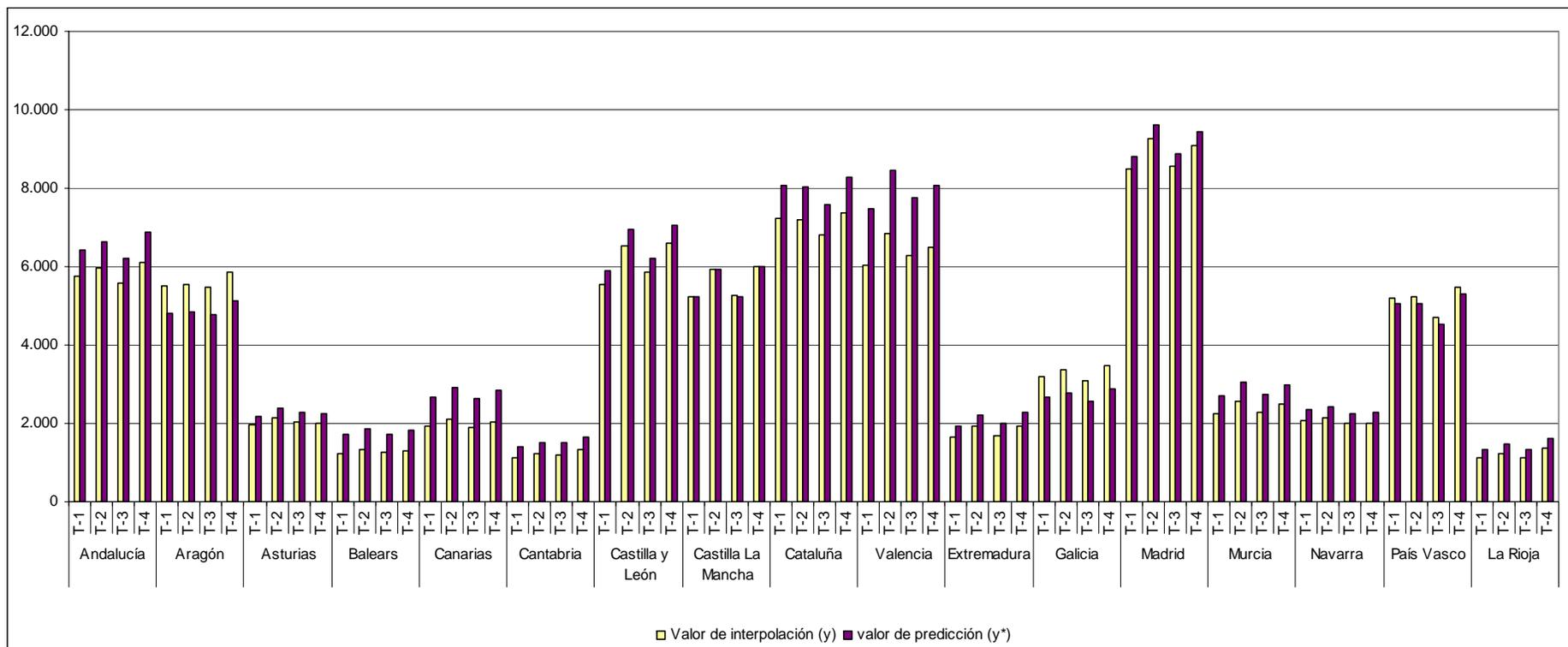
**Gráfico 14: Valor de interpolación y de predicción del comercio intrarregional.
Toneladas. 2007.**



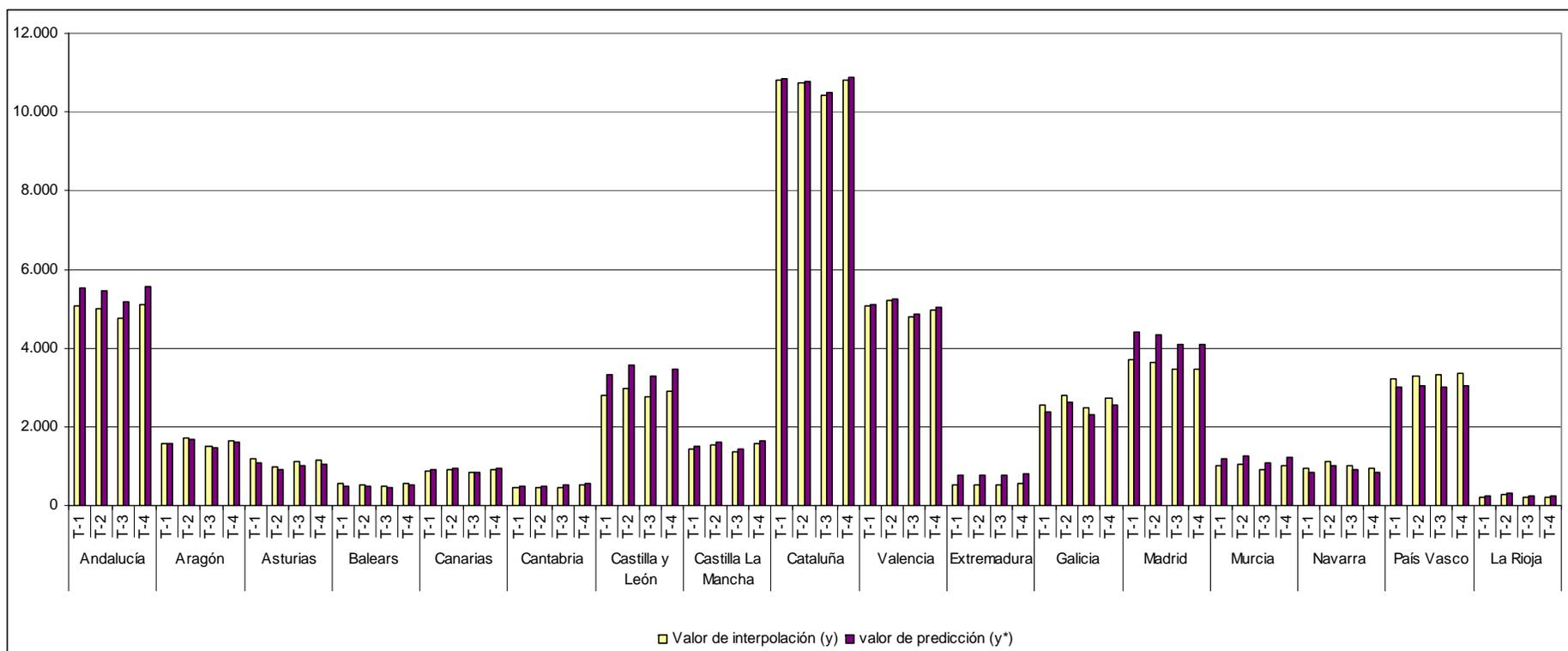
**Gráfico 15: Valor de interpolación y de predicción de las exportaciones interregionales.
Millones de Euros. 2007.**



**Gráfico 16: Valor de interpolación y de predicción de las importaciones interregionales.
Millones de Euros. 2007.**



**Gráfico 17: Valor de interpolación y de predicción del comercio intrarregional.
Millones de Euros. 2007.**



Como se ha comprobado en esta serie de gráficos, para cada año y comunidad, los niveles obtenidos a través de la predicción resultan muy similares a los que se obtendrían mediante la interpolación si el año 2007 se incluyera en la estimación de la serie anual conocida. Este hecho apunta hacia un buen comportamiento de los modelos a la hora de predecir el dato trimestral cuando no existe restricción.

4.2.3. Evaluación de la predicción del comercio interregional de 2007

Con el objeto de evaluar cuantitativamente la predicción obtenida para el 2007 se han realizado varios ejercicios complementarios: 1) En primer lugar se analiza el dato nacional para los tres tipos de flujos, expresados tanto en unidades físicas como en monetarias, utilizando el error absoluto medio sobre el *valor efectivo*, habitualmente conocido como MAPE¹¹; 2) Posteriormente, se analiza la calidad de la predicción para cada una de las comunidades autónomas, tipo de flujo y unidades de medida. Este estudio se ha dividido a su vez en dos procedimientos: por un lado se ha comparado el valor efectivo y la predicción para cada comunidad autónoma y tipo de flujo; y por otro, se ha cuantificado el peso del error cometido para caso en porcentaje del error total nacional. Así se puede saber el efecto relativo que el error cometido en la estimación de cada flujo representa en el conjunto de la estimación. Este último procedimiento enriquece la información aportada por el MAPE, que sólo tiene en cuenta el dato nacional.

Tabla 14 Evaluación de la predicción de cada flujo a través del indicador MAPE. 2007.

| | Tipo de flujo | MAPE |
|-----------------------|----------------|------|
| Toneladas | Intrarregional | 2% |
| | Exportaciones | 7% |
| | Importaciones | 5% |
| Valor ajustado | Intrarregional | 11% |
| | Exportaciones | 12% |
| | Importaciones | 11% |

¹¹ La fórmula de MAPE (Mean Absolute Error) es $MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right|$ donde \hat{y} es el valor estimado anual, y es el valor real anual.

Los resultados del MAPE (**Tabla 14**), muestran como el error en la predicción es menor en los flujos comerciales expresados en toneladas frente a los expresados en unidades monetarias ajustadas. Este resultado confirma el menor ajuste entre los “precios implícitos” y sus indicadores, afectando a la trimestralización del flujo comercial expresado en valor.

Así mismo, al valorar los datos por comunidades, se ha observado cómo en el caso del flujo expresado en toneladas, los errores medios son muy bajos en la mayoría de los casos. Han sido las exportaciones interregionales de Canarias las que han mostrado el mayor error en la estimación (-37%). A su vez, en el caso de las importaciones interregionales, Galicia ha sido la región con el mayor error de predicción con un valor del 16%. En relación al comercio expresado en unidades monetarias, por el lado de las exportaciones interregionales, es en la comunidad de Canarias donde se comete el mayor error, mientras que para las importaciones interregionales los errores más altos se dan en las comunidades de Asturias y Madrid. Los errores cometidos para los flujos del comercio intrarregional no son muy significativos. También es interesante llamar la atención sobre la existencia de signos positivos y negativos en los errores de cada comunidad, lo que descarta la presencia de una tendencia generalizada hacia la sobre-estimación o infravaloración de los flujos¹².

Según esta evaluación del error de predicción, en términos generales la predicción trimestral del comercio en unidades físicas (Tm.) ha infra-estimado levemente el flujo comercial “efectivo” interregional en un 5%, registrando un acierto casi completo en los flujos intrarregionales. La leve infra-valoración del comercio interregional podría venir motivado por el mayor uso de indicadores relativos al transporte terrestre, que podría haber evolucionado de forma diferente a los otros modos en el periodo de predicción. Por el contrario, la predicción trimestral del comercio en unidades monetarias presenta una sobre-valoración del flujo comercial, frente al valor “efectivo” interregional e intrarregional. Este hecho podría venir explicado por la circunstancia de que la extrapolación está basada en unos parámetros estimados durante un periodo (1995-2006) de fuerte expansión de la economía, del comercio interior y de los precios, mientras que el periodo de predicción es de un claro decrecimiento en cada uno de estos ámbitos.

¹² Nótese que dada la definición utilizada aquí para cuantificar los errores, $(y^*-y)/y$, un error con signo positivo indica que la predicción sobreestimación del valor efectivo.

Tabla 15 Error medio en la estimación de los distintos tipos de flujos en toneladas. 2007.

| 2007 | Exportaciones Tm | | Importaciones Tm | | Interregional Tm | | Errores (Y*-Y)/Y | | |
|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------|
| | Valor efectivo (y) | Predicción (y*) | Valor efectivo (y) | Predicción (y*) | Valor efectivo (y) | Predicción (y*) | Exportaciones | Importaciones | Intra-regional |
| Andalucía | 30.518 | 29.104 | 29.209 | 28.758 | 200.666 | 200.219 | -5% | -2% | 0% |
| Aragón | 21.465 | 21.663 | 24.453 | 23.588 | 43.838 | 43.226 | 1% | -4% | -1% |
| Asturias | 13.667 | 13.699 | 10.735 | 9.089 | 34.615 | 33.909 | 0% | -15% | -2% |
| Baleares | 580 | 484 | 6.891 | 6.616 | 18.642 | 19.376 | -17% | -4% | 4% |
| Canarias | 1.763 | 1.106 | 12.113 | 11.631 | 35 | 33 | -37% | -4% | -4% |
| Cantabria | 10.136 | 9.606 | 8.308 | 7.810 | 24.957 | 24.539 | -5% | -6% | -2% |
| Castilla y León | 36.439 | 35.815 | 32.031 | 30.737 | 100.323 | 99.851 | -2% | -4% | 0% |
| Castilla-La Mancha | 49.490 | 48.944 | 33.118 | 33.484 | 76.990 | 77.607 | -1% | 1% | 1% |
| Cataluña | 40.394 | 39.448 | 34.180 | 34.106 | 212.753 | 209.337 | -2% | 0% | -2% |
| C. Valenciana | 43.326 | 44.053 | 42.108 | 42.490 | 159.077 | 157.466 | 2% | 1% | -1% |
| Extremadura | 5.972 | 5.899 | 9.084 | 8.933 | 22.239 | 21.734 | -1% | -2% | -2% |
| Galicia | 15.709 | 16.685 | 15.451 | 12.968 | 74.911 | 74.983 | 6% | -16% | 0% |
| C. de Madrid | 33.202 | 31.460 | 53.114 | 53.811 | 80.270 | 80.261 | -5% | 1% | 0% |
| Murcia | 21.161 | 20.597 | 16.730 | 16.334 | 36.754 | 37.898 | -3% | -2% | 3% |
| Navarra | 13.255 | 12.507 | 10.108 | 10.683 | 20.273 | 20.813 | -6% | 6% | 3% |
| País Vasco | 26.463 | 25.597 | 26.556 | 26.171 | 57.059 | 57.334 | -3% | -1% | 0% |
| La Rioja | 6.823 | 6.784 | 6.176 | 6.240 | 8.431 | 8.558 | -1% | 1% | 2% |

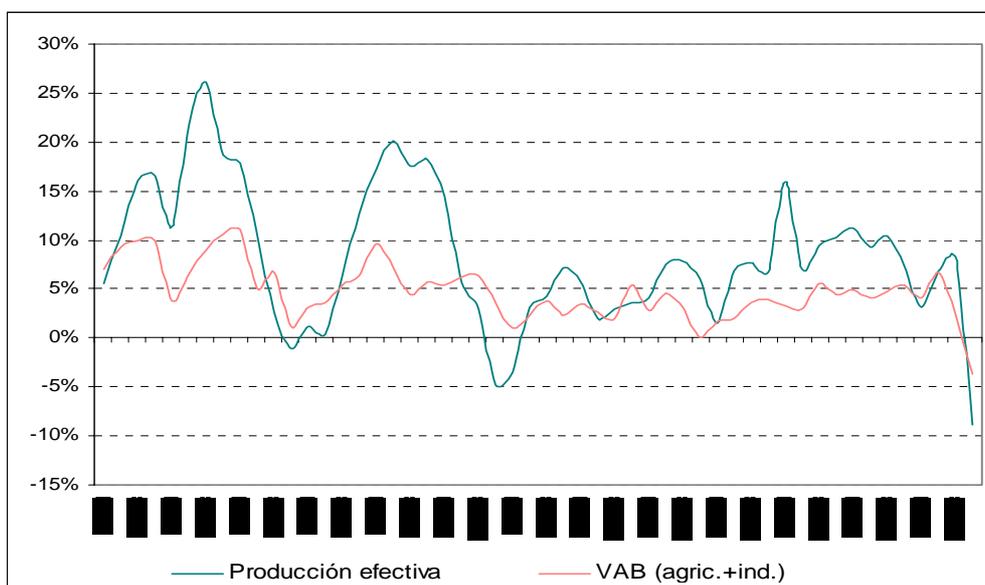
Tabla 16 Error medio en la estimación de los distintos tipos de flujos en unidades monetarias. 2007 Millones de Euros

| 2007 | Exportaciones m.€ | | Importaciones m.€ | | Intrarregional m.€ | | Errores (Y*-Y)/Y | | |
|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|------------------|---------|----------------|
| | Valor efectivo (y) | Predicción (y*) | Valor efectivo (y) | Predicción (y*) | Valor efectivo (y) | Predicción (y*) | Export. | Import. | Intrarregional |
| Andalucía | 30.387 | 30.344 | 23.393 | 25.386 | 19.940 | 20.410 | 0% | 9% | 2% |
| Aragón | 15.054 | 15.014 | 22.367 | 19.119 | 6.435 | 6.164 | 0% | -15% | -4% |
| Asturias | 8.705 | 8.613 | 8.133 | 8.822 | 4.488 | 3.707 | -1% | 8% | -17% |
| Baleares | 926 | 991 | 5.124 | 6.811 | 2.122 | 1.919 | 7% | 33% | -10% |
| Canarias | 2.859 | 1.449 | 7.991 | 10.474 | 3.528 | 3.288 | -49% | 31% | -7% |
| Cantabria | 4.507 | 4.916 | 4.882 | 5.711 | 1.895 | 2.006 | 9% | 17% | 6% |
| Castilla y León | 19.367 | 18.793 | 24.549 | 25.324 | 11.418 | 12.810 | -3% | 3% | 12% |
| Castilla-La Mancha | 18.743 | 18.905 | 22.420 | 21.488 | 5.914 | 6.082 | 1% | -4% | 3% |
| Cataluña | 53.097 | 55.666 | 28.609 | 30.894 | 42.788 | 43.037 | 5% | 8% | 1% |
| C. Valenciana | 26.179 | 26.889 | 25.645 | 29.805 | 20.032 | 17.953 | 3% | 16% | -10% |
| Extremadura | 3.365 | 3.354 | 7.219 | 7.636 | 2.138 | 2.962 | 0% | 6% | 39% |
| Galicia | 16.487 | 18.709 | 13.086 | 10.654 | 10.533 | 8.279 | 13% | -19% | -21% |
| C. de Madrid | 23.101 | 25.352 | 35.366 | 34.491 | 14.254 | 15.522 | 10% | -2% | 9% |
| Murcia | 9.892 | 10.411 | 9.572 | 10.720 | 4.000 | 4.345 | 5% | 12% | 9% |
| Navarra | 10.251 | 9.521 | 8.236 | 8.736 | 4.006 | 3.095 | -7% | 6% | -23% |
| País Vasco | 25.626 | 28.573 | 20.595 | 19.598 | 13.223 | 11.864 | 12% | -5% | -10% |
| La Rioja | 3.472 | 3.478 | 4.830 | 5.309 | 934 | 950 | 0% | 10% | 2% |

4.3 *Análisis de la producción efectiva regional trimestral*

Una vez obtenida la trimestralización del comercio nacional para cada uno de los tipos de flujo, junto con la información suministrada mensualmente por la AEAT acerca de las exportaciones e importaciones internacionales de España, se ha procedido a la estimación de la producción efectiva regional trimestral por el lado de la demanda¹³. Posteriormente, los resultados obtenidos han sido comparados con el VAB (excluidos, la construcción, los servicios y la energía) en términos de tasas interanuales trimestrales (**Gráfico 18**). Así mismo, mediante una regresión simple entre ambos indicadores, (**Tabla. Anexo. 11**) se ha obtenido un coeficiente de determinación del 87%, lo que apunta hacia un comportamiento trimestral bastante similar de ambas series. Ante estos resultados, es conveniente recordar que, la obtención del comercio interior trimestral ha utilizado indicadores diferentes a los utilizados para la estimación de la Contabilidad Nacional Trimestral o la Contabilidad Regional Anual por parte del INE.

Gráfico 18: Evolución de la producción efectiva y el VAB. 1995.I–2009.II



¹³ Para cada comunidad se han sumado las exportaciones nacionales e internacionales al flujo intrarregional

5 Conclusiones

El presente documento presenta una metodología original para estimar una serie amplia del comercio intra e interregional español de bienes a nivel trimestral. Para ello, se ha seguido un planteamiento paralelo al utilizado en la estimación de la base de datos C-intereg sobre comercio de bienes a nivel anual, procediendo a la estimación de los flujos de comercio intrarregional e interregional de cada comunidad autónoma con el Resto de España, estimando para ello los flujos emitidos y recibidos en unidades físicas (toneladas) y monetarias (euros). La metodología utilizada arranca de las experiencias previas sobre estimación de magnitudes trimestrales en España, haciendo uso de los métodos de interpolación temporal de carácter uni-variante y multi-variante basados en indicadores más comunes en la literatura (Chow-Lin, 1971; Denton, 1971; di Fonzo, 1994).

Desde el punto de vista metodológico, la principal aportación de este trabajo ha consistido en la utilización de dichas técnicas para la trimestralización de flujos comerciales anuales (base de datos C-intereg) utilizando indicadores de movimiento de mercancías, y sin acudir a los indicadores habitualmente utilizados para la estimación de las diferentes contabilidades regionales existentes en nuestro país. El proceso de estimación ha querido reproducir el proceso de elaboración de los datos anuales del comercio objeto de nuestra trimestralización. De esta manera, se ha procedido a la estimación sucesiva de las series trimestrales de comercio en unidades físicas (Tm.), de los vectores de precios y los flujos comerciales expresados en unidades monetarias (€). Para cada una de estas etapas se ha realizado un importante esfuerzo en obtención de indicadores de alta frecuencia específicos para cada comunidad y tipo de flujo (comercio intrarregional, exportación e importación interregional). Aunque en general para cada una de las etapas se han obtenido indicadores razonablemente buenos, el peor ajuste corresponde a los vectores de precios. También se han encontrado dificultades con los indicadores de movimientos de mercancías de algunas comunidades singulares como Baleares u otras comunidades uni-provinciales de reducido tamaño.

Por otro lado, la metodología utilizada consistente en una estimación en dos fases, ha permitido aprovechar la capacidad de predicción del método de Chow-Lin con la imposición

de la restricción transversal del método de Denton para el caso de las importaciones interregionales.

Desde el punto de vista de los resultados, la metodología aplicada ha permitido estimar una nueva colección de indicadores trimestrales para el seguimiento de la economía regional. Los flujos trimestrales obtenidos están expresados tanto en unidades físicas como en monetarias, y cuentan con la ventaja de cumplir la restricción longitudinal y transversal para un periodo considerablemente superior a la estimación anual (1995-2009). Con ello, los indicadores obtenidos sirven para adelantar el dato estructural de 2008 en más de un año. Más aún, la metodología aplicada ha permitido obtener predicciones “sin restricción” de las series comerciales trimestrales para el periodo 2008.I-2009.II. Con el objeto de medir la bondad de la predicción, se ha calculado el error medio de la predicción usando para ello los últimos datos efectivos anuales de comercio (2007), que no fueron tenidos en cuenta en la estimación de la serie histórica para este ejercicio. Aunque los errores cometidos en algunos flujos y comunidades están por encima de lo deseable, en general los resultados obtenidos para el conjunto revelan un buen ajuste entre la predicción y el valor efectivo, principalmente, en el caso de los flujos definidos en toneladas, que no se encuentran afectados por los vectores de precios. Finalmente, es de destacar que la aproximación utilizada haya permitido obtener una primera estimación de la producción efectiva regional trimestral por el lado de la demanda.

Entre los planes de mejora, se encuentra el desarrollo de métodos más compactos y eficientes para lograr la interpolación y extrapolación de las series de comercio asegurando la doble restricción, longitudinal y transversal, sin imponer una preponderancia inicial de los datos de exportaciones sobre los de importaciones. Así mismo, se contempla la extensión de este tipo de procedimientos a la trimestralización de los datos sectoriales y de comercio bilateral, ambos disponibles a nivel anual en la base de datos de C-Intereg.

6 Referencias

- Abad A. M; E.M. Quilis (2004): "Una interface para la desagregación temporal de series económicas". Boletín Trimestral de Coyuntura, n. 92 Junio. Instituto Nacional de Estadística
- Abab AM, Quilis EM. 1997. *Programas de análisis cíclico: <F>, <G> y <FDESC>. Manual de usuario.* Instituto Nacional de Estadística: Madrid.
- Al-Osh, M. (1989) A dynamic linear model approach for disaggregating time series data. *Journal of forecasting* 8: 85–96
- Barbone, L., Bodo, G., Visco, I. (1981) Costi e profitti in senso stretto: un'analisi di serie trimestrali, 1970–1980. *Bollettino della Banca d'Italia* 36: 465–510
- Bloem AM, Dippelsman RJ, Maehle NØ. 2001. *Quarterly National Accounts Manual: Concepts, Data Sources, and Compilation.* International Monetary Fund: Washington, DC.
- Boot, J.C.G., Feibes, W. and Lisman, J.H.C. (1967) "Further methods of derivation of quarterly figures from annual data", *Applied Statistics*, vol. 16, n. 1, p. 65-75.
- Bournay, J. and Laroque, G. (1979) "Réflexions sur la méthode d'élaboration des comptes trimestriels", *Annales de l'INSEE*, n. 36, p. 3-30.
- Cabrer, B., Pavía, J.M. (1999) Estimation of $J(> 1)$ quarterly time series fulfilling annual and quarterly constraints. *International Advances in Economic Research* 5: 339–349
- Cavero, J., Fernández-Abascal, H., Gómez, I., Lorenzo, C., Rodríguez, B., Rojo, J.L., Sanz, J.A. (1994) Hacia un modelo trimestral de predicción de la economía castellano-leonesa: El modelo Hispalink CyL. *Cuadernos Aragoneses de Economía* 4: 317–343
- Cholette PA. 1984. Adjusting sub-annual series to yearly benchmarks. *Survey Methodology* 10: 35–49.
- Chow, G. and Lin, A.L. (1971) "Best linear unbiased distribution and extrapolation of economic time series by related series", *Review of Economic and Statistics*, vol. 53, n. 4, p. 372- 375.
- Cohen, K.J., Müller, M., Padberg, M.W. (1971) Autoregressive approaches to disaggregation of time series data. *Applied Statistics* 20: 119–129
- Comer JC, Jackson RW. 1997. A note on adjusting national input–output data for regional table construction. *Journal of Regional Science* 37: 145–153.
- De la Mata, T. Llano (2009): "Modelo gravitatorio y turismo: una aplicación al comercio interior del sector Turismo en España". Investigaciones Regionales. Under review.
- Denton, F.T. (1971): "Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization", *Journal of American Statistical Association*, vol. 66, nº 333, marzo, pp. 99-102.
- di Fonzo, T. (1990) "The estimation of M disaggregate time series when contemporaneous and temporal aggregates are known", *Review of Economic and Statistics*, vol. 72, p. 178- 182.
- di Fonzo, T. (1994) "Temporal disaggregation of a system of time series when the aggregate is known", INSEE-Eurostat Workshop on Quarterly National Accounts, París, diciembre.
- di Fonzo, T. (2002) "Temporal disaggregation of economic time series: towards a dynamic extension", Dipartimento di Scienze Statistiche, Università di Padova, Working Paper n. 2002-17.
- Dickey DA, Fuller W. 1979. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association* 74: 427–431.
- Dickey DA, Fuller W. 1981. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica* 49: 1057–1072.
- diFonzo, T., Filosa, R. (1987) Methods of estimation of quarterly national account series: a comparison. Paper at the *Journee Franco-Italienne de Comptabilite Nationale (Journee de Statistique)*, Lausanne 18-20 mai
- Fernández, R.B. (1981). A methodological note on the estimation of time series. *The Review of Economics and Statistics* 53: 471–478
- Friedman M. (1962). The interpolation of time series by related series. *Journal of the American Statistical Association* 57: 729–757.
- Ghemawat, P., Llano C., Requena, F. (2009): "Rethinking Regional Competitiveness: Catalonia's International and Interregional Trade, 1995-2006". Foment. Estudio sobre la Competitividad de la Economía Catalana. En imprenta.
- Ginsburgh, V. (1973) A further note on the derivation of quarterly figures consistent with annual data. *Applied Statistics* 22: 368–374
- Gómez, V., Maravall, A. (1994) Estimation, prediction and interpolation for nonstationary series with the Kalman filter. *Journal of the American Statistical Association* 89: 611–624
- Greco, C. (1979): "Alcune considerazioni sui criteri di calcolo di valori trimestrali di tendenza di serie storiche annuali", *Annali della Facoltà di Economia e Commercio, Università di Palermo*, vol. 4, pp. 134-155.
- Guerrero, V. (1990) "Temporal disaggregation of time series: an ARIMA-based approach", *International Statistical Review*, volumen 58, no. 1, pag. 29-46.

- Guerrero, V.M., Martínez, J. (1995) A recursive ARIMA-based procedure for disaggregating a time series variable using concurrent data. *Test* 4: 359–376
- Harvey, A.C., Pierse, R.G. (1984) Estimating missing observations in economic time series. *Journal of the American Statistical Association* 79: 125–131
- INE. 1993. *Contabilidad nacional trimestral de España: Metodología y serie trimestral 1979–1992*. Instituto Nacional de Estadística: Madrid.
- INE. 2002a. *Contabilidad nacional trimestral de España: Boletín Trimestral de Coyuntura*. Instituto Nacional de Estadística: Madrid.
- INE. 2002b. *Contabilidad regional de España*. Instituto Nacional de Estadística: Madrid.
- Institut d'Estadística de Catalunya: *Evolució de les principals macromagnituds de l'economia catalana*, varios volúmenes, Barcelona.
- ISTAT. 1985. I conti Economici Trimestrali dell'Italia, anni 1970–1984. *Supplemento al Bollettino Mensile di Statistica* 12: 1–134
- Instituto de Estadística de La Rioja (2008): El sector industrial en La Rioja 2008. Consejería de Hacienda. Instituto de Estadística de la Rioja. www.larioja.org/estadistica
- Istituto Centrale di Statistica, ISTAT (1985) I Conti Economici Trimestrali dell'Italia, anni 1970–1984. *Supplemento al Bollettino Mensile di Statistica* 14
- LeSage J., Llano C. (2008): “Modeling Origin and Destination Sector Specific Commodity Flows”. Working paper. Presentado en congreso internacional NRSA, Brooklyn, Nueva York, 2008.
- LeSage J., Llano, C : (2008): “A Spatial interaction Model with Spatially Structured Origin and Destination Effects”. *Journal of Regional Science*. En revisión.
- Lisman, J.H.C. y Sandee, J. (1964): “Derivation of Quarterly Figures from Annual Data”, *Applied Statistics*, vol. 13, pp. 87-90.
- Litterman, R.B. (1983): “A Random Walk, Markov Model for the Distribution of Time Series”, *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 1, nº 2, abril, pp. 169-173.
- Liu, L.M., Hudak, G.B. (1986a) *The SCA Statistical System. Reference Manual for Fundamental Capabilities*. Scientific Computing Associates, Dekalb, Illinois, USA
- Liu, L.M., Hudak, G.B. (1986b) *The SCA Statistical System. Reference Manual for Forecasting and Time Series Analysis*. Scientific Computing Associates, Dekalb, Illinois, USA
- Llano C., De La Mata, T.(2009): “El Comercio Interregional del sector Turismo en España”. Documentos de Trabajo de FUNCAS. nº 446.
- Llano C., Esteban, A, Pulido, A., Pérez, J. (2008a): “La base de datos C-interreg sobre el comercio interregional de bienes en España (1995-2006): metodología”. Documento de trabajo. Instituto L. Klein. Centro Stone. Septiembre 2008. www.c-interreg.es.
- Llano C; De la Mata, T (2009): “El Comercio Interregional del sector Turismo en España: metodología y primeros resultados”, *Revista del ICE*, Under review.
- Llano, C., Esteban, A., Pulido, A., Pérez, J (2008b): “Breaking the interregional trade “black box”: the C-interreg database for the Spanish economy (1995-2005)”. *International Regional Science Review*. Under review.
- Llano, Esteban, A; Pérez, J.; Pulido, A. (2008c): “Metodología de estimación de la base de datos C-interreg sobre el comercio interregional de bienes en España (1995-05)”. *Economiaz*. nº 69.
- Matea, M.L. y Regil, A.V. (1994): “Métodos para la extracción de señales y para la trimestralización”, Banco de España, Documento de Trabajo nº 9415, Madrid.
- Niemira MP, Klein PA. 1994. *Forecasting Financial and Economic Cycles*. Wiley: New York.
- Nijman, T.E., Palm, F.C. (1986) The construction and use of approximations for missing quarterly observations: a model approach. *Journal of Business and Economic Statistics* 4: 47–58
- OECD (1996) *Quarterly National Accounts. Sources and Methods used by OECD Member Countries*. OECD, Paris, France
- Pavía-Miralles J.M., Cabrer-Borrás B. (2007): On Estimating Contemporaneous Quarterly Regional GDP. *Journal of Forecasting*. 26, 155–170
- Pavía JM, Vila LE, Escuder R. (2003a). On the performance of the Chow–Lin procedure for quarterly interpolation of annual data: some Monte-Carlo analysis. *Spanish Economic Review* 5: 291–305.
- Pavía-Miralles J.M., Vila-Lladosa, L.E., Escuder Vall'es R. (2003b): On the performance of the Chow-Lin procedure for quarterly interpolation of annual data: Some Monte-Carlo analysis. *Spanish Economic Review* 5, 291–305 (2003)
- Pavía, J.M. (1998) *La Problemática de la Trimestralización de Series Anuales*. Ph.D. Dissertation, Universitat de Valencia, Valencia, Spain
- Pavía, J.M. (2000) Desagregación Conjunta de Series Anuales: Perturbaciones AR(1) Multivariante. *Investigaciones Económicas XXIV*: 727–737
- Pons J. (1996). *Un sistema d'indicadors cíclics per a l'economia Catalana: un instrument per a l'anàlisi conjuntural*. Universitat de Barcelona: Barcelona.

- Pons, E.; Pons, J. y Suriñach, J. (1997): "Trimestralización y conciliación de magnitudes económicas: una ampliación del método de Chow-Lin", *Documents de Treball de la Divisió de Ciències Jurídiques Econòmiques i Socials*, E97/20, Universitat de Barcelona.
- Requena F.; Llano C. (2009): The Border Effects in Spain: An Industry-Level Analysis. *Empirica*. Under review.
- Quilis, EM. (2001) Sobre el método de desagregación temporal de Litterman.
- Quilis, EM. Notas sobre desagregación temporal de series económicas.
- Rossi, N. (1982) "A note on the estimation of disaggregate time series when the aggregate is known", *Review of Economics and Statistics*, vol. 64, n. 4, p. 695-696.
- Santos Silva, J.M.C. and Cardoso, F. (2001) "The Chow-Lin method using dynamic models", *Economic Modelling*, vol. 18, p. 269-280.
- Sanz, R. (1981): "Métodos de desagregación temporal de series económicas", Banco de España, Documento de Trabajo nº 22, Madrid.
- Stram, D.O. and Wei, W.W.S. (1986) "A methodological note on the disaggregation of time series totals", *Journal of Time Series Analysis*, vol. 7, n. 4, p. 293-302.
- Stram, D.O., Wei, W.W.S. (1986) Temporal aggregation in the ARIMA process. *Journal of Time Series Analysis* 39: 279–292
- Suriñach, J., Pons, E. y Pons, J. (1996): *Comptabilitat econòmica de Catalunya i mètodes de trimestralització*, Institut d'Estadística de Catalunya, Barcelona.
- Young AH. 1993. Reliability and accuracy of the quarterly estimates of GDP. *Survey of Current Business* 73: 29–43.
- Zani, S. (1970): "Sui criteri di calcolo dei valori trimestrali di tendenza degli aggregati di contabilità nazionale", *Studi e Ricerche, Facoltà de Economia e Commercio, Università degli Studi di Parma*, vol. 7, pp. 285-349.

7 Anexo

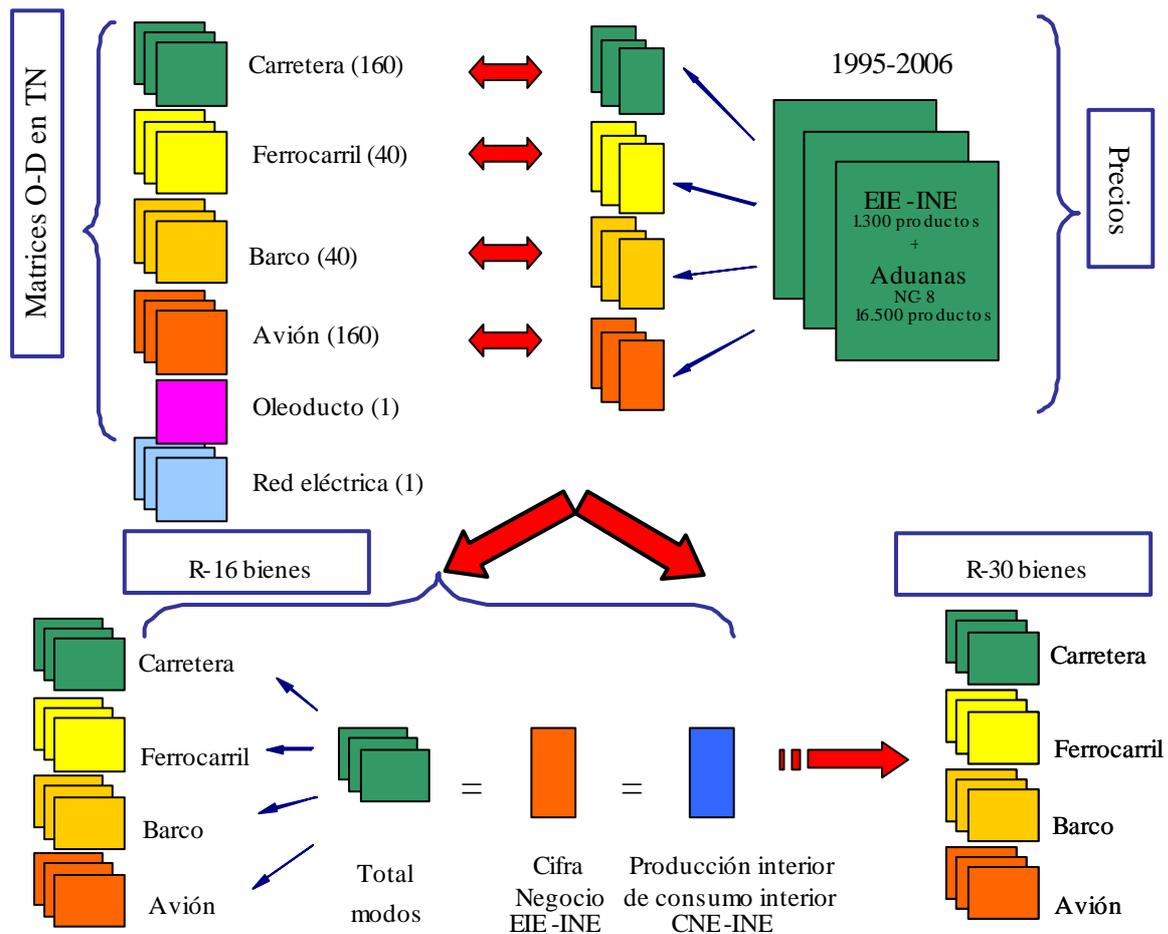
7.1 Breve descripción de los datos anuales de comercio de bienes¹⁴

Como se ha explicado, los flujos objeto de trimestralización son los correspondientes al comercio intra e interregional total anual de bienes de las ramas R1 a 15 de la base de datos C-intereg. La base de datos cubre el periodo 1995-2007, con detalle a 30 ramas, 6 modos de transporte (carretera, ferrocarril, barco, avión, oleoducto y red eléctrica) en unidades físicas (Tm.) y monetarias (€).

La estimación de los flujos interregionales de bienes de la base de datos de C-Intereg se apoya fundamentalmente sobre la utilización de las estadísticas de flujos de mercancías según los distintos modos de transporte tratadas con la mayor desagregación posible. Posteriormente, los movimientos físicos de mercancías son traducidos a unidades monetarias mediante la estimación de precios de exportación interregional específicos para cada año, provincia, modo de transporte y tipo de producto. Adicionalmente se aplican diversos procesos de depuración y armonización que permiten eliminar flujos internacionales en tránsito y logra una robustez final del comercio regional y sectorial con las cifras de producción y comercio de otras estadísticas oficiales (Encuesta Industrial de Empresas, Contabilidad Nacional del INE y Comercio Internacional de la AEAT). De esta manera, las cifras de comercio de todos los años, comunidades y provincias son comparables entre si, y mantienen la coherencia necesaria con las cifras regionales de producción agrícola e industrial.

¹⁴ Para un análisis más detallado de la metodología se puede consultar el Informe C-intereg: "Llano C., Esteban, A, Pérez, J., Pulido, A. (2008): "La base de datos C-intereg sobre el comercio interregional de bienes en España (1995-2006): metodología". Documento de trabajo. Instituto L. Klein. Centro Stone. Septiembre 2008. Disponible en <http://www.c-intereg.es/metodologia.asp>

Gráfico 19: Proceso de estimación de la base de datos anual C-interreg



Fuente: elaboración propia.

Nota: aunque la estimación ha utilizado 6 modos de transporte, dado que el tratamiento del oleoducto y de la red eléctrica solo afectan a dos ramas específicas, no se han incluido en la parte del gráfico correspondiente a flujos ajustados.

Desde un punto de vista teórico, la obtención de una base de datos trimestral de comercio interior similar a la anterior podría lograrse con la reproducción del mismo procedimiento para los datos trimestrales. Como es lógico, esta estrategia choca con dos obstáculos prácticamente insalvables: por un lado, buena parte de la información utilizada para estimar los flujos anuales no está disponible con el mismo detalle a nivel trimestral; así mismo, si ya la estimación de cada año adicional en la base anual implica más de cinco meses de trabajo, la obtención de cifras equivalentes para cada trimestre se haría inviable; por último, es necesario recordar que el objetivo final del ejercicio de trimestralización consiste en la generación de una serie de indicadores de alta frecuencia que puedan enriquecer el análisis de coyuntura regional, aportando la evolución del comercio intra e interregional. Por ello, no tendría sentido que la estimación trimestral implicara un periodo de tiempo excesivo que impidiera el seguimiento inmediato de la coyuntura.

7.2 Detalle de la trimestralización de los movimientos de mercancías (Tm.)

(i) *Cargas, descargas y comercio inter e intrarregional para las comunidades de mayor tamaño*

Tabla. Anexo 1 Correlaciones de la variable objetivo y los indicadores anualizados.

| Indicador de | Andalucía | Aragón | Castilla y León | Castilla-La Mancha | Cataluña | C. Valenciana | C. de Madrid | Murcia |
|-----------------------|-----------|--------|-----------------|--------------------|----------|---------------|--------------|--------|
| Exportaciones | 0.98, | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 |
| Importaciones | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 |
| Intrarregional | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1 | 0.99 | 0.99 | 1 | 0.99 |

Fuente: elaboración propia.

Nota: Los resultados para cada comunidad se refieren a la correlación del flujo de comercio total (todos los modos de transporte y ramas R1-R15) de C-interreg y los respectivos indicadores tomados de la EPTMC.

(ii) *Trafico interregional (Cargas + Descargas)*

Tabla. Anexo 2 Correlaciones de la variable objetivo y los indicadores anualizados.

| Indicador de | Asturias | Cantabria | Extremadura | Galicia | Navarra | La Rioja | Baleares | Canarias |
|-----------------------|----------|-----------|-------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Exportaciones | 0.99 | 0.98 | 0.99 | 0.98 | 0.91 | 0.97 | 0.88 | 0.47 |
| Importaciones | 0.98 | 0.98 | 0.99 | 0.97 | 0.89 | 0.98 | 0.86 | 0.94 |
| Intrarregional | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.93 | 0.99 | 0.99 | 0.87 |

Fuente: elaboración propia.

Nota: Las correlaciones relativas a Baleares y Canarias se refieren a los indicadores propios de dichas comunidades. En los demás casos, corresponden a los indicadores derivados de "tráfico" tomados de la EPTMC.

(iii) *Coefficiente de determinación de las regresiones anuales*

Tabla. Anexo 3: Resultados de las regresiones entre los flujos y los indicadores anuales en unidades físicas (Tm.). MCO.

| | Coeficiente de determinación del modelo en baja frecuencia 1995-2007 | | |
|------------------------------------|--|---------------|----------------|
| | Exportaciones | Importaciones | Intrarregional |
| Andalucía | 97% | 99% | 100% |
| Aragón | 100% | 99% | 100% |
| Asturias | 99% | 90% | 100% |
| Baleares | 80% | 79% | 99% |
| Canarias | 22% | 93% | 82% |
| Cantabria | 97% | 98% | 100% |
| Castilla y León | 100% | 99% | 100% |
| Castilla La Mancha | 100% | 100% | 100% |
| Cataluña | 99% | 100% | 100% |
| C. Valenciana | 99% | 99% | 100% |
| Extremadura | 100% | 99% | 100% |
| Galicia | 98% | 87% | 99% |
| C. de Madrid | 99% | 100% | 100% |
| Murcia | 99% | 98% | 100% |
| Navarra | 99% | 99% | 100% |
| País Vasco | 99% | 99% | 100% |
| La Rioja | 96% | 99% | 100% |
| Fuente: elaboración propia. | | | |

(iv) *Análisis de los residuos:*

Tradicionalmente el estadístico Durban Watson se ha utilizado para detectar la existencia de un proceso AR(1) en una serie. Dado que el número de observaciones no es muy extenso, los resultados de este análisis deben tomarse como una aproximación inicial. Posteriormente, a través de los correlogramas, se han comprobado los resultados del estadístico Durbin-Watson. En este anexo sólo se mostrarán los casos en los que el estadístico DW reconocía un proceso autorregresivo o caía en la región de indeterminación.

El estadístico de Durbin Watson

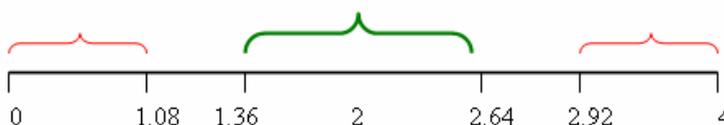
El estadístico de Durbin Watson establece la hipótesis nula la de *no existencia de un proceso AR(1)*. Como consecuencia, la no aceptación de la hipótesis nula indica que nos encontramos ante un proceso autorregresivo de orden uno. Los pasos en la estimación del estadístico comienzan en primer lugar obteniendo los residuos de la estimación del modelo, sin tener en cuenta la posible autocorrelación, posteriormente se calcula el estadístico que es de la forma:

$$d = \frac{\sum (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum \hat{u}_t^2} \cong 2(1 - \rho)$$

Para que el proceso AR sea estacionario, el valor de ρ en términos absolutos debe ser menor a la unidad, lo que provoca que el estadístico deba estar acotado entre 0 y 4. Una vez calculado el valor del estadístico, se compara con las tablas para un nivel de significación adecuado.

- Si el estadístico d está entre $0 < d < d_i$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la existencia de un AR(1) con un valor de ρ positivo.
- Si el estadístico d está entre $4 - d_i < d < 4$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la existencia de un AR(1) con un valor de ρ negativo.
- Si el estadístico d está entre $d_s < d < 4 - d_s$, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la existencia de un AR(1).

A un nivel de significación del 5 % las cotas del estadístico de Durbi-Watson son: $d_i=1.08$ y $d_s=1.36$. De tal forma que nos encontramos con los siguientes intervalos en la determinación de la posible existencia de un proceso autorregresivo de orden uno:



Donde el paréntesis de color verde recoge la región de aceptación de la hipótesis nula, es decir, no existen evidencias suficientes para creer que los residuos sigan una proceso AR(1). Los paréntesis de color rojo determinan la regiones críticas, es decir, todos los valores bajo los que se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, lo que implica aceptar que los residuos siguen una proceso AR(1).

Los resultados obtenidos según el estadístico Durbin Watson para los tres tipos de flujo en unidades físicas (intrarregional, exportaciones e importaciones interregionales), muestran como en la mayoría de los casos se acepta la hipótesis de no autocorrelación,

cayendo en otros casos en la zona de indeterminación. Este hecho, exigiría la búsqueda de otro procedimiento que diera respuesta al comportamiento del error. En este caso se ha utilizado el correlograma para identificar el comportamiento del error.

Tabla. Anexo 4 Análisis Durbin-Watson para los movimientos de mercancías (Tm.).

| | Durbin Watson 1995-2007 | | |
|---------------------------|-------------------------|----------------|----------------|
| | Exportaciones | Importaciones | Intrarregional |
| Andalucía | 1,558 | 1,892 | 1,232* |
| Aragón | 2,413 | 1,241* | 1,659 |
| Asturias | 1,483 | 0,778** | 0,905** |
| Baleares | 1,800 | 0,599** | 1,971 |
| Canarias | 0,633** | 1,156* | 1,318* |
| Cantabria | 1,292* | 1,216* | 2,679 |
| Castilla y León | 1,170* | 0,779** | 1,949 |
| Castilla La Mancha | 1,308 | 1,629 | 1,598 |
| Cataluña | 1,563 | 0,960** | 1,273* |
| C. Valenciana | 1,761 | 1,467 | 1,887 |
| Extremadura | 1,929 | 2,106 | 1,886 |
| Galicia | 2,289 | 0,571** | 1,334* |
| C. de Madrid | 1,152* | 2,075 | 1,578 |
| Murcia | 1,267* | 1,805 | 1,838 |
| Navarra | 1,446 | 2,025 | 1,410 |
| País Vasco | 1,383 | 2,111 | 1,202* |
| La Rioja | 1,290* | 2,327 | 1,636 |

Fuente: Elaboración propia

(*) El estadístico no decide. (**) Puede haber detrás un proceso AR(1);

Cuadro 1. Tm. Correlogramas de regiones cuyo Durbin Watson plantea problemas de autocorrelación

Flujo de exportaciones inter-regionales Tm.

Flujo de importaciones inter-regionales Tm.

Flujo de comercio intra-regional Tm.

Canarias **

Date: 11/03/09 Time: 11:02
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.608 | 0.608 | 6.0136 | 0.014 | |
| 2 | 0.105 | -0.421 | 6.2082 | 0.045 | |
| 3 | -0.200 | -0.087 | 6.9906 | 0.072 | |
| 4 | -0.459 | -0.413 | 11.564 | 0.021 | |
| 5 | -0.543 | -0.121 | 18.740 | 0.002 | |
| 6 | -0.315 | 0.062 | 21.508 | 0.001 | |
| 7 | 0.000 | 0.019 | 21.508 | 0.003 | |
| 8 | 0.101 | -0.266 | 21.907 | 0.005 | |
| 9 | 0.115 | -0.084 | 22.555 | 0.007 | |
| 10 | 0.121 | -0.082 | 23.510 | 0.009 | |
| 11 | 0.019 | -0.096 | 23.544 | 0.015 | |
| 12 | -0.052 | 0.019 | 24.076 | 0.020 | |

Asturias **

Date: 11/03/09 Time: 11:20
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.346 | 0.346 | 1.9498 | 0.163 | |
| 2 | -0.027 | -0.167 | 1.9629 | 0.375 | |
| 3 | -0.089 | -0.023 | 2.1164 | 0.549 | |
| 4 | -0.037 | 0.003 | 2.1462 | 0.709 | |
| 5 | -0.151 | -0.177 | 2.7025 | 0.746 | |
| 6 | -0.239 | -0.152 | 4.3002 | 0.636 | |
| 7 | -0.175 | -0.070 | 5.2962 | 0.624 | |
| 8 | -0.217 | -0.234 | 7.1315 | 0.523 | |
| 9 | -0.246 | -0.203 | 10.088 | 0.343 | |
| 10 | -0.144 | -0.120 | 11.440 | 0.324 | |
| 11 | 0.238 | 0.222 | 16.990 | 0.108 | |
| 12 | 0.241 | -0.043 | 28.327 | 0.002 | |

Asturias **

Date: 11/03/09 Time: 11:37
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.402 | 0.402 | 2.6217 | 0.105 | |
| 2 | 0.019 | -0.170 | 2.6278 | 0.269 | |
| 3 | -0.131 | -0.088 | 2.9648 | 0.307 | |
| 4 | -0.127 | -0.037 | 3.3150 | 0.507 | |
| 5 | -0.200 | -0.179 | 4.2916 | 0.508 | |
| 6 | -0.140 | -0.015 | 4.8407 | 0.564 | |
| 7 | -0.335 | -0.384 | 8.8489 | 0.292 | |
| 8 | -0.342 | -0.180 | 13.059 | 0.110 | |
| 9 | -0.128 | -0.026 | 13.856 | 0.128 | |
| 10 | 0.132 | 0.018 | 14.982 | 0.133 | |
| 11 | 0.208 | 0.029 | 19.216 | 0.057 | |
| 12 | 0.144 | -0.125 | 23.265 | 0.026 | |

Cantabria *

Date: 11/03/09 Time: 11:04
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.266 | 0.266 | 1.1464 | 0.284 | |
| 2 | -0.204 | -0.295 | 1.8845 | 0.390 | |
| 3 | -0.344 | -0.231 | 4.1960 | 0.241 | |
| 4 | 0.118 | 0.286 | 4.4954 | 0.343 | |
| 5 | 0.074 | -0.214 | 4.6303 | 0.463 | |
| 6 | -0.149 | -0.201 | 5.2518 | 0.512 | |
| 7 | -0.317 | -0.103 | 8.5215 | 0.289 | |
| 8 | -0.228 | -0.308 | 10.547 | 0.229 | |
| 9 | -0.052 | -0.164 | 10.678 | 0.298 | |
| 10 | 0.136 | 0.052 | 11.883 | 0.293 | |
| 11 | 0.136 | -0.088 | 13.674 | 0.252 | |
| 12 | 0.065 | -0.011 | 14.509 | 0.269 | |

Balears **

Date: 11/03/09 Time: 11:25
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.519 | 0.519 | 4.3761 | 0.036 | |
| 2 | 0.253 | -0.022 | 5.9115 | 0.064 | |
| 3 | 0.014 | -0.149 | 5.5154 | 0.138 | |
| 4 | -0.481 | -0.595 | 10.520 | 0.033 | |
| 5 | -0.504 | -0.058 | 16.701 | 0.005 | |
| 6 | -0.368 | 0.122 | 20.463 | 0.002 | |
| 7 | -0.356 | -0.166 | 24.575 | 0.001 | |
| 8 | -0.020 | -0.029 | 24.590 | 0.002 | |
| 9 | 0.118 | -0.169 | 25.267 | 0.003 | |
| 10 | 0.118 | -0.064 | 26.166 | 0.004 | |
| 11 | 0.131 | -0.260 | 27.837 | 0.003 | |
| 12 | 0.074 | 0.012 | 28.919 | 0.004 | |

Andalucía *

Date: 11/03/09 Time: 11:36
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.285 | 0.285 | 1.3241 | 0.250 | |
| 2 | 0.062 | -0.021 | 1.3933 | 0.498 | |
| 3 | -0.060 | -0.079 | 1.4637 | 0.691 | |
| 4 | -0.101 | -0.067 | 1.6836 | 0.794 | |
| 5 | -0.436 | -0.424 | 6.3268 | 0.276 | |
| 6 | -0.323 | -0.134 | 9.2378 | 0.161 | |
| 7 | -0.033 | 0.114 | 9.2742 | 0.234 | |
| 8 | -0.204 | -0.359 | 10.902 | 0.207 | |
| 9 | -0.053 | 0.007 | 11.039 | 0.273 | |
| 10 | 0.124 | -0.019 | 12.044 | 0.282 | |
| 11 | 0.216 | -0.087 | 16.595 | 0.120 | |
| 12 | 0.023 | -0.036 | 16.699 | 0.161 | |

Castilla León *

Date: 11/03/09 Time: 11:05
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.321 | 0.321 | 1.6739 | 0.196 | |
| 2 | 0.106 | 0.003 | 1.9720 | 0.392 | |
| 3 | -0.476 | -0.569 | 6.2812 | 0.099 | |
| 4 | -0.274 | 0.069 | 7.9076 | 0.095 | |
| 5 | -0.394 | -0.287 | 11.695 | 0.039 | |
| 6 | -0.053 | -0.155 | 11.773 | 0.067 | |
| 7 | -0.018 | -0.008 | 11.764 | 0.106 | |
| 8 | 0.197 | -0.156 | 13.304 | 0.102 | |
| 9 | 0.061 | -0.146 | 13.488 | 0.142 | |
| 10 | 0.031 | -0.192 | 13.550 | 0.195 | |
| 11 | -0.001 | 0.038 | 13.550 | 0.259 | |
| 12 | -0.000 | -0.171 | 13.550 | 0.330 | |

Castilla León **

Date: 11/03/09 Time: 11:28
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.416 | 0.416 | 2.8176 | 0.093 | |
| 2 | -0.030 | -0.247 | 2.9339 | 0.242 | |
| 3 | -0.221 | -0.132 | 3.7855 | 0.286 | |
| 4 | -0.121 | 0.048 | 4.1002 | 0.393 | |
| 5 | -0.247 | -0.328 | 5.5904 | 0.348 | |
| 6 | -0.292 | -0.142 | 7.9668 | 0.241 | |
| 7 | -0.177 | -0.041 | 8.9937 | 0.254 | |
| 8 | -0.065 | -0.190 | 9.1508 | 0.330 | |
| 9 | -0.024 | -0.093 | 9.1779 | 0.421 | |
| 10 | 0.005 | -0.088 | 9.1797 | 0.515 | |
| 11 | 0.128 | -0.013 | 10.780 | 0.482 | |
| 12 | 0.127 | -0.096 | 13.935 | 0.305 | |

Canarias *

Date: 11/03/09 Time: 11:38
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.328 | 0.328 | 1.7450 | 0.187 | |
| 2 | -0.238 | -0.387 | 2.7477 | 0.253 | |
| 3 | -0.205 | 0.039 | 3.5691 | 0.312 | |
| 4 | -0.265 | -0.366 | 5.0888 | 0.278 | |
| 5 | -0.156 | 0.044 | 5.6829 | 0.338 | |
| 6 | 0.071 | -0.088 | 5.8253 | 0.443 | |
| 7 | -0.095 | -0.302 | 6.1174 | 0.526 | |
| 8 | -0.112 | -0.011 | 6.6036 | 0.580 | |
| 9 | 0.047 | -0.167 | 6.7108 | 0.667 | |
| 10 | 0.100 | 0.062 | 7.3547 | 0.692 | |
| 11 | 0.024 | -0.242 | 7.4129 | 0.765 | |
| 12 | 0.000 | -0.021 | 7.4130 | 0.829 | |

Castilla la Mancha *

Date: 11/03/09 Time: 11:06
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.260 | 0.260 | 1.0998 | 0.294 | |
| 2 | -0.250 | -0.350 | 2.2852 | 0.319 | |
| 3 | -0.088 | 0.115 | 2.4365 | 0.487 | |
| 4 | 0.137 | 0.051 | 2.8453 | 0.584 | |
| 5 | -0.103 | -0.220 | 3.1049 | 0.684 | |
| 6 | -0.290 | -0.140 | 5.4457 | 0.488 | |
| 7 | -0.207 | -0.181 | 6.8406 | 0.446 | |
| 8 | -0.112 | -0.202 | 7.3296 | 0.502 | |
| 9 | -0.108 | -0.150 | 7.8984 | 0.544 | |
| 10 | -0.013 | -0.043 | 7.9087 | 0.638 | |
| 11 | 0.200 | 0.114 | 11.816 | 0.378 | |
| 12 | 0.082 | -0.146 | 13.115 | 0.361 | |

Cataluña **

Date: 11/03/09 Time: 11:29
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.316 | 0.316 | 1.8186 | 0.203 | |
| 2 | 0.059 | -0.045 | 1.9809 | 0.432 | |
| 3 | -0.052 | -0.064 | 1.7330 | 0.630 | |
| 4 | -0.214 | -0.196 | 2.7245 | 0.605 | |
| 5 | -0.353 | -0.262 | 5.7685 | 0.329 | |
| 6 | -0.259 | -0.103 | 7.6311 | 0.266 | |
| 7 | -0.225 | -0.176 | 9.2790 | 0.233 | |
| 8 | -0.126 | -0.112 | 9.8935 | 0.273 | |
| 9 | 0.127 | 0.078 | 10.678 | 0.298 | |
| 10 | 0.112 | -0.114 | 11.498 | 0.320 | |
| 11 | -0.009 | -0.218 | 11.506 | 0.402 | |
| 12 | 0.123 | 0.014 | 14.468 | 0.272 | |

Cataluña *

Date: 11/03/09 Time: 11:39
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.294 | 0.294 | 1.4053 | 0.236 | |
| 2 | -0.092 | -0.196 | 1.5557 | 0.459 | |
| 3 | -0.062 | 0.032 | 1.6295 | 0.653 | |
| 4 | -0.100 | -0.122 | 1.8476 | 0.794 | |
| 5 | -0.152 | -0.101 | 2.4119 | 0.790 | |
| 6 | -0.250 | -0.227 | 4.1582 | 0.655 | |
| 7 | -0.252 | -0.178 | 6.2186 | 0.514 | |
| 8 | -0.244 | -0.264 | 8.5402 | 0.383 | |
| 9 | -0.018 | -0.004 | 8.5562 | 0.479 | |
| 10 | 0.122 | -0.055 | 9.5229 | 0.483 | |
| 11 | 0.189 | 0.074 | 13.019 | 0.292 | |
| 12 | 0.065 | -0.166 | 13.843 | 0.311 | |

Flujo de exportaciones inter-regionales Tm.

Madrid *

Date: 11/03/09 Time: 11:07
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.310 | 0.310 | 1.5579 | 0.212 | |
| 2 | 0.050 | -0.051 | 1.6019 | 0.449 | |
| 3 | -0.184 | -0.205 | 2.2628 | 0.520 | |
| 4 | -0.021 | 0.115 | 2.2726 | 0.686 | |
| 5 | -0.445 | -0.539 | 7.1064 | 0.213 | |
| 6 | -0.309 | -0.040 | 9.7625 | 0.135 | |
| 7 | -0.115 | 0.071 | 10.190 | 0.178 | |
| 8 | 0.085 | -0.193 | 10.474 | 0.233 | |
| 9 | -0.077 | -0.072 | 10.763 | 0.292 | |
| 10 | 0.000 | -0.159 | 10.763 | 0.375 | |
| 11 | 0.102 | -0.067 | 11.780 | 0.380 | |
| 12 | 0.104 | -0.043 | 13.877 | 0.309 | |

Flujo de importaciones inter-regionales Tm.

Galicia **

Date: 11/03/09 Time: 11:30
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.443 | 0.443 | 3.1946 | 0.074 | |
| 2 | 0.023 | -0.216 | 3.2037 | 0.202 | |
| 3 | -0.247 | -0.213 | 4.3894 | 0.222 | |
| 4 | -0.287 | -0.095 | 6.1785 | 0.186 | |
| 5 | -0.218 | -0.088 | 7.3386 | 0.197 | |
| 6 | -0.169 | -0.149 | 8.1374 | 0.228 | |
| 7 | -0.193 | -0.220 | 9.3429 | 0.229 | |
| 8 | -0.082 | -0.028 | 9.6032 | 0.294 | |
| 9 | -0.053 | -0.181 | 9.7388 | 0.372 | |
| 10 | 0.025 | -0.084 | 9.7839 | 0.460 | |
| 11 | 0.119 | -0.012 | 11.170 | 0.429 | |
| 12 | 0.137 | -0.063 | 14.823 | 0.251 | |

Flujo de comercio intra-regional Tm.

Galicia *

Date: 11/03/09 Time: 11:40
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.238 | 0.238 | 0.9180 | 0.338 | |
| 2 | 0.226 | 0.179 | 1.8208 | 0.402 | |
| 3 | -0.097 | -0.169 | 1.9091 | 0.591 | |
| 4 | -0.226 | -0.246 | 3.0151 | 0.555 | |
| 5 | -0.482 | -0.406 | 8.6814 | 0.122 | |
| 6 | -0.294 | -0.100 | 11.090 | 0.086 | |
| 7 | -0.178 | 0.050 | 12.115 | 0.097 | |
| 8 | -0.043 | -0.028 | 12.188 | 0.143 | |
| 9 | 0.024 | -0.168 | 12.217 | 0.201 | |
| 10 | 0.200 | -0.064 | 14.805 | 0.139 | |
| 11 | 0.108 | -0.095 | 15.952 | 0.143 | |
| 12 | -0.005 | -0.202 | 15.958 | 0.193 | |

Murcia *

Date: 11/03/09 Time: 11:08
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.253 | 0.253 | 1.0370 | 0.309 | |
| 2 | 0.031 | -0.035 | 1.0543 | 0.590 | |
| 3 | -0.396 | -0.422 | 4.1064 | 0.250 | |
| 4 | -0.015 | 0.243 | 4.1115 | 0.391 | |
| 5 | -0.281 | -0.414 | 6.0347 | 0.303 | |
| 6 | -0.037 | -0.003 | 6.0727 | 0.415 | |
| 7 | -0.182 | -0.075 | 7.1461 | 0.414 | |
| 8 | 0.002 | -0.315 | 7.1463 | 0.521 | |
| 9 | -0.109 | 0.054 | 7.7294 | 0.562 | |
| 10 | 0.075 | -0.183 | 8.0956 | 0.620 | |
| 11 | 0.057 | -0.025 | 8.4135 | 0.676 | |
| 12 | 0.102 | -0.074 | 10.436 | 0.578 | |

Aragón *

Date: 11/03/09 Time: 11:20
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.269 | 0.269 | 1.1739 | 0.279 | |
| 2 | -0.118 | -0.205 | 1.4207 | 0.491 | |
| 3 | -0.353 | -0.292 | 3.8486 | 0.278 | |
| 4 | -0.403 | -0.300 | 7.3633 | 0.118 | |
| 5 | 0.040 | 0.157 | 7.4026 | 0.192 | |
| 6 | 0.085 | -0.162 | 7.6023 | 0.269 | |
| 7 | 0.115 | -0.063 | 8.0309 | 0.320 | |
| 8 | -0.167 | -0.361 | 9.1163 | 0.333 | |
| 9 | -0.083 | 0.129 | 9.4489 | 0.397 | |
| 10 | 0.045 | -0.077 | 9.5977 | 0.476 | |
| 11 | -0.019 | -0.188 | 9.8332 | 0.564 | |
| 12 | 0.086 | -0.155 | 11.069 | 0.523 | |

País Vasco *

Date: 11/03/09 Time: 11:41
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.294 | 0.294 | 1.4015 | 0.236 | |
| 2 | -0.141 | -0.249 | 1.7538 | 0.416 | |
| 3 | -0.094 | 0.035 | 1.9247 | 0.588 | |
| 4 | -0.102 | -0.134 | 2.1518 | 0.708 | |
| 5 | -0.361 | -0.355 | 5.3298 | 0.377 | |
| 6 | -0.280 | -0.115 | 7.5184 | 0.276 | |
| 7 | 0.001 | -0.039 | 7.5184 | 0.377 | |
| 8 | 0.005 | -0.163 | 7.5194 | 0.482 | |
| 9 | -0.042 | -0.107 | 7.6038 | 0.575 | |
| 10 | 0.057 | -0.110 | 7.8155 | 0.647 | |
| 11 | 0.200 | 0.018 | 11.731 | 0.384 | |
| 12 | -0.037 | -0.254 | 12.004 | 0.445 | |

La Rioja *

Date: 11/03/09 Time: 11:12
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.352 | 0.352 | 2.0158 | 0.156 | |
| 2 | -0.185 | -0.353 | 2.6247 | 0.289 | |
| 3 | -0.549 | -0.438 | 8.5107 | 0.037 | |
| 4 | -0.320 | -0.024 | 10.726 | 0.030 | |
| 5 | -0.027 | -0.130 | 10.744 | 0.057 | |
| 6 | 0.104 | -0.249 | 11.045 | 0.087 | |
| 7 | 0.073 | -0.144 | 11.218 | 0.129 | |
| 8 | 0.001 | -0.143 | 11.218 | 0.190 | |
| 9 | 0.059 | -0.038 | 11.388 | 0.250 | |
| 10 | 0.006 | -0.208 | 11.391 | 0.328 | |
| 11 | -0.012 | -0.141 | 11.405 | 0.410 | |
| 12 | -0.002 | -0.009 | 11.406 | 0.495 | |

Canarias *

Date: 11/03/09 Time: 11:21
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.398 | 0.398 | 2.5715 | 0.109 | |
| 2 | -0.168 | -0.387 | 3.0689 | 0.216 | |
| 3 | -0.383 | -0.301 | 4.6747 | 0.206 | |
| 4 | -0.270 | -0.231 | 6.1576 | 0.188 | |
| 5 | -0.355 | -0.343 | 9.2298 | 0.100 | |
| 6 | -0.269 | -0.196 | 11.251 | 0.081 | |
| 7 | 0.064 | -0.021 | 11.385 | 0.123 | |
| 8 | 0.307 | 0.000 | 15.058 | 0.058 | |
| 9 | 0.141 | -0.255 | 16.022 | 0.066 | |
| 10 | -0.003 | -0.092 | 16.023 | 0.099 | |
| 11 | -0.047 | -0.223 | 16.240 | 0.132 | |
| 12 | -0.019 | -0.058 | 16.311 | 0.177 | |

Cantabria *

Date: 11/03/09 Time: 11:26
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | 0.180 | 0.180 | 0.5283 | 0.467 | |
| 2 | -0.269 | -0.311 | 1.8097 | 0.405 | |
| 3 | -0.383 | -0.301 | 4.6747 | 0.198 | |
| 4 | 0.037 | 0.102 | 4.6973 | 0.320 | |
| 5 | 0.142 | -0.064 | 5.1901 | 0.393 | |
| 6 | 0.007 | -0.120 | 5.1915 | 0.519 | |
| 7 | -0.223 | -0.176 | 6.9064 | 0.449 | |
| 8 | -0.140 | -0.105 | 7.5713 | 0.476 | |
| 9 | -0.104 | -0.274 | 8.1010 | 0.524 | |
| 10 | 0.175 | 0.040 | 10.097 | 0.432 | |
| 11 | 0.051 | -0.173 | 10.346 | 0.500 | |
| 12 | 0.027 | -0.064 | 10.484 | 0.574 | |

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de los correlogramas de los residuos¹⁵ se ha llegado a la conclusión de que nos encontramos ante residuos que se comportan como un ruido blanco en prácticamente la mayoría de los casos, excepto en el caso de Canarias para las exportaciones.

¹⁵ Los cuadros en los que se resumen los correlogramas obtenidos de los residuos, únicamente incluyen los casos en los que el estadístico Durbin- Watson estima la existencia de un proceso autorregresivo o cuando éste no aporta ninguna información sobre el proceso que puede estar detrás de dicho residuo. En los casos en que hayan recuadros vacíos, esto únicamente significará que no existen más comunidades con alguno de estos problemas de indeterminación en la estructura que sigue el error, ya que éste es directamente ruido blanco.

7.3 Detalle de la trimestralización de los precios (€/Tm.)

Tabla. Anexo 5: Correlaciones de los precios de exportaciones y los indicadores disponibles. Periodo 1995-2007

| Indicador | IPRI R | IPRI N | Deflactor de Agricultura | Deflactor de Energía | Deflactor de Industria | Precios de Canarias |
|--------------------|--------|--------|--------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| Andalucía | 90,0% | 90,8% | 30,1% | 85,5% | 89,5% | |
| Aragón | 83,8% | 88,5% | 36,6% | 94,5% | 87,5% | |
| Asturias | 97,6% | 95,9% | 47,0% | 94,6% | 94,8% | |
| Baleares** | 94,5% | 95,8% | 52,9% | 84,9% | 94,8% | |
| Canarias | 12,2% | 7,6% | 1,2% | 47,3% | 4,3% | 60,2% |
| Cantabria | 84,6% | 83,1% | 49,0% | 83,7% | 80,5% | |
| Castilla y León | 77,5% | 76,5% | 16,4% | 58,8% | 76,1% | |
| Castilla La Mancha | 81,0% | 81,5% | 26,4% | 81,6% | 78,2% | |
| Cataluña | 91,0% | 92,0% | 44,9% | 83,8% | 91,0% | |
| C. Valenciana | 94,5% | 95,8% | 52,9% | 84,9% | 94,8% | |
| Extremadura* | 79,4% | 76,0% | 15,4% | 79,3% | 73,3% | |
| Galicia | 95,9% | 97,1% | 56,9% | 91,8% | 97,1% | |
| C. de Madrid | 79,4% | 76,8% | 19,0% | 52,6% | 75,4% | |
| Murcia | 76,0% | 76,4% | 64,3% | 60,2% | 78,0% | |
| Navarra | 73,4% | 79,0% | 33,7% | 74,0% | 75,8% | |
| País Vasco | 96,4% | 96,8% | 49,7% | 89,5% | 96,9% | |
| La Rioja ** | 73,4% | 79,0% | 33,7% | 74,0% | 75,8% | |

Fuente: elaboración propia a partir de las series anuales y los indicadores correspondientes.

(*) Se ha utilizado una variable de tendencia.

(**) Vistas las discordancias entre los precios y sus indicadores, se ha remplazado el precio implícito de Baleares por el de la comunidad de Valencia y el precio de la comunidad de La Rioja por el de la comunidad de Navarra.

Tabla. Anexo 6: Correlaciones de los precios de importaciones y los indicadores disponibles. Periodo 1995-2007

| Indicador | IPRI R | IPRI N | Deflactor de Agricultura | Deflactor de Energía | Deflactor de Industria | Precios de Canarias |
|--------------------|--------|--------|--------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| Andalucía | 93,4% | 93,0% | 34,9% | 88,6% | 90,9% | |
| Aragón | 80,8% | 82,1% | 20,1% | 78,0% | 80,9% | |
| Asturias | 75,6% | 75,9% | 27,9% | 64,8% | 73,7% | |
| Baleares | 90,7% | 93,3% | 49,7% | 90,9% | 93,0% | |
| Canarias | 77,3% | 76,2% | 71,3% | 66,3% | 78,0% | 72,6% |
| Cantabria | 81,6% | 79,2% | 63,3% | 82,0% | 78,9% | |
| Castilla y León | 89,8% | 92,4% | 42,9% | 86,5% | 90,6% | |
| Castilla La Mancha | 85,6% | 87,1% | 28,6% | 73,9% | 85,2% | |
| Cataluña | 86,2% | 87,9% | 31,2% | 83,0% | 85,6% | |
| C. Valenciana | 83,6% | 84,7% | 33,3% | 88,1% | 84,6% | |
| Extremadura | 69,0% | 70,8% | 24,1% | 66,7% | 68,2% | |
| Galicia | 93,1% | 93,6% | 57,7% | 87,6% | 93,6% | |
| C. de Madrid * | 93,5% | 93,5% | 49,6% | 82,2% | 92,0% | |
| Murcia | 86,2% | 87,3% | 44,9% | 82,7% | 85,8% | |
| Navarra | 93,2% | 93,9% | 52,6% | 89,3% | 93,7% | |
| País Vasco | 91,1% | 91,7% | 35,4% | 86,2% | 90,4% | |
| La Rioja | 71,6% | 76,6% | 34,4% | 82,0% | 74,6% | |

Fuente: elaboración propia a partir de las series anuales y los indicadores correspondientes.

(*El precio estimado de la comunidad de Madrid ha manifestado un comportamiento contrario al esperado, por lo que éste ha sido reemplazado por el precio medio de exportación de todas las comunidades autónomas, excluida la propia comunidad de Madrid.

Tabla. Anexo 7: Correlaciones de los precios intrarregionales y los indicadores disponibles. Periodo 1995-2007.

| Indicador | IPRI R | IPRI N | Deflactor de Agricultura | Deflactor de Energía | Deflactor de Industria |
|---------------------|--------|--------|--------------------------|----------------------|------------------------|
| Andalucía | 60,3% | 58,0% | 4,0% | 79,2% | 54,6% |
| Aragón | 65,3% | 69,3% | 38,9% | 59,6% | 67,2% |
| Asturias | 82,8% | 81,1% | 48,0% | 89,1% | 79,0% |
| Baleares | 100,0% | 99,5% | 53,9% | 83,4% | 99,1% |
| Canarias | 14,2% | 9,6% | 3,4% | 49,2% | 6,3% |
| Cantabria* | 100,0% | 99,8% | 54,5% | 89,2% | 99,1% |
| Castilla y León* | 100,0% | 99,0% | 53,2% | 80,5% | 98,5% |
| Castilla La Mancha* | 100,0% | 99,9% | 52,5% | 87,4% | 99,1% |
| Cataluña | 77,1% | 78,9% | 26,1% | 82,1% | 77,9% |
| C. Valenciana | 78,6% | 79,4% | 22,0% | 86,5% | 76,0% |
| Extremadura* | 100,0% | 99,3% | 47,5% | 84,9% | 98,4% |
| Galicia | 96,2% | 96,3% | 52,0% | 91,2% | 96,0% |
| C. de Madrid * | 100,0% | 98,6% | 52,0% | 78,1% | 97,9% |
| Murcia * | 100,0% | 99,9% | 52,0% | 86,7% | 99,1% |
| Navarra | 70,7% | 71,6% | 59,9% | 46,0% | 72,7% |
| País Vasco | 87,9% | 87,8% | 45,2% | 93,2% | 87,8% |
| La Rioja * | 100,0% | 99,5% | 55,0% | 82,9% | 99,2% |

Fuente: elaboración propia a partir de las series anuales y los indicadores correspondientes.

(*) Los casos con un 100% de correlación corresponden a las regiones en las que el precio implícito de la comunidad ha sido reemplazado por el generado a partir de la evolución del IPRI regional de la propia comunidad autónoma.

(i) *Análisis de los residuos:*
Análisis del estadístico de Durbin-Watson
Tabla. Anexo 8: Análisis Durbin-Watson para los precios implícitos.

| | Durbin Watson 1995-2007 | | |
|---------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
| | Exportaciones €/Tm. | Importaciones €/Tm. | Intrarregional €/Tm. |
| Andalucía | 1,777 | 1,388 | 1,869 |
| Aragón | 0,758** | 1,424 | 2,185 |
| Asturias | 1,393 | 1,181* | 1,407 |
| Baleares | 2,166*** | 1,861 | 0,134** |
| Canarias | 0,579** | 1,564 | 1,674 |
| Cantabria | 2,728 | 2,077 | 0,110** |
| Castilla y León | 1,552 | 2,290 | 0,116** |
| Castilla La Mancha | 1,360 | 2,037 | 0,112** |
| Cataluña | 2,031 | 1,414 | 1,646 |
| C. Valenciana | 2,166 | 1,395 | 0,619** |
| Extremadura | 1,615 | 2,585 | 0,193** |
| Galicia | 1,337* | 2,886 | 1,950 |
| C. de Madrid | 2,233 | 1,523 | 0,131** |
| Murcia | 2,681 | 1,618 | 0,139** |
| Navarra | 2,368 | 2,050 | 2,191 |
| País Vasco | 1,973 | 2,123 | 1,422 |
| La Rioja | 2,368*** | 2,056 | 0,152** |

Fuente: Elaboración propia
 (*) El estadístico no decide. (**) Puede haber detrás un proceso AR(1);
 (***) Se ha remplazado el precio implícito de Baleares por el de la comunidad de Valencia y el precio de la comunidad de La Rioja por el de la comunidad de Navarra.
 Los precios intrarregionales indicados en sombra recogen los casos en los que el vector de precios implícitos anual ha sido obtenido mediante la aplicación del IPRI regional al nivel de precios de 1995.

El análisis basado en el estadístico DW para los **precios de exportaciones** muestra cómo los residuos siguen un comportamiento estacionario en la mayor parte de los casos, con algunas excepciones que en general se identifican con los casos específicos de los precios intrarregionales: Cantabria, Castilla y León, Castilla la Mancha, Extremadura, Madrid, Murcia y La Rioja. Estos casos serán analizados más en detalle mediante los correlogramas.

Análisis de las correlaciones

Cuadro 2. Correlogramas de regiones cuyo Durbin Watson plantea problemas de autocorrelación

Flujo de exportaciones inter-regionales
Euros/Tm.

Aragón **

Date: 11/03/09 Time: 12:02
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.587 | 0.587 | 5.6029 | 0.018 |
| | | 2 | 0.341 | -0.006 | 7.6659 | 0.022 |
| | | 3 | -0.204 | -0.514 | 8.4799 | 0.037 |
| | | 4 | -0.491 | -0.323 | 13.698 | 0.008 |
| | | 5 | -0.544 | 0.213 | 20.908 | 0.001 |
| | | 6 | -0.462 | -0.089 | 26.858 | 0.000 |
| | | 7 | -0.175 | -0.162 | 27.854 | 0.000 |
| | | 8 | 0.011 | -0.119 | 27.859 | 0.001 |
| | | 9 | 0.172 | -0.093 | 29.305 | 0.001 |
| | | 10 | 0.148 | -0.201 | 30.727 | 0.001 |
| | | 11 | 0.085 | -0.109 | 31.432 | 0.001 |
| | | 12 | 0.032 | 0.097 | 31.632 | 0.002 |

Flujo de importaciones inter-regionales
Euros/Tm.

Asturias *

Date: 11/03/09 Time: 12:28
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.361 | 0.361 | 2.1125 | 0.146 |
| | | 2 | -0.390 | -0.597 | 4.8044 | 0.091 |
| | | 3 | -0.585 | -0.259 | 11.472 | 0.009 |
| | | 4 | -0.323 | -0.303 | 13.736 | 0.008 |
| | | 5 | 0.078 | -0.201 | 13.882 | 0.016 |
| | | 6 | 0.294 | -0.197 | 16.285 | 0.012 |
| | | 7 | 0.251 | -0.134 | 18.325 | 0.011 |
| | | 8 | 0.045 | -0.149 | 18.403 | 0.018 |
| | | 9 | -0.189 | -0.260 | 20.151 | 0.017 |
| | | 10 | -0.157 | -0.062 | 21.754 | 0.016 |
| | | 11 | 0.083 | 0.055 | 22.421 | 0.021 |
| | | 12 | 0.034 | -0.330 | 22.652 | 0.031 |

Flujo de comercio intra-regional
Euros/Tm.

Baleares **

Date: 11/03/09 Time: 12:47
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.685 | 0.685 | 7.6209 | 0.006 |
| | | 2 | 0.448 | -0.039 | 11.184 | 0.004 |
| | | 3 | 0.289 | -0.023 | 12.714 | 0.005 |
| | | 4 | 0.107 | -0.126 | 12.960 | 0.011 |
| | | 5 | -0.045 | -0.109 | 13.009 | 0.023 |
| | | 6 | -0.139 | -0.054 | 13.549 | 0.035 |
| | | 7 | -0.243 | -0.141 | 15.465 | 0.030 |
| | | 8 | -0.363 | -0.193 | 20.605 | 0.008 |
| | | 9 | -0.387 | -0.038 | 27.907 | 0.001 |
| | | 10 | -0.337 | 0.012 | 35.307 | 0.000 |
| | | 11 | -0.302 | -0.070 | 44.196 | 0.000 |
| | | 12 | -0.204 | 0.043 | 52.292 | 0.000 |

Canarias **

Date: 11/03/09 Time: 12:16
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.601 | 0.601 | 5.8759 | 0.015 |
| | | 2 | 0.170 | -0.301 | 6.3861 | 0.041 |
| | | 3 | -0.002 | 0.080 | 6.3862 | 0.094 |
| | | 4 | -0.282 | -0.461 | 8.1038 | 0.088 |
| | | 5 | -0.492 | -0.120 | 13.995 | 0.016 |
| | | 6 | -0.460 | -0.163 | 19.885 | 0.003 |
| | | 7 | -0.275 | 0.088 | 22.334 | 0.002 |
| | | 8 | -0.120 | -0.136 | 22.894 | 0.004 |
| | | 9 | 0.016 | 0.001 | 22.907 | 0.006 |
| | | 10 | 0.188 | -0.018 | 25.214 | 0.005 |
| | | 11 | 0.137 | -0.294 | 27.046 | 0.005 |
| | | 12 | 0.016 | -0.022 | 27.099 | 0.007 |

Cantabria **

Date: 11/03/09 Time: 12:50
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.715 | 0.715 | 8.3095 | 0.004 |
| | | 2 | 0.466 | -0.093 | 12.157 | 0.002 |
| | | 3 | 0.245 | -0.109 | 13.325 | 0.004 |
| | | 4 | 0.065 | -0.088 | 13.417 | 0.009 |
| | | 5 | -0.060 | -0.054 | 13.506 | 0.019 |
| | | 6 | -0.169 | -0.110 | 14.303 | 0.026 |
| | | 7 | -0.263 | -0.122 | 16.556 | 0.020 |
| | | 8 | -0.339 | -0.124 | 21.033 | 0.007 |
| | | 9 | -0.364 | -0.063 | 27.494 | 0.001 |
| | | 10 | -0.330 | -0.015 | 34.584 | 0.000 |
| | | 11 | -0.284 | -0.065 | 42.457 | 0.000 |
| | | 12 | -0.181 | 0.050 | 48.833 | 0.000 |

Galicia *

Date: 11/03/09 Time: 12:17
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.309 | 0.309 | 1.5555 | 0.212 |
| | | 2 | -0.166 | -0.289 | 2.0425 | 0.360 |
| | | 3 | -0.188 | -0.039 | 2.7297 | 0.435 |
| | | 4 | -0.367 | -0.396 | 5.6510 | 0.227 |
| | | 5 | -0.367 | -0.230 | 8.9329 | 0.112 |
| | | 6 | 0.016 | 0.020 | 8.9399 | 0.177 |
| | | 7 | 0.228 | 0.005 | 10.635 | 0.155 |
| | | 8 | -0.069 | -0.412 | 10.819 | 0.212 |
| | | 9 | 0.023 | 0.013 | 10.845 | 0.286 |
| | | 10 | 0.086 | -0.175 | 11.330 | 0.332 |
| | | 11 | -0.007 | 0.046 | 11.336 | 0.416 |
| | | 12 | 0.001 | -0.163 | 11.336 | 0.500 |

Castilla León **

Date: 11/03/09 Time: 12:51
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.703 | 0.703 | 8.0265 | 0.005 |
| | | 2 | 0.476 | -0.035 | 12.051 | 0.002 |
| | | 3 | 0.299 | -0.045 | 13.798 | 0.003 |
| | | 4 | 0.102 | -0.165 | 14.022 | 0.007 |
| | | 5 | -0.047 | -0.080 | 14.077 | 0.015 |
| | | 6 | -0.142 | -0.048 | 14.636 | 0.023 |
| | | 7 | -0.237 | -0.120 | 16.469 | 0.021 |
| | | 8 | -0.367 | -0.227 | 21.719 | 0.005 |
| | | 9 | -0.413 | -0.069 | 30.032 | 0.000 |
| | | 10 | -0.364 | 0.045 | 38.651 | 0.000 |
| | | 11 | -0.306 | -0.019 | 47.756 | 0.000 |
| | | 12 | -0.204 | 0.020 | 55.875 | 0.000 |

Castilla la Mancha **

Date: 11/03/09 Time: 13:00
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.703 | 0.703 | 8.0265 | 0.005 |
| | | 2 | 0.476 | -0.035 | 12.051 | 0.002 |
| | | 3 | 0.299 | -0.045 | 13.798 | 0.003 |
| | | 4 | 0.102 | -0.165 | 14.022 | 0.007 |
| | | 5 | -0.047 | -0.080 | 14.077 | 0.015 |
| | | 6 | -0.142 | -0.048 | 14.636 | 0.023 |
| | | 7 | -0.237 | -0.120 | 16.469 | 0.021 |
| | | 8 | -0.367 | -0.227 | 21.719 | 0.005 |
| | | 9 | -0.413 | -0.069 | 30.032 | 0.000 |
| | | 10 | -0.364 | 0.045 | 38.651 | 0.000 |
| | | 11 | -0.306 | -0.019 | 47.756 | 0.000 |
| | | 12 | -0.204 | 0.020 | 55.875 | 0.000 |

Flujo de exportaciones inter-regionales
Euros/Tm.

Flujo de importaciones inter-regionales
Euros/Tm.

Flujo de comercio intra-regional
Euros/Tm.

Valencia **

Date: 11/03/09 Time: 13:02
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.270 | 0.270 | 1.3847 | 0.276 |
| | | 2 | 0.211 | -0.149 | 1.9747 | 0.373 |
| | | 3 | -0.095 | -0.204 | 2.1540 | 0.541 |
| | | 4 | -0.083 | -0.051 | 2.3029 | 0.680 |
| | | 5 | -0.430 | -0.387 | 6.8127 | 0.235 |
| | | 6 | -0.204 | -0.013 | 7.9716 | 0.240 |
| | | 7 | -0.299 | -0.158 | 10.878 | 0.144 |
| | | 8 | -0.023 | 0.027 | 10.997 | 0.208 |
| | | 9 | -0.089 | -0.098 | 11.284 | 0.257 |
| | | 10 | -0.010 | -0.238 | 11.290 | 0.335 |
| | | 11 | 0.062 | 0.065 | 11.659 | 0.390 |
| | | 12 | 0.190 | 0.001 | 18.733 | 0.095 |

Extremadura **

Date: 11/03/09 Time: 13:06
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.644 | 0.644 | 6.7457 | 0.009 |
| | | 2 | 0.367 | -0.083 | 9.1263 | 0.010 |
| | | 3 | 0.181 | -0.037 | 9.7681 | 0.021 |
| | | 4 | -0.004 | -0.148 | 9.7685 | 0.045 |
| | | 5 | -0.005 | 0.142 | 9.7692 | 0.082 |
| | | 6 | -0.053 | -0.115 | 9.8464 | 0.131 |
| | | 7 | -0.100 | -0.043 | 10.170 | 0.179 |
| | | 8 | -0.239 | -0.281 | 12.402 | 0.134 |
| | | 9 | -0.379 | -0.142 | 19.391 | 0.022 |
| | | 10 | -0.380 | -0.040 | 28.762 | 0.001 |
| | | 11 | -0.381 | -0.110 | 42.900 | 0.000 |
| | | 12 | -0.151 | 0.260 | 47.369 | 0.000 |

Madrid **

Date: 11/03/09 Time: 13:10
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.707 | 0.707 | 8.1152 | 0.004 |
| | | 2 | 0.449 | -0.101 | 11.684 | 0.003 |
| | | 3 | 0.272 | -0.012 | 13.122 | 0.004 |
| | | 4 | 0.101 | -0.122 | 13.342 | 0.010 |
| | | 5 | -0.028 | -0.059 | 13.361 | 0.020 |
| | | 6 | -0.123 | -0.075 | 13.781 | 0.032 |
| | | 7 | -0.235 | -0.156 | 15.570 | 0.029 |
| | | 8 | -0.383 | -0.212 | 20.855 | 0.008 |
| | | 9 | -0.404 | -0.030 | 28.832 | 0.001 |
| | | 10 | -0.357 | 0.011 | 37.137 | 0.000 |
| | | 11 | -0.314 | -0.070 | 46.755 | 0.000 |
| | | 12 | -0.198 | 0.081 | 54.426 | 0.000 |

Murcia **

Date: 11/03/09 Time: 13:11
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.695 | 0.695 | 7.8426 | 0.005 |
| | | 2 | 0.425 | -0.112 | 11.041 | 0.004 |
| | | 3 | 0.221 | -0.057 | 11.995 | 0.007 |
| | | 4 | 0.085 | -0.030 | 12.154 | 0.016 |
| | | 5 | -0.020 | -0.068 | 12.164 | 0.033 |
| | | 6 | -0.118 | -0.099 | 12.550 | 0.051 |
| | | 7 | -0.222 | -0.136 | 14.150 | 0.049 |
| | | 8 | -0.346 | -0.199 | 18.832 | 0.016 |
| | | 9 | -0.374 | -0.021 | 25.959 | 0.002 |
| | | 10 | -0.353 | -0.057 | 33.738 | 0.000 |
| | | 11 | -0.305 | -0.053 | 42.790 | 0.000 |
| | | 12 | -0.189 | 0.081 | 49.751 | 0.000 |

La Rioja **

Date: 11/03/09 Time: 13:12
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 0.698 | 0.698 | 7.9160 | 0.005 |
| | | 2 | 0.457 | -0.059 | 11.618 | 0.003 |
| | | 3 | 0.253 | -0.084 | 12.871 | 0.005 |
| | | 4 | 0.088 | -0.080 | 13.039 | 0.011 |
| | | 5 | -0.040 | -0.075 | 13.079 | 0.023 |
| | | 6 | -0.106 | -0.014 | 13.392 | 0.037 |
| | | 7 | -0.212 | -0.175 | 14.856 | 0.038 |
| | | 8 | -0.370 | -0.267 | 20.190 | 0.010 |
| | | 9 | -0.409 | -0.013 | 28.358 | 0.001 |
| | | 10 | -0.363 | 0.033 | 36.905 | 0.000 |
| | | 11 | -0.308 | -0.058 | 46.164 | 0.000 |
| | | 12 | -0.188 | 0.056 | 53.058 | 0.000 |

7.4 Detalle de la trimestralización de los flujos en unidades monetarias (€)

Tabla. Anexo 9: Correlación entre los vectores de valor no ajustado anuales para cada región y los distintos tipos de flujo de valor ajustados.

| | Coeficiente de determinación del modelo en baja frecuencia 1995-2007 | | |
|---------------------------|--|-------------------|--------------------|
| | Exportaciones (€) | Importaciones (€) | Intra-regional (€) |
| Andalucía | 97% | 89% | 94% |
| Aragón | 91% | 93% | 87% |
| Asturias | 96% | 89% | 52% |
| Baleares | 74% | 67% | 80% |
| Canarias | 48% | 42% | 51% |
| Cantabria | 90% | 85% | 82% |
| Castilla y León | 95% | 93% | 61% |
| Castilla La Mancha | 90% | 99% | 81% |
| Cataluña | 85% | 89% | 36% |
| C. Valenciana | 96% | 78% | 74% |
| Extremadura | 92% | 92% | 59% |
| Galicia | 84% | 85% | 49% |
| C. de Madrid | 68% | 90% | 62% |
| Murcia | 90% | 92% | 66% |
| Navarra | 96% | 83% | 64% |
| País Vasco | 94% | 93% | 46% |
| La Rioja | 80% | 94% | 30% |

Tabla. Anexo 10: Correlación entre los indicadores y el flujo ajustado monetario de comercio

| Indicador | Valor ajustado | | |
|--------------------|----------------|---------------|----------------|
| | Exportaciones | Importaciones | Intrarregional |
| Andalucía | 97,8% | 95,1% | 96,4% |
| Aragón | 95,3% | 96,0% | 91,7% |
| Asturias | 96,7% | 94,6% | 73,0% |
| Baleares | 85,7% | 84,3% | 90,3% |
| Canarias | 86,2% | 69,0% | 72,2% |
| Cantabria | 95,4% | 94,3% | 90,5% |
| Castilla y León | 97,0% | 96,4% | 78,8% |
| Castilla La Mancha | 94,6% | 99,0% | 89,3% |
| Cataluña | 92,8% | 95,5% | 60,6% |
| C. Valenciana | 97,9% | 90,7% | 87,4% |
| Extremadura | 95,2% | 96,0% | 79,6% |
| Galicia | 92,7% | 87,4% | 74,2% |
| C. de Madrid | 83,4% | 94,5% | 78,0% |
| Murcia | 95,2% | 97,2% | 81,1% |
| Navarra | 98,2% | 91,2% | 80,4% |
| País Vasco | 98,0% | 95,6% | 69,7% |
| La Rioja | 88,9% | 97,6% | 54,5% |

(ii) *Análisis de los residuos*
Durbin Watson

El **Durbin Watson** nos muestra, aunque de forma aproximada, que en la mayoría de los casos éste no rechaza la hipótesis nula que supone la no autocorrelación, mientras que en el resto de los casos nos encontramos principalmente con que el estadístico cae en la región de indeterminación.

Tabla.Anexo 16: Análisis Durbin-Watson para los flujos comerciales (€).

| Durbin Watson | | | |
|--------------------|---------------|---------------|----------------|
| CCAA | Exportaciones | Importaciones | Intrarregional |
| Andalucía | 2,012 | 1,28* | 1,320* |
| Aragón | 0,683** | 2,082 | 1,083* |
| Asturias | 2,695 | 1,478 | 1,365 |
| Baleares | 1,805 | 0,973** | 2,353 |
| Canarias | 0,523** | 0,994** | 0,505** |
| Cantabria | 2,299 | 1,885 | 0,671** |
| Castilla y León | 2,016 | 1,475 | 0,544** |
| Castilla La Mancha | 0,458** | 1,988 | 0,512** |
| Cataluña | 0,614** | 1,045* | 0,258** |
| C. Valenciana | 1,024* | 0,866** | 0,852** |
| Extremadura | 2,223 | 2,119 | 1,038* |
| Galicia | 0,848** | 1,697 | 0,608** |
| C. de Madrid | 0,842** | 0,670** | 0,781** |
| Murcia | 1,677 | 1,033* | 0,730** |
| Navarra | 2,481 | 1,575 | 0,708** |
| País Vasco | 1,492 | 1,774 | 0,360** |
| La Rioja | 1,192* | 1,891 | 0,561** |

En el análisis de los **correlogramas** se ha comprobado como en prácticamente en todos los casos, las autocorrelaciones no son significativas. Una vez analizados los correlogramas de las comunidades para las que el estadístico de Durbin Watson se encuentra en la región de indeterminación o apunta hacia la presencia de una estructura autoregresiva, nos inclinamos a pensar que tan sólo los flujos intrarregionales de Canarias, Cataluña y País Vasco se comportan como un AR(1).

Cuadro 3 Correlogramas de comunidades cuyo Durbin Watson plantea problemas de autocorrelación. €

Flujo de exportaciones inter-regionales
EUROS

Flujo de importaciones inter-regionales
EUROS

Flujo de comercio intra-regional EUROS

Aragón **

Date: 11/03/09 Time: 13:26
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.568 | 0.568 | 5.2351 | 0.022 |
| | | 2 0.233 | -0.132 | 6.1973 | 0.045 |
| | | 3 -0.231 | -0.459 | 7.2377 | 0.065 |
| | | 4 -0.288 | 0.131 | 9.0367 | 0.060 |
| | | 5 -0.405 | -0.286 | 13.043 | 0.023 |
| | | 6 -0.244 | -0.008 | 14.697 | 0.023 |
| | | 7 -0.253 | -0.202 | 16.773 | 0.019 |
| | | 8 -0.058 | 0.008 | 16.903 | 0.031 |
| | | 9 -0.024 | -0.054 | 16.932 | 0.050 |
| | | 10 0.063 | -0.188 | 17.188 | 0.070 |
| | | 11 0.041 | 0.047 | 17.348 | 0.098 |
| | | 12 0.099 | -0.058 | 19.265 | 0.082 |

Canarias **

Date: 11/03/09 Time: 13:45
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.250 | 0.250 | 1.0136 | 0.314 |
| | | 2 0.224 | 0.172 | 1.8999 | 0.387 |
| | | 3 0.127 | 0.042 | 2.2151 | 0.529 |
| | | 4 -0.228 | -0.330 | 3.3387 | 0.503 |
| | | 5 -0.494 | -0.512 | 9.2752 | 0.099 |
| | | 6 -0.231 | 0.003 | 10.765 | 0.096 |
| | | 7 -0.336 | 0.002 | 14.425 | 0.044 |
| | | 8 -0.214 | -0.024 | 16.215 | 0.039 |
| | | 9 0.044 | -0.050 | 16.310 | 0.061 |
| | | 10 0.123 | -0.076 | 17.300 | 0.068 |
| | | 11 -0.022 | -0.288 | 17.345 | 0.098 |
| | | 12 0.256 | 0.028 | 30.089 | 0.003 |

Andalucía **

Date: 11/03/09 Time: 13:56
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.529 | 0.529 | 4.5527 | 0.033 |
| | | 2 0.081 | -0.276 | 4.6699 | 0.097 |
| | | 3 -0.288 | -0.296 | 6.2891 | 0.098 |
| | | 4 -0.462 | -0.211 | 10.914 | 0.028 |
| | | 5 -0.312 | 0.056 | 13.288 | 0.021 |
| | | 6 -0.160 | -0.150 | 14.004 | 0.030 |
| | | 7 0.034 | -0.014 | 14.041 | 0.050 |
| | | 8 -0.003 | -0.284 | 14.041 | 0.081 |
| | | 9 0.015 | 0.037 | 14.051 | 0.121 |
| | | 10 0.049 | -0.019 | 14.205 | 0.164 |
| | | 11 -0.023 | -0.178 | 14.258 | 0.219 |
| | | 12 0.041 | 0.003 | 14.583 | 0.265 |

Castilla la Mancha **

Date: 11/03/09 Time: 13:29
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.606 | 0.606 | 5.9723 | 0.015 |
| | | 2 0.197 | -0.269 | 6.6618 | 0.036 |
| | | 3 -0.068 | -0.096 | 6.7519 | 0.080 |
| | | 4 -0.326 | -0.307 | 9.0486 | 0.060 |
| | | 5 -0.432 | -0.109 | 13.607 | 0.018 |
| | | 6 -0.387 | -0.101 | 17.771 | 0.007 |
| | | 7 -0.248 | -0.027 | 19.768 | 0.006 |
| | | 8 -0.050 | 0.014 | 19.866 | 0.011 |
| | | 9 0.001 | -0.230 | 19.867 | 0.019 |
| | | 10 0.014 | -0.086 | 19.879 | 0.030 |
| | | 11 0.089 | 0.019 | 20.659 | 0.037 |
| | | 12 0.103 | -0.032 | 22.721 | 0.030 |

Castilla la Mancha **

Date: 11/03/09 Time: 13:46
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.518 | 0.518 | 4.3639 | 0.037 |
| | | 2 0.014 | -0.348 | 4.3675 | 0.113 |
| | | 3 -0.262 | -0.142 | 5.7026 | 0.127 |
| | | 4 -0.478 | -0.367 | 10.656 | 0.031 |
| | | 5 -0.487 | -0.187 | 16.438 | 0.006 |
| | | 6 -0.212 | 0.000 | 17.693 | 0.007 |
| | | 7 0.005 | -0.168 | 17.694 | 0.013 |
| | | 8 0.222 | 0.083 | 19.608 | 0.012 |
| | | 9 0.200 | -0.298 | 21.566 | 0.010 |
| | | 10 0.017 | -0.198 | 21.584 | 0.017 |
| | | 11 -0.035 | -0.027 | 21.702 | 0.027 |
| | | 12 -0.002 | -0.028 | 21.703 | 0.041 |

Aragón **

Date: 11/03/09 Time: 13:56
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.516 | 0.516 | 4.3335 | 0.037 |
| | | 2 -0.078 | -0.470 | 4.4408 | 0.109 |
| | | 3 -0.357 | -0.097 | 6.9251 | 0.074 |
| | | 4 -0.363 | -0.157 | 9.7735 | 0.044 |
| | | 5 -0.224 | -0.094 | 10.992 | 0.052 |
| | | 6 -0.009 | 0.018 | 10.994 | 0.089 |
| | | 7 0.077 | -0.140 | 11.184 | 0.131 |
| | | 8 -0.068 | -0.268 | 11.362 | 0.182 |
| | | 9 -0.115 | 0.020 | 12.003 | 0.213 |
| | | 10 0.032 | 0.053 | 12.070 | 0.280 |
| | | 11 0.100 | -0.142 | 13.040 | 0.291 |
| | | 12 -0.013 | -0.215 | 13.074 | 0.364 |

Cataluña **

Date: 11/03/09 Time: 13:30
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.496 | 0.496 | 3.9975 | 0.046 |
| | | 2 0.316 | 0.093 | 5.7694 | 0.056 |
| | | 3 0.028 | -0.214 | 5.7849 | 0.123 |
| | | 4 -0.338 | -0.427 | 8.2583 | 0.083 |
| | | 5 -0.444 | -0.184 | 13.054 | 0.023 |
| | | 6 -0.504 | -0.137 | 20.120 | 0.003 |
| | | 7 -0.305 | 0.120 | 23.139 | 0.002 |
| | | 8 -0.197 | -0.120 | 24.649 | 0.002 |
| | | 9 0.073 | 0.051 | 24.911 | 0.003 |
| | | 10 0.092 | -0.275 | 25.466 | 0.005 |
| | | 11 0.098 | -0.186 | 26.408 | 0.006 |
| | | 12 0.182 | 0.054 | 32.889 | 0.001 |

Valencia **

Date: 11/03/09 Time: 13:46
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.246 | 0.246 | 0.9832 | 0.321 |
| | | 2 0.066 | 0.006 | 1.0611 | 0.588 |
| | | 3 0.134 | 0.124 | 1.4114 | 0.703 |
| | | 4 -0.035 | -0.104 | 1.4380 | 0.838 |
| | | 5 -0.324 | -0.323 | 3.9899 | 0.551 |
| | | 6 -0.360 | -0.275 | 7.5981 | 0.269 |
| | | 7 -0.278 | -0.173 | 10.106 | 0.183 |
| | | 8 -0.125 | 0.054 | 10.720 | 0.218 |
| | | 9 -0.042 | 0.083 | 10.807 | 0.289 |
| | | 10 -0.043 | -0.087 | 10.926 | 0.363 |
| | | 11 -0.008 | -0.223 | 10.932 | 0.449 |
| | | 12 0.268 | 0.087 | 24.946 | 0.015 |

Canarias **

Date: 11/03/09 Time: 13:57
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.654 | 0.654 | 6.9418 | 0.008 |
| | | 2 0.256 | -0.299 | 8.1029 | 0.017 |
| | | 3 -0.066 | -0.168 | 8.1879 | 0.042 |
| | | 4 -0.243 | -0.079 | 9.4673 | 0.050 |
| | | 5 -0.230 | 0.056 | 10.761 | 0.056 |
| | | 6 -0.276 | -0.289 | 12.888 | 0.045 |
| | | 7 -0.312 | -0.129 | 16.045 | 0.025 |
| | | 8 -0.268 | -0.007 | 18.853 | 0.016 |
| | | 9 -0.134 | 0.056 | 19.725 | 0.020 |
| | | 10 0.012 | -0.083 | 19.734 | 0.032 |
| | | 11 0.088 | -0.054 | 20.485 | 0.039 |
| | | 12 0.020 | -0.185 | 20.567 | 0.057 |

Valencia **

Date: 11/03/09 Time: 13:31
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.397 | 0.397 | 2.5665 | 0.109 |
| | | 2 -0.125 | -0.336 | 2.8426 | 0.241 |
| | | 3 -0.064 | 0.181 | 2.9234 | 0.404 |
| | | 4 -0.168 | -0.354 | 3.5355 | 0.472 |
| | | 5 -0.194 | 0.107 | 4.4567 | 0.486 |
| | | 6 -0.121 | -0.252 | 4.8638 | 0.561 |
| | | 7 -0.072 | 0.113 | 5.0317 | 0.656 |
| | | 8 -0.119 | -0.358 | 5.5862 | 0.693 |
| | | 9 -0.238 | -0.070 | 8.3373 | 0.501 |
| | | 10 -0.063 | -0.026 | 8.5993 | 0.571 |
| | | 11 0.170 | 0.065 | 11.429 | 0.408 |
| | | 12 0.097 | -0.134 | 13.261 | 0.350 |

Madrid **

Date: 11/03/09 Time: 13:47
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.572 | 0.572 | 5.3096 | 0.021 |
| | | 2 0.300 | -0.040 | 6.9024 | 0.032 |
| | | 3 -0.243 | -0.592 | 8.0508 | 0.045 |
| | | 4 -0.470 | -0.198 | 12.832 | 0.012 |

Flujo de exportaciones inter-regionales
EUROS

Andalucía *

Date: 11/03/09 Time: 13:33
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.305 | 0.305 | 1.5159 | 0.218 |
| | | 2 0.059 | -0.038 | 1.5776 | 0.454 |
| | | 3 -0.256 | -0.291 | 2.8599 | 0.414 |
| | | 4 -0.387 | -0.269 | 6.1024 | 0.192 |
| | | 5 -0.190 | 0.013 | 6.9837 | 0.222 |
| | | 6 -0.052 | -0.028 | 7.0586 | 0.315 |
| | | 7 0.088 | -0.043 | 7.3116 | 0.397 |
| | | 8 -0.114 | -0.343 | 7.8225 | 0.451 |
| | | 9 0.084 | 0.153 | 8.1691 | 0.517 |
| | | 10 -0.028 | -0.070 | 8.2186 | 0.607 |
| | | 11 -0.060 | -0.189 | 8.5682 | 0.662 |
| | | 12 0.050 | -0.024 | 9.0597 | 0.698 |

Flujo de importaciones inter-regionales
EUROS

Murcia **

Date: 11/03/09 Time: 13:48
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.386 | 0.386 | 2.4179 | 0.120 |
| | | 2 0.289 | 0.164 | 3.8956 | 0.143 |
| | | 3 -0.135 | -0.352 | 4.2502 | 0.236 |
| | | 4 -0.195 | -0.122 | 5.0742 | 0.280 |
| | | 5 -0.545 | -0.423 | 12.327 | 0.031 |
| | | 6 -0.212 | 0.194 | 13.575 | 0.035 |
| | | 7 -0.298 | -0.158 | 16.468 | 0.021 |
| | | 8 -0.074 | -0.164 | 16.681 | 0.034 |
| | | 9 0.014 | 0.092 | 16.690 | 0.054 |
| | | 10 0.152 | -0.200 | 18.189 | 0.052 |
| | | 11 0.063 | 0.023 | 18.574 | 0.069 |
| | | 12 0.056 | -0.248 | 19.193 | 0.084 |

Flujo de comercio intra-regional EUROS

Castilla León **

Date: 11/03/09 Time: 13:59
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.494 | 0.494 | 3.9661 | 0.046 |
| | | 2 0.394 | 0.198 | 6.7139 | 0.035 |
| | | 3 -0.044 | -0.410 | 6.7518 | 0.080 |
| | | 4 -0.319 | -0.392 | 8.9536 | 0.062 |
| | | 5 -0.392 | 0.025 | 12.697 | 0.026 |
| | | 6 -0.417 | 0.014 | 17.550 | 0.007 |
| | | 7 -0.272 | -0.081 | 19.946 | 0.006 |
| | | 8 -0.070 | 0.040 | 20.140 | 0.010 |
| | | 9 -0.061 | -0.256 | 20.323 | 0.016 |
| | | 10 0.111 | -0.036 | 21.127 | 0.020 |
| | | 11 -0.035 | -0.162 | 21.248 | 0.031 |
| | | 12 0.112 | 0.161 | 23.691 | 0.022 |

Canarias *

Date: 11/03/09 Time: 13:35
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.140 | 0.140 | 0.3183 | 0.573 |
| | | 2 0.230 | 0.215 | 1.2578 | 0.533 |
| | | 3 -0.206 | -0.279 | 2.0825 | 0.555 |
| | | 4 -0.130 | -0.131 | 2.4505 | 0.654 |
| | | 5 -0.090 | 0.073 | 2.6493 | 0.754 |
| | | 6 -0.295 | -0.331 | 5.0808 | 0.533 |
| | | 7 -0.196 | -0.216 | 6.3311 | 0.502 |
| | | 8 -0.245 | -0.085 | 8.6715 | 0.371 |
| | | 9 -0.008 | -0.052 | 8.6749 | 0.468 |
| | | 10 0.109 | 0.024 | 9.4422 | 0.491 |
| | | 11 0.175 | 0.048 | 12.414 | 0.333 |
| | | 12 0.018 | -0.226 | 12.476 | 0.408 |

Baleares *

Date: 11/03/09 Time: 13:49
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.146 | 0.146 | 0.3471 | 0.556 |
| | | 2 -0.066 | -0.089 | 0.4234 | 0.809 |
| | | 3 0.168 | 0.197 | 0.9712 | 0.808 |
| | | 4 -0.121 | -0.201 | 1.2909 | 0.863 |
| | | 5 -0.210 | -0.128 | 2.3665 | 0.796 |
| | | 6 -0.211 | -0.243 | 3.6114 | 0.729 |
| | | 7 -0.274 | -0.214 | 6.0586 | 0.533 |
| | | 8 -0.122 | -0.079 | 6.6344 | 0.577 |
| | | 9 0.066 | 0.077 | 6.8451 | 0.653 |
| | | 10 -0.259 | -0.367 | 11.216 | 0.341 |
| | | 11 0.100 | 0.130 | 12.200 | 0.349 |
| | | 12 0.284 | -0.022 | 27.900 | 0.006 |

Castilla la Mancha **

Date: 11/03/09 Time: 13:59
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.512 | 0.512 | 4.2566 | 0.039 |
| | | 2 -0.042 | -0.412 | 4.2876 | 0.117 |
| | | 3 -0.232 | 0.014 | 5.3404 | 0.149 |
| | | 4 -0.178 | -0.055 | 6.0275 | 0.197 |
| | | 5 -0.162 | -0.172 | 6.6680 | 0.247 |
| | | 6 -0.163 | -0.064 | 7.4071 | 0.285 |
| | | 7 -0.154 | -0.127 | 8.1751 | 0.317 |
| | | 8 -0.093 | -0.051 | 8.5104 | 0.385 |
| | | 9 -0.005 | -0.028 | 8.5118 | 0.484 |
| | | 10 -0.027 | -0.177 | 8.5577 | 0.575 |
| | | 11 0.023 | 0.100 | 8.6078 | 0.658 |
| | | 12 0.021 | -0.175 | 8.6946 | 0.729 |

Cantabria *

Date: 11/03/09 Time: 13:34
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.304 | 0.304 | 1.5013 | 0.220 |
| | | 2 0.011 | -0.089 | 1.5035 | 0.472 |
| | | 3 -0.277 | -0.282 | 3.0046 | 0.391 |
| | | 4 -0.312 | -0.170 | 5.1099 | 0.276 |
| | | 5 -0.227 | -0.113 | 6.3650 | 0.272 |
| | | 6 -0.150 | -0.164 | 6.9902 | 0.322 |
| | | 7 0.056 | 0.008 | 7.0934 | 0.419 |
| | | 8 0.085 | -0.077 | 7.3780 | 0.496 |
| | | 9 -0.003 | -0.192 | 7.3785 | 0.598 |
| | | 10 0.039 | 0.002 | 7.4767 | 0.680 |
| | | 11 -0.059 | -0.139 | 7.8120 | 0.730 |
| | | 12 0.032 | -0.008 | 8.0076 | 0.785 |

Cataluña *

Date: 11/03/09 Time: 13:50
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.133 | 0.133 | 0.2878 | 0.592 |
| | | 2 0.109 | 0.093 | 0.4990 | 0.779 |
| | | 3 0.122 | 0.099 | 0.7901 | 0.852 |
| | | 4 -0.076 | -0.116 | 0.9155 | 0.922 |
| | | 5 -0.232 | -0.243 | 2.2311 | 0.816 |
| | | 6 -0.304 | -0.276 | 4.7991 | 0.570 |
| | | 7 -0.267 | -0.190 | 7.1230 | 0.416 |
| | | 8 -0.138 | -0.017 | 7.8670 | 0.447 |
| | | 9 -0.032 | 0.077 | 7.9159 | 0.543 |
| | | 10 -0.037 | -0.044 | 8.0034 | 0.629 |
| | | 11 -0.094 | -0.274 | 8.8653 | 0.634 |
| | | 12 0.316 | 0.167 | 28.276 | 0.005 |

Cataluña **

Date: 11/03/09 Time: 14:00
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.670 | 0.670 | 7.2883 | 0.007 |
| | | 2 0.306 | -0.258 | 8.9503 | 0.011 |
| | | 3 0.024 | -0.118 | 8.9619 | 0.030 |
| | | 4 -0.160 | -0.103 | 9.5160 | 0.049 |
| | | 5 -0.372 | -0.320 | 12.893 | 0.024 |
| | | 6 -0.472 | -0.103 | 19.095 | 0.004 |
| | | 7 -0.406 | 0.003 | 24.441 | 0.001 |
| | | 8 -0.258 | -0.044 | 27.032 | 0.001 |
| | | 9 -0.107 | -0.014 | 27.593 | 0.001 |
| | | 10 0.055 | 0.042 | 27.792 | 0.002 |
| | | 11 0.126 | -0.150 | 29.351 | 0.002 |
| | | 12 0.092 | -0.162 | 31.019 | 0.002 |

Galicia *

Date: 11/03/09 Time: 13:36
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.218 | 0.218 | 0.7691 | 0.381 |
| | | 2 0.270 | 0.233 | 2.0587 | 0.357 |
| | | 3 0.106 | 0.011 | 2.2770 | 0.517 |
| | | 4 -0.196 | -0.309 | 3.1120 | 0.539 |
| | | 5 -0.462 | -0.504 | 8.3049 | 0.140 |
| | | 6 -0.081 | 0.227 | 8.4856 | 0.205 |
| | | 7 -0.433 | -0.161 | 14.567 | 0.042 |
| | | 8 -0.171 | -0.107 | 15.705 | 0.047 |
| | | 9 0.014 | -0.009 | 15.714 | 0.073 |
| | | 10 0.012 | -0.050 | 15.723 | 0.108 |
| | | 11 0.063 | 0.037 | 16.108 | 0.137 |
| | | 12 0.160 | -0.270 | 21.127 | 0.049 |

Valencia **

Date: 11/03/09 Time: 14:00
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|-----------|--------|--------|-------|
| | | 1 0.457 | 0.457 | 3.3922 | 0.066 |
| | | 2 0.065 | -0.182 | 3.4664 | 0.177 |
| | | 3 -0.148 | -0.130 | 3.8936 | 0.273 |
| | | 4 -0.165 | -0.029 | 4.4857 | 0.344 |
| | | 5 -0.120 | -0.041 | 4.8339 | 0.436 |
| | | 6 -0.213 | -0.226 | 6.0918 | 0.413 |
| | | 7 -0.251 | -0.126 | 8.1369 | 0.321 |
| | | 8 -0.193 | -0.069 | 9.5899 | 0.295 |
| | | 9 -0.099 | -0.083 | 10.066 | 0.345 |
| | | 10 -0.018 | -0.072 | 10.087 | 0.433 |
| | | 11 0.157 | 0.148 | 12.504 | 0.327 |
| | | 12 0.027 | -0.259 | 12.643 | 0.395 |

Flujo de exportaciones inter-regionales
EUROS

Madrid *

Date: 11/03/09 Time: 13:37
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | 0.308 | 0.308 | 1.5431 | 0.214 |
| 2 | | -0.039 | -0.148 | 1.5700 | 0.456 |
| 3 | | -0.157 | -0.110 | 2.0484 | 0.562 |
| 4 | | -0.226 | -0.164 | 3.1573 | 0.532 |
| 5 | | -0.233 | -0.155 | 4.4827 | 0.482 |
| 6 | | -0.206 | -0.164 | 5.6639 | 0.462 |
| 7 | | -0.152 | -0.157 | 6.4133 | 0.492 |
| 8 | | -0.013 | -0.061 | 6.4201 | 0.600 |
| 9 | | 0.119 | -0.007 | 7.1061 | 0.626 |
| 10 | | -0.024 | -0.243 | 7.1450 | 0.712 |
| 11 | | -0.056 | -0.153 | 7.4551 | 0.761 |
| 12 | | 0.180 | 0.137 | 13.778 | 0.315 |

Murcia *

Date: 11/03/09 Time: 13:39
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | 0.238 | 0.238 | 0.9174 | 0.338 |
| 2 | | -0.052 | -0.115 | 0.9651 | 0.617 |
| 3 | | 0.012 | 0.057 | 0.9681 | 0.809 |
| 4 | | -0.145 | -0.182 | 1.4228 | 0.840 |
| 5 | | -0.276 | -0.206 | 3.2811 | 0.657 |
| 6 | | -0.147 | -0.067 | 3.8853 | 0.692 |
| 7 | | -0.352 | -0.395 | 7.9186 | 0.340 |
| 8 | | 0.060 | 0.265 | 8.0597 | 0.428 |
| 9 | | 0.148 | -0.117 | 9.1334 | 0.425 |
| 10 | | -0.087 | -0.165 | 9.6252 | 0.474 |
| 11 | | -0.021 | -0.077 | 9.6669 | 0.561 |
| 12 | | 0.122 | -0.105 | 12.549 | 0.403 |

Navarra *

Date: 11/03/09 Time: 13:40
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | 0.390 | 0.390 | 2.4775 | 0.115 |
| 2 | | -0.032 | -0.218 | 2.4957 | 0.287 |
| 3 | | -0.254 | -0.190 | 3.7511 | 0.290 |
| 4 | | -0.374 | -0.248 | 6.7761 | 0.148 |
| 5 | | -0.216 | -0.023 | 7.9082 | 0.161 |
| 6 | | -0.022 | -0.028 | 7.9217 | 0.244 |
| 7 | | -0.040 | -0.209 | 7.9739 | 0.335 |
| 8 | | 0.054 | 0.012 | 8.0885 | 0.425 |
| 9 | | 0.019 | -0.118 | 8.1059 | 0.524 |
| 10 | | -0.069 | -0.132 | 8.4146 | 0.588 |
| 11 | | 0.020 | 0.013 | 8.4529 | 0.672 |
| 12 | | 0.023 | -0.076 | 8.5519 | 0.741 |

País Vasco

Date: 11/03/09 Time: 13:40
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | 0.380 | 0.380 | 2.3468 | 0.126 |
| 2 | | 0.097 | -0.055 | 2.5149 | 0.284 |
| 3 | | 0.067 | 0.057 | 2.6022 | 0.457 |
| 4 | | -0.333 | -0.440 | 5.0070 | 0.287 |
| 5 | | -0.478 | -0.268 | 10.586 | 0.060 |
| 6 | | -0.158 | 0.148 | 11.284 | 0.080 |
| 7 | | -0.140 | -0.050 | 11.923 | 0.103 |
| 8 | | -0.117 | -0.117 | 12.456 | 0.132 |
| 9 | | 0.108 | -0.099 | 13.022 | 0.162 |
| 10 | | 0.013 | -0.192 | 13.033 | 0.222 |
| 11 | | 0.017 | 0.099 | 13.062 | 0.289 |
| 12 | | 0.045 | -0.123 | 13.449 | 0.337 |

Flujo de importaciones inter-regionales
EUROS

Flujo de comercio intra-regional EUROS

Galicia **

Date: 11/03/09 Time: 14:01
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | 0.552 | 0.552 | 4.9575 | 0.026 |
| 2 | | 0.286 | -0.027 | 6.4103 | 0.041 |
| 3 | | -0.048 | -0.281 | 6.4545 | 0.091 |
| 4 | | -0.373 | -0.359 | 9.4760 | 0.050 |
| 5 | | -0.332 | 0.124 | 12.166 | 0.033 |
| 6 | | -0.344 | -0.110 | 15.465 | 0.017 |
| 7 | | -0.155 | 0.036 | 16.242 | 0.023 |
| 8 | | -0.100 | -0.233 | 16.634 | 0.034 |
| 9 | | -0.017 | 0.014 | 16.649 | 0.055 |
| 10 | | 0.059 | -0.023 | 16.874 | 0.077 |
| 11 | | -0.005 | -0.086 | 16.876 | 0.112 |
| 12 | | -0.022 | -0.183 | 16.974 | 0.151 |

Murcia **

Date: 11/03/09 Time: 14:04
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | 0.485 | 0.485 | 3.8203 | 0.051 |
| 2 | | 0.246 | 0.015 | 4.8972 | 0.086 |
| 3 | | -0.084 | -0.273 | 5.0336 | 0.169 |
| 4 | | -0.150 | -0.019 | 5.5210 | 0.238 |
| 5 | | -0.467 | -0.437 | 10.841 | 0.055 |
| 6 | | -0.352 | 0.035 | 14.299 | 0.026 |
| 7 | | -0.193 | 0.125 | 15.511 | 0.030 |
| 8 | | -0.034 | -0.130 | 15.556 | 0.049 |
| 9 | | 0.097 | -0.193 | 16.018 | 0.067 |
| 10 | | 0.026 | -0.042 | 16.061 | 0.098 |
| 11 | | 0.030 | -0.099 | 16.148 | 0.136 |
| 12 | | 0.090 | 0.089 | 17.738 | 0.124 |

Navarra **

Date: 11/03/09 Time: 14:04
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | 0.429 | 0.429 | 2.9876 | 0.084 |
| 2 | | -0.201 | -0.472 | 3.7046 | 0.157 |
| 3 | | -0.436 | -0.169 | 7.4198 | 0.060 |
| 4 | | -0.048 | 0.310 | 7.4707 | 0.113 |
| 5 | | 0.180 | -0.183 | 8.2601 | 0.142 |
| 6 | | 0.062 | -0.144 | 8.3676 | 0.212 |
| 7 | | -0.217 | -0.048 | 9.8960 | 0.195 |
| 8 | | -0.304 | -0.200 | 13.498 | 0.096 |
| 9 | | -0.034 | 0.128 | 13.554 | 0.139 |
| 10 | | 0.080 | -0.259 | 13.973 | 0.174 |
| 11 | | 0.057 | -0.008 | 14.295 | 0.217 |
| 12 | | -0.068 | 0.069 | 15.201 | 0.231 |

País Vasco **

Date: 11/03/09 Time: 14:05
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | 0.712 | 0.712 | 8.2379 | 0.004 |
| 2 | | 0.311 | -0.398 | 9.9472 | 0.007 |
| 3 | | -0.033 | -0.141 | 9.9686 | 0.019 |
| 4 | | -0.300 | -0.217 | 11.916 | 0.018 |
| 5 | | -0.351 | 0.118 | 14.927 | 0.011 |
| 6 | | -0.394 | -0.370 | 19.241 | 0.004 |
| 7 | | -0.350 | 0.079 | 23.214 | 0.002 |
| 8 | | -0.181 | 0.019 | 24.498 | 0.002 |
| 9 | | 0.062 | -0.105 | 24.686 | 0.003 |
| 10 | | 0.069 | 0.005 | 24.998 | 0.005 |
| 11 | | 0.081 | -0.207 | 25.641 | 0.007 |
| 12 | | -0.002 | -0.066 | 25.642 | 0.012 |

Flujo de exportaciones inter-regionales
EUROS

La Rioja

Date: 11/03/09 Time: 13:41
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| | Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|----|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | | 0.153 | 0.153 | 0.3813 | 0.537 |
| 2 | | | 0.249 | 0.231 | 1.4838 | 0.476 |
| 3 | | | -0.124 | -0.205 | 1.7850 | 0.618 |
| 4 | | | -0.023 | -0.039 | 1.7862 | 0.773 |
| 5 | | | -0.307 | -0.244 | 4.0989 | 0.535 |
| 6 | | | 0.006 | 0.093 | 4.1000 | 0.663 |
| 7 | | | -0.396 | -0.347 | 9.1971 | 0.239 |
| 8 | | | -0.147 | -0.159 | 10.035 | 0.263 |
| 9 | | | -0.151 | 0.042 | 11.141 | 0.266 |
| 10 | | | 0.003 | -0.109 | 11.141 | 0.347 |
| 11 | | | 0.098 | 0.148 | 12.077 | 0.358 |
| 12 | | | 0.138 | -0.138 | 15.795 | 0.201 |

Flujo de importaciones inter-regionales
EUROS

Flujo de comercio intra-regional EUROS

La Rioja **

Date: 11/03/09 Time: 14:05
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| | Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|----|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | | 0.464 | 0.464 | 3.4986 | 0.061 |
| 2 | | | 0.238 | 0.029 | 4.5055 | 0.105 |
| 3 | | | -0.019 | -0.179 | 4.5129 | 0.211 |
| 4 | | | -0.158 | -0.122 | 5.0542 | 0.282 |
| 5 | | | -0.165 | -0.011 | 5.7163 | 0.335 |
| 6 | | | -0.301 | -0.241 | 8.2387 | 0.221 |
| 7 | | | -0.345 | -0.194 | 12.111 | 0.097 |
| 8 | | | -0.389 | -0.206 | 18.015 | 0.021 |
| 9 | | | -0.048 | 0.275 | 18.128 | 0.034 |
| 10 | | | 0.009 | -0.115 | 18.134 | 0.053 |
| 11 | | | 0.113 | -0.048 | 19.387 | 0.054 |
| 12 | | | 0.101 | -0.062 | 21.365 | 0.045 |

Asturias *

Date: 11/03/09 Time: 14:07
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| | Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|----|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | | 0.108 | 0.108 | 0.1896 | 0.663 |
| 2 | | | -0.252 | -0.267 | 1.3141 | 0.518 |
| 3 | | | -0.282 | -0.239 | 2.8686 | 0.412 |
| 4 | | | -0.112 | -0.143 | 3.1390 | 0.535 |
| 5 | | | 0.093 | -0.024 | 3.3488 | 0.646 |
| 6 | | | 0.069 | -0.075 | 3.4831 | 0.746 |
| 7 | | | 0.202 | 0.184 | 4.8157 | 0.682 |
| 8 | | | 0.043 | 0.035 | 4.8871 | 0.770 |
| 9 | | | -0.351 | -0.301 | 10.892 | 0.283 |
| 10 | | | -0.263 | -0.166 | 15.390 | 0.118 |
| 11 | | | 0.031 | -0.058 | 15.481 | 0.162 |
| 12 | | | 0.214 | -0.051 | 24.400 | 0.018 |

Extremadura *

Date: 11/03/09 Time: 14:07
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| | Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|----|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | | 0.457 | 0.457 | 3.3922 | 0.066 |
| 2 | | | 0.065 | -0.182 | 3.4664 | 0.177 |
| 3 | | | -0.148 | -0.130 | 3.8936 | 0.273 |
| 4 | | | -0.165 | -0.029 | 4.4857 | 0.344 |
| 5 | | | -0.120 | -0.041 | 4.8339 | 0.436 |
| 6 | | | -0.213 | -0.226 | 6.0918 | 0.413 |
| 7 | | | -0.251 | -0.126 | 8.1369 | 0.321 |
| 8 | | | -0.193 | -0.069 | 9.5899 | 0.295 |
| 9 | | | -0.099 | -0.083 | 10.066 | 0.345 |
| 10 | | | -0.018 | -0.072 | 10.087 | 0.433 |
| 11 | | | 0.157 | 0.148 | 12.504 | 0.327 |
| 12 | | | 0.027 | -0.259 | 12.643 | 0.395 |

Madrid *

Date: 11/03/09 Time: 15:19
Sample: 1995 2007
Included observations: 13

| | Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|----|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | | | 0.185 | 0.185 | 0.5557 | 0.456 |
| 2 | | | 0.186 | 0.157 | 1.1709 | 0.557 |
| 3 | | | 0.066 | 0.008 | 1.2556 | 0.740 |
| 4 | | | -0.088 | -0.137 | 1.4229 | 0.840 |
| 5 | | | -0.423 | -0.434 | 5.7842 | 0.328 |
| 6 | | | -0.246 | -0.137 | 7.4708 | 0.279 |
| 7 | | | -0.280 | -0.105 | 10.019 | 0.188 |
| 8 | | | -0.122 | 0.048 | 10.600 | 0.225 |
| 9 | | | 0.071 | 0.165 | 10.846 | 0.286 |
| 10 | | | -0.024 | -0.236 | 10.883 | 0.367 |
| 11 | | | 0.007 | -0.265 | 10.888 | 0.453 |
| 12 | | | 0.168 | -0.023 | 16.398 | 0.174 |

7.5 Breve análisis de las series obtenidas

Tabla. Anexo 11: Regresión del VAB (agricultura e industria) sobre el comercio intrarregional, las exportaciones regionales y la producción efectiva. 1995-2009

| | Comercio intrarregional | Exportaciones interregionales | Producción efectiva |
|---|-------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Coefficiente (elasticidad) | 0.6(*) | 0.81(*) | 0.82(*) |
| Coefficiente de determinación (R2) | 96% | 88% | 87% |
| Fuente: Elaboración propia (*) Significativa al 1% Tanto la variable endógena como las exógenas han sido expresadas en logaritmos. | | | |