

Precio de la tierra con presión urbana: un modelo para España

Esther Decimavilla^a, Carlos San Juan^b y Stefan Sperlich^c

RESUMEN: Estudiamos el precio de la tierra para uso agrario y las variables que determinan su evolución en España, tratando de identificar qué parte de la subida de precios observada se justifica por elementos «internos», relacionados con la renta agraria esperada, y cuál proviene de elementos externos o *especulativos*, vinculados a cambios en el uso del suelo. Además se relaciona el ciclo de precios con la aceleración de la especialización en el ámbito regional y la integración en la PAC. La novedad de este trabajo consiste en identificar, mediante técnicas de datos de panel, factores no fundamentales (presión urbanizadora, creación de regadíos, cambio demográfico) que, además de los fundamentales (ingresos esperados y localización geográfica) determinan el valor de cada tipo de tierra en cada región.

PALABRAS CLAVE: Especialización regional, especulación urbana, datos de panel, precios de la tierra, productividad agraria.

Clasificación JEL: Q15, R14, Q24, R52.

Land prices with urban sprawl: a model for Spain

SUMMARY: This paper examines agricultural land prices and the variables that affect them as a way of identifying and explaining the recent price cycle in Spain. The key variables in our panel data model are location and expected farm income as fundamental factors and housing prices and increases in irrigated areas as nonfundamental dependant variables. The price cycle is also related to regional specialization and the impact of integration in the CAP. The novelty of the paper consists in the use of panel data models to identify fundamental factors related to agricultural productivity (expected agricultural income) and location and nonfundamental or speculative factors (housing prices, irrigated areas and demographic changes) using regional data associated with land type.

KEYWORDS: Regional specialization, urban pressure, panel data, land prices, agricultural productivity.

JEL classification: Q15, R14, Q24, R52.

^a Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Valladolid.

^b Departamento de Economía. Universidad Carlos III de Madrid.

^c Institut für Statistik und Ökonometrie. Georg-August Universität Göttingen.

Agradecimientos: Al Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino por el Convenio para el diseño de modelos econométricos para la cuantificación y el análisis de los cambios introducidos en el seno de la PAC, y a la DGT (BEC2001-1121 y BEC2001-1270). A José Eusebio de la Torre y Patricia Pomares como ayudantes de investigación. A José de Pablo y Carlos Doménech que nos permitieron utilizar sus bases de datos de precios de las viviendas.

Dirigir correspondencia a: Carlos San Juan. E-mail: csm@uc3m.es

Recibido en octubre de 2006. Aceptado en septiembre de 2007.

1. Introducción

La determinación del precio de la tierra es compleja, ya que además de ser un factor productivo de las explotaciones agrarias constituye también un activo cuya revalorización produce, en determinados casos, una renta superior a la generada por la actividad puramente agrícola. En otras palabras, las plusvalías pueden superar a la remuneración del flujo de servicios de capital que se obtiene de la explotación agrícola de la tierra; por eso suele decirse que los agricultores viven pobres y mueren ricos.

El objetivo de este artículo es analizar la evolución de los precios de la tierra en España de 1983 a 2001 y sus factores determinantes, con especial atención a los efectos de la expansión urbana sobre los precios. Nuestro trabajo está dentro del actual enfoque de atribuir los movimientos en los precios de la tierra, por una parte a *factores fundamentales* y, por otra, a *factores no fundamentales*. En estos últimos, incluimos aquellos inducidos por elementos especulativos, de tal forma, que serían los que permitirían explicar dinámicas diferenciadas entre mercados locales de tierras agrícolas. El modelo que estimamos para determinar los factores explicativos de la evolución reciente del precio de la tierra sigue una metodología de análisis de datos de panel con el fin de aprovechar la información sobre la dinámica de los precios en cada región y tipo de tierra (consideramos 48 cultivos y aprovechamientos por región). El caso de España tiene además especial interés porque el período analizado presenta algunos rasgos que lo diferencian de otros estudios disponibles en la literatura revisada. Entre estos rasgos podemos destacar la aceleración del proceso de especialización de la agricultura, posterior a la integración europea, así como la fuerte expansión de la construcción de inmuebles, no sólo en las proximidades de las grandes ciudades, sino también en las zonas turísticas.

Tratamos de contrastar que el precio de la tierra para uso agrario no depende únicamente de la orientación productiva sino que, además, puede verse «contaminado» por factores especulativos, como la posibilidad de que en un futuro se produzca un cambio en su uso. De esta forma, la localización geográfica no sólo condiciona los cultivos y aprovechamientos económicamente viables, sino que es un elemento clave del precio de mercado de la parcela porque determina también la probabilidad de cambio de uso. Cuanto mayor sea el crecimiento demográfico de una región, podemos esperar que mayor será la presión para urbanizar nuevas superficies y, por tanto, mayor la probabilidad de que el precio de la parcela se vea afectado¹. Las expectativas de revalorización atraen además a inversores que buscan comprar tierra como valor refugio, al considerarla un activo más estable que las inversiones financieras. Así, la evolución del precio de los inmuebles de la zona es un elemento de referencia en la fijación del precio de la tierra ya que esta variable además recoge a su vez características importantes de la localización (infraestructuras de transporte de la zona, *ameni-*

¹ Este efecto contagio puede actuar incluso de forma indirecta, es decir, aunque nunca se vaya a revalorizar el suelo rústico, el precio de compra-venta puede subir al aumentar los precios de los solares urbanizables en la zona.

dades naturales, calidad ambiental, abastecimiento de agua, etc.). No debe tampoco olvidarse que en los años considerados en este trabajo se ha producido un notable incremento de la adquisición de segundas viviendas², tanto por residentes como por no residentes, especialmente en las zonas con demanda por motivos de ocio.

El trabajo se estructura de la siguiente forma: en primer lugar y en esta introducción, revisamos la literatura reciente sobre precios de la tierra y los aspectos que condicionan su dinámica. En segundo lugar, analizamos la evolución del precio de la tierra en España y sus diferencias espaciales. Como dichas diferencias se explican sólo en parte por la dispar especialización productiva, puesto que incluso para un mismo tipo de tierra se observan discrepancias significativas entre regiones, en el tercer apartado, elaboramos y estimamos un modelo de datos de panel que incluye dos tipos de variables explicativas de la evolución del precio de la tierra. Por un lado, variables relacionadas con la orientación productiva que condiciona el flujo de ingresos esperado y, por otro, variables que permitan captar los efectos de la presión urbanizadora y de la transformación en regadío. Finalmente, en las conclusiones, sintetizamos los principales determinantes de los precios de la tierra y los relacionamos con los avances en la especialización productiva, la evolución demográfica y la presión urbanizadora.

Revisión de la literatura sobre el precio y el mercado de la tierra

Una parte importante de la literatura disponible sobre precios de la tierra ha tratado de explicar la evolución de los precios a partir del flujo de rentas generado por la actividad agrícola. Para ello se han usado distintas formas funcionales que pretendían aproximar, mediante fórmulas del valor presente, el flujo esperado de ingresos. Es decir, en estos estudios, en realidad, se comparaba el precio de mercado con el precio estimado mediante la capitalización de la renta agraria esperada a los precios actuales. Sin embargo, la mayoría de estos trabajos constatan diferencias sustanciales entre los precios estimados y los observados en el mercado que resultan complicadas de explicar usando estos métodos (Le Mouel, 2004).

Para analizar el mercado de tierras de Estados Unidos existen series largas y homogéneas de datos que se han utilizado para elaborar modelos de series temporales y, en concreto, modelos VAR, cuyos resultados han cuestionado los obtenidos en los estudios anteriores (basados en distintas técnicas de capitalización de las rentas esperadas) ya que los factores especulativos han mostrado tener un papel muy importante en la determinación del precio de mercado y, precisamente, estos factores eran excluidos del análisis en dichos trabajos. En esta línea de modelos de series temporales, por ejemplo, Featherstone y Baker (1987) intentan determinar los períodos de «burbuja o moda» en que los precios son arrastrados al alza por el comportamiento espe-

² Los hogares españoles que declaran tener segunda vivienda han pasado del 7,4 % al 17,5 % del total de hogares entre 1975 y 2001. Esto es de 695.727 a 1.346.680 segundas viviendas, lo que significa un 193,5 % de incremento en 25 años según los datos recogidos en INE (1975): Encuesta de Equipamiento, INE (2001): Encuesta continua de presupuestos familiares, e INE (2001): PHOGUE 2000.

culativo de los agentes económicos que intervienen en el mercado de tierras. Concluyen que las fuerzas especulativas tienen mayor importancia que las rentas agrarias esperadas en el comportamiento de los precios de las tierras agrícolas de Estados Unidos. Por tanto, ponen de manifiesto que las respuestas amplias y aleatorias de los precios ante una perturbación son inconsistentes con el uso de formulaciones basadas en el valor presente.

A la misma conclusión llegan usando técnicas de co-integración Campbell y Shiller (1987), que parten del supuesto de que si las rentas agrarias y los precios de la tierra estuvieran cointegrados (es decir, comportándose de manera similar en el tiempo) su diferencial debería ser linealmente estacionario³. Si se cumpliera este supuesto, las rentas pagadas por el uso agrícola de la tierra contendrían una información útil para predecir los precios de mercado; si no se cumpliera, entonces los factores especulativos dominarían el proceso de formación de precios. Sus resultados ponen también de manifiesto la importancia de los factores especulativos o no fundamentales.

Los enfoques en los años noventa dirigidos a contrastar cuál es el elemento dominante en la formación del precio han llevado a pensar que la renta de la tierra es menos volátil que los precios, pero sigue sin ser un buen predictor de los precios futuros de mercado a pesar de que se han intentado estimar distintas versiones de los modelos de valor presente (Falk, 1991; Falk, 1992 y Clark *et al.*, 1993). Una parte significativa de los trabajos más recientes sobre precios de la tierra en Estados Unidos ha abandonado actualmente esta línea de investigación y trata de evaluar el impacto de las políticas agrarias en el precio de la tierra. En concreto, se intenta determinar si los programas de ayuda inducen revalorizaciones que benefician a los propietarios o mejoran la renta de los agricultores (Traill, 1979; Goodwin y Ortalo-Magné, 1992; Just y Miranowski, 1993)⁴. Los trabajos de última generación usan modelos de corte transversal como en el caso de Goodwin *et al.* (2003) pues permiten aprovechar mejor la información con series temporales cortas cuando existen datos de panel.

Otra innovación interesante de los modelos más recientes es la introducción de variables no agrarias como explicativas de la evolución de los precios de la tierra. Así, el trabajo de Falk y Lee (1998) propuso originalmente descomponer los cambios en los precios de la tierra en movimientos provocados por factores fundamentales (p. e., factores que afectan la senda temporal de la renta de la tierra y el tipo de inte-

³ Una serie se dice que es integrada de primer orden $I(1)$ si, cuando aún no siendo estacionaria, los cambios en la serie si tienen forma estacionaria. De la misma forma una serie se dice que es integrada de segundo orden $I(2)$ si no siendo estacionaria, los cambios en los cambios tienen forma estacionaria. En otras palabras, si la serie tiene que ser diferenciada exactamente k veces para que se convierta en estacionaria, decimos que la serie es $I(k)$, por tanto una serie estacionaria es $I(0)$. Banerjee *et al.* (1993; pág. 33).

⁴ También hay varios intentos de formular ecuaciones de precios de la tierra para tratar de contrastar el efecto de las subvenciones en los precios. Con este fin se hace un uso combinado de series temporales y de corte transversal [Just y Miranowski (1993)] que sirve para contrastar modelos, con supuestos distintos de propiedades en los términos de error. Existen también trabajos en esta línea aplicados a los mercados de tierras en Europa, como el de Traill (1979) para el Reino Unido.

rés) y fluctuaciones que se podrían atribuir a factores no fundamentales (p. e., comportamientos especulativos). Este enfoque lo utilizan para analizar la evolución de los precios de la tierra en Iowa durante el período 1922-94 y concluyen que las perturbaciones originadas por factores no fundamentales parecen jugar un papel importante a la hora de explicar el comportamiento a corto plazo de los precios de la tierra. Sin embargo, estos autores defienden que, a largo plazo, los precios de la tierra se explican mejor a partir de las perturbaciones originadas por los factores fundamentales.

A partir de entonces el problema que se trata de resolver es cómo detectar cuando el mercado pasa de comportarse de acuerdo con sus fundamentos y empieza a mostrar comportamientos especulativos. Un modelo general de cambio de régimen podría anidar varios tipos de comportamientos especulativos como casos especiales y su estimación permitiría identificarlos. Un ejemplo de aproximación que asume este comportamiento de los precios de la tierra con régimen-cambiante (*regime-switching*) es el que aplican Roche y McQuinn (2001) para contrastar cual es el tipo de comportamiento especulativo que presentan los precios de la tierra en Irlanda⁵. En resumen, en los trabajos mencionados se concluye que los factores no fundamentales son importantes para determinar las variaciones del precio de la tierra y sugiere que incluirlos en el modelo permite además estudiar efectos de otras variables exógenas a la actividad puramente agrícola.

Hay otras líneas de trabajo cuyas investigaciones tratan de identificar primero el precio de la tierra, para calcular después el flujo de servicios de capital [Ball *et al.* (2006)]. Como es bien sabido, la remuneración de los servicios de capital se necesita para calcular la productividad total de los factores. Por este motivo, en la literatura sobre factores explicativos de los cambios en la productividad agraria se ha tratado de determinar qué características de la tierra afectan a su productividad y están relacionadas con el valor de la tierra como factor de producción. En estos trabajos el objetivo es identificar los factores explicativos de la evolución de la productividad total de los factores y la valoración del factor tierra es de gran importancia al ser este elemento del stock de capital el que suele tener mayor peso. Dentro de este enfoque, en un artículo que tiene por objeto calcular el precio de la tierra como fuente de servicios productivos agrarios, Moss *et al.* (2001) sostienen que las políticas que transfieren activos financieros (créditos, pagos directos, etc.) a la agricultura pueden incrementar el nivel de producción incluso cuando los sistemas de pago no aumentan el precio marginal de los inputs. Esto significa que todos los programas de sostenimiento de rentas agrarias son *acoplados* (ligados al nivel de producción) si hay restricciones de capital, lo que les lleva a concluir que el precio de la tierra podría estar inflado a causa de los programas de ayuda a la agricultura.

Por otra parte, en un trabajo posterior de Moss *et al.* (2002), aplicado a datos de tierras en Estados Unidos, además de las variables explicativas al uso en la literatura sobre precios de la tierra, se introduce la velocidad de expansión urbana como variable explicativa de la evolución de los precios para uso agrícola. La idea que está detrás de

⁵ Este trabajo contiene también una revisión de la literatura previa que utiliza un enfoque similar por lo que no parece necesario repetir aquí un resumen de estudios con este enfoque.

este enfoque es que los usos urbanos compiten por la tierra con los usos agrícolas, hipótesis que nosotros tratamos de contrastar también para el caso de España. Según estos autores, los precios de la tierra de uso agrícola varían espacialmente debido a la presión por urbanizar, a diferencias hedónicas (relacionadas con sus características físicas) y a diferencias en las oportunidades que se presentan en los mercados locales según su proximidad a mercados urbanos. De esta forma, en estados de EE.UU. como Connecticut es muy significativa la proporción del precio de la tierra que puede explicarse por su potencial conversión en superficie edificable; por el contrario, en otros estados como Florida, el modelo atribuye a las características hedónicas (tipo de tierras) la mayor parte de las diferencias espaciales de precio. En otras palabras, en Florida las calidades agronómicas son el factor explicativo relevante de las diferencias de precios mientras que los factores especulativos son dominantes en Connecticut.

En este contexto teórico, nuestro trabajo aporta la sustitución de las estimaciones hedónicas de los factores fundamentales por un cálculo basado en datos contables de las explotaciones. Los datos contables permiten calcular el margen bruto de cada tipo de tierras y de esta forma aproximar sus ingresos netos esperados. Este método de aproximar los ingresos esperados procedentes de la actividad agraria permite una mayor precisión a la hora de diferenciar los rendimientos de los distintos tipos de tierra en las diferentes comunidades autónomas, pues éstos no se estiman a partir de características físicas de las parcelas (método llamado de precio hedónico), sino que se calculan a partir de la información contable de una muestra representativa de explotaciones.

El enfoque de precios hedónicos ha sido aplicado también a comarcas españolas por Gracia *et al.* (2003) utilizando datos desagregados de 158 transacciones individuales de parcelas de suelo rústico en los años 2001 y 2002 en distintos municipios de la provincia de Zaragoza. Sus resultados ponen de manifiesto que las diferencias en la orientación productiva, sobre todo entre secano y regadío, junto a otros factores del entorno socioeconómico afectan muy directamente a los precios del suelo rústico⁶.

Además los trabajos realizados hasta el momento para explicar la evolución de los precios de la tierra en España se centran en las variables agronómicas, pero no tienen en cuenta factores no fundamentales que nuestro modelo, como luego veremos, permite identificar como muy significativos. Por otra parte explotamos la información disponible mediante análisis de modelos de datos de panel, una metodología cuyas ventajas discutiremos en el contexto de su aplicación.

2. La evolución del precio de la tierra

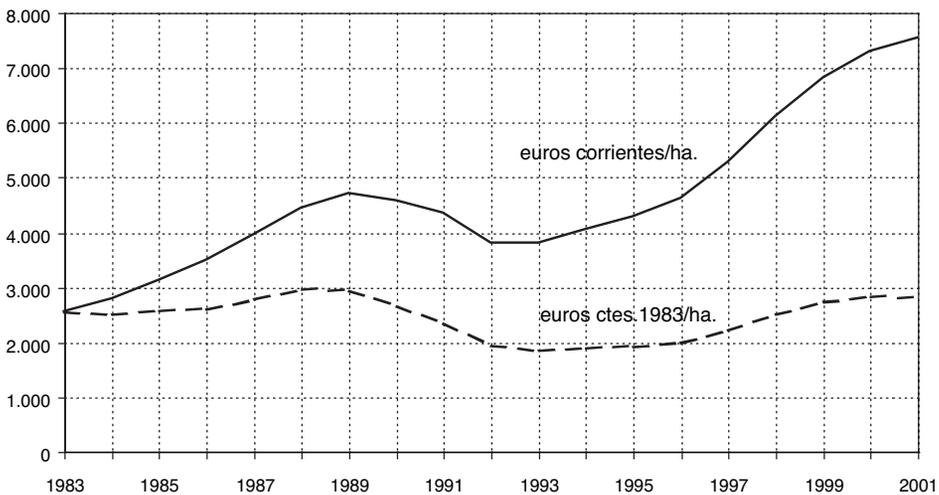
En este apartado realizamos un primer análisis descriptivo de la evolución del precio de la tierra, así en el Gráfico 1 se recoge dicha evolución en España para el pe-

⁶ La función que estiman es una transformación Box-Cox de la función de precios hedónicos, es decir, la variable dependiente (precio) se explica por sus características hedónicas, algunas de las cuales son intrínsecas (orientación productiva) y otras dependen de la localización (características socioeconómicas de la comarca). Entre las que denominan variables socioeconómicas, concluyen que la población y el nivel de desarrollo afectan positivamente al precio de la tierra.

río 1983-2001. Como puede observarse, el precio de la tierra en euros corrientes por hectárea casi se ha triplicado a lo largo de los 18 años considerados, si bien sólo se ha incrementado en un 9,7% en términos reales en dicho período. No obstante, en esa evolución general se aprecian claramente tres etapas.

La primera, desde 1983 hasta 1989, de crecimiento sostenido, en la que el precio de la tierra se incrementa en un 84%, en términos nominales, y en un 15%, en términos reales. Como señalan Sumpsi y Varela (1994), esta evolución se encuadra en una etapa expansiva de nuestra economía y coincide con la incorporación de España en la Comunidad Europea. En este período, la mejora de las expectativas para la actividad agraria hace que el carácter de activo que tiene la tierra adquiera una especial relevancia en la explicación del aumento de su precio. Además, en esta etapa las regiones se especializan como consecuencia del aprovechamiento de las ventajas comparativas de las comarcas.

GRÁFICO 1
Evolución del precio medio general de la tierra en España



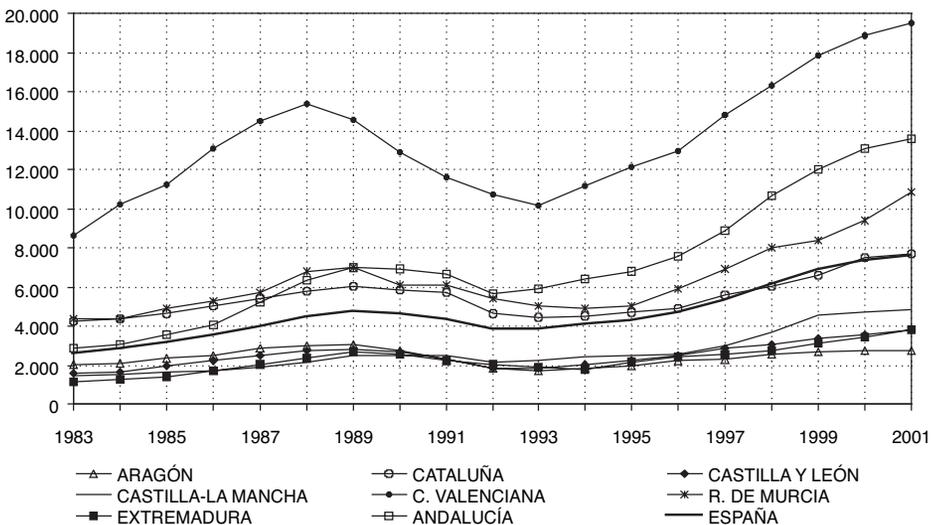
Fuente: MAPA (2002).

La segunda, comprendida entre 1989 y 1993, de incertidumbre en la agricultura por la discusión pública de la inminente reforma de la Política Agrícola Común, en la que se produce un descenso del valor de la tierra, importante a precios corrientes (-19%) y mucho más acusado a precios constantes (-37%). En esta nueva fase, como señalan también Sumpsi y Varela (1994), la evolución del precio de la tierra no viene determinada fundamentalmente por la consideración de la tierra como alternativa de inversión sino como factor productivo puesto que el principal motivo que condiciona la demanda de tierra es la ampliación del tamaño de la explotación agraria y las razones básicas que inciden sobre la oferta son la reducida rentabilidad, el abandono de la actividad por jubilación del titular y los problemas de liquidez.

Finalmente, desde 1993 se aprecia una nueva etapa de crecimiento de precios de la tierra, en una coyuntura de crecimiento económico sostenido, marcada por el inicio de la aplicación de la reforma de la PAC y de su sistema de ayudas directas a determinadas superficies, generándose unas expectativas de aumento de la renta de la tierra. Además, durante este período se produce una fuerte especialización comarcal de las explotaciones y el aumento de ciertos precios percibidos por los agricultores como consecuencia del efecto de creación de comercio. La creación de comercio es típica de la integración en una unión aduanera, como la Unión Europea, que lleva a una expansión de las producciones competitivas en los mercados exteriores, especialmente frutas, hortalizas, vino y aceite de oliva⁷ [Mora y San Juan (2003)]. Lo cierto es que entre 1993 y 2001 el precio de la tierra se ha duplicado en términos corrientes y se ha incrementado un 51% en términos reales. Sin embargo, la tendencia expansiva de este período, que alcanza un máximo entre 1997 y 1998 parece frenarse progresivamente, de tal forma que entre los dos últimos años el crecimiento a precios corrientes ha sido del 3,6% y negativo a precios constantes (-0,6%).

La evolución del precio medio general de la tierra en España oculta diferencias significativas por comunidades autónomas, según se muestra en el Gráfico 2.

GRÁFICO 2
Evolución regional del precio medio de la tierra (euros por hectárea)



Fuente: MAPA (2002).

⁷ El porcentaje de la producción de aceite de oliva exportada era ya superior al 30% antes de la integración; además, la PAC tiene un nivel de subvención equivalente del productor (SEP) muy alto para el aceite de oliva lo que ha impulsado la expansión de las plantaciones. El porcentaje de la producción exportada es también elevado en otros productos calificados como competitivos y oscila entre el 48% en frutas y el 20% en hortalizas.

En principio, parece lógico pensar que estas diferencias están relacionadas con la diferente especialización productiva regional. De esta forma, el nivel de precios de la tierra observado es superior a la media en aquellas regiones donde predomina una agricultura dinámica que se especializa en productos competitivos, e inferior en aquellas donde predominan cultivos continentales y aprovechamientos ganaderos. En concreto, el precio medio de la tierra en Valencia, Andalucía, Murcia y Cataluña es superior al del conjunto nacional; se trata de comunidades autónomas en las que los frutales cítricos y no cítricos, el viñedo y el olivar, hortalizas al aire libre, cultivos protegidos, arroz y frejón tienen mayor importancia relativa que en otros ámbitos geográficos. Por el contrario, el precio de la tierra en Aragón, Extremadura, Castilla y León y Castilla-La Mancha es inferior a la media pues se trata de regiones donde las tierras de cultivo de secano y los aprovechamientos con fines ganaderos acaparan la casi totalidad de su superficie agraria útil, precisamente los tipos de tierra con precios observados más bajos.

No obstante, es preciso matizar que las diferencias de precios por comunidades autónomas se explican sólo en parte por esa dispar especialización productiva porque, tal y como se recoge en el Gráfico 3, incluso para un mismo tipo de tierra se constatan discrepancias significativas entre regiones. Todo indica que existe otro tipo de factores que también inciden en la determinación del precio de la tierra y que analizaremos a continuación.

3. Un modelo econométrico

Los factores que suelen citarse en la literatura reciente como determinantes potenciales del precio de la tierra son los siguientes:

1. *Factores fundamentales de carácter productivo*, con una marcada naturaleza técnica y objetiva:

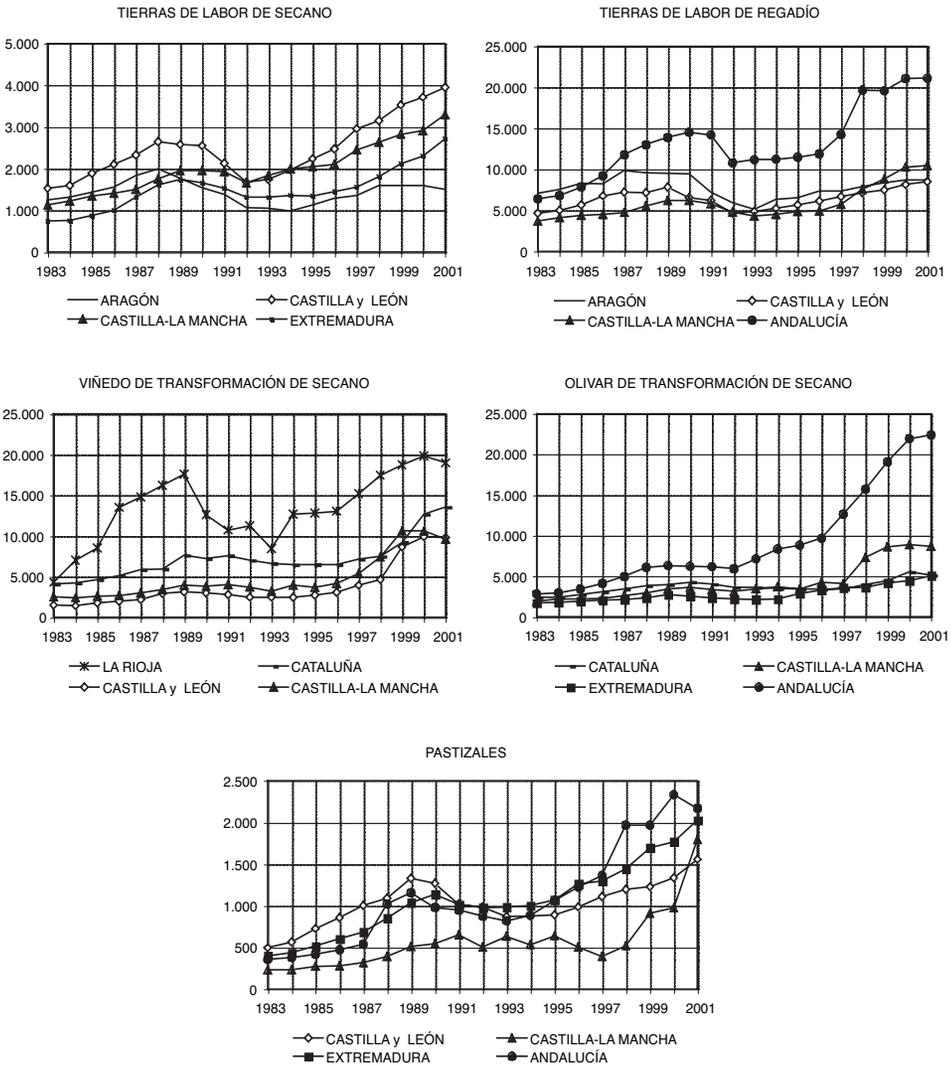
- Tipo de aprovechamiento que de la tierra se hace y tipos de cultivos susceptibles de ser producidos, es decir, la heterogeneidad en los usos del suelo.
- Localización geográfica, puesto que el clima asociado a la zona impone ciertas limitaciones en los usos del suelo.
- Calidad del suelo, ya que, junto al clima, es un condicionante natural que también incide en la orientación productiva.
- Mejoras existentes en la parcela, como construcciones agrícolas en la parcela, muros, vallas, etc.
- Tamaño, características y accesibilidad de la parcela, porque su superficie, forma, desnivel, distancia al núcleo urbano, etc., facilitan o dificultan la utilización de maquinaria.
- En su caso, existencia de cultivos permanentes en la parcela y vida útil de los mismos.

2. *Factores no fundamentales de carácter subjetivo*, relacionados con la situación concreta o del comprador o del vendedor:

- Obtención de un tamaño más adecuado de la explotación del adquirente con el objetivo de aprovechar las economías de escala al introducir innovaciones tecnológicas.

GRÁFICO 3

Precio regional de la tierra por tipos de cultivos y aprovechamientos (euros por hectárea)



Fuente: MAPA (2002).

- Cercanía con otras parcelas del adquirente.
- Necesidades de liquidez del vendedor ante condiciones económicas adversas como malas cosechas o reducida rentabilidad.
- Situación profesional de comprador o vendedor (agricultor o no).
- Transacción por motivos de herencia, o bien por jubilación del titular, o bien por abandono de actividad.

3. *Factores no fundamentales de carácter institucional y especulativo*, asociados a la política agraria, industrial o de urbanismo instrumentada y a la propia coyuntura económica en el momento de la compra-venta:

- Posibilidad de obtener subvenciones o cualquier otro tipo de ayuda económica (expectativa de una renta mínima garantizada).
- Previsión de construcción de obras generales de regadío (externalidad positiva originada por los bienes públicos).
- Posibilidad de reclasificación en suelo industrial o urbano (potencial de revaloración: plusvalía esperada).
- Posibilidad de utilizar la tierra como inversión alternativa a otras más volátiles y arriesgadas (tierra como valor refugio).

El modelo que estimamos considera que en el precio de la tierra inciden estos dos grupos de factores, los *fundamentales*, como el flujo de rentas generado, y los *no fundamentales* o especulativos.

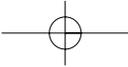
La variable que recoge los factores fundamentales es la tasa de variación del margen de explotación esperado de cada cultivo en cada localización. Por tanto, implícitamente asumimos que los factores fundamentales son los que determinan la diferencia entre ingresos y gastos esperados según tipo de tierra (cultivo o aprovechamiento en una localización), es decir, estamos aproximando el flujo de ingresos esperados por la actividad agraria desarrollada en esa parcela.

Los factores no fundamentales o especulativos considerados en el modelo son los relacionados con la presión urbanizadora y con la creación de nuevos regadíos; factores que se van a recoger a través de la variación del precio de la vivienda en la región, la tasa de variación de la población y del ratio entre la superficie de regadío y la de secano.

Todo el modelo se especifica en tasas de variación porque lo que nos interesa es analizar cómo influye en la evolución de los precios los cambios en las variables explicativas y, en particular, los *shocks* o perturbaciones inesperadas. En nuestro modelo también se introduce como variable de control, la tasa de variación de la superficie agraria útil (SAU) pues tratamos de controlar la pérdida (o aumento) de tierra para usos agrarios originadas, no sólo por la expansión urbana, sino también por otros procesos que pueden generarse en las zonas donde se abandona (o aparece) el cultivo. Así, la disminución de SAU puede indicar falta de rentabilidad en el cultivo pero también demanda de superficie rústica para actividades alternativas, mientras que, por el contrario, un aumento de la SAU puede indicar expansión de ciertos cultivos. En esta misma línea, ciertas políticas agrarias (arranque de viñas, retirada de tierras, etc.) han contribuido también a reducir la SAU puesto que han promovido la transformación de superficie agrícola en superficie forestal.

A partir de este planteamiento teórico, estimamos un modelo econométrico con datos de panel⁸ donde la variable endógena es la tasa de variación del precio medio

⁸ Un modelo como el que estimamos aquí exige disponer de un panel de observaciones en todas las comunidades autónomas tanto de precios de la tierra como de la vivienda y del resto de las variables de control para todo el período, esto nos ha restringido a los años 1996-2001. Antes de 1996 no disponemos de series de precios de la vivienda, lo que ha limitado el número de años de la estimación.

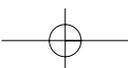


de mercado observado de la tierra en cada región, $\Delta PREC$, recogido en la Encuesta de Precios de la Tierra [MAPA (2002)]; en concreto, utilizamos el precio medio por hectárea de las tierras de labor en las diecisiete comunidades autónomas. Este precio se obtiene por agregación mediante un índice tipo Laspeyres en el que las ponderaciones son las superficies. Por su parte, las variables explicativas son:

- $\Delta MBET$: Tasa de variación del margen bruto estándar total⁹, como variable *proxy* de la renta esperada por la explotación de la tierra con fines agrícolas. Este margen bruto estándar de cada tipo de superficie en cada región se obtiene por agregación mediante un programa propio que calcula los márgenes brutos a partir de datos individuales de una muestra representativa de explotaciones para 48 productos (equivalentes a 48 tipos de tierra según su aprovechamiento ganadero o cultivo) en las 17 comunidades autónomas y mediante estudios específicos para determinados productos donde la información de la muestra es insuficiente [San Juan *et al.* (2004)]. Los datos individuales proceden de la base de datos homogénea de la Red Contable Agraria.
- $\Delta PRECVIV$: Tasa de variación del precio medio por metro cuadrado de la vivienda en cada comunidad autónoma, como indicador de la presión urbana¹⁰. Este precio medio se obtiene por agregación mediante un índice del tipo Laspeyres de los precios de la vivienda de la capital de la provincia y de las principales poblaciones con muestra disponible en todo el período, siendo el factor de ponderación su población de derecho. Los datos muestrales proceden de la base de datos histórica de la Sociedad de Tasación, S. A. que recoge precios medios por población a partir de tasaciones realizadas para compra-ventas, obtención de créditos hipotecarios u otras operaciones comerciales.
- ΔPOB : Tasa de crecimiento de la población, también como indicador de la presión urbana. Se toma como referencia la población de derecho obtenida de la base de datos *Tempus* del INE.
- ΔSUP : Tasa de variación de la superficie agraria útil (SAU), como medida de la pérdida de tierras por cambio de uso (transformación en urbanizables) o abandono del cultivo o la actividad. Los datos de superficie han sido obtenidos de los Anuarios de Estadística Agroalimentaria del MAPA.
- $\Delta REGSEC$: Tasa de variación del cociente entre superficie de regadío y de secano que sirve para identificar el efecto de la creación de nuevos regadíos. Los datos de superficie han sido obtenidos de los Anuarios de Estadística Agroalimentaria del MAPA. Esta variable trata de recoger la velocidad de transformación de tierras de secano en regadío pues este proceso genera expectativas de revalorización en muchas zonas donde en realidad los propietarios sólo pagan una parte mínima de los costes de transformación en regadío; de esta forma, una

⁹ Se define como el saldo entre el valor de la producción y el importe de determinados costes de producción e incluye el saldo neto de impuestos y subvenciones (normalmente positivo por la importancia de las subvenciones de la PAC); por tanto, implícitamente, incorpora las expectativas de cobrar subvenciones.

¹⁰ Esta variable absorbe también el efecto explicativo del coste de oportunidad de la inversión alternativa a la compra de tierras.



aceleración de la puesta en regadío significa una aceleración de los precios.

- $A\tilde{N}O_t$: Variables *dummy* para los años 1997 ($t = 2$), 1998 ($t = 3$), ..., 2001 ($t = 6$); 1996 se toma como año de referencia por lo que $A\tilde{N}O_1 = 0$ en nuestra notación. Además, se incluye una *constante* α_0 que en nuestro modelo especificado en tasas es equivalente al coeficiente de una tendencia temporal en un modelo especificado en niveles. Las *dummies* $A\tilde{N}O_t$ recogen las características específicas de cada año por si se produce un cambio en el precio no causado por alguna de las variables explicativas pero común en toda España.

Lo que nos interesa es capturar el comportamiento de los precios de la tierra, no en un año particular, sino durante todo el período; por este motivo usamos datos de panel que aportan más información que un corte transversal y que una serie temporal (agregando los datos regionales) para ese período. Si utilizáramos datos de corte transversal sólo obtendríamos la información puntual de ese año, lo que tiene el inconveniente de que los precios de la tierra en un año pueden estar influidos por sucesos extraordinarios, *shocks*, que son específicos de ese año, por ejemplo, la entrada en vigor del euro, la reforma de la PAC o presiones especulativas puntuales.

En general se puede afirmar que más datos significan más información y se suele admitir que los mercados de tierras se ven influidos por fluctuaciones a lo largo del tiempo a la vez que experimentan impactos específicos de su localización. Por estas razones el enfoque de datos de panel es especialmente interesante.

El modelo resultante que permite explicar la evolución del precio medio de la tierra durante este período y en cada región, siendo $i = 1, \dots, 17$ las comunidades autónomas y $t = 1, \dots, 6$ años (con $A\tilde{N}O_1 = 0$ para 1996) es el siguiente:

$$\Delta \text{PREC}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \text{MBET}_{it} + \alpha_2 \Delta \text{PRECVIV}_{it} + \alpha_3 \Delta \text{POB}_{it} + \alpha_4 \Delta \text{SUP}_{it} + \alpha_5 \Delta \text{REGSEC}_{it} + \alpha_{5+t} A\tilde{N}O_t + U_{it}$$

donde definimos el término residual para los errores como:

$$U_{it} = \rho_i U_{it-1} + V_{it}$$

con $\text{Var} [V_{it}] = \sigma_i^2$, $\text{Cov} [U_{it}, U_{it-1}] = \rho_i \sigma_i^2 / (1 - \rho_i^2)$ y $\text{Var} [U_{it}] = \sigma_i^2 / (1 - \rho_i^2)$, lo que significa que permitimos heterocedasticidad entre las comunidades autónomas y autocorrelaciones específicas de panel; es decir, asumimos que los precios de los distintos tipos de tierra están relacionados pero su varianza y la autocorrelación pueden ser distintas en cada región¹¹.

Los resultados de la estimación por mínimos cuadrados generalizados del modelo M1, con autocorrelaciones específicas de panel, y los resultados de la estimación por mínimos cuadrados generalizados del modelo M2, suponiendo ahora que existe la misma autocorrelación en todas las regiones, se muestran en el Cuadro 1.

El problema no está en las implicaciones que puede tener la existencia de una autocorrelación, posiblemente diferente, entre cada comunidad autónoma sino que lo

¹¹ Nótese que α_6 no está identificado y, por lo tanto, no se estima en nuestro modelo.

realmente nos debe preocupar, son las implicaciones para el modelo de omitir la posibilidad de que cada región tenga una autocorrelación distinta. Es decir, si suponemos una autocorrelación igual para toda España estaríamos suponiendo que los efectos de una perturbación (*shock*) afectarían a todas y cada una de las comunidades autónomas con la misma intensidad. No tenemos nada que justifique el que podamos asumir esa hipótesis, por eso hemos comparado un modelo más flexible (M1) frente a un modelo más restrictivo (M2). El modelo M2 es interesante porque el modelo M1, que intuitivamente parece en principio más adecuado, conlleva el peligro de estar sobreparametrizado. No hay una justificación clara en la teoría económica a favor de un modelo tipo M1 o M2, sobre todo porque en un modelo en tasas la interpretación de esa modelización se complica bastante. Sin embargo, también aquí, una autocorrelación de los residuos significaría simplemente que hay un efecto tardío de una perturbación no explicada y se pueden encontrar tanto argumentos a favor como en contra para permitir que ese efecto sea distinto en cada comunidad autónoma. La decisión en la selección de uno de estos dos modelos es más bien una cuestión estadística: es preciso llegar a un compromiso entre eficiencia y flexibilidad en la modelación de la estructura de la (co-)varianza frente a pérdida de eficiencia por sobre-parametrización.

En general se puede discutir si las comunidades autónomas deberían entrar a través de *dummies* o no. El argumento a favor es el posible deterioro de la estimación cuando omitimos el efecto regional, por otra parte argumentamos que todas las variables explicativas relevantes están ya incluidas y que, por lo tanto, la incorporación de tantas *dummies* puede más bien deteriorar la estimación de los efectos relevantes. Estas variables recogerían la diferencia regional en la tasa de variación de precios; sin embargo, en una primera estimación del modelo con *dummies*, para recoger las características específicas de cada una de las regiones, resulta que dichas variables no son significativas; es decir, las diferencias regionales en la tasa de variación del precio son inapreciables.

CUADRO 1
Estimaciones por mínimos cuadrados generalizados

Variable	Modelo M1			Modelo M2		
	Coefficiente	Error Están.	p-valor	Coefficiente	Error Están.	p-valor
AÑO ₁₉₉₇	-90.826,67	100.918,5	0,368	65.720,54	134.549,6	0,625
AÑO ₁₉₉₈	21.673,44	103.214,6	0,834	217.584,6	150.351,3	0,148
AÑO ₁₉₉₉	12.598,03	125.884,0	0,920	253.104,4	180.157,8	0,160
AÑO ₂₀₀₀	16.928,00	132.196,4	0,898	244.402,5	184.211,3	0,185
AÑO ₂₀₀₁	-65.115,72	172.095,6	0,705	204.019,1	227.040,2	0,369
ΔMBET	4,48e-07	1,07e-07	0,000	3,45e-07	3,35e-07	0,304
ΔPRECVIV	6,240345	2,132237	0,003	5,641409	1,972246	0,004
ΔPOB	7.895.462	3.606.129	0,029	318.723,9	5.057.353	0,950
ΔSUP	104.385,1	306.451,7	0,733	106.193,8	473.004,0	0,822
ΔREGSEC	2.329.011	229.397	0,000	1.946.196	428.197,9	0,000
α ₀	-198.210,8	283.708,4	0,485	-88.881,79	339.155,3	0,793

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, incluir las comunidades autónomas como un efecto aleatorio no sería correcto por la muy probable existencia de correlación entre las regiones y las restantes variables explicativas del modelo¹². El mismo argumento es válido para el efecto del tiempo, es decir, para la variable *AÑO* del modelo.

Al comparar ambas estimaciones destaca que, con 102 observaciones, el estadístico de Wald Chi2 (10 grados de libertad) toma el valor 230,62 en el modelo M1 y sólo 52,71 en el modelo M2, lo que indica que estos datos exigen una mayor flexibilidad del modelo en lo relativo a las diferencias de precios entre comunidades autónomas. En consecuencia si, por ejemplo, restringimos la autocorrelación, manteniéndola constante en toda España (como en M2), los impactos de la variación de la renta agraria esperada (Δ MBET) y de la variación de la población (Δ POB) sobre el precio de la tierra se vuelven no-significativos. Esto nos lleva a optar por el modelo M1 como modelo explicativo de la evolución del precio, lo que equivale a admitir que existen peculiaridades regionales en los mercados de tierras. Estas características propias de cada mercado regional son las que explican que la estructura de correlaciones de cada comunidad autónoma sea diferente; sin embargo, si forzamos al modelo (como en M2) a interpretar que las autocorrelaciones son constantes en toda España, entonces las diferencias aparecen como efectos temporales pero la variable Δ MBET deja de ser significativa, lo que no tiene sentido económico pues equivale a admitir que las variaciones del precio de la tierra no se explican en absoluto por su capacidad para generar rentas agrarias.

Por el contrario, usando el modelo M1 puede interpretarse que las rentas agrarias (variable Δ MBET significativa) son útiles para explicar la evolución de los precios pero existen otros factores no relacionados con los fundamentos del mercado que afectan de forma muy significativa a la evolución de los precios, en particular la presión urbana y las expectativas generadas por las transformaciones en regadío. En este modelo M1 destaca el hecho de que no hay un efecto temporal significativo y que, al margen de la pérdida de superficie agraria útil, las demás variables son altamente significativas y presentan el signo esperado. La no-significatividad de la tasa de variación de la superficie (Δ SUP) puede explicarse por la presencia de dos efectos que se anularían entre sí; por una parte, en los años considerados se pierde SAU en muchas zonas de España por el abandono de actividad, lo que tiene un efecto negativo sobre el precio y, por otra, se pierde SAU por su transformación en suelo urbano o industrial, lo que tiene un efecto positivo en el precio.

4. Conclusiones

El precio medio de la tierra se ha triplicado en términos nominales en el período 1983-2001 pero en términos reales su crecimiento sólo ha sido del 9,7% a lo largo de los 18 años considerados. En su evolución se aprecian claramente tres etapas. La primera, hasta 1989, de crecimiento sostenido; la segunda, comprendida entre 1989 y

¹² Un supuesto necesario y crucial para los modelos mixtos es la independencia del efecto aleatorio y las demás variables explicativas.

1993, en la que se produce un descenso de los precios y, finalmente, una nueva etapa de crecimiento desde 1993. En la fase inicial es fácil ver la coincidencia entre la subida de precios y la incorporación de España en la Comunidad Europea que originó una reorientación de la especialización productiva. La fase descendente del ciclo (1989-1993) está relacionada con la caída de expectativas que genera la incertidumbre a la que se enfrenta el sector ante la inminente reforma de la PAC. En la última fase expansiva (1993-2001), el Mercado Único impulsa la aceleración del proceso de especialización productiva regional marcada por el inicio de la aplicación del sistema de ayudas directas basado en las «superficies históricas» de la nueva PAC. Sin embargo, la tendencia expansiva de los precios de la tierra de esta última etapa, que alcanza un máximo en 1998, parece frenarse progresivamente, de tal forma que en el año 2001 el crecimiento corriente ha sido del 3,6% y negativo a precios constantes (-0,6%).

En esta evolución de los precios de la tierra consideramos que inciden dos tipos de factores, los fundamentales, relacionados con las rentas generadas, y los no fundamentales o de carácter especulativo, por lo que estimamos un modelo que incorpora ambos tipos de variables explicativas.

Los resultados del modelo econométrico propuesto ponen de manifiesto que además de las rentas esperadas por la actividad productiva, los precios de las tierras agrícolas están claramente influidos por elementos exógenos como la presión urbanizadora y la evolución de la superficie regada. La influencia de la variación de la proporción de tierras regadas está sin duda relacionada con el hecho de que una gran parte de los productos que muestran una demanda expansiva son de regadío; en todo caso, las tierras con precio más alto son aquellas con una orientación productiva más competitiva y con vocación exportadora. Así, según el nivel del precio de la tierra por tipos de cultivos, de mayor a menor, pueden distinguirse cuatro grandes bloques:

- Cultivos protegidos, frutales cítricos y fresón.
- Hortalizas al aire libre y arroz.
- Olivar de transformación de secano, tierras de labor de regadío y viñedo de transformación de secano.
- Frutales no cítricos y tierras de labor de secano.

El nivel y la evolución diferencial por tipos de cultivos y aprovechamientos permiten explicar, en parte, las disparidades en el nivel de precios que existen en el ámbito espacial. De esta forma, en Aragón, Extremadura, Castilla y León y Castilla-La Mancha el precio es inferior a la media porque son regiones donde las tierras de cultivo de secano y los aprovechamientos con fines ganaderos acaparan la mayor parte de su superficie agraria útil. Por el contrario, el precio de la tierra en Valencia, Andalucía, Murcia y Cataluña es superior al promedio nacional porque están especializadas en cultivos con precios elevados por tener una demanda pujante. A estos factores fundamentales hay que añadir la presión urbanizadora que supone la expansión turística en el Mediterráneo como factor especulativo o no fundamental.

En todo caso, en el período analizado existe una «contaminación» del precio de la tierra que, en buena medida, ya no depende esencialmente de su capacidad para generar rentas sino de las expectativas de revalorización asociadas a la presión urbanizadora y al incremento de la superficie regada.

Bibliografía

- Alonso, R., Iruretagoyena, T., Lozano, J. y Serrano, A. (1993). «Los costes de oportunidad derivados de la posesión e inversión en tierras en los trienios 1983-85 y 1985-87». *Investigación Agraria: Economía*, 8(1):29-43.
- Ball, V.E., Lindamood, W.A., Nehring, R. y San Juan, C. (2006). «Capital as a factor of production in OECD agriculture: Measurement and data». *Applied Economics* (en prensa).
- Banarjee, A., Dolado, J., Galbraith, J. y Hendry, D.F. (1993). *Co-integration Error Correction and the Econometric Analysis of Non-stationary Data*. Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Campbell, J.Y. y Shiller, R.J. (1987). «Cointegration and tests of present value models». *Journal of Political Economy*, 95(4):1062-1088.
- Clark, J.S., Fulton, M. y Scott, J.T. (1993). «The inconsistency of land values, land rents and capitalization formulas». *American Journal of Agricultural Economics*, 75(1):147-155.
- Engsted, T. (1998). «Do farmland prices reflect rationally expected future rents?». *Applied Economics Letters*, 5:75-79.
- Featherstone, A.M. y Baker, T.G. (1987). «An examination of farm sector real asset dynamics: 1910-85». *American Journal of Agricultural Economics*, 69(3):532-546.
- Díaz, E., Sumpsi, J.M^a, Urbiola, J. y Varela, C. (1983). «El mercado y los precios de la tierra». *Papeles de Economía Española*, 16:169-182.
- Eurostat (1996). *Sistema Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales (SEC-95)*. Instituto Nacional de Estadística, Madrid.
- Falk, B. (1991). «Formally testing the present value model of farmland prices». *American Journal of Agricultural Economics*, 73(1):1-10.
- Falk, B. (1992). «Predictable excess returns in real estate markets: A study of Iowa farm-land values». *Journal of Housing Economics*, 2:84-105.
- Falk, B. y Lee, B.S. (1998). «Fads versus fundamentals in farmland prices». *American Journal of Agricultural Economics*, 80:696-707.
- Featherstone, A.M. y Baker, T.G. (1987). «An examination of farm sector real asset dynamics: 1910-85». *American Journal of Agricultural Economics*, 69(3):532-546.
- García L., de Meneses, T. (2000). «Un modelo analógico de valoración catastral». *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 186:105-127.
- Gracia, A., Pérez y Pérez, L., Sanjuán, A.I. y Barreiro Hurlé, J. (2004). «Análisis hedónico de los precios de la tierra en la provincia de Zaragoza». *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 202:51-69.
- Goodwin, B.K. y Ortalo-Magné, F. (1992). «The capitalization of wheat subsidies into agricultural land values». *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 40(1):37-54.
- Goodwin, B.K., Mishra, A. y Ortalo-Magné, F. (2003). «What's wrong with our models of agricultural land values?». *American Journal of Agricultural Economics*, 85(3):744-752.
- Guadalajara, N., Fenollosa, M.^a L. y Ribal, F.J. (2001). «El mercado de la tierra en España. Modelos econométricos para la estimación del valor». Comunicación presentada al IV Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria, Pamplona.
- Just, R.E. y Miranowski, J.A. (1993). «Understanding farmland price changes». *American Journal of Agricultural Economics*, 75:156-168.
- Le Mouel, Ch. (2004). «Agricultural Land Markets: Main Issues in the Recent Literature». Working Paper Series 2 of the IDEMA Project.
- MAPA (2002). «Encuesta de precios de la tierra 2001 (Base 1997) Metodología». Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. *Boletín Mensual de Estadística*, noviembre: 3-76.

- MAPA (varios años). *Anuario de Estadística Agroalimentaria*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- Mora, R. y San Juan, C. (2002). «Efectos en la oferta de las regulaciones de mercados: Un análisis por CC.AA. de la concentración y segregación productiva». En Lamo de Espinosa, J. (Ed.): *Visión de futuro de la agricultura europea*. MAPA, Madrid: 13-45.
- Mora, R. y San Juan, C. (2003). «Geographical specialisation in spanish agriculture before and after integration in the European Union». *Regional Science and Urban Economics*, 34 (3):309-320.
- Moss, B.C., Mishra, A., Erickson, K. y Nehring, R. (2001). «Valuing farmland: spatial productivity differences and financial solvency». Ponencia presentada en el *Joint ECE/EUROSTAT/FAO/OECD Meeting*, Ginebra.
- Moss, B.C., Livanis, G., Breneman, V. y Nehering, R.F. (2002). «Productivity versus urban sprawl: spatial variation in land values». En Ball, V.E. y Norton, G.W.: *Agricultural Productivity: Measurement and Sources of Growth*. Kluwer Academic Publishers, Boston: 117-133.
- Roche, M.J. y McQuinn, K. (2001). «Testing for speculation in agricultural land in Ireland». *European Review of Agricultural Economics*, 85(3):95-115.
- Sala Ríos, M. y Torres Solé, T. (2002). «Análisis empírico de la evolución de los precios en el mercado del suelo rústico». Comunicación presentada al *V Encuentro de Economía Aplicada*, Oviedo.
- San Juan, C., Mora, R., de la Torre, J.E. y Álvarez, G. (2004). «Metodología para el cálculo del Margen Bruto Estándar 2000». *Documento de Trabajo de la Cátedra Jean Monnet* 04/1.
- Sánchez, P. (1986). «La encuesta de precios de la tierra del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación». *Agricultura y Sociedad*, 41:187-207.
- Sumpsi, J.M^a y Varela, C. (1994). «El mercado de la tierra y las nuevas tendencias de cambio estructural». *Papeles de Economía Española*, 60/61:126-140.
- Tegene, A. y Kuchler, F. (1993). «A regression test of the present value model of US farmland prices». *Journal of Agricultural Economics*, 44(1):135-143.
- Traill, B. (1979). «An empirical model of the UK land market and the impact of price policy on land values and rents». *European Review of Agricultural Economics*, 6:209-232.