

---

DOCUMENTO DE TRABAJO 64 2012

# Precios de la vivienda en Aragón: ¿qué queda de la burbuja inmobiliaria?

---

Marcelo Reyes García  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Lorena Olmos Salvador  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

---



**Documento de Trabajo nº 64/2012**

Este trabajo, así como una versión ampliada del mismo, puede consultarse en la página web de FUNDEAR:

**[https:// www.fundear.es](https://www.fundear.es)**

**Edita:** Fundación Economía Aragonesa FUNDEAR

**ISSN:** 1696-5193

**D.L:** Z-813-2003

© de la edición, Fundación Economía Aragonesa, 2012

© del texto, los autores, 2012

La serie Documentos de Trabajo que edita FUNDEAR, incluye avances y resultados de los trabajos de investigación elaborados como parte de los programas y proyectos en curso. Las opiniones vertidas son responsabilidad de los autores. Se autoriza la reproducción parcial para fines docentes o sin ánimo de lucro, siempre que se cite la fuente.

Este documento de trabajo forma parte de la novena convocatoria de proyectos de investigación sobre economía aragonesa de FUNDEAR.

---

DOCUMENTO DE TRABAJO 64 2012

---

# Precios de la vivienda en Aragón: ¿qué queda de la burbuja inmobiliaria?

---

Marcelo Reyes García

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

Lorena Olmos Salvador

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

---

**Fundación Economía Aragonesa**

---

# ÍNDICE

	Nº pág.
<b>Introducción</b> .....	8
<b>1. Análisis Descriptivo</b> .....	10
1.1 Revisión de la literatura .....	10
1.2 Contexto económico .....	12
1.3 El mercado inmobiliario .....	19
1.3.1 Factores de demanda .....	27
1.3.2 Factores de oferta .....	39
<b>2. Estimación de la burbuja inmobiliaria en Aragón</b> .....	44
2.1 ¿Qué es una burbuja económica .....	44
2.2 Análisis Univariante de las variables .....	45
2.2.1 Contrastes de raíz unitaria .....	46
2.2.2 Cambios estructurales .....	48
2.3 Estimación de la burbuja .....	50
2.3.1 Estimación de los valores fundamentales .....	51
2.3.2 Cálculo de la burbuja .....	52
<b>3. Conclusiones</b> .....	55
<b>Bibliografía</b> .....	56
<b>Anexo I: Resultados econométricos</b> .....	58
<b>Anexo II: Fuentes estadísticas</b> .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Nº pág.

Tabla	1	Aproximaciones cuantitativas a la Burbuja Inmobiliaria .....	10
Figura	1	PIB España .....	13
Figura	2	PIB Aragón.....	14
Figura	3	Componentes de la demanda agregada. Variación interanual .....	14
Figura	4	Tasa de paro.....	16
Figura	5	VAB Construcción.....	17
Figura	6	FBCF Construcción y vivienda.....	17
Figura	7	Índice del clima de la construcción.....	18
Figura	8	IPC. Variación interanual.....	18
Figura	9	Precio de la vivienda tasada. España.....	19
Tabla	2	Precios reales de la vivienda. Otros países. Variación interanual.....	21
Figura	10	Precio de la vivienda tasada. Aragón.....	22
Figura	11	Precio de la vivienda tasada. Variación interanual. Capitales de provincia .....	22
Figura	12	Precio de la vivienda tasada. Variación interanual. Municipios de Zaragoza.....	23
Figura	13	Precio de la vivienda tasada. Variación interanual. Municipios de Huesca.....	24
Figura	14	Precio de la vivienda tasada. Variación interanual. Municipios de Teruel.....	24
Tabla	3	Crecimiento promedio del precio de la vivienda por periodos.....	25
Figura	15	Viviendas iniciadas.....	26
Figura	16	Viviendas libres iniciadas. Aragón.....	27
Figura	17	Número de hogares y viviendas iniciadas. Variación interanual.....	29
Figura	18	Población en Aragón y sus capitales de provincia. Variación interanual.....	29
Figura	19	Parque de viviendas en Aragón. Variación interanual.....	30
Figura	20	Número de hogares y precio de la vivienda. Variación interanual.....	30
Figura	21	PIB y precio de la vivienda. España.....	31
Figura	22	PIB y precio de la vivienda. Aragón.....	31
Figura	23	Precio de la vivienda/Renta bruta por hogar.....	32
Figura	24	Tipos de interés y precio de la vivienda.....	33
Figura	25	Esfuerzo teórico anual sin deducciones.....	33
Figura	26	Precio de la vivienda/Rentabilidad del alquiler. España.....	34
Figura	27	Índice Precio Vivienda/Índice Alquiler. Provincias.....	35
Figura	28	Mercado de valores y precios de la vivienda.....	36
Figura	29	Crédito hipotecario. España.....	37
Figura	30	Número e importe medio de las hipotecas.....	37
Figura	31	Ratio de dudosidad.....	38
Figura	32	Hipotecas de viviendas en Aragón. Número e importe.....	38
Figura	33	Transacciones inmobiliarias. Aragón.....	39
Figura	34	Índices de los costes en la construcción.....	40
Figura	35	Índice de la inversión en vivienda (FBCF).....	40

Figura 36	Visados de obra nueva.....	41
Figura 37	Precio del suelo. Variación interanual.....	41
Figura 38	Viviendas protegidas iniciadas. España.....	42
Figura 39	Viviendas protegidas iniciadas. Aragón.....	43
Figura 40	Tamaño de la burbuja inmobiliaria en España y Aragón.....	52
Figura 41	Tamaño de la burbuja inmobiliaria en Aragón y capitales de provincia.....	53
Figura 42	Tamaño de la burbuja inmobiliaria en Aragón y sus principales municipios.....	53

**Resumen:**

El presente trabajo analiza la trayectoria que los precios de la vivienda han experimentado durante el periodo comprendido entre 1985 y 2011 tanto en España como en Aragón y algunos de sus principales municipios, incluidas sus tres capitales provinciales. A tal fin, se demuestra que la evolución de los precios de la vivienda es significativamente diferente antes y después del año 2002, momento en el que se observa con claridad la presencia de la popularmente denominada "burbuja inmobiliaria", sea cuál sea el nivel de desagregación territorial que se contemple. Para calcular la dimensión de esta burbuja, se elabora un modelo econométrico que explica la evolución de los precios previa a la aparición de la burbuja y se utiliza como aproximación del recorrido que hubieran debido seguir. Posteriormente, se define el tamaño de la burbuja como la diferencia entre el valor sugerido por las variables fundamentales y el realmente observado. Los resultados indican que, desde el año 2002, los precios de la vivienda en Aragón llegaron a mostrar un grado de sobrevaloración cercano al 50%, alcanzando su techo en 2007. Desde dicho periodo parte de esa burbuja ha desaparecido, aunque en 2011 se puede afirmar que el grado de sobrevaloración es aproximadamente del 42%. Estos datos contrastan con la evolución del mercado español, con una sobrevaloración máxima de un 32% a comienzos de 2007, disminuyendo hasta un 27% en 2011.

**Palabras clave:** Precios de la vivienda, burbuja inmobiliaria, cambio estructural

**Código JEL:** C32, D84, R21

**Abstract:**

This paper examines the trajectory experienced by housing prices in Spain, Aragon and some of its main towns, including its three provincial capitals, during the period 1985-2001. To that end, it demonstrates that the evolution of housing prices is significantly different before and after the year 2002, period of time which clearly shows the presence of the popularly called "bubble", whatever the level of territorial disaggregation to be taken into account. This bubble is estimated by way of an econometric model that explains the evolution of the prices prior to the emergence of the bubble and is used as an approximation of the route that had been due to follow. Subsequently, defines the size of the bubble as the difference between the value suggested by the fundamental variables and the actually observed. The results indicate that, since 2002, the housing prices in Aragon have shown a degree overvaluation close to a 50%, reaching its maximum value in 2007. Part of that bubble has disappeared from this period, although in 2011 the degree of overvaluation is still greater than a 40%. These figures contrast with the evolution of the Spanish market, with an overvaluation of a 32% in early 2007, falling to a 27% in 2011.

**Keywords:** Housing prices, housing bubble, structural change

**JEL Classification:** C32, D84, R21

## Introducción

A lo largo de las últimas décadas la evolución de la economía española, y por extensión de la aragonesa, muestra un claro componente cíclico. Un conocimiento profundo de alguna de las causas que guían estas oscilaciones propias de las economías avanzadas puede resultar fundamental para poder amortiguar los efectos negativos que dichas fluctuaciones puedan provocar.

La experiencia parece demostrar la estrecha relación existente entre las trayectorias de la economía de un territorio y de su sector inmobiliario, caracterizado por experimentar amplias fluctuaciones cíclicas y por poseer una importante volatilidad. La evolución tanto de la economía española como de la aragonesa, como veremos, está muy relacionada con la que han experimentado los precios de la vivienda en ambas zonas. No obstante, parece que los recientes movimientos soportados por el mercado inmobiliario no pueden explicarse íntegramente por los factores económicos, demográficos o sociales que rigen este sector. A este respecto se ha manifestado en numerosas ocasiones, ya sea en foros académicos o en medios de comunicación, la existencia de la llamada burbuja inmobiliaria de raíces especulativas, por lo que parece interesante estudiar a fondo el comportamiento del mercado inmobiliario y sus interrelaciones con el conjunto de la economía.

Con dicho objetivo, en la primera parte de este estudio se va contextualizar la trayectoria que ha protagonizado el mercado de la vivienda en el marco de las economías española y aragonesa con el fin de determinar si existen indicios de que la burbuja inmobiliaria continúa activa tras el reciente periodo de recesión del sector residencial. Tras repasar algunos de los estudios que se han propuesto cuantificar la burbuja inmobiliaria española, se analizarán los rasgos generales de la economía como la evolución de la producción, de la demanda agregada, de los precios o del mercado de trabajo, factores fundamentales en la determinación de los precios de la vivienda. A continuación, se hará especial hincapié en el mercado inmobiliario, examinando con profundidad la trayectoria de los precios de la vivienda, tanto a nivel nacional, como regional y municipal para después observar la dimensión del mercado residencial en términos de cantidad de producción. Seguidamente, se estudiarán los factores principales que conducen este mercado, dividiéndolos en dos grandes grupos, por un lado los factores de demanda y por otro lo de oferta. Los primeros, incluyendo variables demográficas, sociales y económicas, son los que, como veremos más adelante, determinan la evolución de los precios de la vivienda. Los segundos, que aúnan aspectos como los costes de la producción, del suelo u otros factores institucionales, se revelan como de menor importancia en la fijación de los precios del mercado inmobiliario. En definitiva, el análisis descriptivo arroja sospechas significativas acerca de la existencia de una burbuja en este sector.



Posteriormente, a la vista de los resultados obtenidos en la primera parte del trabajo, en la segunda parte se trata de cuantificar la sobrevaloración que los precios de la vivienda pueden tener en España y en la Comunidad Autónoma de Aragón. Para ello, una vez introducido el concepto de burbuja, se examinan las series que se tendrán en cuenta en el modelo econométrico, así como sus propiedades estadísticas. Primeramente se rechaza la presencia de raíces unitarias en todas de las series consideradas gracias al estadístico Carrión *et al.* (2009), el cual permite considerar rupturas en la tendencia de las variables. Hasta ahora, muchas de las investigaciones que se han adentrado en la cuantificación de burbujas inmobiliarias, han utilizado la metodología de la cointegración. Sin embargo, si se tiene en cuenta la presencia de cambios estructurales, se está en disposición de rechazar la hipótesis nula de existencia de raíces unitarias, por lo que consideramos que nuestra metodología se adapta mejor a las series propias del mercado inmobiliario.

Las conclusiones que se desprenden de la estimación econométrica, que incluye datos del periodo 1985-2011 provenientes de la Sociedad de Tasación, evidencian la presencia de una importante burbuja inmobiliaria para cualquiera de los niveles territoriales tenidos en cuenta. Tanto en España, como en Aragón y sus municipios, el nacimiento de la burbuja data aproximadamente del año 2002, y va en aumento hasta que, en 2007, empieza a decrecer. No obstante, la magnitud de la burbuja sigue siendo considerable tanto a nivel nacional como, en mayor medida, en Aragón y en sus localidades más importantes. Estas conclusiones, así como el hecho de que el incipiente derrumbe del sector inmobiliario está desencadenando consecuencias nefastas que agravan la crisis en España, ponen en relieve que el ajuste total de este mercado todavía no ha llegado a su fin, por lo que los efectos negativos del pinchazo de la burbuja pueden extenderse durante un periodo de tiempo prolongado. Asimismo, se confirma el peligro que supone adoptar instrumentos que traten de dinamizar el consumo en este sector, como pueda ser la desgravación tributaria en la compra de vivienda, y la necesidad de adoptar políticas que prevengan la formación de burbujas en este mercado.

El presente trabajo se articula como sigue. En el primer capítulo se realiza el análisis descriptivo, presentando en un primer apartado una síntesis de los trabajos que han tratado de cuantificar la burbuja inmobiliaria en España y de aquellos que han tenido como objetivo estudiar el mercado inmobiliario aragonés. Con el fin de contextualizar el sector de la vivienda, en el segundo apartado se resumirán las evoluciones de las economías española y de la comunidad aragonesa entre los años 1985 y 2010. A continuación, se realizará un análisis descriptivo del comportamiento del mercado de la vivienda profundizando en los factores de demanda y de oferta que han podido dar lugar a la fase expansiva previa y al reciente proceso de ajuste experimentado por el mercado inmobiliario con el fin de realizar una primera aproximación sobre la posible permanencia de la burbuja inmobiliaria en Aragón. Ya en el segundo capítulo, en la primera sección se definirá el concepto económico de burbuja para posteriormente analizar estadísticamente las series con el fin de, en el último apartado de este capítulo, cuantificar la burbuja inmobiliaria presente tanto en España, como en Aragón y sus principales localidades. Por último, en el tercer capítulo se

expondrán las conclusiones finales del trabajo. Los resultados de los contrastes econométricos se presentan en el anexo I y las fuentes estadísticas en el anexo II.

## 1. Análisis descriptivo

### 1.1 Revisión de la literatura

La sobrevaloración de los bienes residenciales, también llamada burbuja inmobiliaria, se genera porque, asumiendo que las variaciones en los precios son una respuesta ante cambios en las variables significativas, éstos han sobrepasado temporalmente su valor de largo plazo como consecuencia de motivos especulativos o rigideces en la oferta que le impiden reaccionar inmediatamente a las fluctuaciones de la demanda. A partir del año 2002, momento en el que apareció Balmaseda *et al.* (2002), los análisis que han tratado de cuantificar la sobrevaloración de los precios en España han ido sucediéndose a medida que la burbuja inmobiliaria crecía y se hacía más evidente, tanto en revistas científicas como en informes de diversas entidades financieras o en revistas divulgativas. El valor que propone cada estudio dependerá del periodo en el que se ha calculado y de la técnica y datos utilizados. En la Tabla 1 se resumen los resultados de algunos de los trabajos.

**Tabla 1**  
**Aproximaciones cuantitativas a la Burbuja Inmobiliaria**

Autores	Datos	Cuantificación
Balmaseda <i>et al.</i> (2002)	1987-2002	28% (1999-2002)
		50% (2002)
FUNCAS (García Montalvo)	1987-2002	28,50%
Banco de España	1987-2002	8-20%
The Economist	1992-2002	52%
FMI	1970-2003	20%
Banco de España	1987-2003	14-23%
Banco de España	1987-2004	24-35%
Ayuso y Restoy (2006)	1987-2004	24-32%
FMI	Hasta 2007	15-20%
The Economist	Hasta 2005	50%
Instituto Juan de Mariana	1985-2007	40%
	1985-2009	20%
	1985-2010	24%
SEE-BBVA (2008)	1970-2008	14%
Morgan Stanley	Hasta 2010	25%
The Economist	1997-2010	43,70%

Fuente: Informes y artículos citados

Con respecto a la metodología utilizada, algunos estudios, como Ayuso y Restoy (2006) o García Montalvo (2003), calculan los desequilibrios de la ratio precio-alquiler (PER) para aproximar cuantitativamente el tamaño de la burbuja inmobiliaria y otros, como Balmaseda *et al.* (2002), determinan el residuo resultante de la parte no explicada por las variables fundamentales, técnica que será usada en este trabajo. Además, parece que la muestra de datos es una cuestión clave en estos estudios, ya que aquellos en los que el comienzo del periodo considerado es más reciente estiman una burbuja mayor que en los casos en que la muestra es más amplia. En definitiva, según los trabajos expuestos, se puede afirmar que la burbuja inmobiliaria ha existido y que los precios residenciales permanecen sobrevalorados, a pesar de que las estimaciones sean muy dispares, siendo la mínima del 2% establecida por el Banco de España y la máxima del 50% calculada por *The Economist*. Por otro lado, para el caso del exceso de actividad, el porcentaje giraba en torno al 18,7% según el SEE-BBVA (2008) para los bienes residenciales, proporción muy alta en comparación con el contexto internacional, cuestión que indica que el mayor ajuste se ha realizado vía cantidades. Con esto se puede apreciar que el mercado inmobiliario se sitúa lejos de un vaciado continuo, es decir, que los desequilibrios son permanentes.

Las estimaciones para España de la sobrevaloración de los precios se sitúan entre las más elevadas de los países industrializados. Según la prestigiosa revista *The Economist*, a fecha de 2011 las regiones que sufren una burbuja de mayor magnitud son Australia (56,4%), Hong Kong (53,7%), Francia (48%) y, en cuarto lugar, España (43,7%). La sobrevaloración de otros países europeos como Suecia, Reino Unido, Irlanda u Holanda ronda un 20%, e incluso hay países como Alemania (-12,2%) donde los precios del mercado de la vivienda están infravalorados.

Para el caso de Aragón, el presente trabajo es el primero que tiene como objetivo cuantificar el tamaño de su burbuja inmobiliaria. No obstante, otros estudios han tratado de arrojar algo de luz sobre esta cuestión, como el de Montañés y Clemente (2005), que proponen un modelo empírico que explica la evolución de los precios de la vivienda en Aragón poniendo especial énfasis en su relación con la renta familiar y donde ya se apunta a una sobrevaloración de los precios por causas especulativas para Zaragoza, Huesca y Teruel del 22,6%, 11,2% y 8% respectivamente. Por su parte, en Salvador, Gargallo y Beamonte (2007), se analiza estadísticamente la evolución del precio de la vivienda en la capital zaragozana y se determinan las características de las viviendas que afectan a las variaciones de su precio. El de Fuentes (2010), desde una perspectiva exclusivamente demográfica, concluye que en el año 2008 en España existía un exceso de viviendas de aproximadamente 1,42 millones (el 5,7% de su parque inmobiliario) y que el mercado de las provincias de Teruel y Zaragoza estaba próximo al equilibrio (2,4 y 2% respectivamente), mientras que el de la provincia de Huesca tenía un exceso de oferta del 11,3%. Por último, el estudio del mercado hipotecario en la comunidad y su relación con el inmobiliario es el objetivo de Fabra *et al.* (2008). Otros estudios que han desagregado el caso de España en Comunidades Autónomas como el informe del Instituto Juan de Mariana en 2007 señalan que Aragón poseía la mayor ratio alquiler-precio de vivienda de España, señal de que su

burbuja alcanzaba un tamaño importante. A nivel provincial, Fernández-Kranz y Hon (2006) apuntan a Huesca como una de las cinco provincias con una menor sobrevaloración de la vivienda.

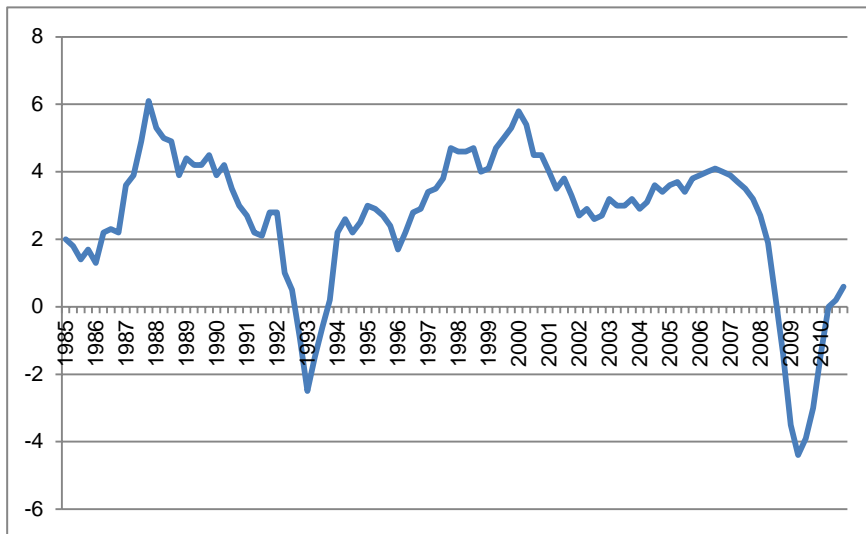
En definitiva, en base a la literatura relacionada, podemos afirmar que en España la burbuja inmobiliaria ha existido y, más aún, que ha tenido una gran magnitud. Todo apunta a que en la comunidad aragonesa esta tendencia no ha sido diferente, así que el reto ahora es cuantificarla con la esperanza de que se marquen las pautas necesarias para que el mercado inmobiliario aragonés vuelva a su senda de equilibrio y desaparezcan las terribles consecuencias para la población y para la economía que este tipo de burbujas pueden generar.

## **1.2 Contexto económico**

Con el fin de establecer el marco de referencia para interpretar tanto el estudio cuantitativo posterior como sus resultados, vamos a describir tanto la marcha de la economía como del sector inmobiliario en España y en Aragón durante el periodo de estudio. Con respecto a la evolución de la economía, se trazarán las variables de mayor interés para nuestro objetivo, es decir, la producción y sus componentes, la tasa de paro, los principales indicadores del sector de la construcción y, por último, la trayectoria del nivel general de precios. Por otra parte, en lo referente al mercado inmobiliario, se analizarán los precios de la vivienda nacionales, autonómicos y de los principales municipios. Posteriormente se distinguirá entre los factores de demanda y de oferta que afectan a estos precios. Entre los primeros predominan la renta, la tasa de paro, la demografía, los tipos de interés o la rentabilidad de activos alternativos. Entre los segundos, cabe destacar los costes soportados por el sector. Asimismo, se realizará una aproximación al mercado hipotecario debido a su estrecha relación con el inmobiliario. Con todo ello, estaremos en disposición de enfocar el análisis econométrico posterior.

Para contextualizar el comportamiento de los precios de la vivienda en Aragón, en primer lugar vamos a realizar un análisis descriptivo de la economía española en su conjunto profundizando en la dinámica económica aragonesa. La trayectoria de la economía española de los últimos 25 años muestra un claro componente cíclico de corto plazo. El periodo comprendido entre 1985 y 2010, como se muestra en la figura 1, se caracteriza por haber completado dos ciclos económicos completos limitados por las dos etapas de recesión sufridas, la de 1993 incitada por la debilidad productiva y monetaria española y la de 2007 provocada, entre otros factores, por la crisis financiera internacional. Fuera de estas dos crisis económicas la economía española ha tenido un buen comportamiento, con tasas de crecimiento que, en promedio, se sitúan en el 3%.

**Figura 1**  
**PIB de España. Variación interanual**



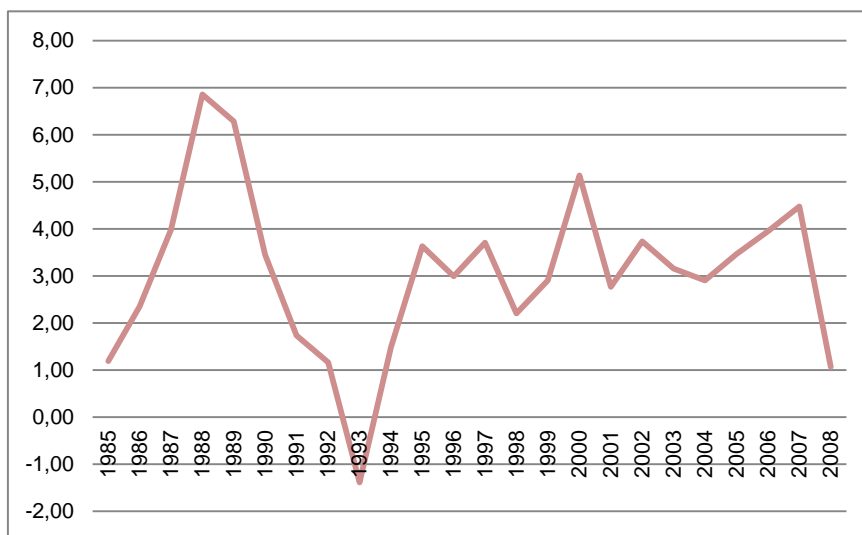
Fuente: Ministerio de Economía

Partiendo de tasas de crecimiento moderadas de alrededor del 2%, durante los últimos años de la década de los 80 la economía española aumentó rápidamente su ritmo de crecimiento llegando al 6% para, a partir del año 1991, modificar a la baja su tendencia y alcanzar, ya en 1993, valores negativos de hasta el -2,5%. A pesar de que este periodo de recesión fue ciertamente acentuado, la economía fue capaz de recuperarse con relativa celeridad y el país fue protagonista, desde el año 1995, de la fase de prosperidad económica más extensa de las últimas décadas. Sin embargo, centrándonos en la última etapa de la muestra, se observa que la principal variable macroeconómica exhibe una evolución profundamente negativa. A causa de la crisis internacional desencadenada en el año 2007 y de las debilidades propias del sistema productivo y financiero español, la economía cayó, en un primer momento, en una etapa de intensa desaceleración para luego iniciar una fase de recesión de la que no se superó hasta los últimos trimestres de 2010. Así, por ejemplo, el crecimiento del producto real español se situó en cifras negativas desde 2008, rozando la tasa cero para los dos últimos trimestres de 2010. Asimismo, aunque todas las economías europeas entraron en mayor o menor medida en una fase de depresión económica, España posee diversas características que le hacen especialmente vulnerable a este tipo de perturbaciones, como son el gran peso de las importaciones, la excesiva participación del sector de la construcción en el tejido productivo durante los últimos años, la gran necesidad de financiación exterior o los problemas estructurales que afectan al mercado laboral.

Por su parte, la economía aragonesa ha seguido habitualmente la trayectoria desarrollada por el conjunto español (figura 2). Aunque partía, al inicio del periodo considerado, de tasas de crecimiento menores, el sucesivo aumento de éstas hasta finales de los 80 fue superior, siendo la fase de recesión posterior menos acusada que en el caso de España. Tras la crisis de 1993, la comunidad autónoma de Aragón protagonizó un periodo expansivo similar al del

total del país. Los datos disponibles finalizan en el año 2008, por lo que no puede observarse adecuadamente los efectos de la última crisis sobre el PIB aragonés.

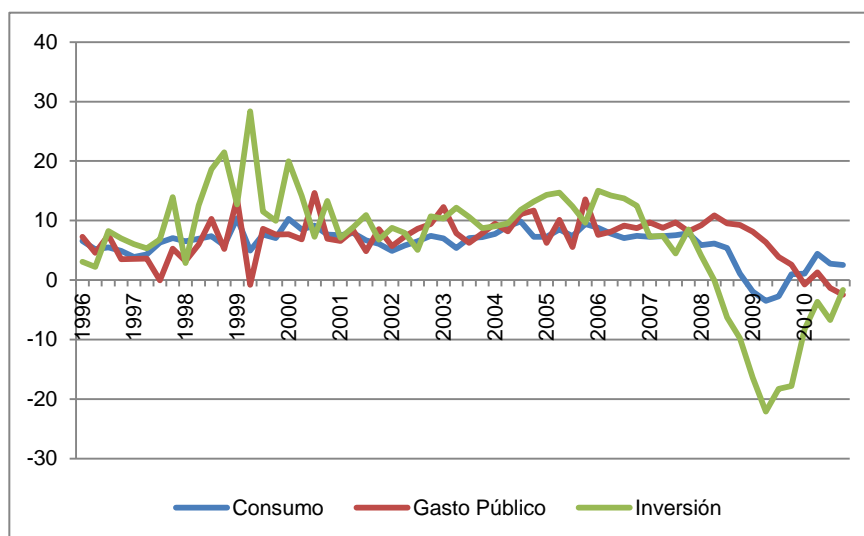
**Figura 2**  
**PIB de Aragón. Variación interanual**



Fuente: Ministerio de Economía

Si ahora desagregamos los componentes de la demanda agregada española como se expone en la figura 3 podremos explicar, de manera aproximada, las razones por las cuales la evolución de la producción ha dibujado ese perfil.

**Figura 3**  
**Componentes de la demanda agregada de España. Variación interanual**



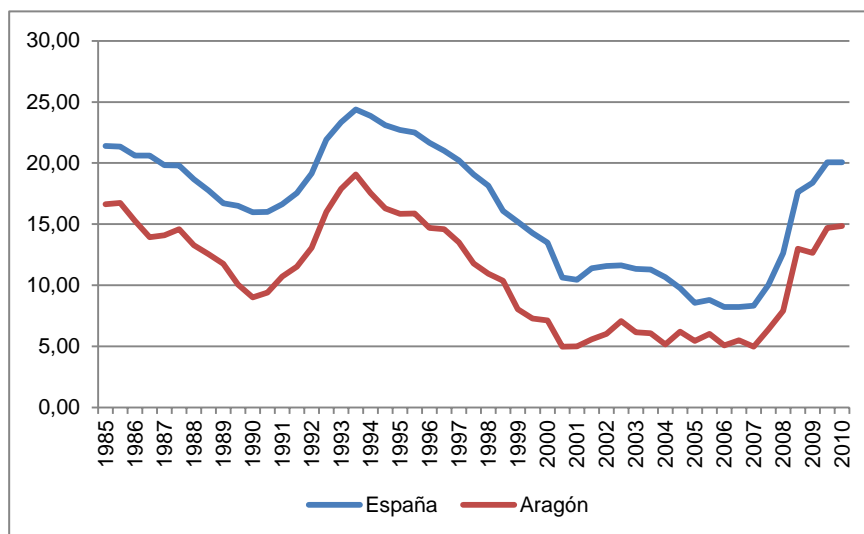
Fuente: Ministerio de Economía

Por una parte, la inversión, medida como la formación bruta de capital (FBC), posee durante todo el periodo una fuerte volatilidad y carácter pro-cíclico. Entre los años 1997 y 2000 la variación interanual de la inversión crece y protagoniza un episodio muy vigoroso sobrepasando la cifra del 15%. A partir de este momento pasa a estabilizarse alrededor del 5% hasta el fuerte descenso que comienza a finales del año 2007, cuando se produce la fase de decrecimiento más aguda desde 1985. Por su parte, el consumo conserva un comportamiento bastante estable a lo largo de todos los años, rondando tasas de entre el 2 y el 7%. Desde 1996, únicamente existe un momento en el que el consumo privado decae y se emplaza en cifras de variación negativas que se corresponde, por supuesto, con la última recesión de la economía. Por último, el gasto final de las Administraciones Públicas, con un crecimiento más variable durante los primeros años de estudio, se consolida en torno al 5% y, aunque es el último agregado en reaccionar tras el estallido de la crisis financiera debido a las medidas de reactivación que puso en marcha el gobierno español, acaba derrumbándose hasta tasas mínimamente negativas a causa, entre otras, de la obligatoriedad en la contención del déficit público adoptada por los países miembros de la Unión Europea.

Para el caso aragonés, aunque únicamente se dispone de datos referentes a los años 2000-2007, se puede afirmar que el comportamiento de los componentes de la producción es muy similar al del conjunto de la economía española, aunque con un mayor crecimiento tanto de la inversión como del consumo para dicho periodo.

Por otro lado, con respecto al mercado laboral, el desempleo ha protagonizado, al igual que la producción, dos ciclos completos durante el periodo considerado limitados por las ya comentadas crisis económicas de 1993 y 2007 (figura 4). A mediados de la década de los 80 la tasa de paro, estructuralmente alta en España, se parte de cifras que superan el 20% para luego descender alrededor de cinco puntos porcentuales y volver a aumentar hasta el valor más alto del periodo de estudio, el casi 25% alcanzado en 1993. Posteriormente, a causa del potente proceso de creación de empleo alentado por la buena marcha de la economía, la tasa de desempleo se estabilizó alrededor del 10%. Sin embargo, desde el año 2007, coincidiendo con la crisis financiera, el número de desempleados en relación con la población activa está sufriendo un continuo crecimiento, superando en la actualidad el 20%, la cifra más alta de los países europeos a finales de 2010. Otras de las características del mercado laboral español que pueden ayudar a comprender su evolución es el estancamiento de la población activa desde 2009, que se había caracterizado por un crecimiento estable durante toda la muestra, y la baja productividad laboral que presenta. Esta última característica fue empeorando desde 1995 hasta 2005, periodo en el que el índice de la productividad del factor trabajo cayó desde el 110,3 hasta el 101,1, descendiendo así del 15º al 17º puesto de los países europeos. Sin embargo, desde esa fecha, la productividad laboral ha mejorado situándose España en 2009 en el décimo puesto de los países europeos con un índice del 109,8.

**Figura 4**  
**Tasa de paro de España y Aragón**



Fuente: INE (EPA)

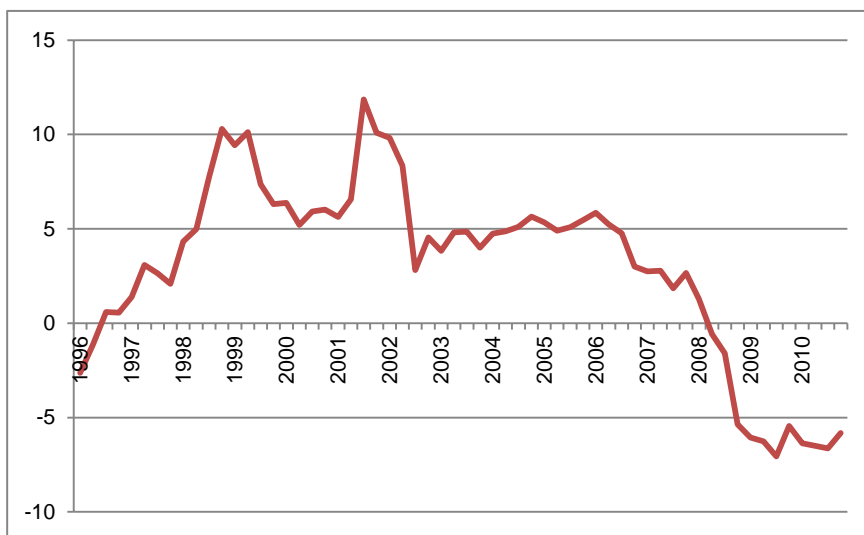
El caso aragonés es paralelo al español en cuanto al desempleo soportado. Aunque con una brecha de aproximadamente 5 puntos porcentuales favorable a Aragón, la trayectoria de la tasa de paro aragonesa está estrechamente correlacionada con la evolución española, con una cifra mínima del 5%, valor que podríamos considerar cercano al desempleo friccional, y que alcanza a finales de 2010 el 15%. Si descomponemos la tasa de paro entre las tres provincias, se observa que los valores para Zaragoza durante la práctica totalidad del periodo son mayores, seguidos de cerca de las otras dos provincias de la comunidad.

Otros de los aspectos de la economía a resaltar durante el periodo analizado es el cambio experimentado por la estructura productiva española, caracterizado por la reducción del sector primario, la estabilización de la industria y de la energía y el crecimiento del sector servicios, aspectos distintivos de las economías desarrolladas. No obstante, nos detendremos para analizar más exhaustivamente el sector de la construcción. Comenzaremos analizando la evolución del Valor Añadido Bruto (VAB) de este sector, distinguido por su carácter pro-cíclico y por poseer en España un peso relativo con respecto al total de sectores extremadamente alto. Según datos del ministerio de economía, en los primeros años del periodo de estudio y hasta 1989, el sector de la construcción aumentaba su valor añadido total de manera creciente correspondiéndose con la fase expansiva el ciclo económico e inmobiliario. Durante el declive de los primeros años de los 90, el VAB de la construcción interrumpe su crecimiento bruscamente y obtiene tasas cercanas al -15%, para luego volver a recuperarse. Sorprendentemente, a comienzos del año 1996 sufre otra etapa de crecimiento negativo y en el resto del periodo se acelera su crecimiento para volver a caer a partir de 2006, siendo negativo su crecimiento desde mediados de 2008 (figura 5). Por otro lado, la Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF) del sector de la construcción, aunque no protagoniza un crecimiento tan abultado durante la fase de expansión



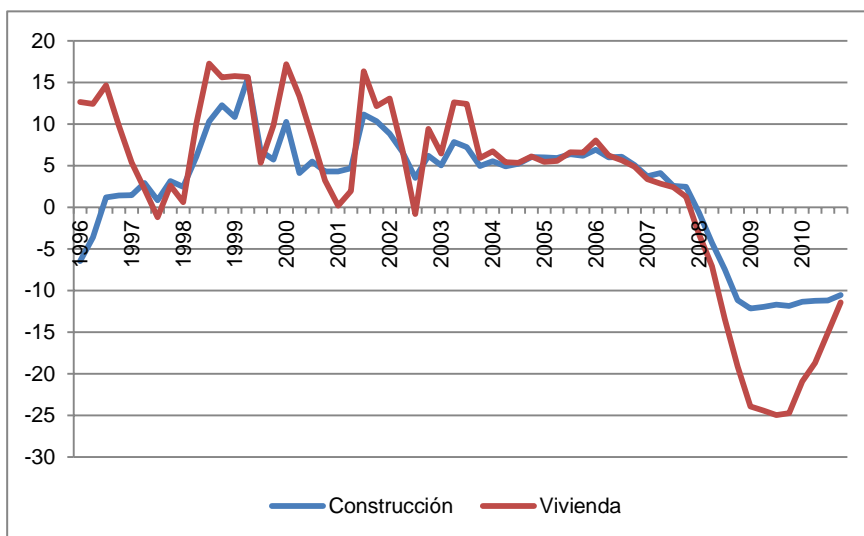
económica, sí que experimenta un fuerte ajuste a la baja desde 2007, aunque es superado por la caída de la FBCF de la vivienda (figura 6). Por su parte, el Indicador del Clima de la Construcción (ICC), proveniente de la Encuesta de Coyuntura Industrial, nos proporciona información adicional y muestra el fin del ciclo expansivo iniciado hacia 1998, siendo el valor del último mes analizado de un bajísimo -60 (figura 7).

**Figura 5**  
**VAB de la construcción de España. Variación interanual**



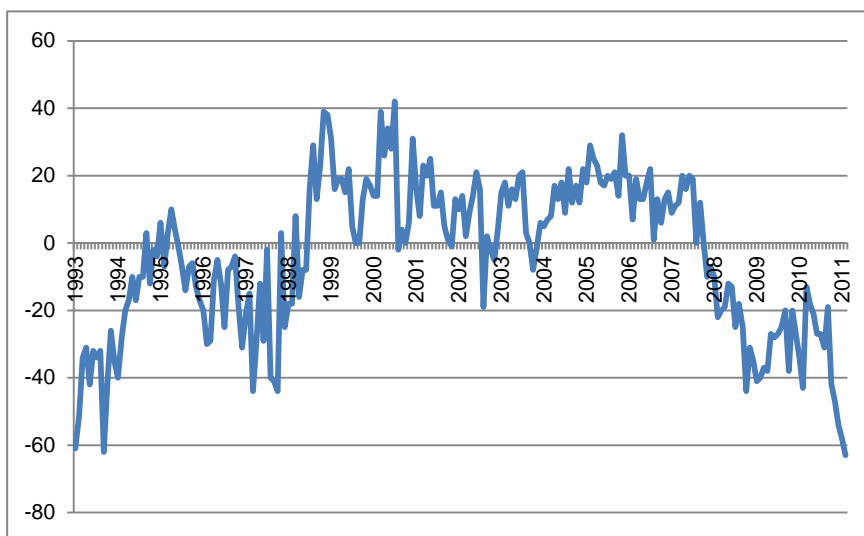
Fuente: Ministerio de Economía

**Figura 6**  
**FBCF de construcción y de vivienda de España. Variación interanual**



Fuente: Ministerio de Economía

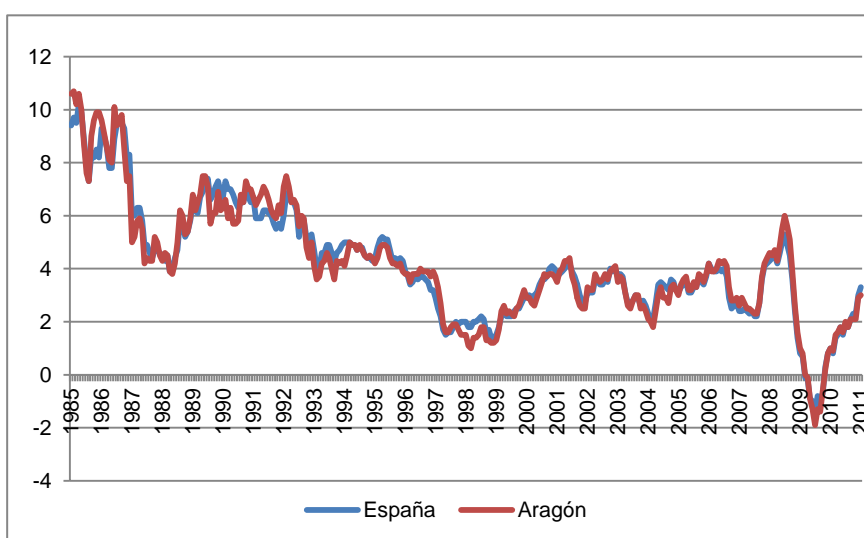
**Figura 7**  
**Índice el Clima de la Construcción de España**



Fuente: Ministerio de Industria

Por último, en cuanto a la evolución del nivel general de precios, medida por el índice de precios al consumo, las tasas de inflación interanual de España y de Aragón han ido reduciéndose a lo largo de todos estos años, pasando de valores que se aproximaban al 10% a cifras de alrededor del 3% (figura 8). Cabe destacar el episodio de deflación vivido por ambas economías durante la fase más aguda de la reciente crisis, aproximadamente a mediados de 2009, que ponía en serio peligro la recuperación del consumo privado pero que afortunadamente se superó con cierta rapidez.

**Figura 8**  
**IPC de España y Aragón. Variación interanual**

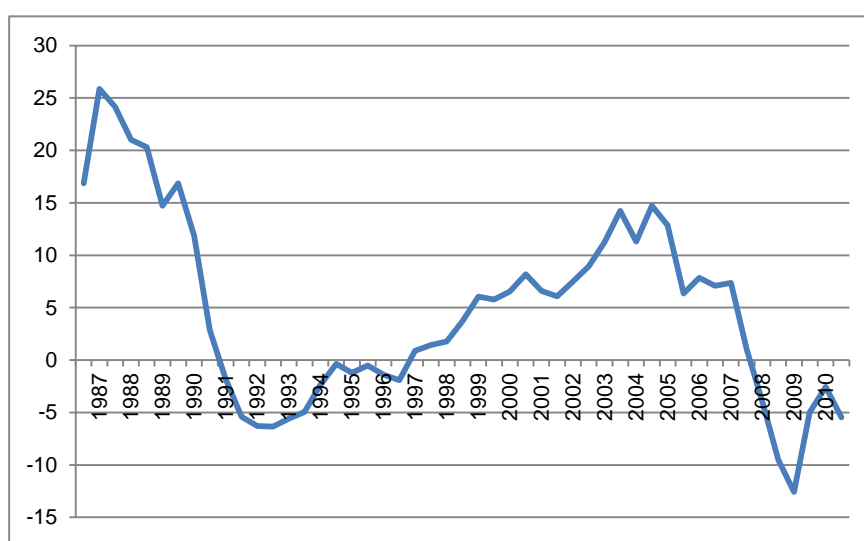


Fuente: INE

En definitiva, la evolución de las economías española y aragonesa entre 1985 y 2010, como se ha visto, ha seguido un patrón común. Marcadas ambas por las dos crisis económicas de 1993 y 2007, también han experimentado la fase expansiva más duradera de las últimas décadas. Como veremos a continuación, el mercado inmobiliario no es ajeno a esta tendencia.

### 1.3 El mercado inmobiliario

**Figura 9**  
**Precio de la vivienda tasada en España. Variación interanual**



Fuente: Sociedad de Tasación

El ritmo de crecimiento tanto de la actividad inmobiliaria como de los precios de la vivienda en España desde el comienzo del periodo analizado ha experimentado tres etapas diferenciadas (figura 9). A finales de los años 80 los precios del mercado residencial alcanzaban las cifras de crecimiento más altas desde que se dispone de estadísticas, sin embargo, la tendencia a la baja de los precios fue análoga a la tendencia del conjunto de la economía, alcanzando entre 1991 y 1993 cifras de crecimiento inferiores al -5% y señalando así el ajuste del mercado necesario tras una expansión probablemente desmesurada. Inmediatamente, el ritmo de crecimiento de los precios se recuperó, experimentando un incremento positivo, continuo y con una intensidad significativa, fundamentalmente a partir del año 1998 y hasta 2004, llegando a sobrepasar los niveles de equilibrio del mercado y protagonizando la expansión de mayor duración de las últimas décadas. Algunas de las razones de este *boom* las podemos encontrar en el descenso de los tipos de interés reales iniciado en 1995, en el crecimiento de la renta experimentado durante estos años, o en cambios demográficos como la inmigración que han podido desencadenar, en mayor o menor medida, un shock de demanda. Sin embargo, estos motivos no explican por si solos

el desmesurado aumento de los precios de la vivienda. Como veremos a lo largo de este estudio, esta trayectoria de acentuada prosperidad no se fundamenta plenamente en los factores que explican la marcha del sector inmobiliario, como son la evolución de la producción o el incremento de la población, sino que intervienen otros elementos de carácter especulativo, ligados a las expectativas de los agentes o relacionados con las rigideces de la oferta características de este sector.

No obstante, esta evolución progresiva de los precios se ve suavizada a partir del año 2004 y más profundamente desde los últimos trimestres de 2007, cuando el ritmo de crecimiento de los precios de la vivienda y de la actividad de este mercado comenzó a desacelerarse e incluso a disminuir, por lo que se puede afirmar que el ciclo inmobiliario ha iniciado una etapa de crisis de la que, a finales de 2010, todavía no se ha recuperado. Tal es la magnitud que, si tomamos una perspectiva histórica, es la recesión del sector inmobiliario de mayor magnitud en España desde la década de 1970. Las causas de este cambio de dirección son diversas. Uno de los desencadenantes principales podría ser la crisis financiera internacional liberada a mediados de 2007, denominada de las hipotecas *subprime*. En el ámbito internacional, este shock restringió la disponibilidad de financiación y como consecuencia condicionó su coste. Pero los efectos últimos soportados por cada país dependen de sus factores estructurales, del riesgo tomado en la concesión de los préstamos y de la fortaleza de su sistema financiero. En el caso español, y por extensión en el aragonés, su especial vulnerabilidad es la restricción de crédito debido a que es un país muy dependiente y posee una elevada necesidad de financiación, característica que ha fomentado el colapso del mercado de la vivienda, inherente a la disponibilidad de crédito. Por otro lado, un factor clave en el análisis del mercado inmobiliario son las expectativas de los agentes acerca de los precios futuros de la propiedad residencial, que juegan un papel primordial ya que conducen la evolución de los precios y la actividad, condicionando principalmente la demanda de vivienda por motivo inversión. Su empeoramiento, indicado por la tendencia a la desaceleración del sector, se inició a partir de 2004 determinado en gran medida por el aumento de los tipos de interés durante el periodo 2005-2008 y más tarde por la difícil coyuntura internacional, lo que dio lugar a un ajuste brusco del mercado. Por lo tanto, el estado de las expectativas de los agentes, aunque su medición resulte muy compleja, se ha revelado como fundamental para el mercado de los bienes inmobiliarios y para la formación de la burbuja especulativa, en contra de las teorías que sostienen que el crecimiento demográfico ha sido la causa del ascenso insostenible de los precios (García Montalvo, 2008).

No obstante, como ya se ha mencionado, el caso español no es único puesto que esta situación de intensa prosperidad inmobiliaria ha sido un denominador común en los países de la OCDE hasta, aproximadamente, el año 2007, y especialmente en países como Irlanda, Dinamarca, Reino Unido o Nueva Zelanda (tabla 2). Sin embargo, a partir de 2008, momento en el que se advierte el inicio del proceso de ajuste en la mayoría de los estados miembros de la OCDE, la contracción del mercado inmobiliario fue un patrón compartido por el conjunto de los países más desarrollados, siendo más intenso y brusco cuanto más

acentuada fue la fase de expansión, es decir, cuanto mayor era la burbuja. Se observa, por ejemplo, que los precios de la vivienda en 2009 descendieron, con respecto a los de 2008, un 13,2% en Dinamarca, un 10% en Irlanda o un 9% en Reino Unido, países que, junto con España, más se han visto afectados por el fenómeno de la burbuja inmobiliaria. Una razón común a este patrón compartido la podríamos encontrar en que la desaceleración persistente de los precios tras una cima es mayor cuanto más grande haya sido el aumento precedente y más significativos los desequilibrios que se hayan acumulado durante la expansión del mercado.

**Tabla 2**  
**Precios reales de la vivienda en otros países. Variación interanual**

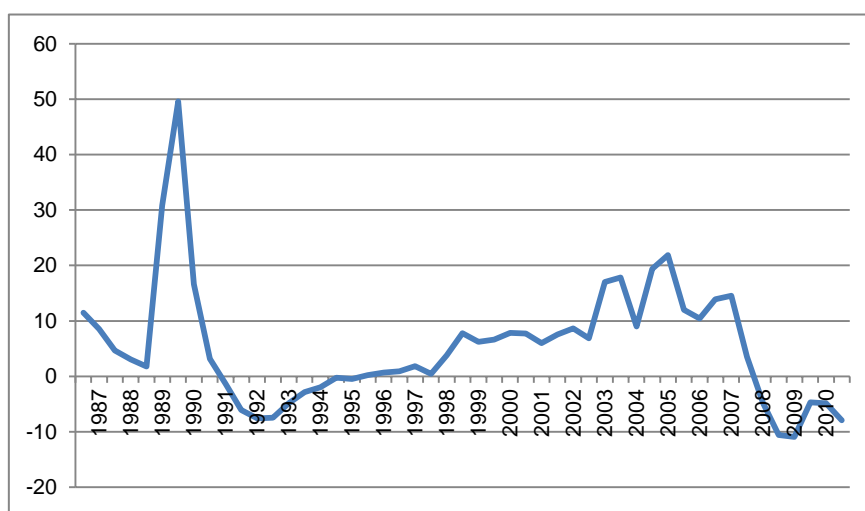
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
España	13.7	16.3	14.2	10.8	6.2	2.1	-3.2	-7.7
Australia	15.2	16.0	5.1	-0.4	4.2	7.9	0.7	0.3
Bélgica	5.1	5.3	6.2	9.7	8.6	6.3	1.6	0.1
Canadá	7.7	7.8	7.8	8.1	9.8	9.1	-2.8	4.0
Dinamarca	1.9	1.9	7.6	15.8	19.3	2.5	-7.4	-13.2
Finlandia	3.7	6.9	7.8	7.2	4.9	3.3	-2.8	-0.8
Francia	7.3	9.7	13.1	13.3	9.8	4.4	-1.6	-6.7
Alemania	-3.9	-2.5	-3.2	-3.3	-1.1	-0.8	-0.7	-1.0
Irlanda	1.5	9.7	9.2	5.5	11.0	-3.7	-11.6	-10.0
Italia	6.5	7.3	7.2	5.2	3.7	2.8	-1.4	-3.5
Japón	-3.2	-4.6	-5.5	-4.1	-2.8	-0.4	-2.0	-1.7
Corea	13.2	5.7	-2.0	-1.4	4.5	6.9	-0.5	-2.3
Holanda	3.4	1.2	3.3	1.7	2.3	2.3	1.5	-2.7
Nueva Zelanda	7.3	18.4	16.0	12.1	7.2	9.2	-7.7	-4.0
Noruega	3.5	-1.2	9.3	7.1	11.6	11.3	-4.5	-0.6
Suecia	4.7	4.9	8.2	7.9	11.0	9.0	0.4	-0.3
Suiza	3.7	2.6	1.5	0.6	1.1	0.7	0.0	5.5
Reino Unido	14.4	13.6	9.9	3.0	3.4	7.8	-3.9	-9.0
Estados Unidos	5.0	4.2	6.7	8.1	4.4	-1.0	-6.2	-4.1

Fuente: OCDE Statistics

En cuanto a los precios de los bienes inmobiliarios en la comunidad autónoma de Aragón (figura 10), podemos afirmar que la trayectoria de sus precios ha divergido, en mayor medida hasta finales de la década de los 80, de la evolución de los precios en España. Con un intenso pico de crecimiento en diciembre de 1989 que alcanza el 50% con respecto al año anterior y que podríamos considerar como un valor atípico, cuestión que se examinará en el segundo capítulo, a partir de 1990 los precios de la vivienda aragonesa convergen hacia los de la totalidad de España y sufren una fuerte caída de la que no se recuperan hasta 1997. Desde ese momento su crecimiento fue intensificándose paulatinamente hasta superar el 20% de crecimiento interanual en 2005, máximo ligeramente retardado con

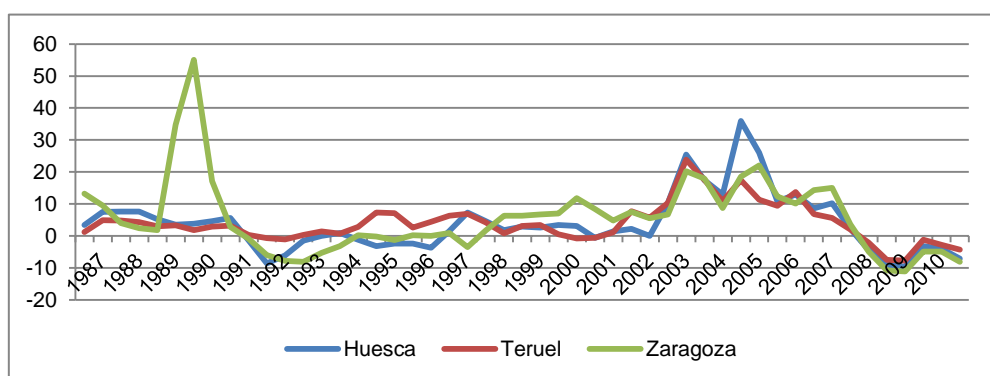
respecto al conjunto del país. A partir de mediados de 2007 los precios emprenden una brusca caída señal del cambio de ciclo emprendido por el mercado inmobiliario. Examinando la evolución de los precios de la comunidad aragonesa, se advierte que la media aritmética del crecimiento semestral interanual de los precios reales durante el periodo de estudio se sitúa en el 5%, cifra que está por encima de la tendencia de largo plazo de los últimos 30 años en España, de aproximadamente el 3%<sup>1</sup>. Asimismo, la desviación típica, que haría referencia a la variabilidad de las tasas de crecimiento, se sitúa en un valor que se puede considerar elevado teniendo en cuenta los parámetros considerados.

**Figura 10**  
**Precio de la vivienda tasada en Aragón. Variación interanual**



Fuente: Sociedad de Tasación

**Figura 11**  
**Precio de la vivienda tasada en las capitales de provincia. Variación interanual**

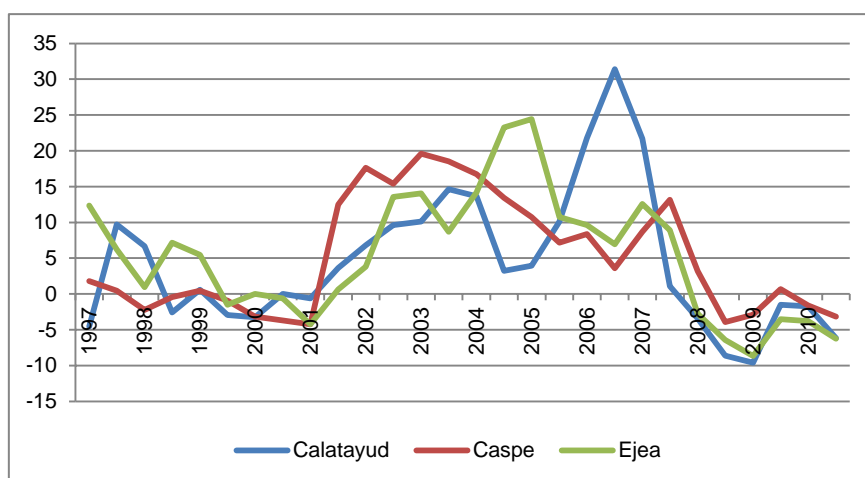


Fuente: Sociedad de Tasación

<sup>1</sup> Estimación basada en la serie construida por Martínez-Pagés y Maza (2003)

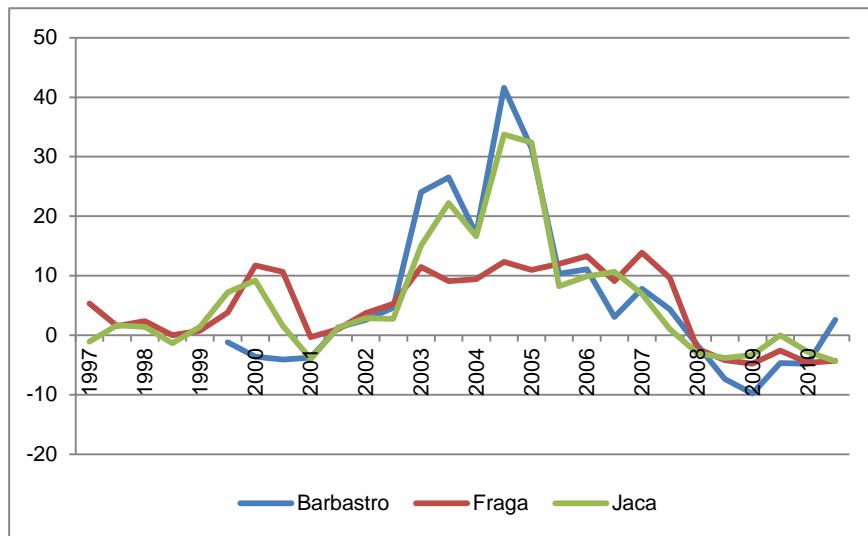
Descomponiendo ahora la evolución de los precios en Aragón por municipios, nos centraremos en un primer momento en las tres capitales de provincia (figura 11). Por un lado, es fácil apreciar gráficamente la elevada ponderación que tienen los precios de la ciudad de Zaragoza sobre el total de Aragón. La correlación existente entre ambas series de precios es de un 99%, indicando que la gran mayoría de las transacciones efectuadas en la comunidad se realizan en su capital. Por lo tanto, la evolución de los precios en Aragón está dominada por la de los precios de Zaragoza, como se puede apreciar en la primera sección del periodo en la que despunta el pico de 1989 ya comentado. Posteriormente también es la trayectoria de los precios zaragozanos la que predomina, con un ascenso levemente mayor en la fase alta del ciclo de estos últimos con respecto a los del conjunto de la comunidad. Por otro lado, la progresión de los precios en Huesca mantiene un ritmo de crecimiento moderado, de aproximadamente del 5%, hasta la época de recesión de principios de los 90, momento en el que los precios de la vivienda llegan a disminuir hasta el -9%, eliminando así los desajustes acumulados con anterioridad. Durante el resto de la década de los 90 y hasta 2002, las tasaciones de las viviendas rondaron el crecimiento nulo, hasta que un rápido acrecentamiento de éstos situó su tasa de interanual en el 36%, la cifra más alta de las tres capitales de provincia a lo largo de la última fase expansiva. A continuación, el ajuste ha sido ligeramente menor que el del total de Aragón, situándose en el -7% en el último semestre de 2010. Por su parte, los precios de Teruel han sido, con respecto a las otras dos capitales, los que ha protagonizado una evolución más estable. Hasta el año 2001 su crecimiento fluctuó entre el -1 y el 7%, es decir, no sufrieron una disminución tan acusada a principios de los 90 derivada de la crisis del 93. No obstante, desde 2002 y hasta 2007 aumentaron su crecimiento considerablemente superando, en el año 2003, la cifra del 20%, aunque este ascenso fue menor que en el total de Aragón o en las otras dos capitales. Consecuentemente, el ajuste iniciado en 2007 también ha sido más contenido siendo su mínimo de crecimiento del -8%.

**Figura 12**  
**Precio de la vivienda tasada en los municipios de Zaragoza. Variación interanual**



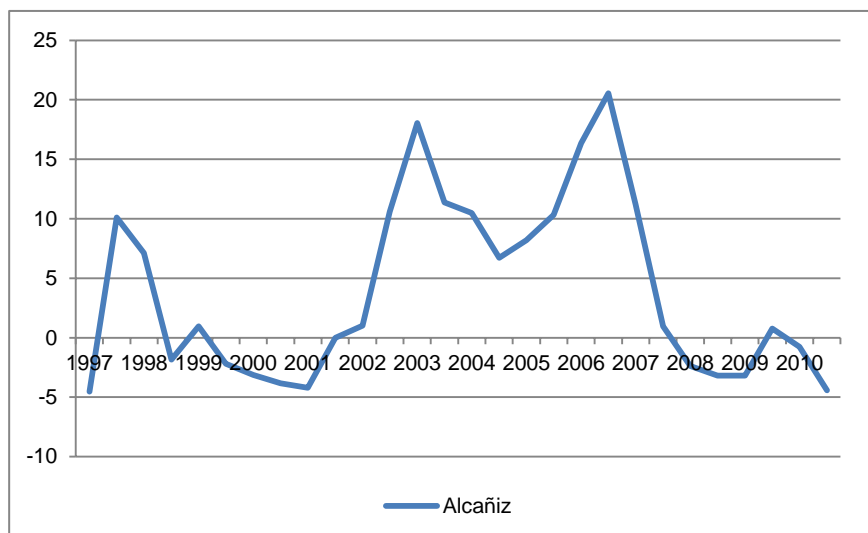
Fuente: Sociedad de Tasación

**Figura 13**  
**Precio de la vivienda tasada en los municipios de Huesca. Variación interanual**



Fuente: Sociedad de Tasación

**Figura 14**  
**Precio de la vivienda tasada en los municipios de Teruel. Variación interanual**



Fuente: Sociedad de Tasación

Profundizando en las principales localidades que no son capitales de provincia, durante la fase expansiva del ciclo inmobiliario podemos percibir que la aceleración del crecimiento de los precios de la vivienda ha sido generalizada en todos los grandes municipios de la comunidad aragonesa. Dentro de la provincia de Zaragoza (figura 12), ha sido Calatayud la localidad que ha experimentado un crecimiento más vigoroso, superando así al de la capital de la provincia, además del promedio de la comunidad de Aragón, y con un pico máximo en



2007, bastante retardado con respecto a la tendencia nacional y autonómica, que superó en 30%. Los precios de Caspe y de Ejea de los Caballeros vivieron su aumento máximo con anterioridad, en 2003 y 2005 respectivamente, superando así el aumento de los precios de Aragón en su totalidad durante esos periodos. Con respecto a los grandes municipios oscenses (figura 13), tanto Barbastro como Jaca protagonizaron una fase expansiva muy enérgica, siendo las poblaciones que, junto con su capital, más han incrementado sus precios en los últimos periodos rebasando los valores del 30 y del 40% respectivamente. Por último, en lo referente a las localidades turolenses (figura 14), Alcañiz no es una excepción y también ha vivido un gran aumento de los precios inmobiliarios en los últimos años, situándose dicho incremento alrededor de la media de la comunidad.

Como vemos en la tabla 3, existen tres periodos diferenciados respecto al crecimiento de los precios. El primero, desde 1986 hasta 2001, se caracteriza por un crecimiento moderado de los precios, con tasas de crecimiento próximas al 5% para España, Aragón y la capital zaragozana y menores para el resto de ciudades. Durante la segunda etapa, 2002-2007, los precios de la vivienda aumentaron con mayor intensidad en todos los territorios de los que se dispone de datos, es decir, aumentaron tanto en España como en Aragón y en sus tres capitales de provincias, donde superaron el 9% de crecimiento interanual. En el último periodo, que abarca desde el año 2008 hasta el año 2010, los precios de la vivienda descienden en todos los niveles territoriales, llegando al -7,3% para Aragón en su conjunto.

**Tabla 3**  
**Porcentajes de crecimiento promedio del precio de la vivienda por periodos**

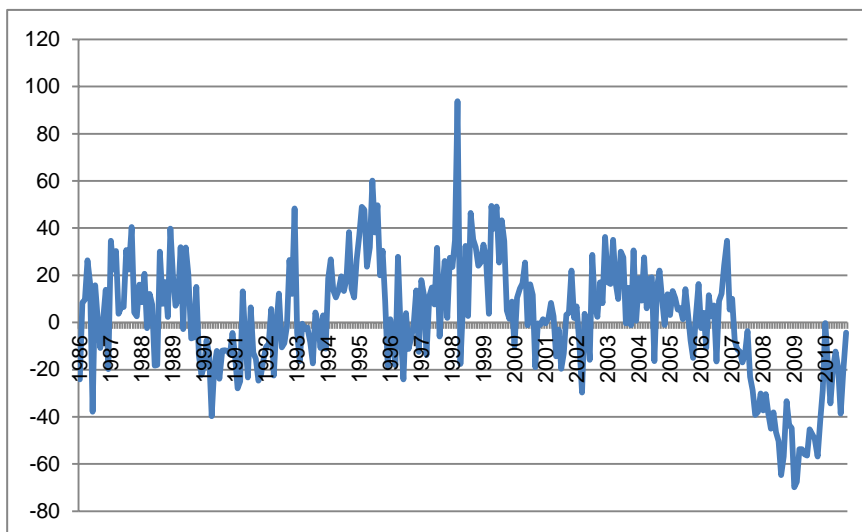
	1986-2001	2002-2007	2008-2010
España	5,3	9,2	-6,5
Aragón	5	12,9	-7,3
Huesca	1,6	14,4	-6,2
Fraga	3,7	10	-3,8
Barbastro	-2,3	15,4	-4,3
Jaca	1,7	13,5	-2,9
Teruel	2,8	11,2	-4,3
Alcañiz	-0,2	10,5	-2,2
Zaragoza	5,4	12,9	-7,4
Ejea de los Caballeros	2,6	12,6	-5,2
Calatayud	0,7	12,3	-5,2
Caspe	0,1	12,8	-1,3

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de la Sociedad de Tasación

Por otro lado, si centramos nuestra atención en las vías a través de las cuales se está materializando el reciente proceso de ajuste tanto en España como en la Comunidad aragonesa, podemos observar que es un fenómeno apreciable tanto a través de los indicadores de actividad como de los precios. No obstante, dicho proceso tiene una

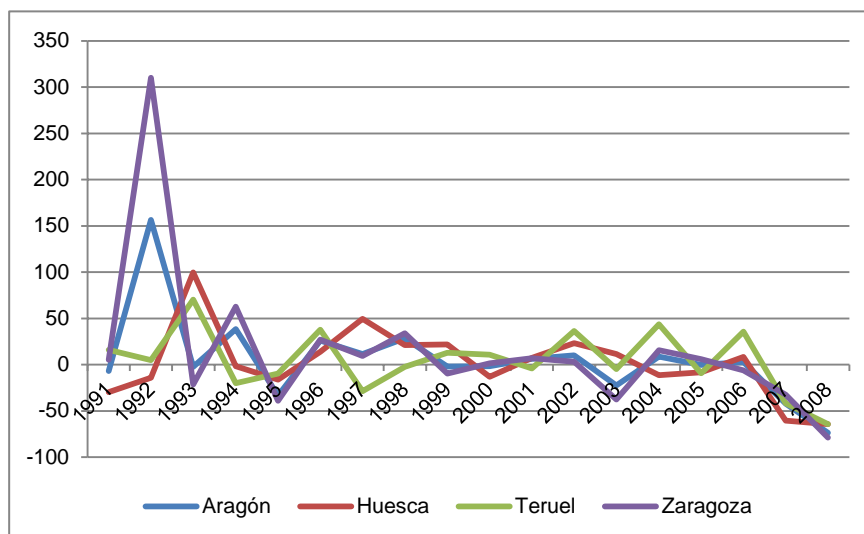
dinámica especial, ya que la oferta del sector de la vivienda es rígida en el corto plazo, por lo que cabría pensar en la mayor facilidad de ajuste del mercado a través de los precios frente a la vía de las cantidades, al menos en el corto plazo. Sin embargo, los datos no corroboran esta hipótesis, indicando que la oferta en este mercado es también precio-inelástica. Analizando la evolución reciente del mercado mediante variables que reflejen la actividad, como puedan ser el número de viviendas iniciadas en España (figura 15) y en Aragón (figura 16), la desaceleración es más evidente todavía, alcanzando tasas de crecimiento interanual durante 2009 del -70% para el mercado nacional y del -73% para el mercado aragonés, siendo además apreciable que el ajuste en la actividad se está produciendo más intensamente para la vivienda usada que para la nueva. Por lo tanto, aunque el ajuste completo de los mercados inmobiliarios se caracteriza por su prolongada duración, debido en gran medida a los retardos inherentes a la construcción y a los altos costes de transacción, el proceso continua activo y puede observarse en una primera aproximación que el ajuste más intenso se está produciendo vía cantidades y no a través de los precios. Este rasgo se debe posiblemente al exceso de oferta acumulado durante los últimos años que, al reducirse drásticamente la demanda por motivo inversión, debe absorberse por otro tipo de demanda relacionada con los servicios de vivienda, momento en el cual la actividad inmobiliaria volverá a su evolución habitual. En consecuencia, estos datos parecen señalar que es posible que los precios todavía deban completar su ajuste y eliminar los desequilibrios que han acumulado a lo largo de su ciclo expansivo.

**Figura 15**  
**Viviendas iniciadas en España. Variación interanual**



Fuente: Ministerio de Fomento

**Figura 16**  
**Viviendas libres iniciadas en Aragón y sus provincias. Variación interanual**



Fuente: Ministerio de Fomento

Tras analizar el ciclo económico y el de los precios de la vivienda pasamos ahora a estudiar la trayectoria de los factores que conducen los precios inmobiliarios, es decir, de aquellas variables que explican en mayor medida sus variaciones. En los próximos capítulos se estará en disposición de justificar en qué medida dichos elementos han guiado el movimiento de los precios y en qué otra los precios han seguido una evolución que no se ve explicada por sus variables fundamentales. A continuación, dejando de lado el análisis exclusivo de los precios, se describirán los elementos determinantes de la evolución del sector inmobiliario, distinguiendo entre factores de demanda y de oferta.

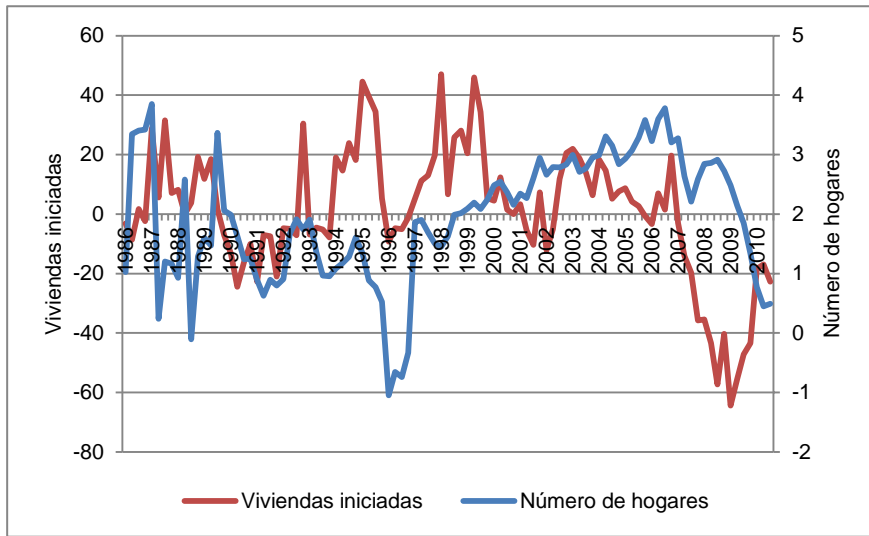
### 1.3.1 Factores de demanda

Por el lado de la demanda, desde el punto de vista de los hogares, el gasto en vivienda constituye uno de los más importantes de su gasto total, es decir, la vivienda no es un bien de uso o de inversión más. Por un lado, las fluctuaciones del valor de mercado de las propiedades residenciales alteran tanto la renta disponible a través de los pagos periódicos de las hipotecas como la riqueza de los hogares por su valor intrínseco o como garantía ante préstamos y, por tanto, el consumo y bienestar de las familias. Por otro lado, el hecho de que el sector inmobiliario, así como los sectores que están relacionados con éste, sean intensivos en factor trabajo hace que sus oscilaciones afecten de manera especial al mercado laboral y, por consiguiente, a los ingresos de los hogares. De hecho, en enero de 2008 se inició una etapa de destrucción de empleo en la construcción, incrementándose la tasa de desempleo en este sector en el 153% en el primer trimestre de 2009, cifra que ha ido disminuyendo hasta ser negativa a finales del año 2010.

Según la literatura empírica, tres de las variables que mejor explican el funcionamiento del mercado inmobiliario, en concreto sus precios, son la renta per cápita, las variaciones de los tipos de interés y, en menor medida, la creación de hogares. Analizando algunos de estos elementos, como veremos en el próximo capítulo, se puede aproximar la sobrevaloración de los precios y el exceso de actividad inmobiliaria que se ha generado durante la prolongada etapa de expansión.

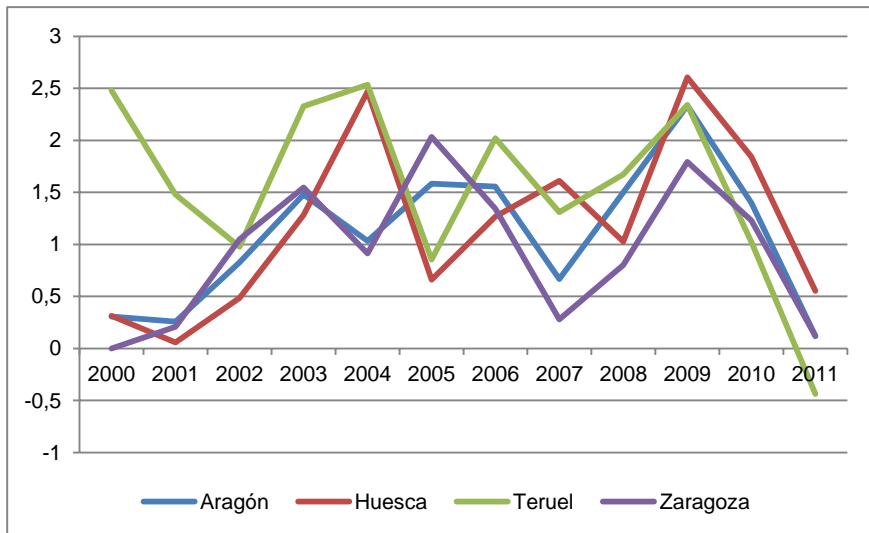
Centrándonos ya en las variables más significativas que afectan a la demanda de vivienda, en primer lugar ésta puede estar determinada por elementos estructurales como los factores demográficos, entre los que se incluyen el crecimiento de la población interior o los movimientos migratorios, a los que se suman algunos factores sociológicos como las variaciones en la tasa de divorcio y en la edad de emancipación. Los efectos de los factores enunciados se podrían aproximar en España a través del número de hogares (figura 17). Como se puede apreciar en el gráfico, la cantidad de hogares ha crecido continuamente durante todo el periodo. En el caso de Aragón y sus tres capitales, ya que no se disponen de estimaciones acerca del número de hogares, el factor demográfico puede abordarse a través de la evolución de la población (figura 18). El crecimiento de la población en Aragón y en sus capitales de provincia ha sido positivo durante la fase expansiva de los precios de la vivienda, con gran probabilidad debido a los movimientos migratorios, situándose en torno al 0-2,5%. No obstante, la intensidad del crecimiento de los hogares en el caso de España o de la población en Aragón no parece suficiente para justificar el gran incremento de la actividad, como parece corroborar la comparativa entre el crecimiento del número de hogares y el de viviendas iniciadas en España, donde puede apreciarse que, mientras que los hogares crecen a un ritmo siempre inferior al 4%, el número de viviendas iniciadas lo hace a tasas que han superado, a finales de los 90, el 40%. Para Aragón, poniendo en relación el crecimiento poblacional y el del parque de viviendas (figura 19) también evidencia, aunque en menor medida, el exceso de actividad de los últimos años. En el caso de los precios, las trayectorias de estos últimos y del número de hogares están muy relacionadas (figura 20), por lo que este shock de demanda ha podido influir alentando la escalada de los precios, aunque no explique íntegramente su trayectoria. Por lo tanto, podríamos concluir que la demografía no ha sido el origen fundamental que ha provocado ni el inicio ni el fin de la etapa del incremento acelerado de la actividad tanto en España como en Aragón y sus capitales, aunque el ascenso de los precios ha podido estar impulsado, entre otras razones, por factores demográficos. Esta afirmación confirma los resultados de otros trabajos como García Montalvo (2008) para el caso español, donde se demuestra la poca importancia que tienen los factores demográficos en comparación con las expectativas de revalorización de los agentes, o Fuentes (2010) para el caso de las provincias aragonesas, donde se indica el exceso de viviendas existente en el territorio aragonés, es decir, aquél que no se explica por la evolución de la población.

**Figura 17**  
**Número de hogares y viviendas iniciadas. Variación interanual**



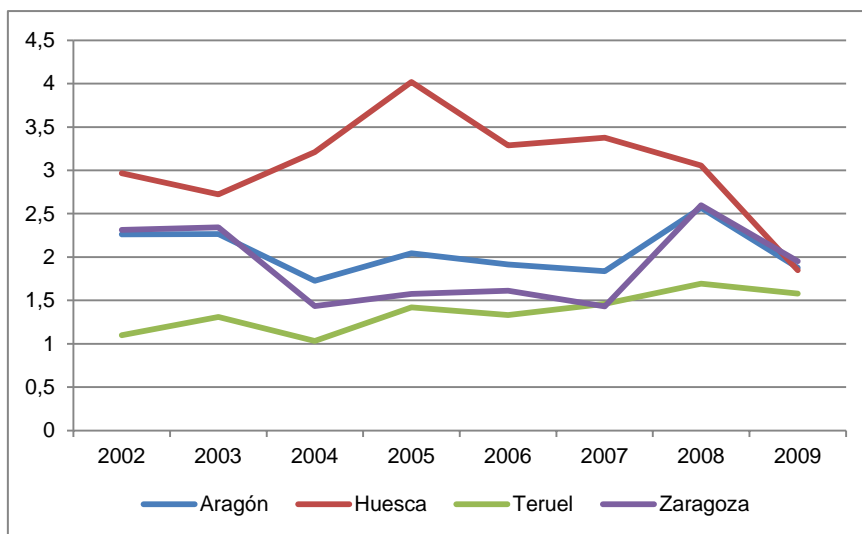
Fuente: INE (EPA) y Ministerio de Fomento

**Figura 18**  
**Población en Aragón y sus capitales de provincia. Variación interanual**



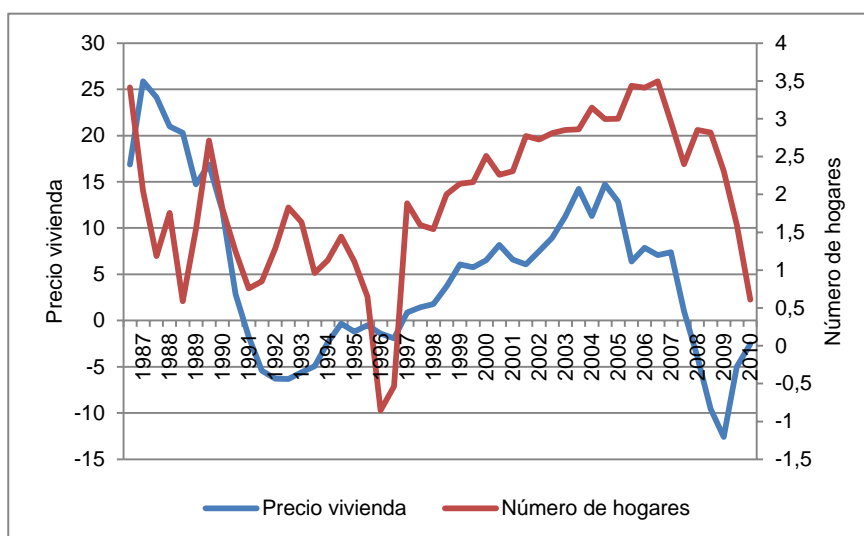
Fuente: INE

**Figura 19**  
**Parque de viviendas en Aragón. Variación interanual**



Fuente: Ministerio de Fomento

**Figura 20**  
**Número de hogares y precio de la vivienda. Variación interanual**



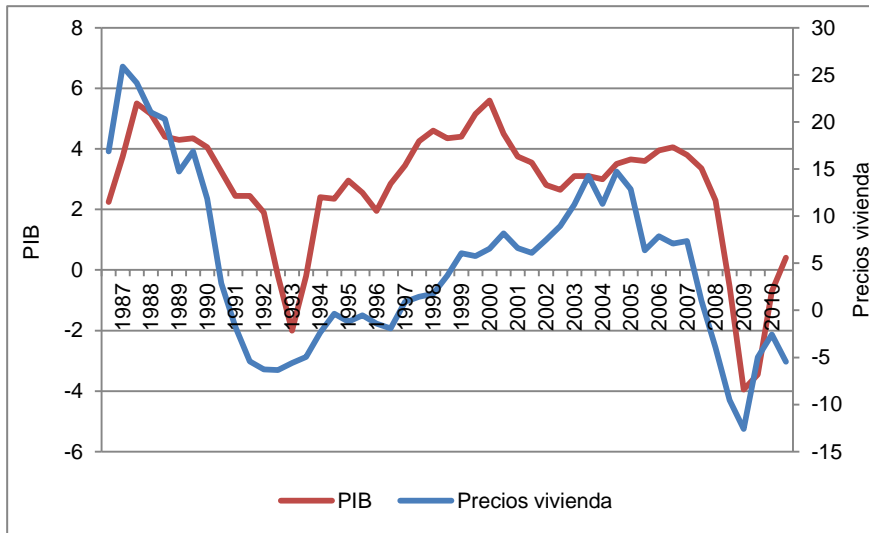
Fuente: INE y Sociedad de Tasación

A este tipo de variables demográficas le debemos añadir factores económicos o sociales como la renta, la ya comentada tasa de desempleo, los tipos de interés de referencia en el mercado hipotecario o el coste de oportunidad de la inversión en vivienda.

En primer lugar nos centraremos en la producción. Si relacionamos la trayectoria del mercado inmobiliario con la marcha de la economía desde 1985 hasta 2010 podemos ver su

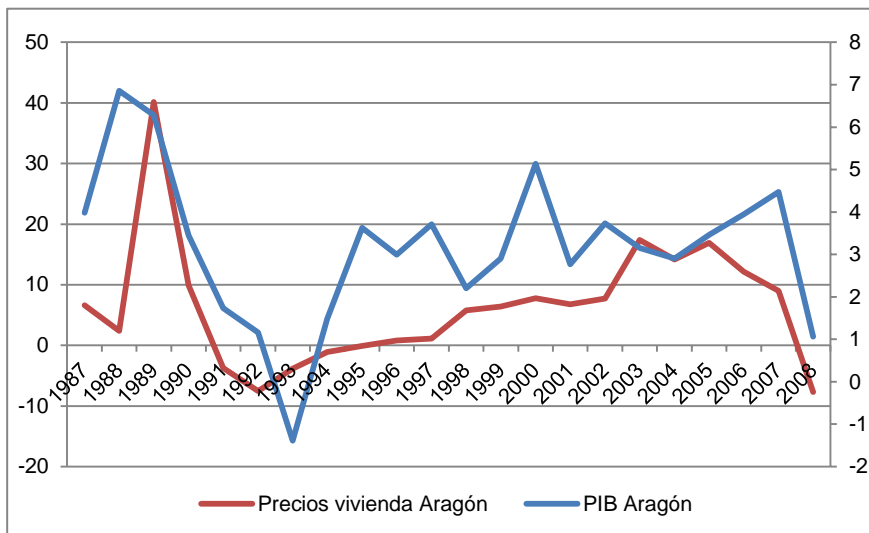
estrecho grado de vinculación. Como hemos presentado anteriormente, ambas series son crecientes a lo largo de los años considerados con la excepción de las dos etapas de recesión, tanto en el caso español como en el aragonés.

**Figura 21**  
**PIB y precios de la vivienda de España. Variación interanual**



Fuente: Ministerio de Economía y Sociedad de Tasación

**Figura 22**  
**PIB y precios de la vivienda en Aragón. Variación interanual**

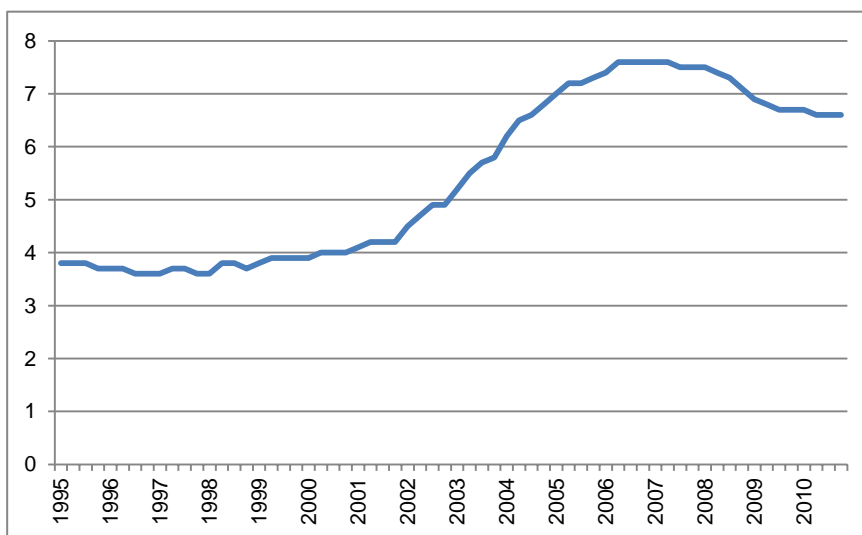


Fuente: Ministerio de Economía y Sociedad de Tasación

Como se puede observar en las figuras 21 y 22, existe una clara relación entre la producción agregada y la evolución de los precios reales de la vivienda, con una tendencia de los precios a estar retardados con respecto a la renta. Es decir, el mercado de propiedades inmobiliarias tiende a seguir al ciclo económico, con una propensión de los *turning points* de los precios a estar rezagados con respecto a los valles y picos de los ciclos económicos. Se advierte asimismo que las variaciones de la renta nacional y regional son mucho más suaves que los incrementos y decrementos de los precios de la vivienda. Este primer análisis nos permite certificar el comportamiento pro-cíclico de los precios, con un coeficiente de correlación del 0,68 entre precios y producción contemporáneos para España y de un 0,53 para Aragón.

En cuanto a la renta familiar, ésta fue erosionándose como consecuencia del aumento del precio de la vivienda, como se muestra en la figura 23. La proporción de los ingresos familiares que se dedica al pago de la vivienda creció exponencialmente desde principios de la década del 2000 hasta 2007 aproximadamente. Aunque la renta de los hogares también aumentó a lo largo de ese periodo, los precios de las propiedades residenciales lo hicieron más rápidamente, por lo que el cociente entre ambas variables se disparó hasta cotas extremadamente altas.

**Figura 23**  
**Precio de la vivienda/Renta bruta por hogar**



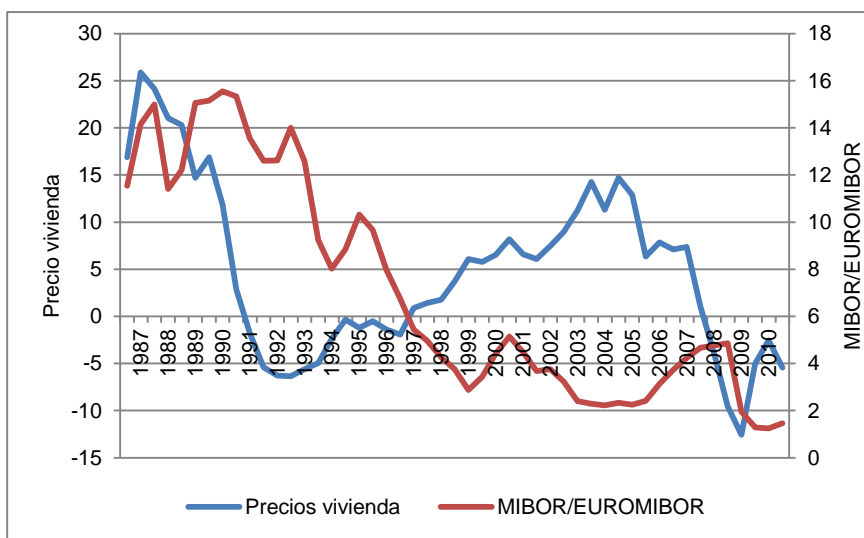
Fuente: Banco de España

Por otro lado, la literatura empírica que aborda este tipo de análisis encuentra que tanto los precios de la vivienda como la correlación entre precios de la vivienda y producción están afectados principalmente por los cambios en los tipos de interés, variando el grado de vinculación a lo largo del ciclo. Es decir, la magnitud de la reacción de los precios ante cambios en la producción y a la inversa dependerá de la evolución de los tipos de interés.



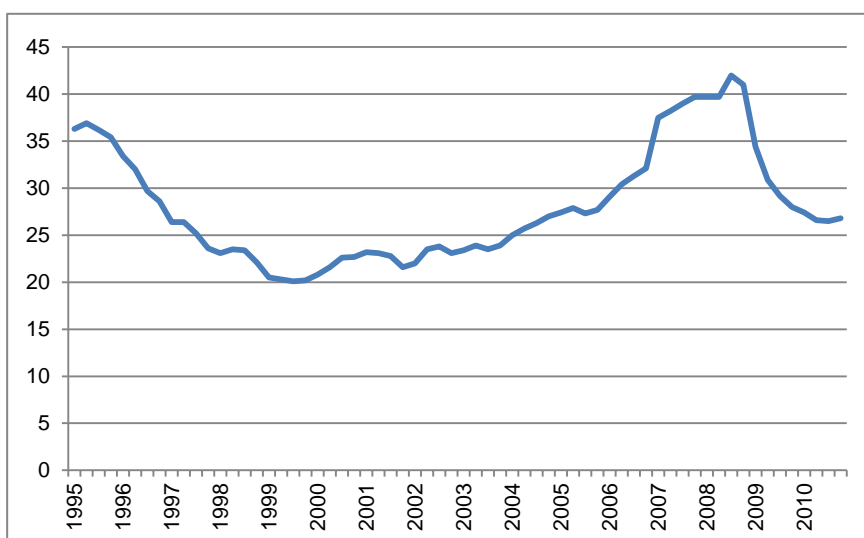
Asimismo, la política monetaria tiene una importancia crucial ya que los cambios en el tipo de interés modifican el consumo de los hogares vía renta y vía riqueza al impactar sobre los precios reales de la vivienda. Para los años analizados, el coeficiente de correlación entre los tipos de interés y los precios de la vivienda en España es de un elevado 0,64.

**Figura 24**  
Tipos de interés y variación interanual de los precios de la vivienda en España



Fuente: Sociedad de Tasación y Banco de España

**Figura 25**  
Esfuerzo teórico anual sin deducciones. España

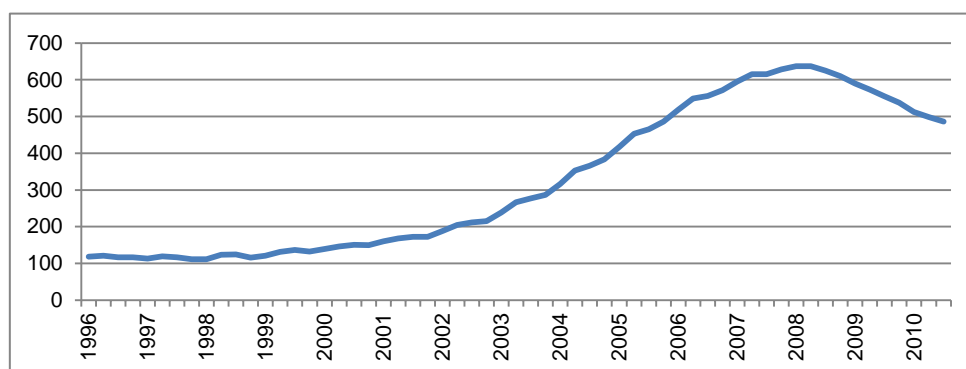


Fuente: Banco de España

Integrando los dos factores descritos previamente, esto es, la renta y los tipos de interés, podemos observar cómo el esfuerzo teórico anual<sup>2</sup> (figura 25), indicador relacionado positivamente con los tipos de interés y los precios de la vivienda y negativamente con la renta disponible de los hogares, aumentó a gran velocidad durante la etapa de expansión del ciclo inmobiliario. Por la misma razón que la ratio de los precios de la vivienda y de la renta disponible de las familias, el esfuerzo teórico aumentó irremediablemente ya que, aunque la renta disponible creció, tanto los tipos de interés como el precio de la vivienda lo hicieron en mayor proporción.

Otro de los análisis que resultan interesantes para determinar la posible sobrevalorización de los precios de la vivienda, como han hecho diversos estudios ya mencionados como Ayuso y Restoy (2006), es su relación con los precios de alquiler. Vamos a aproximar el conocido ratio PER (*Price/Earnings ratio*) a través del cociente entre el precio medio de la vivienda y la rentabilidad bruta de los alquileres. Entre otras interpretaciones, esta ratio nos indica el número de periodos necesarios para recuperar la inversión realizada con su propio rendimiento. Este cociente está muy relacionado con las expectativas de los agentes, ya que si la rentabilidad de la vivienda baja, o su precio de compra sube, los inversores acudirán a otros mercados con el fin de maximizar su rentabilidad en activos con un ratio PER menor. Observando la figura 26, se percibe que, desde 1996, la ratio ha crecido continua e intensamente en España hasta el momento en que la recesión del sector fue una realidad, el año 2008. En los últimos trimestres este cociente ha emprendido una etapa de descenso, sin embargo, para que vuelva a niveles previos a la subida desmesurada de los precios que pueden considerarse de equilibrio, el precio de compra de la vivienda (o el alquiler) debe disminuir (aumentar) de manera considerable. Esta simple aproximación es un indicio suficiente para pensar que la burbuja inmobiliaria todavía no se ha desinflado, es más, que continua teniendo un tamaño muy considerable.

**Figura 26**  
**Precio de la vivienda/Rentabilidad del alquiler**

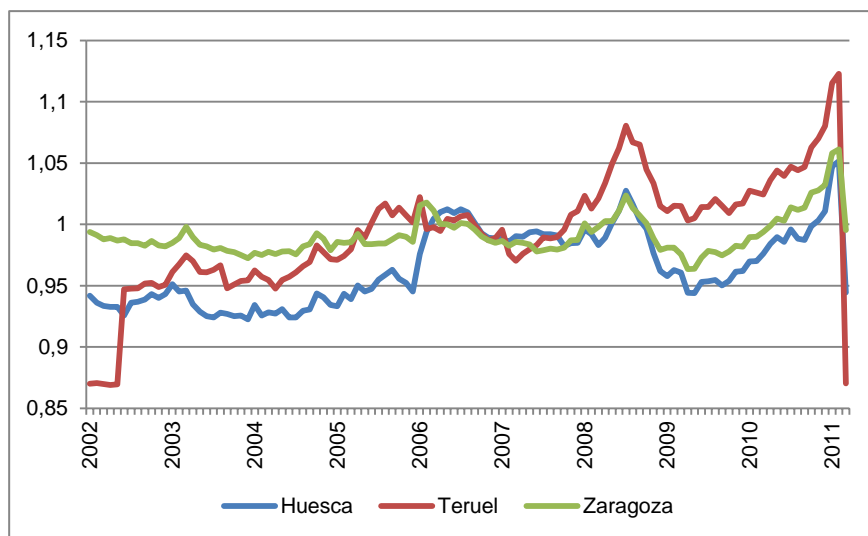


Fuente: Elaboración propia

<sup>2</sup> Indicador elaborado por el Banco de España, que incluye el importe bruto de las cuotas a pagar por el hogar mediano en el primer año tras la adquisición de una vivienda tipo financiada con un préstamo estándar por el 80% del valor del piso, en porcentaje de la renta anual disponible del hogar (véase Boletín Económico del BE, mayo 2005, pp. 65-71).

Para el caso aragonés debemos realizar una mera aproximación de esta ratio ya que no se disponen de todos los datos necesarios para calcularla. Si, por tanto, ponemos en relación el índice de precios de la vivienda con el índice de precios del alquiler, advertimos que estos indicadores, a fecha de 2011, han descendido para las tres capitales de provincia hasta los niveles de 2002 (figura 27).

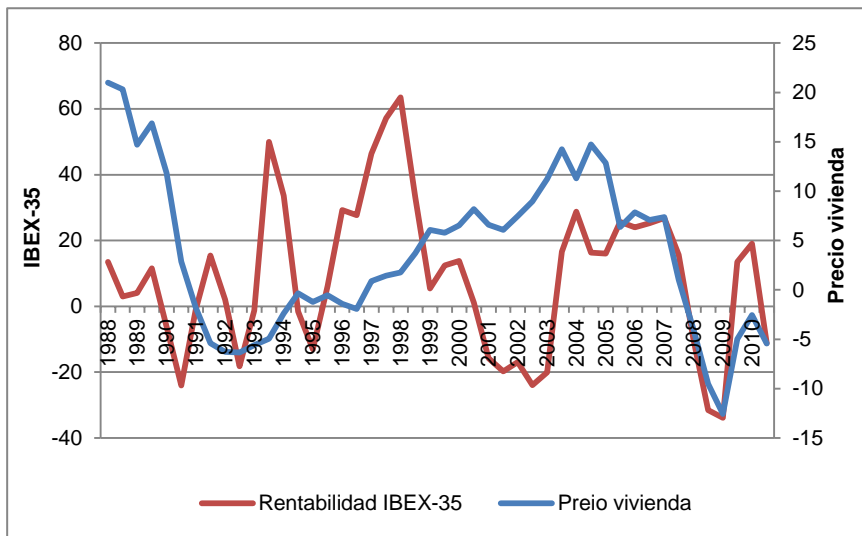
**Figura 27**  
**Índice Precio Vivienda/Índice Alquiler por provincias**



Fuente: Elaboración propia

En relación a la compra de vivienda por motivo inversión, además de la producción y de los tipos de interés, otra variable que puede afectar a los precios de la vivienda es la rentabilidad de las inversiones alternativas. Ya que uno de los principales motivos de la adquisición de viviendas es la inversión, parece acertado considerar el rendimiento de otros activos en la explicación de los precios inmobiliarios, entendiendo estos como el coste de oportunidad de la inversión en vivienda. Si tomamos la rentabilidad del IBEX-35 como medida de referencia y la ponemos en relación con la evolución de los precios, observamos que, cuando el mercado de valores genera una rentabilidad alta los precios de la vivienda crecen a un menor ritmo, mientras que cuando el ciclo inmobiliario se encuentra en su etapa alcista la evolución del IBEX-35 es a la baja, exceptuando los periodos de recesión económica general, cuando sendas variables muestran un comportamiento negativo. Por lo tanto, la rentabilidad de los activos financieros alternativos puede ser significativa, y parece que los precios de la vivienda se ajustan a las condiciones cíclicas más gradualmente que los mercados de valores.

**Figura 28**  
**Mercado de valores y precios de la vivienda en España**

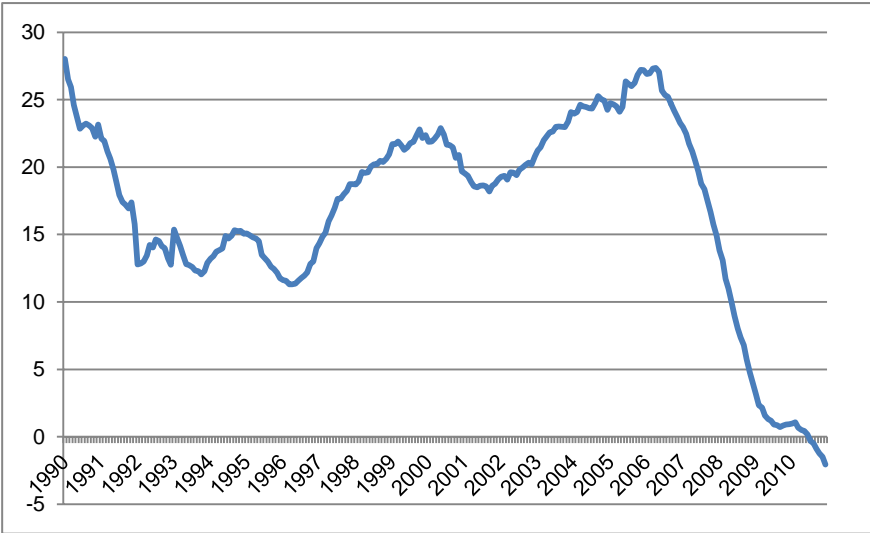


Fuente: Sociedad de Tasación y Banco de España

Otro factor de tipo estructural que afecta a la demanda y que es crucial en este análisis es la estructura del mercado hipotecario. Es uno de los mercados en los que se puede medir el pulso del sector inmobiliario y donde se observa que desde que comenzó la contracción más aguda del sector de la vivienda a mediados de 2007, tanto el número de hipotecas concedidas como su importe en España y en Aragón han presentado unas tasas de crecimiento negativas (figuras 30 y 32). En cuanto a los rasgos del sistema hipotecario español, y por extensión del aragonés, una de las características que ha podido suponer una complicación es el alto porcentaje de concesión de créditos hipotecarios a tipo variable. Este hecho condiciona a la evolución de los tipos de interés el nivel de endeudamiento y morosidad de los hogares y, como consecuencia, su consumo. La ratio de créditos dudosos a los hogares para la adquisición de viviendas se situó en el tercer trimestre de 2010 en un 2,62 según datos del Banco de España (figura 31), cifra que se ha moderado tras alcanzar el máximo de la etapa de ajuste. Además, el plazo de devolución de los préstamos hipotecarios de los hogares españoles es superior, en promedio, a los 25 años según el colegio de registradores. Esta última característica restringe el margen de ampliación del plazo, por lo que ante una posible subida de los tipos de interés las cargas mensuales, y por tanto el consumo, se verían afectadas sin remedio alguno. En definitiva, una de las mayores dificultades de los hogares españoles es su nivel de endeudamiento, lo que ha podido ser un agravante para la actual fase depresiva del ciclo económico. Por otro lado, la crisis financiera ha desembocado en un panorama global de restricción crediticia, aspecto crucial para el mercado inmobiliario. Las entidades financieras han tenido dificultades de acceso al crédito y ello ha provocado la intensa caída del crédito hipotecario concedido en España (figura 29), además del número de hipotecas como ya hemos visto. En conclusión, la

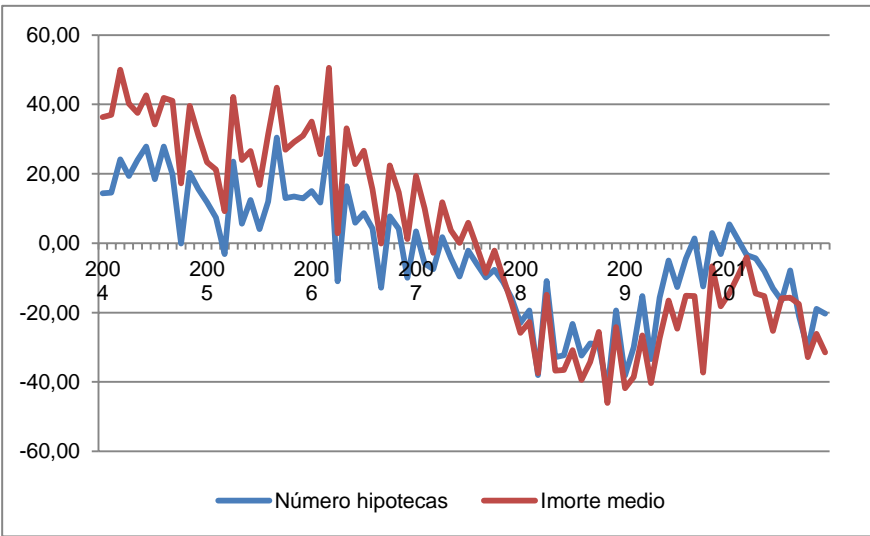
actividad del mercado hipotecario español está pasando por unos momentos difíciles debido a la restricción crediticia global, a su dependencia de financiación exterior y a otros factores como la debilidad de algunas entidades o la propia posición financiera de los hogares, lo que ha impulsado la caída de la demanda.

**Figura 29**  
**Crédito hipotecario en España. Variación interanual**



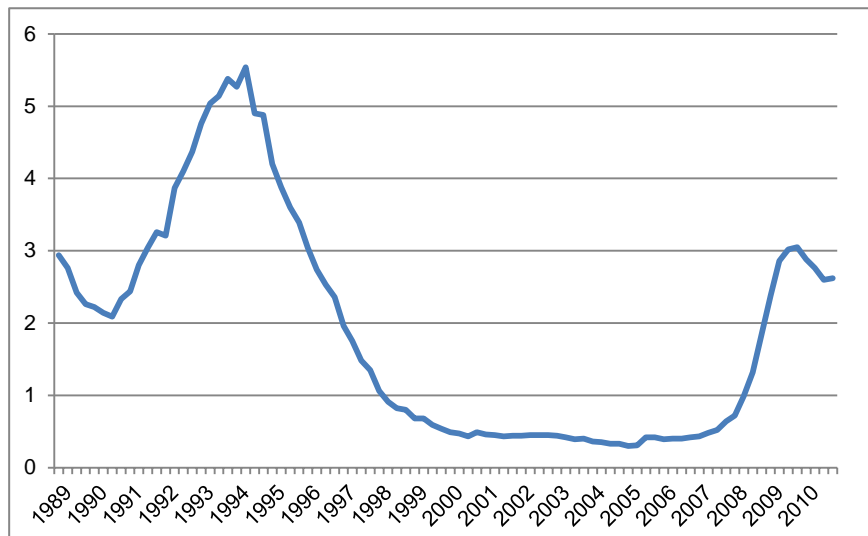
Fuente: Banco de España

**Figura 30**  
**Número e importe medio de las hipotecas en España. Variación interanual**



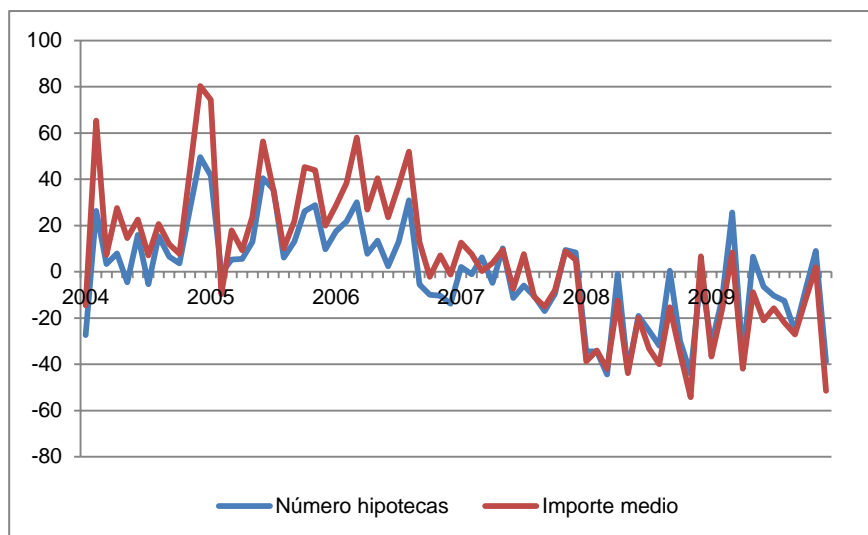
Fuente: Banco de España

**Figura 31**  
**Ratio de dudosidad en España**



Fuente: Banco de España

**Figura 32**  
**Número e importe medio de las hipotecas en Aragón. Variación interanual**

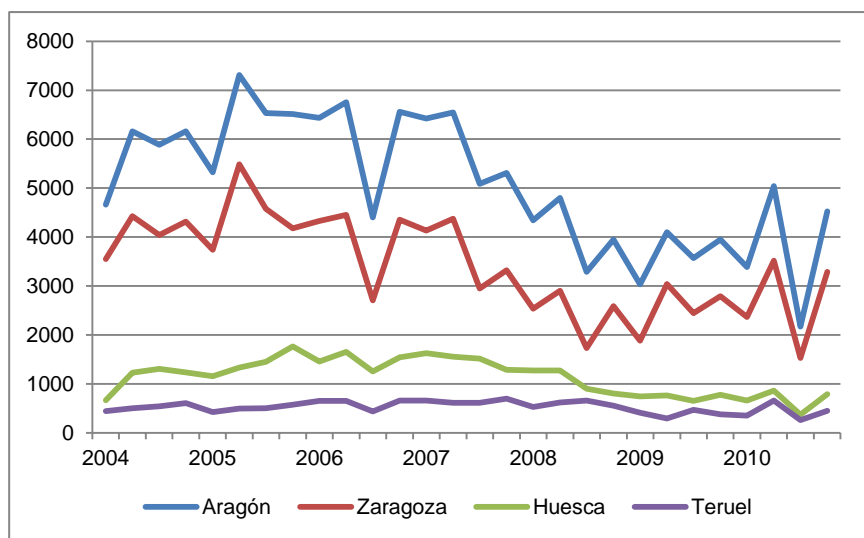


Fuente: Banco de España

La situación del mercado hipotecario aragonés, analizado con profundidad en Fabra *et al.* (2008), es paralela a la del conjunto de España. Desde el año 2007, tanto el número como el importe de las hipotecas han descendido hasta tasas del -50%. Esto reafirma la aguda recesión sufrida por el mercado inmobiliario y por el hipotecario en la comunidad aragonesa.

El resultado de la trayectoria de todos los elementos citados referentes a la demanda es la reciente contracción de la ésta, tanto en el territorio español como en el aragonés, como se puede apreciar a través de variables como el número de transacciones, cuyo crecimiento fue negativo para el conjunto de Aragón desde 2007 hasta 2009 (figura 33).

**Figura 33**  
**Número de transacciones inmobiliarias en Aragón y sus provincias**



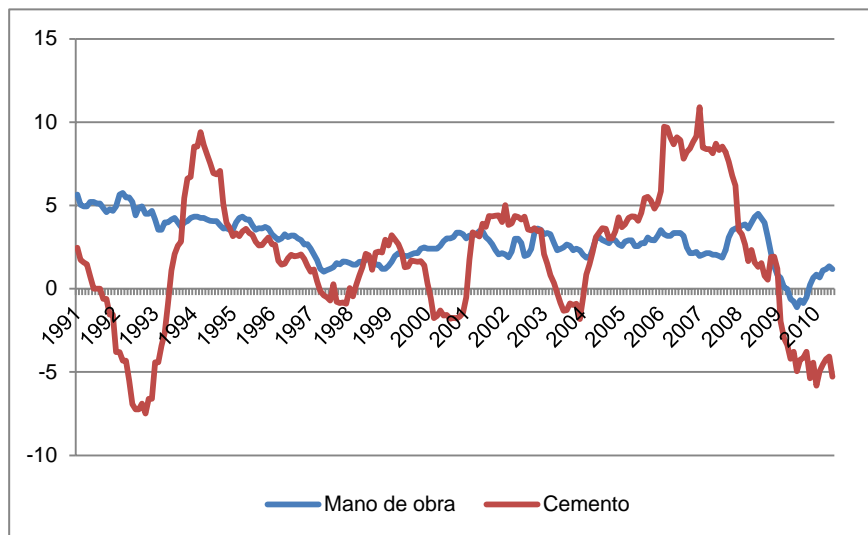
Fuente: Ministerio de Fomento

### 1.3.2 Factores de Oferta

Por el lado de la oferta, que en este mercado es rígida en el corto plazo, el valor añadido bruto del sector inmobiliario contribuye en una proporción nada desdeñable al producto real, además de generar un gran efecto arrastre para otros sectores. Por ejemplo, la crisis inmobiliaria actual ha afectado a la tasa de crecimiento de la inversión en vivienda, siendo negativa desde el primer trimestre de 2008 (figura 35), y al número de visados de obra nueva, que está descendiendo intensamente desde el tercer trimestre de 2006 (figura 36). Uno de los argumentos que ha sido utilizado tradicionalmente para explicar la existencia de los ciclos inmobiliarios son las variaciones de sus costes, que harían fluctuar la inversión en nueva construcción. Sin embargo, esta justificación no cuenta con el suficiente apoyo empírico. Por un lado, como se puede observar en la figura 34, tanto el índice de mano de obra en el sector de la construcción elaborado por el Instituto Nacional de Estadística como índice del coste de los materiales, en este caso el cemento, advierten de su carácter procíclico, es decir, su evolución sigue la misma dirección tanto de los precios como de la actividad del sector, con una gran probabilidad debido al aumento de su demanda. Es más, algunos estudios apuntan a que ni siquiera el coste del suelo es significativo debido a que la causalidad es inversa, es decir, el precio de la vivienda condiciona el del suelo y no a la inversa (García-Montalvo, 2003). En la figura 37 se muestra la evolución del precio del suelo

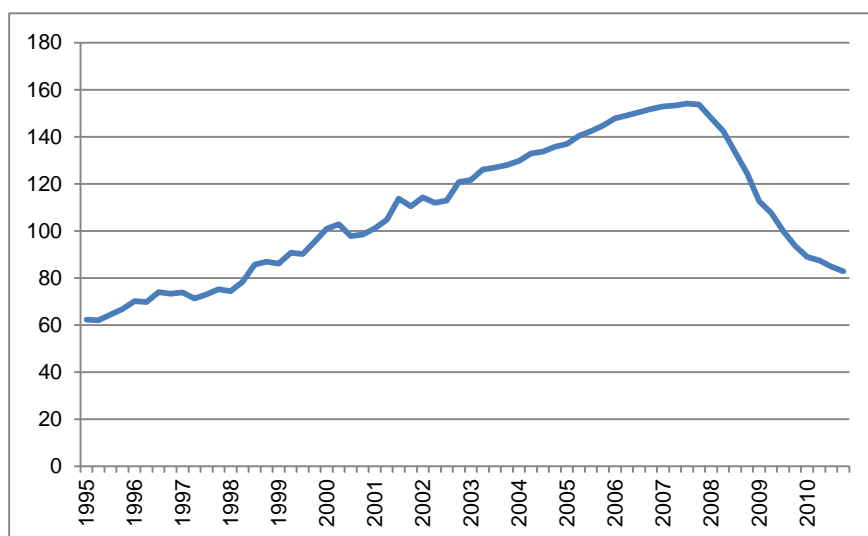
en Aragón y en sus tres provincias, donde se aprecia que ha seguido la tendencia del ciclo inmobiliario en general exceptuando la fase aguda de la recesión, cuando el comportamiento de las tres provincias fue divergente, descendiendo el precio del suelo en Zaragoza y en la totalidad de Aragón a causa de la disminución de su demanda, y aumentando en las provincias de Huesca y Teruel.

**Figura 34**  
**Índices de los costes de la construcción. Mano de obra y cemento**



Fuente: INE

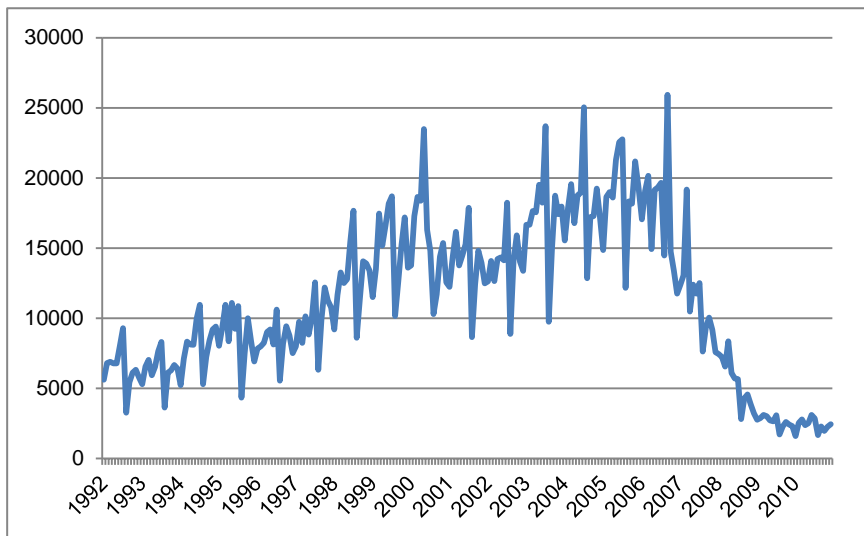
**Figura 35**  
**Índice de la inversión en vivienda (FBCF)**



Fuente: Ministerio de Economía

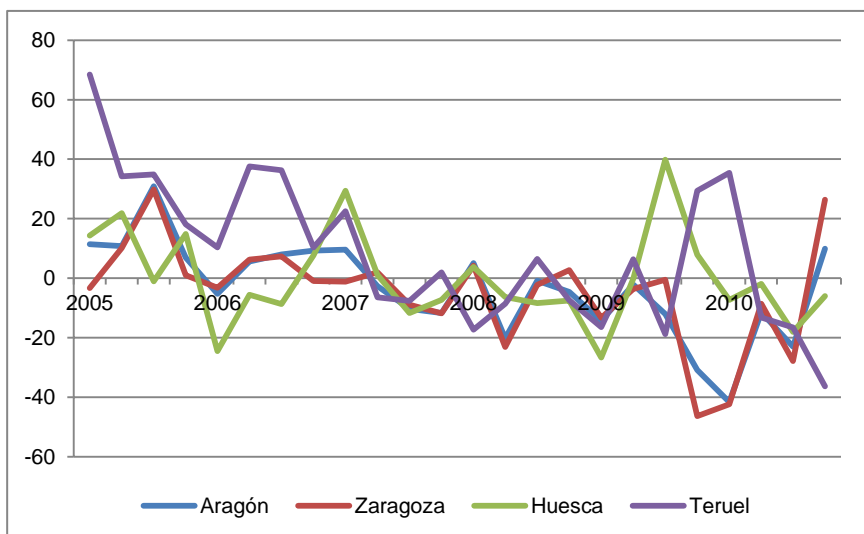


**Figura 36**  
**Número de visados de obra nueva en España**



Fuente: Ministerio de Fomento

**Figura 37**  
**Precio del suelo en Aragón y sus provincias. Variación interanual**



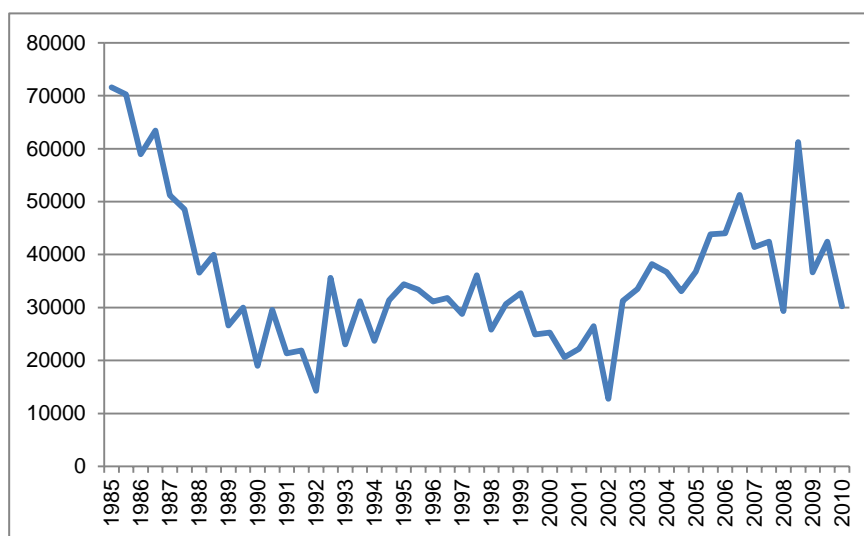
Fuente: Ministerio de Fomento

Otras explicaciones de las fluctuaciones de este mercado por parte de la oferta giran en torno a la toma de decisiones de los inversores y a sus expectativas, a la destacada evolución tendencial provocada por la irreversibilidad de los proyectos de construcción (que se acentúa por ser predominante la construcción en altura), o al marco legislativo vigente que puede condicionar la oferta de vivienda. Por ejemplo, respecto a este último factor, durante la legislatura 1996-2004 se llevó a cabo un intenso proceso de recalificación del

suelo con el pretexto de aumentar su oferta y por tanto reducir su precio. El resultado de ese proceso fue el contrario, ya que, en un entorno de expectativas de revalorización crecientes, el precio de la vivienda y por tanto del suelo creció desmesuradamente contribuyendo así a la formación de la burbuja inmobiliaria.

Si analizamos el comportamiento de la construcción residencial a lo largo del ciclo económico reciente no podemos encontrar evidencia de correlación directa y contemporánea entre los precios y la inversión en vivienda. La inversión residencial lidera el ciclo económico, pero ésta no estará guiada por los precios, sino por los tipos de interés. La relación retardada entre el ciclo y los precios se refleja en el hecho de que el volumen de inversión residencial posee una mayor capacidad de respuesta, por lo que también es más volátil alrededor de una tendencia de crecimiento de aproximadamente el 6% trimestral interanual. Si observamos ahora el desarrollo del producto real y distinguimos entre inversión residencial y no residencial, podemos advertir que la inversión residencial lidera el ciclo económico y la no residencial se comporta de manera retardada. En cuanto a la desviación típica, el crecimiento de ambos tipos de inversión alcanza una cifra muy similar si consideramos la totalidad del periodo (5,11 para la residencial y 5,05 para la no residencial). Sin embargo, si tenemos en cuenta únicamente los años de expansión, es decir, desde 1998, la desviación estándar de la inversión residencial es más del doble de la no residencial (5,04 y 2,65 respectivamente).

**Figura 38**  
**Número de viviendas protegidas iniciadas en España**

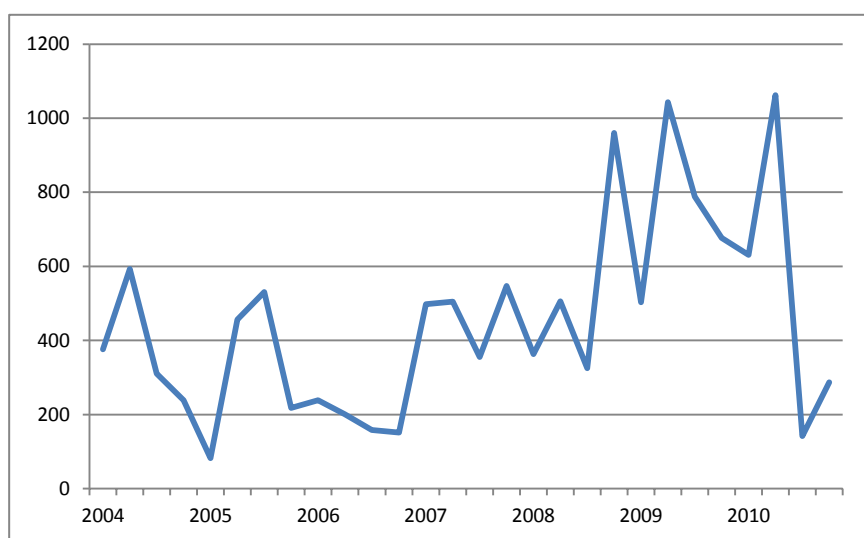


Fuente: Ministerio de Fomento

Una política común ante una desaceleración como la actual es la de aumentar la inversión pública en construcción, es decir, una política fiscal expansiva (aun teniendo en cuenta la evidente pérdida de ingresos públicos derivada de la crisis inmobiliaria), con el fin de

impulsar la tasa de crecimiento del PIB y contrarrestar los efectos negativos que sobre el empleo ha tenido la contracción inmobiliaria. La evidencia apunta a que la inversión pública en construcción, si bien parcialmente, es contra-cíclica. En este caso el gobierno español parece haber optado en el primer momento de la crisis del mercado inmobiliario por el impulso a la VPO (figura 38), sin embargo, su esfuerzo en este sentido ha ido reduciéndose a lo largo de los últimos periodos, lo que es más inequívoco en Aragón (figura 39).

**Figura 39**  
**Número de viviendas protegidas en Aragón**



Fuente: Ministerio de Fomento

Como conclusión al análisis descriptivo, antes de adentrarnos en la estimación de la burbuja, podemos señalar que los precios de la vivienda, desde principios de la década de los 2000, han crecido por encima de la trayectoria marcada por las variables que guían su evolución, variables entre las que se imponen los factores de demanda, ya que la evidencia parece demostrar que los determinantes de la oferta únicamente son significativos en los periodos de recesión. Asimismo, se ha podido apreciar que la oferta de viviendas fue excesiva durante la fase expansiva, y que por tanto ahora ha iniciado un proceso de ajuste muy intenso, del que únicamente se recuperará cuando se absorba todo el exceso remanente. Dicho proceso de ajuste tanto de los precios como de la actividad comenzó, aproximadamente, en el año 2007. Sin embargo, existen indicios de que la burbuja permanece activa, cuestión en la que se centra el siguiente capítulo.

## 2. Estimación de la burbuja inmobiliaria en Aragón

La estimación de la presumible burbuja inmobiliaria instalada en el mercado de la vivienda en Aragón, advertida en el análisis descriptivo, requiere de diversas fases. La primera es sencilla y consta de la propia definición de lo que se puede entender como una burbuja. A continuación, es necesario proceder a estimarla y para ello, dado que nos vamos a situar en un ámbito donde los datos vienen medidos como series de tiempo, resulta imprescindible proceder a determinar las propiedades temporales de las variables que pueden emplearse en dicha estimación. Sobre este punto, es indispensable conocer la existencia de raíces unitarias en la evolución de las mismas, así como la posible presencia de cambios en su evolución, lo que puede ser especialmente importante de cara a ofrecer resultados estadísticos irrefutables sobre la existencia de cambios en el mercado de la vivienda. Por último, procederemos a calcular dicha burbuja inmobiliaria.

Los siguientes puntos de esta sección tratan de contestar a todos estos aspectos, comenzando por la definición de lo que es una burbuja.

### 2.1 ¿Qué es una burbuja económica?

No existe una única definición de lo que es una burbuja económica. Sí que existe un amplio consenso en admitir que es un fenómeno que se produce en los mercados, en buena parte debido a la especulación, y que se caracteriza por una subida anormal y prolongada del precio de un activo o producto de forma que dicho precio se aleja cada vez más del valor real o intrínseco del producto. El proceso especulativo lleva a nuevos compradores a adquirir con el fin de vender a un precio mayor en el futuro, lo que provoca una espiral de subida continua, sin que exista un trasfondo económico evidente que pueda explicar el porqué de ese incremento de los precios.

La existencia de este tipo de burbujas en diversos mercados ha sido estudiada por numerosos investigadores. No obstante, en los últimos años el término burbuja se asocia de forma preferente al mercado inmobiliario. De ahí que hayan surgido diversos estudios que hayan intentado determinar y cuantificar su presencia. Sin ánimo de ser exhaustivos, en este aspecto se pueden citar los trabajos de Goodman (2008), Lind (2009), Fry (2009) o Wheaton y Nechayev (2008), entre otros. Para estos autores, la existencia de una burbuja atañe a todo aquello que los valores fundamentales no son capaces de justificar. Si dichos factores fundamentales, que representan el valor real del bien en cuestión, se conocieran, el cálculo de la burbuja se reduciría a la resta entre el valor observado y el fundamental. Sin embargo, como estos últimos son totalmente desconocidos es necesario proceder a determinarlos, aspecto examinado en el análisis descriptivo, y calcularlos. La cuestión clave es cómo hacerlo. El método que vamos a seguir aquí se basa en los recientes trabajos de Holly *et al.* (2010), quienes toman como determinantes de los factores fundamentales el PIB de

referencia, el tipo de interés y factores demográficos. Esto se puede expresar mediante la siguiente relación:

$$p = f(PIB, r, D) \quad (1)$$

Donde  $p$  es el precio de la vivienda,  $PIB$  es el agregado macroeconómico,  $r$  es el tipo de interés de referencia y  $D$  son los factores demográficos. En nuestro caso, vamos a utilizar como factores demográficos tanto el total de la población como, en ocasiones, la tasa de paro, dado que la evolución del mercado laboral ha podido influir en el comportamiento de los precios de la vivienda. Por lo tanto, la especificación de partida será la siguiente:

$$p = f(PIB_{pc}, r, \pi) \quad (2)$$

Donde ahora  $PIB_{pc}$  es el PIB per cápita y  $\pi$  es la tasa de paro. Este modelo es totalmente hedónico y se basa en el uso de variables de demanda, no de oferta. Las razones que nos han llevado a desestimar este otro conjunto de variables, ya apuntadas en el primer capítulo, se encuentran en Montañés y Clemente (2005), donde el uso de las variables de demanda se demuestra suficiente para explicar la evolución de los precios de la vivienda. En todo caso, este planteamiento es coincidente con el de Holly *et al.* (2010).

Una vez determinadas las variables que nos han de servir de referencia para el cálculo de los valores fundamentales es necesario estimar su valor. Para ello hay que estimar el modelo anterior para cada una de las zonas de referencia. Dado que el método de estimación depende esencialmente de las propiedades temporales de las variables, en la siguiente sección nos centraremos en determinar cuáles son dichas propiedades, analizando si las variables anteriormente mencionadas presentan o no raíces unitarias, aspecto clave en cualquier estudio basado en el uso de series temporales.

## 2.2 Análisis Univariante de las variables

Dos son los aspectos que vamos a tratar en este apartado. El primero es la presencia de raíces unitarias en la evolución de las variables que se incluyen en (2). La razón, ya comentada, es que la existencia de este comportamiento delimita claramente el método de estimación que se deberá emplear para el cálculo de los valores fundamentales. Existen dos grandes metodologías que se pueden emplear. La primera es demostrar que las variables son integradas y, entonces, optar por el empleo de técnicas basadas en el análisis de cointegración. Este es el enfoque utilizado en la práctica totalidad de los trabajos que intentan explicar la evolución del mercado inmobiliario empleando datos de series temporales. Ejemplos de ello son el trabajo inicial de Malpezzi (1999) o los mucho más recientes de Gallin (2006), Holly *et al.* (2010) o Chen *et al.* (2011). No obstante, en Montañés y Clemente (2005) se demuestra que la introducción de cambios estructurales en el análisis univariante de las series permite rechazar la hipótesis de raíz unitaria, al menos en el caso español y aragonés. Entonces, no parece adecuado utilizar las técnicas de cointegración en este escenario.

En este sentido, resulta primordial conocer si las variables pueden presentar cambios en su evolución. Para ello se pueden emplear métodos como los propuestos por Bai y Perron (1998), que permiten determinar la presencia de diversos cambios estructurales sin tener que conocer a priori el periodo en el que estos se presentan. Ahora bien, de nuevo estos métodos exigen que las variables empleadas no sean integradas, por lo que el análisis del orden de integración de las variables vuelve a ser imprescindible.

En lo que sigue, vamos a intentar dar cumplida respuesta a estas dos cuestiones. Primero, determinar si las variables que queremos emplear, sobre todo el precio de la vivienda, presentan raíces unitarias. Segundo, si la evolución de las mismas permite determinar la presencia de diversos tramos estadísticamente diferentes.

### 2.2.1 Contrastes de raíz unitaria

Tal y como hemos comentado, resulta de vital importancia para la realización del resto del trabajo conocer las propiedades temporales de las variables. En especial, determinar si tienen una raíz unitaria o no. Desde el trabajo seminal de Dickey y Fuller (1976), la literatura sobre como contrastar la hipótesis nula de raíz unitaria ha crecido notablemente, con diversos trabajos que vienen a resolver las carencias del estadístico inicial propuesto por estos autores. Así, por ejemplo, desde los trabajos de Perron (1989) y Montañés y Reyes (1998) se conoce que los estadísticos de raíz unitaria sufren severas distorsiones cuando la variable en estudio muestra cambios estructurales en su tendencia. De ahí que sea necesario en este entorno especificaciones que tengan en cuenta dichos cambios. Este hecho es especialmente relevante dadas las características de las variables que vamos a emplear en este trabajo, de ahí que de entre todos los estadísticos disponibles en la literatura nos decantemos por los recientemente propuestos en Carrión *et al.* (2009), que permiten contrastar la presencia de raíces unitarias ante la presencia de un número de cambios desconocido.

Estos autores diseñan diversos estadísticos de contraste partiendo de considerar que  $y_{t=}$  es un proceso estocástico generado de acuerdo a:

$$y_{t=} d_t + u_{t=} \tag{3}$$

$$u_{t=} \rho u_{t-1=} + e_{t=} \tag{4}$$

donde  $d_{t=}$  recoge los elementos deterministas y  $e_{t=}$  es una innovación que sigue un ruido blanco. Siguiendo a Carrión *et al.* (2009), de acuerdo a los posibles cambios en la evolución de las variables, podemos considerar tres modelos alternativos Modelo 0 ("level shift" o "crash"), Modelo I ("slope change" o "changing growth") y Modelo II ("mixed change"). Si definimos  $DU_{t=} 1 \Rightarrow DT_t^* = (T - TB_j)DU_{t=}$  para  $t = T_j$  y 0 en otro caso, siendo  $T_j = [T\lambda_j]$  denotando el j-ésimo periodo de cambio y donde  $[ \cdot ]$  significa la parte entera del valor, y  $\lambda_j \equiv \frac{T_j}{T} \in (0,1)$ . La parte determinista de la anterior ecuación viene dada por:

$$d_t = z_t(\lambda)\psi = \quad (5)$$

Siendo  $z_t(\lambda) = [z_t(T_0), \dots, z_t(T_m)]'$  y  $\psi = (\psi_0, \psi_1, \dots, \psi_m)$  donde  $z_t(T_j) = DU_t(T_j)$  para el modelo 0,  $DT_t^*(T_j)$  para el modelo I y  $[DU_t(T_j), DT_t^*(T_j)]$  para el modelo II, donde  $1 \leq j \leq m$ , con  $\psi_t = \mu_j$  para el modelo 0,  $\psi_t = \beta_j$  para el modelo I y  $\psi_t = (\mu_j, \beta_j)$  en el modelo II.

Carrión *et al.* (2009) definen un estadístico basado en la estimación mínimo cuadrático generalizada que emplea las siguientes modificaciones de la variable  $y$  y de los elementos deterministas:

$$y_t^{\bar{\alpha}} = (\alpha_1, (1 - \bar{\alpha}L)y_t) \quad (6)$$

$$z_t^{\bar{\alpha}}(\lambda) = (z_1, (1 - \bar{\alpha}L)z_t(\lambda)) \quad (7)$$

Para  $t = 2, 3, \dots, T$  con  $\bar{\alpha} = 1 + \bar{c}/T$ , siendo  $\bar{c}$  el parámetro de no centralidad comúnmente empleado en este tipo de estadísticos.

Una vez realizada esta transformación de las variables, los parámetros incluidos en  $\psi$  son estimados a partir de la minimización de la correspondiente función de residuos al cuadrado. Los valores críticos los tabulan los autores en el artículo original. Dadas las características de las variables, el modelo que hemos elegido ha sido el modelo II.

Los resultados de aplicar el contraste anterior a las diversas variables consideradas se presenta en los cuadros 1, 2 y 3 en el anexo I. Los dos primeros estudian la presencia de una raíz unitaria en los precios de la vivienda en términos reales de las distintas zonas geográficas consideradas y se separan en dos cuadros por cuanto los tamaños muestrales son diferentes. EL cuadro 3 recoge las variables explicativas que se van a emplear en nuestro estudio, las tasas de paro disponibles, el PIB per cápita del total de la economía española y el tipo de interés real de referencia.

Los resultados obtenidos para los precios reales de la vivienda indican que la hipótesis nula de raíz unitaria se rechaza en todas las ocasiones, aunque para el caso del municipio de Caspe la evidencia es más débil y sólo podemos rechazar cuando empleamos un nivel de significación un tanto más liberal que el comúnmente empleado 5%. Para conseguir este rechazo es necesario incluir un número de cambios realmente elevado, lo que no es habitual, pero es entendible dado el comportamiento de los precios de la vivienda en España en general y en Aragón como caso particular que nos ocupa.

Para el resto de las variables, la evidencia en contra de la hipótesis nula de raíz unitaria es igualmente robusta, rechazando dicha hipótesis en todos los casos analizados. El resultado para la tasa de paro en España es menos claro, pero sería mucho más difícil interpretar la presencia de una raíz unitaria en una variable que se encuentra acotada. Por tanto, consideramos que esta variable no presenta una raíz unitaria. Por último, señalar que el número de cambios en la tendencia que hay que incluir en la especificación es mucho menor para estas variables.

### 2.2.2 Cambios estructurales

En la literatura disponemos de un conjunto de estadísticos que nos permiten determinar la presencia de cambios estructurales tanto en los elementos deterministas como en los parámetros de la relación que ha de unir dichas variables. Estos estadísticos deben contestar a las preguntas de si existen cambios estructurales en el modelo y de cuál es su número. Esto hace que el uso de estadísticos clásicos como el de Chow pierda algo de su utilidad, en el sentido de que para su obtención es necesario imponer a priori el número de cambios que existen y dónde aparecen. Por el contrario, los estadísticos propuestos en Bai y Perron (1999, 2003a, 2003b) resultan totalmente convenientes, ya que endogeneizan tanto el número de cambios como el periodo en el que aparecen.

Muy brevemente, podemos comentar que la metodología de Bai-Perron parte de la siguiente especificación:

$$y_{t=} \delta_i z_i + \beta x_t + u_{t=} \quad (8)$$

donde  $y_{t=}$  es la variable que queremos explicar, mientras que el conjunto de variables explicativas lo dividimos en dos. De un lado, el conjunto de variables contenido en  $z_i$  tiene un coeficiente que varía a lo largo del tiempo. De otro,  $x_{t=}$  contiene aquellas variables cuyo coeficiente permanece estable. Por último,  $u_{t=}$  es una perturbación aleatoria.

La metodología de Bai-Perron supone la estimación de la ecuación anterior considerando que el cambio puede aparecer en cualquiera de las observaciones disponibles. Se compara la suma residual obtenida para cada uno de los periodos, coincidiendo la estimación del primer periodo de ruptura con aquella observación que minimiza la suma residual. Este proceso se repite iterativamente, considerando en cada etapa un número superior de periodos de ruptura. Entonces, para cada una de las etapas anteriores, estos autores sugieren el uso de un estadístico similar al de Chow para poder determinar el número de rupturas óptimo. A partir del mismo, estos autores construyen sendos estadísticos,  $UD_{\max}$  y  $WD_{\max}$ , los cuales permiten contrastar la hipótesis nula de ausencia de cambio estructural frente a la alternativa de un número desconocido de cambios estructurales. El primero de ellos es simplemente el valor máximo de los estadísticos tipo Chow calculados en cada iteración, mientras que el segundo tiene en cuenta el nivel de significación implícito de cada uno de ellos. Alternativamente, Bai-Perron sugieren el uso de algunos criterios de información para determinar el número de cambios óptimo. Diversos ejercicios de simulación indican que tanto el estadístico SBIC, propuesto por Schwarz (1978), como el LWZ, definido en Liu *et al.* (1997), ofrecen buenas propiedades de cara a la selección adecuada del número de cambios estructurales.

Por último, debemos indicar que, en el caso de que la perturbación del modelo cumpla las hipótesis básicas, la estimación mínimo cuadrática ordinaria ofrece buenas propiedades. Sin embargo, la especificación anterior invita a pensar que la perturbación puede presentar algún tipo de heteroscedasticidad y, sobre todo, de autocorrelación. Su existencia hace que



la estimación mínimo cuadrático ordinaria no sea del todo apropiada. Por ello, Bai-Perron sugieren el uso de una estimación HAC, que nos permite realizar contrastes aún en presencia de los problemas mencionados. En concreto, proponen utilizar el estimador cuadrático espectral de Andrews (1991) combinado con los resultados de Andrews y Monahan (1992) para estimar adecuadamente el parámetro de *bandwidth*.

Los resultados que hemos obtenido al aplicar la anterior metodología se presentan en la tabla 7, donde se recoge el valor de los estadísticos  $UD_{max}$  y  $WD_{max}$  de Bai-Perron que permiten contrastar la hipótesis nula de ausencia de cambio estructural. Como se puede comprobar, dicha hipótesis se rechaza de forma sencilla, lo que nos ofrece evidencia a favor de la existencia de cambios en la evolución de la tendencia de los precios de la vivienda de cada una de las regiones consideradas. La estimación de los periodos de cambio es plenamente coincidente para los precios en Aragón y Zaragoza, lo que indica el alto grado de influencia que tiene el mercado de la capital aragonesa sobre el total de la comunidad. En total, la evolución de los precios de estos dos mercados se puede subdividir en seis periodos estadísticamente diferentes. El comportamiento para Huesca y Teruel es ligeramente diferente, no tanto en el número de segmentos, ya que se admite la existencia de 6 periodos diferenciados, sino en el periodo que comprenden. Finalmente, resulta conveniente comparar estos resultados con los obtenidos para el caso del total de la economía española. En este último mercado se observa la presencia de un menor número de segmentos, únicamente cinco, frente a los seis del caso aragonés. La gran diferencia reside en la década de los 90, en la que en el caso de España no aparece un cambio hasta 1998, mientras que en Aragón se evidencia al comienzo de la década.

Por otro lado, los resultados para el resto de las poblaciones de las que se disponen datos son considerablemente diferentes, aunque no pueden ser comparados con los anteriores debido al empleo de muestras que cuentan con un menor número de observaciones.

A partir de las estimaciones anteriores se puede determinar cuál ha sido la evolución de la tasa de crecimiento en cada uno de los regímenes estimados. No obstante, la forma adoptada por el modelo (3) resulta un tanto inapropiada para este periodo, por cuanto la variable  $DT_t^*$  no toma un valor inicial al comienzo de cada uno de los segmentos. Por ello, parece más razonable estimar el siguiente modelo:

$$\log(p_{it}) = a_i + b_i T_i + u_{it} \quad i = 1, \dots, n \quad T_i = 1, \dots, TB_i \quad (9)$$

Los resultados de estimar el modelo anterior se presentan en la tabla 8. Como se puede comprobar, en el caso de Aragón y Zaragoza los precios presentan un crecimiento moderado al comienzo de la muestra, para luego estancarse hasta finales de los 90. A partir de esta fecha, el crecimiento es espectacular, con tasas superiores al 4% en promedio, incluso del 6% en Zaragoza. Pero este proceso termina en 2007, periodo a partir del cual se produce un retroceso moderado en el crecimiento del precio de la vivienda. La comparación con el caso del total de España se hace ahora necesaria. Las diferencias más significativas son el crecimiento experimentado al comienzo de la muestra por los precios en España, así

como el hecho de que el ritmo de crecimiento del periodo 2000-2007 es ligeramente superior en Aragón.

Los resultados para Huesca y Teruel son ligeramente discrepantes. Es cierto que se mantiene el crecimiento moderado al comienzo de la muestra, al que le sigue cierto estancamiento, menos claro en el caso de Teruel. Lo que sucede a partir del año 2000 es lo que le diferencia del mercado del total de la comunidad, en el sentido de que se aprecia un fuerte crecimiento en los cuatro primeros años de la década, por encima del 6% en promedio, que se modera ligeramente hasta el año 2008, fecha en la que se inicia un proceso de decrecimiento de los precios.

Para el resto de los municipios aragoneses los resultados siguen la tónica anterior y muestran crecimientos moderados o nulos en los precios hasta el año 2000 aproximadamente. Pero, a partir de este periodo, los precios se incrementan a ritmos superiores al 5%. En este aspecto destacan los casos de Jaca y Caspe con crecimientos del 8 y 9%, respectivamente. Por último, a partir de 2006 se observa un claro proceso de disminución de los precios, aunque a ritmos muy bajos en comparación con el crecimiento experimentado en los años anteriores.

### **2.3 Estimación de la burbuja**

Tal y como se ha demostrado en el apartado anterior, y como se apuntaba en el primer capítulo, existen evidencias irrefutables sobre la existencia de un cambio significativo en la tendencia de los precios de la vivienda en Aragón, tanto a nivel del global de dicha economía, como en cada uno de los municipios considerados, sean estos de mayor o menor población. Por tanto, existen bases para pensar que pueden existir desviaciones importantes en los valores de las viviendas con respecto a sus niveles tradicionales. Ahora bien, la presencia de dichos cambios puede ser debida a la existencia de un cambio en la oferta o la demanda y, por tanto, los incrementos observados estarían perfectamente explicados por sus valores fundamentales. En este caso no existiría una burbuja. La explicación alternativa es que los valores observados son significativamente distintos y, en consecuencia, sí se podría hablar de la presencia de una burbuja. Por ello, lo que debemos determinar es cuáles son dichos valores fundamentales que emplearemos como referencia y también si existe algún periodo a partir del cual se pueda considerar que los precios comienzan a desviarse significativamente de los valores históricos.

Con este fin, el planteamiento de este apartado es el siguiente. Primero debemos estimar los mencionados valores fundamentales y demostrar que existen desviaciones significativas, por lo que existiría una burbuja, para después proceder a valorarla. En los siguientes dos subapartados se desarrollan ambos aspectos.

La conclusión que podemos sacar de esta sección es que, tal y como esperábamos, se observa un incremento generalizado de los precios a partir del año 2000. Toma su cenit en 2007 y desde entonces los precios han disminuido, si bien distan todavía mucho de regresar

a los niveles observados en la década de los 90. Por tanto, esto nos reafirma en la idea de que, primero, haya existido una burbuja y, segundo, que parte de ella está todavía instalada en la valoración de estos activos. Al menos, los resultados semidescriptivos sientan la base de esta hipótesis. En los siguientes dos subapartados vamos a tratar de dar sustento a esta idea estimando los valores fundamentales y, después, usándolos para cuantificar la burbuja.

### 2.3.1 Estimación de los valores fundamentales

En primer lugar vamos a utilizar la siguiente especificación:

$$\ln p_{it} = b_{i0} + b_{i1} \ln(PIB_{pc_t}) + b_{i2} r_t + b_{i3} \pi_{it} + u_{it} \quad (10)$$

Donde  $p_{it}$  son los precios de la vivienda en términos reales de cada uno de los  $i$  municipios considerados,  $PIB_{pc_t}$  es el PIB per cápita del total de la economía española,  $r_t$  es el Mibor y  $\pi_{it}$  es la tasa de paro de la economía de referencia. Dado que hemos demostrado que las variables son estacionarias, la estimación mínimo cuadrático ordinaria ofrece resultados óptimos en este entorno.

En principio, las estimaciones procedentes de este modelo deben suponer una buena aproximación a los valores fundamentales de los precios de la vivienda. Ahora bien, como se ha demostrado con anterioridad, estos precios presentan clara evidencia a favor de la presencia de cambios en la evolución de su tendencia. Estos cambios pueden ser explicados por la evolución de las variables incluidas en la anterior especificación. Pero también es posible que no lo sean y, por tanto, los parámetros de (10) no se mantengan constantes a lo largo del tiempo. De ahí que sea necesario volver a aplicar la ya mencionada metodología de Bai-Perron para detectar dichos cambios en el modelo (10). Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 9.

Como se puede observar, los estadísticos  $UD_{max}$  y  $WD_{max}$  señalan sin lugar a dudas que los parámetros del modelo (10) distan de ser constantes para el periodo muestral empleado. Además, también se puede comprobar la existencia un cambio estructural a partir del año 2000. En el caso de los precios de los municipios de las tres provincias aragonesas, un poco más tarde. Este es el periodo que podríamos considerar como comienzo de la burbuja, ya que el modelo debe reaccionar modificando el valor de los parámetros de forma que se intente acomodar al nuevo comportamiento de los precios. La selección de este punto no queda clara, sobre todo si lo que se pretende es realizar una comparación geográfica. Para las capitales, el año 2001 podría ser una decisión adecuada. Pero teniendo en cuenta el resto de los municipios, a la hora de calcular la burbuja usaremos 2002 como año del cambio. Esto no tiene una gran influencia en el valor de las estimaciones de la burbuja mientras que dota de una mayor cohesión al análisis, tal y como comprobaremos.

La estimación de los parámetros de los modelos para los distintos segmentos en los que se dividen las muestras empleadas se presenta en el cuadro 7. Estas estimaciones son importantes por cuanto son las que nos sirven de base de cálculo de los valores

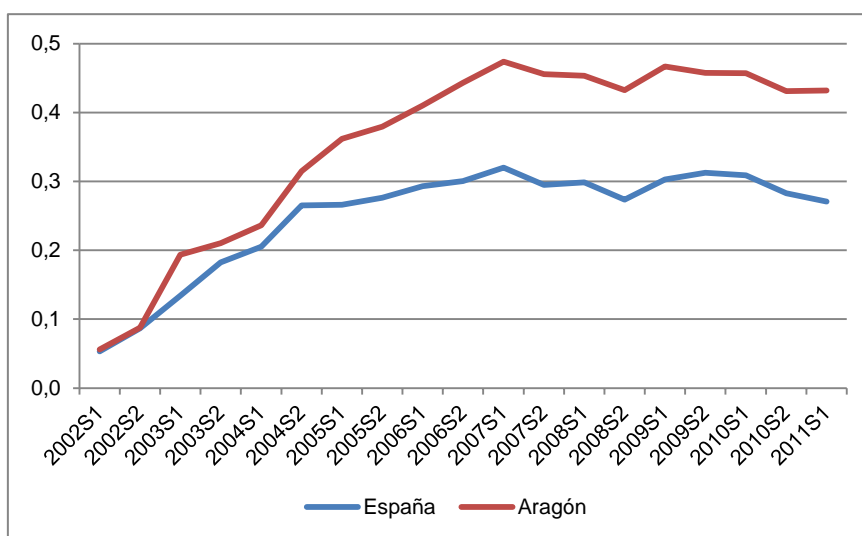
fundamentales de los precios de la vivienda. Debemos destacar que, para el caso de los municipios pequeños, hemos preferido omitir la variable tasa de paro. Los modelos estimados no la necesitan y la ausencia de valores concretos de esta tasa para esos municipios hace aconsejable no incluir esta variable en la especificación del modelo.

Los resultados del cuadro 7 señalan diversos aspectos. El primero es que la bondad del ajuste es notable, superando con creces el coeficiente de determinación del 95% en todos los casos. La segunda es que buena parte de los coeficientes estimados se aproximan a 0, confirmando en los correspondientes t-ratios que no se puede rechazar la no significatividad de estos coeficientes. Esto nos ha llevado a eliminarlos. La tercera es que el ajuste producido por la sobrevaloración de precios repercute notablemente en el valor estimado del coeficiente que acompaña a la renta per cápita, mientras que el término independiente disminuye.

### 2.3.2 Cálculo de la burbuja

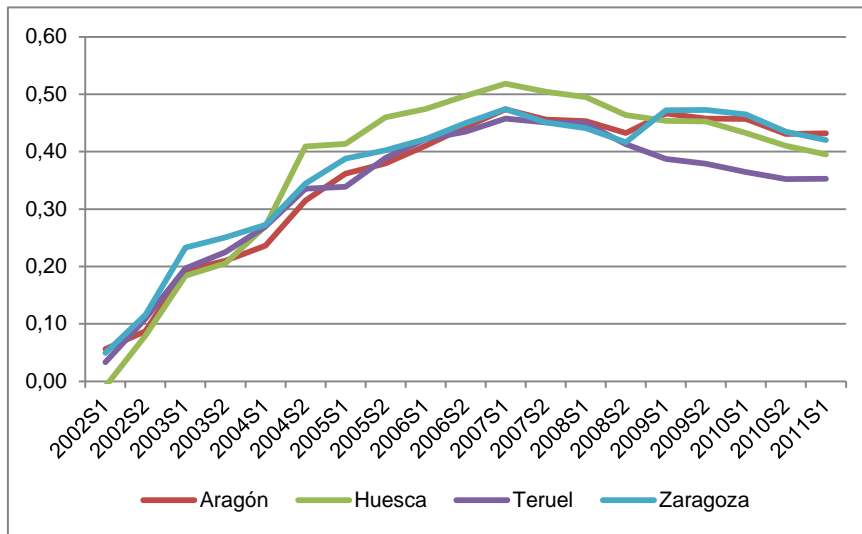
Una vez que disponemos de una aproximación a los valores fundamentales la cuantificación del tamaño de la burbuja inmobiliaria es una cuestión relativamente sencilla. Esta burbuja es simplemente la diferencia entre el valor observado y el que proporcionan los fundamentales. Los cuadros 8 y 9 recogen estos valores aunque, en lugar de hacerlo en niveles, lo hacen en porcentajes para permitir una comparación espacial. También las figuras 40, 41 y 42 presentadas a continuación ayudan en este aspecto al presentar la evolución del porcentaje de la burbuja, así como los valores fundamentales y los observados.

**Figura 40**  
**Tamaño de la burbuja inmobiliaria en España y Aragón**



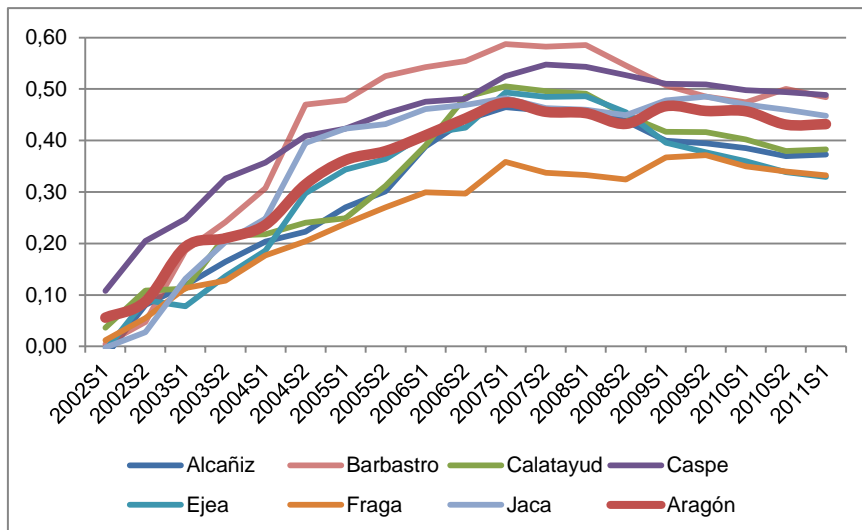
Fuente: Elaboración propia

**Figura 41**  
**Tamaño de la burbuja inmobiliaria en Aragón y sus capitales de provincia**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 42**  
**Tamaño de la burbuja inmobiliaria en Aragón y sus principales municipios**



Fuente: Elaboración propia

A partir de todas estas tablas y figuras se observa que no se puede discutir la existencia de una evidente sobrevaloración de los precios de la vivienda en Aragón. Tomando como partida el año 2002, se puede afirmar que dicho incremento de los precios llegó hasta un 47% en el caso del total de la economía aragonesa para el año 2007. Además, se mantuvo aproximado a estos valores hasta el año 2009 y, sólo en los años 2010 y 2011, ha mostrado

cierta disminución, aunque sin llegar a descender del nivel del 40%. Por tanto, uno de los primeros resultados importantes a los que podemos llegar es que en 2011 los precios de la vivienda en Aragón mostraban un exceso de valoración, no explicado por los fundamentales, de un 43%.

La comparación de este primer análisis con el caso del precio de la vivienda del total de la economía española arroja nuevos resultados interesantes. Primero, hay que decir que para el total de España también se observa una sobrevaloración de los precios de la vivienda y que también toma un valor máximo en 2007, se mantiene en valores similares hasta la primera mitad de 2010, y sólo desde la segunda mitad de este año reduce su dimensión. De alguna forma, se puede considerar que la evolución no dista mucho de la observada para Aragón. Pero existe una diferencia significativa en la dimensión de la burbuja. El máximo observado para España es de un 32% en el primer semestre de 2007, mientras que el valor final desciende hasta un 27%. Por tanto, existen alrededor de 15 puntos de diferencia entre las sobrevaloraciones estimadas para Aragón y España. No obstante, hay que señalar que hasta el año 2004, los dos primeros años de creación de la burbuja, su dimensión era similar en ambas economías. Es en el periodo 2005-2007 donde se genera esta diferencia, por cuanto se mantiene el crecimiento de la burbuja en España en unos niveles moderados, mientras que en Aragón continua su escalada.

El análisis desagregado de esta sobrevaloración también ofrece resultados dignos de mencionar. Si consideramos las tres capitales aragonesas, es Zaragoza quien muestra una evolución más similar al del total de Aragón como cabría esperar. El de Huesca y Teruel es ligeramente diferente. Así, por ejemplo, el efecto de sobrevaloración parece presentarse ligeramente más tarde en ambas capitales, sobre todo en Huesca, aunque el retraso es de sólo un semestre. Hasta finales de 2004 el comportamiento de ambas se asemeja al de Aragón, pero a partir de este momento existen diferencias importantes. La dimensión de la burbuja en Huesca crece casi 25 puntos porcentuales hasta el segundo trimestre de 2007, reflejando un máximo de un 52%, por encima de los valores de Aragón y Zaragoza. A partir de esta fecha, esta sobrevaloración se reduce notablemente y de forma continuada, acabando en 2011 en niveles del 39%. Teruel no muestra este perfil de aceleración de la burbuja y en el periodo 2005-2007 se mantiene en niveles próximos al de Aragón. Pero, al igual que en el caso de Huesca, desde 2008 muestra un continuado descenso hasta acabar en un relativamente moderado 35%.

El análisis del resto de los municipios debe realizarse con las precauciones inherentes a la calidad de la muestra empleada. El tamaño muestral es escaso, tal y cómo se comentó, por lo que las estimaciones de la burbuja pueden verse afectadas. No obstante, existen resultados realmente llamativos. El primero nos indica que el efecto de la sobrevaloración no llega de forma uniforme a todos los municipios. Así, sólo en Calatayud y, sobre todo, en Caspe, se puede apreciar un sobreincremento de los precios en el primer semestre de 2002. Sin embargo, para el segundo semestre de ese año la presencia de una burbuja ya es clara en todos los municipios. La senda de crecimiento también es similar para todos ellos, mostrando un crecimiento notable hasta el año 2007, para después disminuir su

sobrevaloración. Destaca en este aspecto los casos de Barbastro, Caspe y Jaca, que hasta este periodo su sobrevaloración es superior a la del total de Aragón, mientras que en el polo opuesto se encuentra Fraga, siempre por debajo. Además, hay que señalar que en el caso de Barbastro el máximo valor de la sobrevaloración llega hasta casi un 60%, mientras que en Caspe alcanza valores por encima del 50% desde 2007 hasta el final de la muestra. A partir de 2007, los precios de estos municipios muestran una clara tendencia a la baja, con la excepción mencionada de Caspe y Jaca, que se mantienen en valores situados en un 45%, y la de Fraga, que se mantiene ligeramente por encima de un 33% desde 2007. En el resto de los casos, los descensos de la sobrevaloración son de alrededor de 10 puntos porcentuales. En todo caso, dicha sobrevaloración nunca desciende de un 33%, por lo que estos municipios exhiben los mismos problemas que el resto de la economía aragonesa, al menos en lo referente a la existencia de un elevado grado de sobrevaloración de los precios de la vivienda.

### **3. Conclusiones**

Durante este trabajo se ha puesto de manifiesto la existencia de una burbuja en los precios del sector inmobiliario en España, Aragón y las localidades más importantes de esta comunidad autónoma.

En primer lugar, se ha realizado un análisis descriptivo de la evolución del mercado inmobiliario, tanto de sus precios como de su volumen de producción, enmarcándolo en la trayectoria de las economías española y aragonesa, tras lo que han surgido indicios de una sobrevaloración de los precios de la vivienda. A continuación, se han determinado las variables fundamentales que influyen en la determinación de los precios inmobiliarios y se han analizado estadísticamente, concluyendo que se puede rechazar la presencia de raíces unitarias en dichas series si se tienen en cuenta las rupturas en las tendencias de las variables, por lo que las técnicas de cointegración no son apropiadas en este entorno. Posteriormente se ha procedido a elaborar un modelo econométrico que tiene como objetivo estimar la evolución de los valores de las variables fundamentales, para después compararlos con los valores observados. La diferencia entre ambos valores se considera que constituye la burbuja inmobiliaria.

Los resultados que obtenemos evidencian la presencia de una burbuja en los precios de la vivienda tanto en España como, en mayor medida, en Aragón y sus municipios de mayor tamaño. La brecha entre los valores explicados por los fundamentales y los reales comienza a formarse a partir del año 2002, alcanzando su máximo en 2007 y descendiendo posteriormente. No obstante, la burbuja inmobiliaria alcanza una magnitud sustancial en el primer semestre de 2011 para todos los niveles territoriales considerados: España (27%), Aragón (42%), Zaragoza (42%), Huesca (39%), Teruel (35%) y un intervalo de 33-49% para el resto de localidades aragonesas de mayor tamaño.

## Bibliografía

- ANDREWS, D.W.K. (1991): "Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix Estimation," *Econometrica*, 59, pp. 817-858.
- ANDREWS, D.W.K. y MONAHAN, J.C. (1992): "An Improved Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix Estimator", *Econometrica*, 60(4), pp. 953-966.
- AYUSO, J. y RESTOY, F. (2006): "El precio de la vivienda en España: ¿es robusta la evidencia de sobrevaloración?," *Boletín económico*, Banco de España.
- BAI, J. y CARRION-I-SILVESTRE, J.L. (2009): "Structural changes, common stochastic trends, and unit roots in panel data", *Review of Economic Studies*, 76(2), pp. 471-501.
- BAI, J. y PERRON, P. (1998): "Estimating and Testing Linear Models with Multiple Structural Changes", *Econometrica*, 66, pp. 47-78.
- BAI, J. y PERRON, P. (2003a): "Critical values of Multiple Structural Change Tests", *The Econometrics Journal*, 6, pp. 72-78.
- BAI, J. y PERRON, P. (2003b): "Computation and analysis of multiple structural-change models", *Journal of Applied Econometrics*, 18, pp. 1-22.
- BALMASEDA, M.; SAN MARTÍN, I. y SEBASTIÁN, M. (2002): "Una aproximación cuantitativa a la burbuja inmobiliaria", *Situación Inmobiliaria*, Diciembre, SEE-BBVA.
- CARRION-I-SILVESTRE, J.L.; KIM D. y PERRON P. (2009): "GLS-Based Unit Root Tests with Multiple Structural Breaks Under Both the Null and the Alternative Hypotheses", *Econometric Theory*, 25(6), pp. 1754-1792.
- CHEN, P.F.; MEI, S.C. y CHIEN, C.L. (2011): "Dynamic modeling of regional house price diffusion in Taiwan", *Journal of Housing Economics*, 20(4), pp. 315-332.
- DICKEY D.A. y FULLER, W.A. (1979): "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root", *Journal of the American statistical association*, 74, pp. 427-431.
- ECKAUS, R.S. (2008): "The oil price really is a speculative bubble", *MIT Working Papers*.
- FABRA GARCÉS, L.A. (dir.) (2008): "El mercado inmobiliario y las hipotecas en Aragón", *Documento de trabajo 51*, Fundación Economía Aragonesa (FUNDEAR), pp. 1-64.
- FERNÁNDEZ-KRANZ, D. y HON, M. (2006): "A Cross-Section Analysis of the Income Elasticity of Housing Demand in Spain: Is There a Real Estate Bubble?", *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 32(4), pp. 449-470.
- FMI (2004): *World Economic Outlook*, Septiembre.
- FRY, J. M. (2009): "Bubbles and Contagion in English House Prices", *Working paper*.



- FUENTES CASTRO, D. (2010): "Exceso de oferta de viviendas entre 1998 y 2008: una estimación provincial a partir de variables demográficas", *Economía Aragonesa*, Ibercaja.
- GALLIN, J. (2006): "The long-run relationship between house prices and income", *Real Estate Economics*, 34, pp. 417–438.
- GARCÍA-MONTALVO, J. (2003): "La vivienda en España: desgravaciones, burbujas y otras historias", *Perspectivas del Sistema Financiero*, 78, FUNCAS, pp. 1-44.
- GARCÍA-MONTALVO, J. (2008): "El sector inmobiliario español a principios del Siglo XXI: entre la demografía y las expectativas", *Revista Económica de Castilla-La Mancha*, 11, pp. 57-79.
- GOODMAN, A. C. y THIBODEAU, T.G. (2008): "Where are the speculative bubbles in US housing markets?", *Journal of Housing Economics*, 17, pp. 117–137.
- HOLLY, S.; PESARAN, M.H. y YAMAGATA, T. (2010): "A spatio-temporal model of house prices in the USA", *Journal of Econometrics*, 158(1), pp. 160–173.
- LIND, H. (2009): "Price bubbles in housing markets: Concept, theory and indicators", *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 2(1), pp.78 – 90.
- LIU, J.; WU, S. y ZIDEK, J.V. (1997): "On segmented multivariate regression", *Statistica Sinica*, 7, pp. 497-525.
- MALPEZZI, S. (1999): "A simple error correction model of house prices", *Journal of Housing Economics*, 8, pp. 27–62.
- MIKHED, V., y ZEMCIK, P. (2009): "Testing for bubbles in housing markets: A panel data approach", *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 38, pp. 366–386.
- MONTAÑÉS, A. y CLEMENTE, J. (2005): "Un análisis empírico del precio de la vivienda en Aragón y su relación con la renta", *Estudios CESA 2005*, Consejo Económico y Social de Aragón.
- MONTAÑÉS, A. y REYES, M. (1998): "The asymptotic behaviour of the Dickey-Fuller unit root tests under a shift in the trend function", *Econometric Theory*, 14, pp. 355-363.
- PERRON, P. (1989): "The Great Crash, the Oil Price Shock and the Unit Root Hypothesis", *Econometrica*, 57, pp. 1361-1401.
- ROCHE, M.J. (2001): "The Rise in House Prices in Dublin: Bubble, Fad or Just Fundamentals", *Economic Modeling*, 18, pp. 281-295.
- SALVADOR FIGUERAS, M.; GARGALLO VALERO, P. y BEAMONTE SAN AGUSTÍN, A. (2007): "Análisis estadístico del precio de la vivienda en Zaragoza", *Documento de trabajo 41/2007*, FUNDEAR.
- SCHWARZ, G. (1978): "Estimating the Dimension of a Model", *The Annals of Statistics*, 6, pp. 461-464.
- SERVICIO DE ESTUDIOS BBVA (2008): "Situación inmobiliaria", Julio.
- WHEATON, W. C. y NECHAYEV, G. (2008): "The 1998-2005 Housing 'Bubble' and the current 'Correction': what's different this time", *Journal of Real Estate Research*, 30(1).

## Anexo I: Resultados econométricos

**Cuadro 1**

**Contrastes de raíz unitaria. Precios de vivienda de España, Aragón y capitales**

	k=1	k=2	k=3	k=4	k=5	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5
España	-1.33	-1.62	-2.60	-3.45	-5.13 <sup>a</sup>	1989.1	1993.2	1997.1	2002.2	2006.1
Aragón	-1.34	-1.90	-2.69	-3.95	-5.00 <sup>a</sup>	1988.2	1991.1	1996.1	2002.2	2006.2
Huesca	-1.15	-1.72	-2.57	-3.36	-6.44 <sup>a</sup>	1990.2	1996.1	2001.2	2004.1	2007.1
Teruel	-1.15	-2.43	-2.68	-4.20	-5.36 <sup>a</sup>	1991.1	1995.2	2002.1	2004.2	2007.1
Zaragoza	-1.40	-1.96	-2.99	-4.21	-5.42 <sup>a</sup>	1988.2	1991.1	1996.2	2002.2	2007.1

<sup>a</sup> Señala que se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria al 5%.

**Cuadro 2**

**Contrastes de raíz unitaria. Precios de la vivienda del resto de los municipios**

	k=1	k=2	k=3	TB1	TB2	TB3
Barbastro	-2.30	-4.68 <sup>a</sup>	-5.63 <sup>a</sup>	2001.1	2004.1	2008.2
Fraga	-2.20	-4.18 <sup>a</sup>	-6.51 <sup>a</sup>	2000.1	2002.2	2007.1
Jaca	-1.94	-4.63 <sup>a</sup>	-4.39 <sup>a</sup>	2003.1	2004.2	2007.2
Alcañiz	-2.12	-3.62 <sup>b</sup>	-5.27 <sup>a</sup>	1997.2	2002.2	2006.2
Calatayud	-1.92	-5.40 <sup>a</sup>	-5.38 <sup>a</sup>	1997.2	2001.2	2006.2
Caspe	-1.71	-2.71	-3.75 <sup>b</sup>	2001.1	2005.1	2007.2
Ejea	-1.79	-3.68 <sup>b</sup>	-4.23 <sup>a</sup>	1998.2	2002.2	2007.1

<sup>a,b</sup> Señalan que se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria al 5% y al 10%, respectivamente.

**Cuadro 3**

**Contrastes de raíz unitaria. Variables macroeconómicas**

	k=3	TB1	TB2	TB3
TT España	-3.73 <sup>b</sup>	11	18	31
TT Aragón	-5.59 <sup>a</sup>	12	18	28
TT Huesca	-4.23 <sup>a</sup>	6	14	25
TT Teruel	-5.33 <sup>a</sup>	9	15	22
TT Zaragoza	-5.22 <sup>a</sup>	10	18	28
PIB <sub>pc</sub>	-5.18 <sup>a</sup>	9	14	22
R	-4.70 <sup>a</sup>	5	11	18

<sup>a,b</sup> Señalan que se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria al 5% y al 10%, respectivamente.

**Cuadro 4**  
**Contrastes de cambio estructural**

	UDmax	WDmax	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5
España	1774.61	2434.78	1989:01:00	1997:02:00	2004:01:00	2007:02:00	-
Aragón	1096.40	2149.70	1988:02:00	1992:02:00	1997:02:00	2002:02:00	2007:02:00
Huesca	1151.68	1837.24	1990:02:00	1996:01:00	2000:02:00	2004:01:00	2007:02:00
Barbastro	303.39	594.85	2001:02:00	2004:01:00	2006:02:00	2008:01:00	-
Fraga	880.97	1036.38	1999:02:00	2002:01:00	2005:02:00	2007:02:00	-
Jaca	2361.01	3849.53	1999:01:00	2002:01:00	2004:01:00	2006:02:00	-
Teruel	419.15	745.68	1991:02:00	1996:02:00	2000:01:00	2003:02:00	2007:01:00
Alcañiz	627.23	1229.79	2002:01:00	2006:01:00	-	-	-
Zaragoza	1119.57	2029.57	1988:02:00	1992:02:00	1997:02:00	2002:02:00	2007:02:00
Calatayud	306.01	424.88	2000:02:00	2006:01:00	-	-	-
Caspe	2951.40	5738.05	2000:01:00	2002:01:00	2004:02:00	2007:01:00	-
Ejea	1120.87	1318.60	1998:01:00	2002:01:00	2004:01:00	2006:02:00	-

**Cuadro 5**  
**Estimaciones Univariantes**

	$\mu_1$	$\beta_1$	$\mu_2$	$\beta_2$	$\mu_3$	$\beta_3$	$\mu_4$	$\beta_4$	$\mu_5$	$\beta_5$	$\mu_6$	$\beta_6$
España	10.28	0.10	11.13	-0.01	10.90	0.04	11.51	0.03	11.64	-0.03	-	-
Aragón	10.29	0.02	10.81	0.00	10.70	0.00	10.68	0.04	11.37	0.05	11.66	-0.04
Huesca	10.24	0.03	10.47	-0.01	10.39	0.01	10.38	0.07	11.04	0.04	11.26	-0.03
Teruel	10.10	0.01	10.20	0.02	10.46	0.01	10.40	0.06	10.88	0.05	11.18	-0.02
Zaragoza	10.30	0.02	10.85	0.00	10.75	0.00	10.75	0.04	11.16	0.06	11.70	-0.04
Barbastro	10.13	-0.01	9.28	0.10	10.24	0.04	11.04	-0.01	10.98	-0.01	-	-
Fraga	10.12	0.01	10.29	0.01	10.32	0.05	10.70	0.05	10.87	-0.02	-	-
Jaca	10.49	0.00	10.58	0.00	10.55	0.09	11.06	0.05	11.33	-0.01	-	-
Alcañiz	10.35	0.00	10.37	0.05	10.92	-0.01	-	-	-	-	-	-
Calatayud	10.39	0.00	10.34	0.05	11.14	-0.02	-	-	-	-	-	-
Caspe	10.01	0.00	9.85	0.06	10.13	0.08	10.49	0.04	10.73	-0.01	-	-
Ejea	10.21	0.03	10.40	0.00	10.45	0.05	10.78	0.04	11.12	-0.03	-	-

**Cuadro 6**  
**Metodología Bai-Perron. Modelo (10)**

	UD <sub>max</sub>	WD <sub>max</sub>	TB1	TB2	TB3	TB4
España	1841.22	2762.68	1989:02:00	1999:02:00	2004:01:00	-
Aragón	1478.15	2632.71	1988:02:00	2000:01:00	2004:01:00	-
Huesca	1466.25	1950.58	1990:02:00	1996:01:00	2002:01:00	-
Teruel	3069.76	5467.48	1994:01:00	2002:02:00	2006:01:00	-
Zaragoza	1072.09	1674.99	1988:02:00	1995:01:00	2000:02:00	2004:01:00
Barbastro	8807.21	13008.01	2001:02:00	2004:01:00	2008:01:00	-
Fraga	132.74	132.74	2002:02:00	-	-	-
Jaca	829.43	829.43	2002:02:00	-	-	-
Alcañiz	926.25	926.25	2001:02:00	-	-	-
Calatayud	470.95	470.95	2002:01:00	-	-	-
Caspe	518.36	518.36	2000:02:00	-	-	-
Ejea	244.79	244.79	2002:02:00	-	-	-

**Cuadro 7**  
**Metodología Bai-Perron. Modelo (10)**

	B01	B02	B03	B04	B11	B12	B13	B14	B21	B22	B23	B24	B31	B32	B33	B34	B41	B42	B43	B44
España	13.8	5.3	0.0	0.0	13.9	-1.0	-0.5	0.0	-1.0	7.0	0.4	0.0	7.3	2.6	-0.1	0.0	-	-	-	-
Aragón	10.2	0.8	-0.3	0.0	12.0	-0.4	-0.3	0.0	-1.3	7.4	0.2	0.0	1.7	5.8	0.1	0.0	-	-	-	-
Huesca	8.1	1.7	0.0	0.0	14.5	-2.5	-0.2	0.0	8.8	1.0	0.1	0.0	-2.0	7.7	0.2	0.0	-	-	-	-
Barbastro	11.11	-0.63	-0.01	-	-11.20	13.13	-0.03	-	5.28	3.27	0.00	-	15.05	-2.60	0.04	-	-	-	-	-
Fraga	7.9	1.5	0.0	-	-2.4	8.0	-0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jaca	9.2	0.8	0.0	-	-7.4	11.3	-0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Teruel	8.9	0.9	0.0	0.0	9.6	0.6	0.0	0.0	0.1	6.7	-0.1	0.0	7.6	2.1	0.0	0.0	-	-	-	-
Alcañiz	11.0	-0.4	0.0	-	-1.1	7.2	-0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zaragoza	10.9	0.5	-0.4	0.0	11.4	0.1	-0.3	0.0	8.0	1.9	0.0	0.0	-3.1	8.6	0.1	0.0	1.6	5.9	0.1	0.0
Calatayud	10.4	0.0	0.0	-	-2.3	8.0	-0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caspe	10.8	-0.5	0.0	-	-1.9	7.6	-0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ejea	10.0	0.3	0.0	-	-5.0	9.7	-0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Cuadro 8**  
**Estimaciones de la burbuja inmobiliaria. España, Aragón y capitales**

	España	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza
2002S1	0.05	0.06	-0.01	0.03	0.05
2002S2	0.09	0.09	0.08	0.11	0.12
2003S1	0.13	0.19	0.18	0.20	0.23
2003S2	0.18	0.21	0.21	0.22	0.25
2004S1	0.21	0.24	0.27	0.27	0.27
2004S2	0.27	0.31	0.41	0.34	0.34
2005S1	0.27	0.36	0.41	0.34	0.39
2005S2	0.28	0.38	0.46	0.39	0.40
2006S1	0.29	0.41	0.47	0.42	0.42
2006S2	0.30	0.44	0.50	0.43	0.45
2007S1	0.32	0.47	0.52	0.46	0.47
2007S2	0.29	0.46	0.50	0.45	0.45
2008S1	0.30	0.45	0.50	0.45	0.44
2008S2	0.27	0.43	0.46	0.41	0.42
2009S1	0.30	0.47	0.45	0.39	0.47
2009S2	0.31	0.46	0.45	0.38	0.47
2010S1	0.31	0.46	0.43	0.36	0.46
2010S2	0.28	0.43	0.41	0.35	0.43
2011S1	0.27	0.42	0.39	0.35	0.42

**Cuadro 9**  
**Estimaciones de la burbuja. Resto de los municipios**

	Alcañiz	Barbastro	Calatayud	Caspe	Ejea	Fraga	Jaca
2002S1	-0.02	0.00	0.04	0.11	-0.01	0.01	0.00
2002S2	0.08	0.05	0.11	0.20	0.09	0.05	0.03
2003S1	0.12	0.19	0.11	0.25	0.08	0.11	0.13
2003S2	0.16	0.24	0.21	0.33	0.14	0.13	0.20
2004S1	0.20	0.31	0.22	0.36	0.19	0.18	0.25
2004S2	0.22	0.47	0.24	0.41	0.30	0.20	0.40
2005S1	0.27	0.48	0.25	0.42	0.34	0.24	0.42
2005S2	0.30	0.52	0.31	0.45	0.36	0.27	0.43
2006S1	0.39	0.54	0.39	0.48	0.41	0.30	0.46
2006S2	0.44	0.55	0.48	0.48	0.43	0.30	0.47
2007S1	0.47	0.59	0.51	0.52	0.49	0.36	0.48
2007S2	0.46	0.58	0.50	0.55	0.48	0.34	0.46
2008S1	0.46	0.59	0.49	0.54	0.49	0.33	0.46
2008S2	0.44	0.55	0.45	0.53	0.45	0.32	0.45
2009S1	0.40	0.51	0.42	0.51	0.40	0.37	0.48
2009S2	0.39	0.49	0.42	0.51	0.38	0.37	0.49
2010S1	0.39	0.47	0.40	0.50	0.36	0.35	0.47
2010S2	0.37	0.50	0.38	0.49	0.34	0.34	0.46
2011S1	0.37	0.48	0.38	0.49	0.33	0.33	0.45

## **Anexo II: Fuentes estadísticas**

- Precios de la vivienda: Los datos escogidos son semestrales y provienen de la Sociedad de Tasación. Se ha elegido esta fuente por su mayor disponibilidad, ya que el inicio de la muestra es en 1985 y, además de contener información sobre el total nacional y las Comunidades Autónomas, desagrega los datos por capitales y grandes municipios.
- PIB: Instituto Nacional de Estadística. Contabilidad Nacional
- Tasa de paro: Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Población Activa (EPA)
- Tipos de interés: Banco de España
- Población: Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Población Activa (EPA)

**Gobierno de Aragón, Ibercaja y Caja Inmaculada** con el objeto de:

- Elaborar estudios sobre economía aragonesa o sobre el territorio aragonés, por iniciativa propia o por encargo.
- Organizar y supervisar equipos de investigación solventes científicamente, que realicen trabajos sobre economía y de carácter territorial encargados a través de la Fundación.
- Promover un debate informado sobre las alternativas a que se enfrenta la economía aragonesa y la política de organización del territorio. En especial organizará periódicamente encuentros, seminarios o jornadas sobre temas relevantes.
- Publicar o dar difusión por cualquier medio a los trabajos que realice, las conclusiones de los seminarios así como otros trabajos de interés para Aragón.
- Formar economistas especializados en temas relativos a la economía y política territorial aragonesa.

**Patronato:**

D. Amado Franco Lahoz, (Ibercaja), *Presidente*.  
D. Luis Miguel Carrasco, (CAI), *Vicepresidente*.  
D. Francisco Bono Rios (Gobierno de Aragón), *Vocal*.

**Director:**

D. José María Serrano Sanz

## Publicaciones de Fundear:

(Todas nuestras publicaciones están disponibles en [www.fundear.es](http://www.fundear.es))

D.T. 01/2003: **Aproximación a los servicios a empresas en la economía aragonesa**

*E. Pardos* (U. de Zaragoza) y *A. Gómez Loscos* (Fundear). Agotado

D.T. 02/2003: **Índice Fundear: un sistema de indicadores sintéticos de coyuntura para la economía aragonesa**

*M. D. Gadea Rivas* (U. de Zaragoza), *A. Montañés Bernal* (U. de Zaragoza) y *D. Pérez Ximénez de Embún* (Fundear). Agotado

D.T. 03/2003: **Servicios a empresas y empleo en Aragón**

*M. C. Navarro Pérez* (U. de La Rioja), *E. Pardos* (U. de Zaragoza) y *A. Gómez Loscos*. (Fundear). Agotado

D.T. 04/2003: **Los servicios a empresas en la estructura productiva aragonesa**

*E. Pardos* (U. de Zaragoza) y *A. Gómez Loscos* (Fundear). Agotado

D.T. 05/2004: **La localización de los servicios empresariales en Aragón. Determinantes y efectos**

*E. Pardos* (U. de Zaragoza), *F. Rubiera Morollón* (U. de Oviedo) y *A. Gómez Loscos* (Fundear). Agotado

D.T. 06/2004: **Factores de localización y tendencia de población en los municipios aragoneses**

*L. Lanaspá* (U. de Zaragoza), *F. Pueyo* (U. de Zaragoza) y *F. Sanz* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 07/2004: **Determinantes del crecimiento económico. La interrelación entre el capital humano y tecnológico en Aragón**

*B. Simón Fernández* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

D.T. 08/2004: **Determinantes de la siniestralidad laboral**

*I. García* (U. de Zaragoza) y *V. M. Montuenga* (U. de La Rioja). Agotado

D.T. 09/2004: **Evolución y perspectivas de la productividad en Aragón**

*M. Sanso Frago* (U. de Zaragoza), *P. García Castrillo* (U. de Zaragoza) y *F. Pueyo Baldello* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 10/2004: **Las razones del saldo de comercio exterior: competitividad versus ventaja comparativa**

*C. Fillat Castejón* (U. de Zaragoza) y *C. López Pueyo* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 11/2004: **El consumo de drogas entre los jóvenes aragoneses: evidencia de un proceso secuencial en varias etapas**

*J. Alberto Molina* (U. de Zaragoza), *R. Duarte* (U. de Zaragoza) y *J. J. Escario* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 12/2004: **La industria aragonesa en el contexto europeo. Capacidad de reacción ante shocks externos**

*J. L. Gallizo Larraz* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado



D.T. 13/2004: **Análisis económico financiero de las Cajas de Ahorros: su contribución al desarrollo económico de Aragón**

*V. Condor López* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

D.T. 14/2005: **La demanda de servicios empresariales avanzados en la economía aragonesa**

*E. Pardos* (U. de Zaragoza), *A. Gómez Loscos* (Fundear) y *G. Horna* (Fundear). Agotado

D.T. 15/2005: **Las Empresas de Inserción en Aragón: características, evolución y futuro**

*C. Marcuello* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

D.T. 16/2005: **Rentabilidad social de las nuevas infraestructuras de abastecimiento de agua a Zaragoza**

*L. Pérez y Pérez* (CITA y U. de Zaragoza) y *J. Barreiro Hurlé* (IFAPA). Agotado

D.T. 17/2006: **Análisis de las Estrategias de Protección del medioambiente de la empresa industrial aragonesa**

*C. Garcés Ayerbe* (U. de Zaragoza), *P. Rivera Torre* (U. de Zaragoza) y *J. L. Murillo Luna* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 18/2006: **Pensiones de la Seguridad Social y financiación privada de la dependencia de Aragón**

*A. Sánchez Sánchez* (U. de Zaragoza) y *A. Lázaro Alquezar* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 19/2006: **Efectos del gasto en defensa en la producción y el empleo de Aragón**

*C. Pérez Fornies* (U. de Zaragoza) y *J. J. Sanaú Villarroya* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 20/2006: **Determinantes de la confianza del consumidor aragonés hacia la compra a través de Internet. Un estudio confirmatorio del comportamiento de compra**

*C. Flavián Blanco* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

D.T. 21/2006: **Determinantes de no-visita a Ferias profesionales. Aplicación al comercio minorista aragonés**

*C. Berné Manero* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

D.T. 22/2006: **La demanda de bienes de consumo en Aragón**

*J. A. Molina* (U. de Zaragoza), *R. Duarte* (U. de Zaragoza) y *A. I. Gil* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 23/2006: **Relaciones dinámicas y predicción de precios en el complejo agroganadero en Aragón**

*M. Ben-Kaabia* (U. de Zaragoza), *J. M<sup>a</sup> Gil Roig* (U. Politécnica de Cataluña) y *J. Cabeza Laguna* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 24/2006: **Incidencia territorial de los ingresos públicos de la Comunidad Autónoma de Aragón**

*R. Barberán Ortí* (U. de Zaragoza) y *M. L. Espuelas Jiménez* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 25/2006: **El sector turístico en las comarcas aragonesas**

*A. Gómez Loscos* (Fundear) y *G. Horna* (Fundear). Agotado

D.T. 26/2006: **El capital humano en las comarcas aragonesas**

*A. Gómez Loscos* (Fundear) y *V. Azón Puértolas* (Fundear). Agotado

D.T. 27/2006: **How many regional business cycles are there in Spain? A MS-VAR approach**

*M. D. Gadea* (U. de Zaragoza), *A. Gómez Loscos* (Fundear) y *A. Montañés* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 28/2006: **La empresa aragonesa ante la reforma contable. Un estudio empírico de sus implicaciones**

*V. Cóndor López* (U. de Zaragoza y Otros). Agotado

D.T. 29/2006: **El Mercado de trabajo en Aragón: análisis y comparación con otras Comunidades Autónomas**

*I. García Mainar* (U. de Zaragoza), *A. Gil Sanz* (U. de Zaragoza) y *V. Manuel Montuenga Gómez* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 30/2006: **Análisis de las potenciales ventajas competitivas del comportamiento estratégico medioambiental de las empresas industriales en Aragón**

*C. Garcés Ayerbe* (U. de Zaragoza), *P. Rivera Torres* (U. de Zaragoza) y *J. L. Murillo Luna* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 31/2006: **¿Sobreviven las franquicias en Aragón?**

*M. V. Bordonaba Juste* (U. de Zaragoza) y Otros. Agotado

D.T. 32/2006: **Ayudas públicas y microempresas en Aragón**

*C. Galve Górriz* (U. de Zaragoza) y *M. J. Alonso Nuez* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 33/2006: **Proyecto de análisis de la cadena de suministro en las empresas de Aragón y la ventaja competitiva**

*M. J. Sáenz* (U. de Zaragoza), *C. García* (Zaragoza Logistics Center), *J. Royo* (U. de Zaragoza) y *P. Lambán* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 34/2006: **Recursos humanos y turismo en Aragón: análisis del impacto socioeconómico de la EXPO-2008**

*R. Ortega* (U. de Zaragoza), *José Alberto Molina* (U. de Zaragoza) y *A. Garrido* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 35/2006: **Estimación de los costes económicos de la invasión del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Cuenca del Ebro**

*L. Pérez y Pérez* (CITA y U. de Zaragoza) y *C. Chica Moreu* (Consultor). Agotado

D.T. 36/2007: **Análisis del impacto económico del plan especial de depuración de aguas residuales de Aragón**

*L. Pérez y Pérez* (CITA y U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 37/2007: **Empresas gacela y empresas tortuga en Aragón**

*C. Galve Górriz* (U. de Zaragoza) y *A. Hernández Trasobares* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 38/2007: **Los amigos en las conductas de riesgo de los adolescentes aragoneses**

*J. Julián Escario Gracia* (U. de Zaragoza), *R. Duarte Pac* (U. de Zaragoza) y *J. A. Molina Chueca* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 39/2007: **La promoción de la Expo 2008: Redes virtuales y sociedad del conocimiento**

*C. Flavián Blanco* (U. de Zaragoza) y Otros. Agotado

- D.T. 40/2007: **Las exportaciones de la PYME aragonesa**  
*M. Ramírez Alesón* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 41/2007: **Análisis estadístico del precio de la vivienda en Zaragoza**  
*M. Salvador Figueras* (U. de Zaragoza), *P. Gargallo Valero* (U. de Zaragoza) y *M. A. Belmonte San Agustín* (U. de Zaragoza). Agotado
- D.T. 42/2007: **Transparencia y sostenibilidad en las empresas de inserción aragonesas**  
*Ch. Marcuello* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 43/2007: **¿Existe riesgo de exclusión financiera en los municipios aragoneses de rentas bajas?**  
*C. Bernad* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 44/2008: **Nivel educativo y formación en el empleo de la población activa en Aragón**  
*I. García Mainar* (U. de Zaragoza) y *V. M. Montuenga Gómez* (U. de Zaragoza). Agotado
- D.T. 45/2008: **Tributación ambiental: el caso del agua en Aragón**  
*M. C. Trueba* (U. de Zaragoza), *J. Vallés* (U. de Zaragoza) y *A. Zárate Marco* (U. de Zaragoza). Agotado
- D.T. 46/2008: **La imagen corporativa de las entidades financieras en Aragón**  
*E. Martínez Salinas* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 47/2008: **Efectos de la inmigración sobre el empleo en Aragón**  
*A. Lázaro Alquezar* (U. de Zaragoza), *A. Sánchez Sánchez* (U. de Zaragoza) y *B. Simón Fernández* (U. de Zaragoza).
- D.T. 48/2008: **Fomento del turismo en las comarcas aragonesa y TIC**  
*M. V. Sanagustín Fons* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 49/2008: **Envejecimiento de la población y dependencia: la distribución intrafamiliar de los cuidados a mayores**  
*J. A. Molina* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 50/2008: **El aeropuerto de Zaragoza. Una visión espacial, económica y funcional**  
*A. I. Escalona Orcao* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 51/2008: **El mercado inmobiliario y las hipotecas en Aragón**  
*L. A. Fabra Garcés* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 52/2009: **Del atraso a la modernización: la evolución de la producción agraria en Aragón, 1936-1986**  
*Ernesto Clar* (U. de Zaragoza) y *Vicente Pinilla* (U. de Zaragoza). Agotado
- D.T. 53/2010: **Estimación de la Matriz de Contabilidad Social de Aragón 2005**  
*Luis Pérez y Pérez* (CITA) y *Ángeles Cámara Sánchez* (U. Rey Juan Carlos). Agotado
- D.T. 54/2010: **Las retribuciones salariales de los aragoneses**  
*Inmaculada García* (U. de Zaragoza) y *Víctor M. Montuenga* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 55/2011: **Efectos económicos y sobre el empleo del parque Territorio Dinópolis de Teruel**

*Luis Pérez y Pérez* (CITA y U. de Zaragoza) y *Ana Gómez Loscos* (Fundear y U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 56/2011: **Segregación ocupacional por género en Aragón**

*Inmaculada García Mainar* (U. de Zaragoza), *Guillermo García Martín* (CAI y U. de Zaragoza) y *Víctor M. Montuenga Gómez* (U. de Zaragoza)

D.T. 57/2011: **¿Cuánto hemos cambiado? Cambio estructural y cambio tecnológico en la economía aragonesa**

*Rosa Duarte Pac* (U. de Zaragoza), *Julio Sánchez-Chóliz* (U. de Zaragoza), *Javier Sirera de la Cal* (U. de Zaragoza) y *Ignacio Cazcarro Castellano* (U. de Zaragoza)

D.T. 58/2011: **Orientación al mercado y al aprendizaje en el sector vinícola aragonés**

*Jesús J. Cambra Fierro* (U. Pablo de la Olavide), *Elena Fraj Andrés* (U. de Zaragoza), *Iguácel Melero Polo* (U. de Zaragoza), *Javier Sesé Oliván* (U. de Zaragoza) y *Rosario Vázquez Carrasco* (U. Pablo de Olavide)

D.T. 59/2011: **Accesibilidad laboral a los mercados de trabajo aragoneses**

*M<sup>a</sup> Pilar Alonso Logroño* (Universidad de Lérida), *M<sup>a</sup> Asunción Beamonte San Agustín* (U. de Zaragoza), *Pilar Gargallo Valero* (U. de Zaragoza) y *Manuel Salvador Figueras* (U. de Zaragoza)

D. T. 60/2011: **Privatización y ¿o? cooperación en la gestión de servicios de residuos sólidos urbanos en los municipios aragoneses**

*Germà Bel* (U. de Barcelona), *Xavier Fageda* (U. de Zaragoza) y *Melania Mur* (U. de Zaragoza)

D.T. 61/2012: **Clusters de productividad en el Valle del Ebro**

*Ana M. Angulo Garijo* (U. de Zaragoza), *Jesús Mur Lacambra* (U. de Zaragoza), *Fernando López Hernández* (U. Politécnica de Cartagena) y *Marcos Hernán Herrera Gómez* (U. de Zaragoza)

D.T. 62/2012: **Educación financiera y espíritu emprendedor de los jóvenes en Aragón**

*Natividad Blasco de las Heras* (U. de Zaragoza), *M<sup>a</sup> Ángeles López Artal* (Colegio de Economistas de Aragón), *Pilar Labrador Lanau* (Colegio de Economistas de Aragón), *Rogelio Cuairán Benito* (Colegio de Economistas de Aragón), *Alfonso López Viñegla* (Colegio de Economistas de Aragón) y *Juan Miguel Royo Abenia* (Colegio de Economistas de Aragón).

D.T. 63/2012: **¿Afectan los tributos aragoneses sobre el juego a la actividad del juego en la Comunidad Autónoma o en otras Comunidades Autónomas?**

*Julio López Laborda* (U. de Zaragoza) y *Fernando Rodrigo Sauco* (U. de Zaragoza).

D.T. 64/2012: **Precios de la vivienda en Aragón: ¿Qué queda de la burbuja inmobiliaria?**

*Marcelo Reyes García* (U. de Zaragoza) y *Lorena Olmos Salvador* (U. de Zaragoza).