

# PRECIOS INMOBILIARIOS, RENTA Y TIPOS DE INTERES

## EN ESPAÑA

Miguel-Angel LOPEZ GARCIA (\*)

Universidad Autónoma de Barcelona

(Agosto 2004)

*Resumen:* En este trabajo se presentan algunos resultados de simulación de los efectos que pueden tener las reducciones en los tipos de interés (nominales y reales) y los aumentos en la renta de la magnitud de los experimentados recientemente por la economía española sobre los precios de la vivienda y el stock de capital residencial (habitado por su propietario). El marco de referencia es un modelo agregado de vivienda especificado, parametrizado y calibrado para aproximarse a la realidad de nuestro país. Se discuten los efectos a largo plazo, así como la velocidad de ajuste y el potencial del modelo para explicar las trayectorias dinámicas. Los resultados sugieren que los efectos de los incrementos en la renta no son tan importantes como los derivados de la reducción de los tipos de interés por sí solos. Adicionalmente, los aumentos en los precios reales de la vivienda emergen como sustanciales incluso si el precio del suelo no se ve afectado por los avatares del mercado de la vivienda. El análisis de sensibilidad sugiere que los resultados son robustos frente a valores de la elasticidad-precio de la inversión residencial bruta.

*Clasificación JEL:* E62, R21, R31

*Palabras clave:* mercados de vivienda, renta y tipos de interés, modelos de simulación

*Abstract:* This paper presents some simulation results of the effects on housing prices and on owner-occupied residential capital stock associated with the interest rates reductions (both nominal and real) and income increases recently experienced by the Spanish economy. The framework is an aggregate model specified, parameterised and calibrated to reproduce the relevant features of the housing and land markets. The discussion includes long-run effects as well as the speed of adjustment and the ability of the model to explain the dynamic trajectories. The results suggest that the effects of the increases in income are not as important as those arising from the reduction in the interest rates. Furthermore, the increases in real housing prices emerge as substantial even in the case where land prices are taken as exogenous. Sensibility analysis suggests that the results are robust to the price-elasticity of residential investment.

*JEL Classification:* E62, R21, R31

*Keywords:* housing markets, income and interest rates, simulation models

(\*) Este trabajo se enmarca en una línea de investigación sobre vivienda auspiciada por el Instituto de Estudios Fiscales (Ministerio de Hacienda), cuyo soporte económico se señala con agradecimiento. También ha recibido el apoyo institucional del Proyecto N° BEC2003-1831 y de la Acción Especial N° SEC-2002-11549-E (“Red Vivienda”) de la Dirección General de Investigación (Ministerio de Ciencia y Tecnología) y del Proyecto N° SGR2001-160 de la Direcció General de Recerca (Generalitat de Catalunya).

## 1. INTRODUCCION

Si la evolución de los precios de la vivienda en nuestro país durante la segunda mitad de los años 80 se llegó a caracterizar con el calificativo de “boom inmobiliario español”, los aumentos en los precios inmobiliarios acaecidos en las fechas más recientes han vuelto a plantear “el problema de la vivienda” en el primer plano de las discusiones públicas. En términos de la jerga, sin duda más ampulosa, de los economistas, esto equivale a suscitar el debate sobre el funcionamiento de los mercados de la vivienda y de suelo, así como el papel que puede y debe jugar el sector público para corregir tanto las posibles ineficiencias en la asignación de los recursos como las inequidades en la distribución del bienestar resultantes de aquellos mercados.

Una de las consecuencias de los incrementos recientes en los precios de la vivienda está asociada al hecho de que, a pesar de la notable reducción en los tipos de interés, no se ha reducido el esfuerzo de quienes adquieren una vivienda. Desde diversas instancias se ha señalado con un dedo acusador a la situación de bonanza económica que ha caracterizado los últimos tiempos, así como a la propia reducción de los tipos de interés, que habrían espoleado la demanda, y, con ella, el crecimiento de los precios inmobiliarios. El propósito del presente trabajo es precisamente aproximar las consecuencias que pueden tener sobre la evolución en nuestro país de los precios reales de la vivienda y del stock de capital residencial, así como sobre el precio del suelo, los procesos de crecimiento económico y de reducción de los tipos de interés, tanto nominales como reales, todo ello teniendo en cuenta su interacción con la política impositiva, particularmente los subsidios fiscales a la vivienda habitada por su propietario. Si los agentes económicos perciben el incremento en su renta corriente como una indicación de que también lo hace la medida relevante para las decisiones de vivienda, es decir, la renta permanente o de ciclo vital, el resultado será una presión en el mercado de vivienda, lo que se traducirá en aumentos de los precios de ésta. Por otro lado, las reducciones en los tipos de interés, tanto nominales como reales, todo lo demás constante, harán bajar el coste de uso del capital residencial, generando también tensiones al alza en los precios inmobiliarios.

La aproximación propuesta comporta elaborar un modelo de vivienda agregado que permita simular los efectos sobre el stock de capital residencial y sobre los precios de la vivienda y del suelo de cambios en la medida de la renta relevante para las decisiones de vivienda, así como de variaciones en los tipos de interés (nominales y reales), todo ello teniendo presente la política impositiva y de subsidios dirigida a la vivienda. En aras de la

simplicidad, el análisis se restringe a la (primera) vivienda (habitual) ocupada por su propietario, y la justificación de esta elección está asociada a la importancia predominante de esta forma de tenencia en nuestro país. Por sus características, y por el tipo de aproximación utilizada, este trabajo se enmarca en la literatura que ha venido analizando desde fechas recientes diversos aspectos relacionados con la vivienda en nuestro país [González-Páramo (1999), Dolado, González-Páramo y Viñals (1999), Onrubia y Sanz (1999), García Montalvo y Mas (2000), Sanz (2000), Taltavull (2000, 2001), Barrios García y Rodríguez Hernández (2001), Trilla (2001), Domínguez Barrero y López Laborda (2001), López García (1996, 1999, 2001, 2003.a, 2003.b, 2004.a, 2004.b), Onrubia, Romero y Sanz (2002), Rodríguez López (2004)].

El interés y la oportunidad de intentar proporcionar respuestas a las preguntas planteadas quedan evidenciados por las consideraciones efectuadas más arriba respecto a la evolución reciente de los precios de la vivienda y el suelo. Empero, adquieren aún más relevancia por el hecho de que parecen seguir ardiendo con vigor los rescoldos del “fioso debate nacional” en el que diversos agentes creadores de opinión se enzarzaron a la busca y captura de la causa última del encarecimiento y la carestía de la vivienda. Algunas declaraciones realizadas por responsables políticos que en aquel momento ostentaban el más alto nivel, y las respuestas por parte de diversas instancias, tanto de la entonces oposición parlamentaria como de ciudadanos de a pie en los medios de comunicación, suscitan la deseabilidad de que, usando el paralelismo con las reacciones químicas, se produzca “más luz y menos calor” en un tema tan importante y con tanta repercusión sobre el verdadero bienestar de las personas como es el de la vivienda.

La estructura del trabajo es como sigue. En la sección 2 se discute el modelo de vivienda agregado que proporciona el marco de referencia. En concreto, se modeliza el comportamiento de los consumidores y el de la construcción de viviendas nuevas, incorporando además de forma explícita el papel que juegan suelo y su precio en la producción de estas últimas. Las decisiones de demanda de servicios/stock de vivienda por parte de los consumidores dependen del coste de uso del capital residencial, y, por extensión, de una variedad de parámetros, tanto fiscales como no fiscales. La inversión residencial bruta/neta se ve afectada tanto por los precios de las viviendas nuevas como por los costes de los factores productivos requeridos para su producción, entre los que destaca el suelo. Y en lo referido al precio del suelo, tanto el stock de vivienda como la tasa de variación de este stock emergen como candidatos a constituir algunos de sus principales condicionantes. Vale la pena

notar que de esta aproximación se sigue de forma directa una relación entre los precios del suelo y los precios de la vivienda, en el sentido de que los segundos afectan a los primeros.

La sección 3 caracteriza las trayectorias temporales del precio real de la vivienda y del stock de capital residencial cuando las expectativas de los agentes económicos son racionales, lo que en el presente contexto sin incertidumbre equivale al supuesto de previsión perfecta. En la sección 4 se procede a especificar, parametrizar y calibrar el modelo de simulación. En cuanto a la especificación, se usan formas funcionales con elasticidades constantes, lo que facilita la realización del análisis de sensibilidad posterior. La elección de los parámetros se efectúa utilizando la mejor evidencia empírica disponible en nuestro país sobre el tema, y cuando ésta no existe, se invocan valores que podrían calificarse como razonables. La calibración se lleva a cabo de manera que en la situación tomada como punto de partida se normalizan a la unidad tanto el precio real de la vivienda como el stock de capital residencial. Este procedimiento no comporta pérdida de generalidad alguna, y tiene la ventaja adicional de que permite interpretar cualquier variación absoluta en una variable como un cambio porcentual.

La sección 5 presenta los resultados de simulación de las reducciones en los tipos de interés y del aumento en la renta de la magnitud de las experimentadas por la economía española en los tiempos recientes. Los valores de los tipos nominales y reales, tanto iniciales como finales, intentan replicar la situación en nuestro país. En un primer estadio, en la subsección 5.1, no se tienen en cuenta variaciones en la renta para poder aislar de forma diáfana los resultados de la reducción en los tipos sin que éstos se vean desdibujados por otras consideraciones. Por esa misma razón, se pasa por alto el hecho de que en pleno proceso de reducción de los tipos tuvo lugar la reforma del I.R.P.F. de 1998, que comportó toda una batería de cambios referidos a la fiscalidad de la vivienda en propiedad. Los efectos a largo plazo de este proceso pueden materializarse en incrementos en el precio real y en el stock de vivienda cercanos al 25 % cuando el precio del suelo es exógeno. Con un precio del suelo endógeno, estas cifras caen hasta poco más del 11 % para el stock pero superan el 38 % en el caso del precio real de la vivienda y el 24 % para el precio real del suelo. Adicionalmente, se vienen a tardar unos 5 “años” (medidos en términos de la calibración temporal del modelo) para que el stock de capital residencial recorra la mitad del camino que le separa del equilibrio a largo plazo, y esto con independencia de cómo se modelicen los precios del suelo. En esta sección se propone también una forma de capturar el potencial del modelo para explicar los fenómenos recientes del mercado inmobiliario en España. Así, en los 5 “años”

referidos anteriormente, el modelo con precios del suelo exógenos “explicaría” algo más del 57 % de la variación de los precios nominales de la vivienda en nuestro país en el periodo de auge inmobiliario que va de 1998 a 2003. Con un precio del suelo endógeno este porcentaje se eleva a más del 71 % de la variación efectiva en ese periodo. Aparte de mostrar la potencialidad explicativa del modelo para dar cuenta de las variaciones de los precios nominales de la vivienda, las cifras anteriores sugieren que los aumentos en los precios de la vivienda podrían ser sustanciales incluso si el precio del suelo no se viera afectado por los avatares del mercado de la vivienda.

En la subsección 5.2 se añade el incremento de la medida de renta a las reducciones en los tipos de interés para verificar cómo interactúan ambos fenómenos. Como sería de esperar, los aumentos sucesivos en la variable renta se manifiestan en incrementos mayores a largo plazo en el precio real y en el stock de vivienda. Sin embargo, los resultados sugieren que no son tan importantes como los derivados de la reducción de los tipos de interés por sí solos. Adicionalmente, en los aproximadamente 5 “años” que se necesitan para alcanzar la mitad del stock de vivienda a largo plazo, el modelo con un precio del suelo exógeno permite explicar entre el 58 y el 60 % de la variación de los precios nominales de la vivienda en nuestro país en el periodo 1998-2003 para incrementos en la renta entre el 1 y el 3 %. Este porcentaje se eleva a entre el 73 y el 75 % cuando el precio del suelo es endógeno.

La sección 6 lleva a cabo un análisis de sensibilidad con el objetivo de verificar cuán dependientes son los resultados de simulación respecto de los valores concretos de los parámetros utilizados, y proporcionar así una forma de verificar la robustez de todo el ejercicio. Esta comprobación resulta de especial importancia cuando algunos parámetros estructurales no están respaldados por una sólida evidencia empírica, como es nuestro caso en lo referido a la elasticidad-precio de la inversión residencial bruta. Las simulaciones asociadas a postular una elasticidad tanto “baja” como “alta” en relación al valor de referencia sugieren que, a pesar de las diferencias naturales consecuencia de la variedad de situaciones consideradas, los resultados emergen como robustos. La sección 7 termina con unos breves comentarios finales.

## **2. UN MODELO DE VIVIENDA AGREGADO**

Un punto de partida natural consiste en detallar las características de la fiscalidad de la vivienda en propiedad, entendida en el sentido más amplio, y explorar sus consecuencias para las decisiones de adquisición de ésta. El Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas

(I.R.P.F.) incorpora diversas preferencias fiscales referidas a la vivienda habitada por su propietario. En primer lugar, no se efectúa imputación de cantidad alguna como rendimiento del capital inmobiliario derivado de la vivienda habitual, con lo que no se grava la renta en especie producida por este tipo de capital residencial. En segundo lugar, existe una deducción en la cuota del impuesto por adquisición de vivienda habitual, con un límite máximo por principal e intereses de capitales ajenos tomados conjuntamente (9.015,18 Euros) y unos porcentajes que varían en función del tiempo y las cantidades satisfechas (el 25 % en los dos primeros años y el 20 % en los restantes para los primeros 4.507,59 Euros, y el 15 % para los restantes 4.507,59 Euros). Finalmente, los incrementos de patrimonio puestos de manifiesto con ocasión de la enajenación de una unidad de vivienda se gravan a tipos reducidos, y, bajo ciertas condiciones, se hallan totalmente exentos.

Adicionalmente, existe una variedad de otros gravámenes que guardan relación con la vivienda. Así, el Impuesto sobre Bienes Inmuebles (I.B.I.) se recauda sobre una base constituida por el valor catastral de la unidad de vivienda, y los pagos asociados no son deducibles ni de la base ni de la cuota del I.R.P.F. En cuanto a los impuestos sobre las transacciones de viviendas, las de nueva creación se gravan al tipo reducido del Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.), al que debe añadirse el Impuesto sobre Actos Jurídicos Documentados (I.A.J.D.) con ocasión de la inscripción registral. Por su parte, las adquisiciones de viviendas usadas están sometidas al Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales (I.T.P.).

Un individuo propietario de su vivienda puede ser contemplado como si se alquilara a sí mismo a vivienda cuya propiedad ostenta, y por la que, como inquilino, paga un alquiler, que, finalmente, recibe como propietario. El “alquiler” asociado a esta transacción nociónal puede interpretarse como una medida de la valoración marginal de la vivienda, es decir, de la disponibilidad al pago por una unidad de vivienda, en el sentido marginal relevante. El individuo elegirá aquella cantidad de vivienda para la cual su valoración marginal iguala al coste marginal. Sin embargo, la durabilidad de la vivienda hace que resulte necesario distinguir entre “servicios de vivienda”, *HS*, y “stock de vivienda”, *H*. Para un propietario la demanda básica es la de servicios de vivienda. Sin embargo, puesto que decide adquirirla, genera una demanda derivada de stock de vivienda. Ello lleva a diferenciar entre el mercado de servicios de vivienda (un flujo) y el mercado de la vivienda como activo (un stock). Adicionalmente, en un instante temporal coexistirán el stock de capital residencial pre-existente y el de nueva creación. Este último no es sino la producción del sector de la

construcción residencial, es decir, la inversión residencial bruta,  $I$ . Claramente, estos comentarios sugieren la deseabilidad de disponer de un modelo de vivienda agregado que sirva como marco de referencia. El modelo se discute en detalle en López García (1996, 1999, 2001, 2004), y constituye una adaptación a la realidad de nuestro país del celebrado trabajo de Poterba (1984).<sup>(1)</sup>

### 2.1. El coste de uso del capital residencial y las decisiones de vivienda

En el mercado de servicios de vivienda, la demanda,  $HS^d$ , dependerá de su “precio”,  $R$ , de la medida relevante de la renta (permanente o de ciclo vital),  $Y$ , y de una serie de variables sociodemográficas (el número de hogares, la estructura por edades de la población, etc.) que a los presentes propósitos se toman como exógenas. Por su parte, la oferta de servicios por parte del consumidor-propietario,  $HS^s$ , dependerá de la cantidad de stock de la que sea titular y de otros factores productivos (energéticos, enseres, etc.). Para valores dados de estos últimos, la oferta de servicios de vivienda es totalmente inelástica, en el sentido de que están determinados por la cantidad de stock existente. El equilibrio en este mercado,  $HS^d(R,Y) = HS^s(H)$ , permite caracterizar el valor de alquiler marginal de los servicios de vivienda generados por un stock de vivienda para niveles dados de las variables exógenas. Este alquiler “nocional” que un propietario se paga a sí mismo,  $R = R(H,Y)$ , es precisamente la valoración marginal de los servicios/stock de vivienda.

En cuanto al mercado de la vivienda como activo, la condición de equilibrio no es sino la igualdad entre la valoración marginal y el coste marginal del capital residencial, que, a la luz del párrafo anterior, podemos reinterpretar directamente como la igualdad entre el valor de alquiler marginal generado por una unidad de stock de vivienda,  $R$ , y el coste de uso de ese stock. Este último será igual al coste de uso por unidad multiplicado por el precio al consumidor de la vivienda en términos nominales. Desatendiendo por el momento los impuestos sobre las transacciones de vivienda, el precio al consumidor será el producto del precio real de la vivienda,  $P_H$ , y el nivel general de precios,  $P$ . Para ahorrar notación, y salvo que se señale lo contrario, en lo que sigue  $P$  se normaliza a la unidad (i.e.,  $P = 1$ ), de forma que podremos centrar la discusión en el precio real de (1 stock de) la vivienda. Por tanto, la condición de equilibrio en el mercado de la vivienda como activo puede escribirse como:

$$[1] \quad R(H,Y) = \omega P_H$$

donde  $\omega$  es el coste de uso unitario. Resulta claro que  $\omega$  dependerá del tipo de interés,  $i$ , que, para simplificar, se supone que es el mismo tanto para la financiación ajena como para el coste de oportunidad de los fondos propios, de las tasas de depreciación,  $d$ , y de mantenimiento,  $m$ , de la tasa de inflación general,  $\pi$ , de la tasa esperada de aumento de los precios reales de la vivienda,  $\dot{P}_H^e/P_H$ , (donde, en adelante, un punto encima de una variable denota su derivada temporal) así como de los parámetros impositivos implicados. Estos últimos pueden resumirse en los tipos del impuesto sobre las transacciones de viviendas ya construidas, es decir, el I.T.P.,  $\tau_{ITP}$ , el porcentaje de deducción por vivienda en el impuesto sobre la renta, sintetizado en cierto parámetro  $c$ , el tipo del I.B.I.,  $\tau_{IBI}$ , y el porcentaje valor catastral/valor de mercado,  $k$ . En concreto, bajo algunos supuestos simplificadores,  $\omega$  puede aproximarse mediante la expresión:

$$[2] \quad \omega = \left\{ i(1-c) + d + m - \left( \pi + \frac{\dot{P}_H^e}{P_H} \right) \right\} (1 + \tau_{ITP})(1-c) + k\tau_{IBI}(1 + \tau_{ITP})$$

Puesto que uno de los términos incluidos en  $\omega$  es la variación esperada en el precio real de la vivienda, se suscita la pregunta de cuál el mecanismo de formación de expectativas. En este tipo de modelos es habitual suponer que las expectativas son racionales, de manera que la variación esperada del precio de las viviendas coincide con la que efectivamente tiene lugar. La sustitución de  $\dot{P}_H^e = \dot{P}_H$  en [1] y [2] permite obtener:

$$[3] \quad \dot{P}_H = \left\{ i(1-c) + d + m - \pi + \frac{k\tau_{IBI}}{(1-c)} \right\} P_H - \frac{R(H,Y)}{(1 + \tau_{ITP})(1-c)}$$

y describe la variación en el precio real de la vivienda en función del nivel de ese precio, del stock de vivienda existente, y de una variedad de parámetros, tanto fiscales como no fiscales.<sup>(2)</sup>

## 2.2. Inversión residencial y precios de la vivienda

La inversión residencial (bruta),  $I$ , es decir, la producción de stock de vivienda de nueva creación depende de las cantidades utilizadas de los factores productivos suelo, trabajo y materiales de construcción. En consecuencia, la oferta de viviendas lo hará del precio de las viviendas nuevas,  $P_{HN}$ , y de los precios de aquellos factores,  $P_F$ , así como de una serie de variables exógenas al mercado de vivienda (en particular, el precio de las construcciones alternativas a la vivienda y el estado de la tecnología), es decir,  $I = I(P_{HN}, P_F)$ .



Es importante notar que el precio relevante en  $I(\cdot)$  es el de las viviendas nuevas porque éste puede diferir del precio de las vivienda pre-existentes, y no precisamente (en rigor no sólo) por razones de calidad y heterogeneidad. En efecto, incluso si las viviendas de nueva creación y las usadas son consideradas como homogéneas, sus precios al productor (es decir, antes del impuesto que grava sus transacciones y de la desgravación invocable en el impuesto sobre la renta), pueden diferir como consecuencia de su diferente consideración a efectos fiscales. En otras palabras, si existen impuestos diferentes sobre las transacciones y/o subsidios diferentes en la adquisición de ambos tipos de unidades de vivienda, el precio al productor de la vivienda nueva diferirá de su contrapartida para la vivienda existente. Por un lado, las transacciones de una vivienda ya construida son objeto de gravamen al tipo del I.T.P.,  $\tau_{ITP}$ . Por su parte, una vivienda de nueva creación está sujeta al pago del I.V.A., y su inscripción registral al I.A.J.D., gravámenes ambos que resumimos en cierto porcentaje,  $\tau_{IVA}$ . Adicionalmente, ambos tipos de vivienda pueden acogerse en la actualidad al mismo subsidio fiscal a la compra de vivienda,  $c$ , con independencia de si se trata de una unidad ya construida o de nueva creación. La relación entre los precios netos al consumidor de ambas modalidades será por tanto  $P_H(1+\tau_{ITP})(1-c) = P_{HN}(1+\tau_{IVA})(1-c)$ . Cancelando los paréntesis comunes, puede obtenerse el precio de las viviendas nuevas en función del precio de las viviendas usadas y de los impuestos/subsidios gravados/invocables sobre cada una de esas modalidades, es decir,  $P_H = P_{HN}(1+\tau_{IVA})/(1+\tau_{ITP})$ .

Haciendo uso de esta condición de arbitraje, la inversión residencial bruta podrá escribirse en función del precio de las viviendas usadas, de los parámetros fiscales implicados y de los precios de los factores productivos usados en su construcción. Finalmente, restando la depreciación como porcentaje del stock existente, resultará la inversión residencial neta:

$$[4] \quad \dot{H} = I\left(P_H \frac{(1+\tau_{ITP})}{(1+\tau_{IVA})}, P_F\right) - dH$$

que permite caracterizar la evolución en el tiempo del stock de capital residencial.

### 2.3. Precios de la vivienda y precios del suelo

En la discusión realizada hasta ahora tanto el suelo como su precio han jugado un papel meramente pasivo. De hecho, tan sólo se ha resaltado su papel como factor productivo en la construcción de viviendas nuevas y la relevancia de su precio, junto con los de los otros factores, en la determinación de la inversión residencial bruta. Esto contrasta con los análisis

que presentan al suelo como uno de los principales factores de incidencia en los mercados de vivienda en nuestro país. Un buen punto de partida es la observación de que, a nuestros efectos, el suelo no es un factor en la producción de servicios de vivienda, pero que sí que lo es, ¡y muy importante!, en la producción de stock de vivienda de nueva creación. Sea como fuere, tanto la intuición como la evidencia informal, por no hablar de las discusiones públicas, apuntan a la existencia de fuertes interrelaciones entre los mercados de vivienda y de suelo. De ahí que resulte insatisfactorio considerar, como se hizo en la subsección anterior, que el precio del suelo,  $P_L$ , es una variable exógena. Esto lleva directamente a la introducción de ese precio como una variable endógena en los modelos de vivienda agregados.

A este respecto, tanto el stock de vivienda,  $H$ , como la inversión residencial bruta,  $I$ , emergen como candidatos a constituir algunos de los principales condicionantes del precio del suelo, a los que, naturalmente, habría que añadir las regulaciones referidas al uso del suelo por parte de los diversos niveles de gobierno, particularmente los gobiernos locales (zonificación). Esta especificación se sigue de los trabajos de Topel y Rosen (1988) y DiPasquale y Wheaton (1994, 1996).<sup>(3)</sup> El primero por un argumento de tipo Ricardiano, en el sentido de que cuanto mayor sea el stock de vivienda mayor será el precio del suelo, y la segunda porque el comportamiento de la construcción residencial proporciona una indicación de la “temperatura” del mercado inmobiliario.<sup>(4)</sup> Formalmente, esto sugiere escribir el comportamiento del precio real del suelo como  $P_L = P_L(H, I)$ . Sustituyendo  $P_L(\cdot)$  en  $I(\cdot)$ , y desatendiendo los precios de los factores diferentes de  $P_L$ , se obtiene una nueva expresión que proporciona la inversión residencial bruta en función del precio de las viviendas nuevas y del stock de vivienda,  $I = I_L(P_{HN}, H)$ , donde el subíndice ‘L’ refleja que el precio del suelo es ahora endógeno. No resulta difícil demostrar que cuando los precios del suelo son “endógenos” y responden a los acontecimientos en el mercado de la vivienda la inversión residencial bruta deviene más inelástica que cuando se consideran “exógenos” [López García (2001)]. Y al igual que antes, puede obtenerse la inversión residencial neta, pero ahora en la situación en que el precio del suelo es endógeno:

$$[5] \quad \dot{H} = I_L \left( P_H \frac{(1 + \tau_{TP})}{(1 + \tau_{VA})}, H \right) - dH$$

Es importante también notar que a partir de esta modelización del precio del suelo resulta una relación directa entre el precio del suelo y el precio de la vivienda, en el sentido de que el primero se ve afectado por el segundo. En efecto, sustituyendo  $I_L(\cdot)$  en  $P_L(\cdot)$ , el precio del suelo acaba dependiendo del precio de las viviendas nuevas (y usando la condición de

arbitraje anterior también de las viviendas usadas), así como el propio stock de capital residencial,  $P_L = P_{LL}(P_{HN}, H)$ , donde el doble superíndice ‘LL’ tiene una interpretación obvia. El mecanismo de transmisión de los precios de la vivienda nueva a los precios del suelo es simple: unos precios incrementados de la vivienda nueva están asociados a una mayor inversión residencial, y ésta, a su vez, presionará sobre los precios del suelo. Vale la pena observar que esta relación entre el precio del suelo y el precio de la vivienda ha sido apuntada con frecuencia para nuestro país.

Finalmente, debe resaltarse que aunque la formulación más relevante para la discusión de los fenómenos más recientes en el mercado de la vivienda en España es, sin duda alguna, aquélla en que el precio del suelo es endógeno, su contrapartida en que el precio del suelo es una variable exógena no está exenta de interés. En efecto, proporciona un excelente marco de referencia con el que observar qué efectos pueden ser debidos a las variaciones primarias en los tipos de interés y en la medida de renta y cuáles son inducidos por los cambios en el precio del suelo originados por aquéllas.

### 3. TRAYECTORIAS DINAMICAS Y EQUILIBRIOS A LARGO PLAZO

El modelo de vivienda agregado descrito en la sección anterior permite caracterizar las sendas temporales del precio real de las viviendas existentes (es decir, usadas, en contraposición a las nuevas),  $P_H$ , y del stock de capital residencial,  $H$ , en función de los valores de los parámetros exógenos, tanto fiscales como no fiscales. Adicionalmente, existen dos versiones del modelo según el precio del suelo,  $P_L$ , se tome como exógeno o endógeno. La expresión [3] caracteriza el equilibrio en el mercado de la vivienda como activo para valores dados de los parámetros que afectan a este mercado. Con una notación obvia, esta condición de equilibrio puede describirse como:

$$[6] \quad \dot{P}_H = f(P_H, H; \tau_A, E_A)$$

donde  $\tau_A$  es un vector de parámetros impositivos y  $E_A$  denota las variables consideradas como exógenas (incluyendo, en particular, los niveles de renta y los tipos de interés). Esta ecuación diferencial caracteriza el comportamiento en el tiempo del precio real de la vivienda. Por su parte, [4] proporciona la trayectoria temporal del stock de vivienda cuando el precio del suelo se considera como exógeno, y puede también describirse como:

$$[7] \quad \dot{H} = g(P_H, H; \tau_B, E_B)$$

donde  $\tau_B$  resume los parámetros fiscales implicados y  $E_B$  es un vector de variables exógenas que afectan a la inversión residencial. Por el contrario, cuando los acontecimientos en el mercado de vivienda afectan al precio del suelo, la expresión relevante es [5], que deviene:

$$[8] \quad \dot{H} = h(P_H, H; \tau_B, E_B)$$

El aspecto a destacar a los presentes propósitos es que la estructura básica del modelo, y, por ende, las conclusiones cualitativas que emergen de él, se mantienen inalteradas con independencia de que el precio del suelo se tome como endógeno o exógeno [López García 2001]. Ello no resulta extraño si se tiene en cuenta que la condición de equilibrio en el mercado de la vivienda como activo, es decir, [6], es la misma en ambos casos, toda vez que el suelo no constituye un factor en el proceso de producción de servicios de vivienda. Tan sólo la segunda pieza del modelo, la referida a la inversión residencial, se ve afectada por la endogenización del precio del suelo, y da lugar a [7] ó a [8] según el caso.

Dadas unas condiciones iniciales, el sistema de ecuaciones diferenciales formado por [6] y [7], o, alternativamente, por [6] y [8], permite determinar las variaciones  $\dot{P}_H$  y  $\dot{H}$ , y, por ende, la trayectoria en el tiempo del precio y el stock de vivienda hasta la consecución del equilibrio a largo plazo. Este último está constituido por una situación en que tanto el precio real de la vivienda como el stock de capital residencial no varían, es decir,  $\dot{P}_H = 0$  y  $\dot{H} = 0$ , de manera que no existen ni ganancias ni pérdidas reales de capital vivienda y la inversión residencial neta es nula.<sup>(5)</sup> La Figura 1 ilustra la dinámica del modelo. El estado estacionario, entendido como equilibrio a largo plazo, viene dado por la intersección de los lugares geométricos  $\dot{P}_H = 0$  y  $\dot{H} = 0$  en el punto  $A$ , al que corresponden los valores  $\hat{P}_H$  y  $\hat{H}$ . Respecto a la consecución de ese equilibrio, el sistema exhibe la propiedad conocida como “inestabilidad de punto de silla”, de manera que sólo habrá convergencia hacia el equilibrio estacionario  $A$  si la condición inicial se halla sobre el “brazo (o variedad) estable”  $BB'$ .<sup>(6)</sup> Cualquier otra condición inicial que no se halle sobre  $BB'$  da lugar al alejamiento del estado estacionario. De ello se sigue que, en cualquier instante temporal, el stock de capital residencial y el supuesto de inestabilidad de punto de silla determinan de forma única el precio del activo vivienda.<sup>(7)</sup>

#### 4. UN MODELO DE SIMULACION

Una vez discutido el comportamiento cualitativo, el paso siguiente consiste en especificar, parametrizar y calibrar el modelo agregado de vivienda. Para ello se usan expresiones con elasticidades constantes para las funciones  $R(\cdot)$ ,  $I(\cdot)$ , y  $P_L(\cdot)$  [y, como consecuencia, para  $I_L(\cdot)$  y  $P_{LL}(\cdot)$ ]. En concreto, dichas funciones se especifican como:

$$[9] \quad R(\cdot) = e^{\alpha_0} H^{\alpha_1} Y^{\alpha_2}$$

$$[10] \quad I(\cdot) = e^{\beta_0} P_{HN}^{\beta_1} P_L^{\beta_2}$$

$$[11] \quad P_L(\cdot) = e^{\gamma_0} H^{\gamma_1} I^{\gamma_2}$$

donde la interpretación de los coeficientes  $\alpha_1 (< 0)$ ,  $\alpha_2 (> 0)$ ,  $\beta_1 (> 0)$ ,  $\beta_2 (< 0)$ ,  $\gamma_1 (\geq 0)$  y  $\gamma_2 (\geq 0)$  como elasticidades es directa, y donde  $\alpha_0$ ,  $\beta_0$  y  $\gamma_0$  capturan la influencia de todas las demás variables consideradas como exógenas. Cuando el precio del suelo se toma como exógeno, su valor se normaliza a la unidad, es decir,  $P_L = 1$ , y su influencia es recogida por el término en  $\gamma_0$ . Cuando, por el contrario, el precio del suelo se modeliza como endógeno, la construcción residencial se convierte en:

$$[12] \quad I_L(\cdot) = e^{\mu_0} P_{HN}^{\mu_1} H^{\mu_2}$$

donde se verifica que  $\mu_1 = \beta_1 / (1 - \beta_2\gamma_2) > 0$  y  $\mu_2 = \beta_2\gamma_1 / (1 - \beta_2\gamma_2) < 0$  para las elasticidades de la inversión residencial respecto al precio de las viviendas nuevas y el stock de viviendas respectivamente, así como  $\mu_0 = (\beta_0 + \beta_2\gamma_0) / (1 - \beta_2\gamma_2)$ . Naturalmente, si  $\gamma_1 = \gamma_2 = 0$ , el modelo “con suelo” degenera trivialmente en su versión “sin suelo”. Adicionalmente, cuando el precio del suelo es endógeno, éste puede escribirse como:

$$[13] \quad P_{LL}(\cdot) = e^{\xi_0} P_{HN}^{\xi_1} H^{\xi_2}$$

donde  $\xi_0 = \gamma_0 + \gamma_2\mu_0$ , y las elasticidades verifican  $\xi_1 = \gamma_2\mu_1 > 0$ , mientras que  $\xi_2 = \gamma_1 + \gamma_2\mu_2$  puede tener cualquier signo.

En cuanto a la parametrización del modelo, la mayoría de los valores de referencia son los utilizados en las simulaciones presentadas en López García (2001,2004), concretamente,  $d = 2\%$ ,  $m = 2$ ,  $k = 30\%$ ,  $\tau_{BI} = 1\%$ ,  $\tau_{TP} = 6\%$ ,  $\tau_{VA} = 7.5\%$ ,  $c = 20\%$ , además de  $\alpha_1 = -1$ ,  $\alpha_2 = 1$ ,  $\beta_1 = 1$ ,  $\beta_2 = -1$ ,  $\gamma_1 = 0$  y  $\gamma_2 = 0$  (cuando los precios del suelo son exógenos), y  $\gamma_1 = 1$  y  $\gamma_2 = 1$

(cuando los precios del suelo son endógenos). Si bien todos ellos son razonables, no puede dejar de señalarse el carácter tentativo de algunos. Los valores unitarios de las elasticidades precio y renta de la demanda inversa de stock de vivienda se basan en los resultados de Jaén y Molina (1994.a,1994.b). Desgraciadamente, no parecen existir para nuestro país estimaciones de las elasticidades de la inversión residencial, y mucho menos aún de las elasticidades de respuesta del precio del suelo.<sup>(8)</sup> A este respecto deben hacerse dos observaciones. La primera es que esos valores dan lugar a una elasticidad de la inversión residencial bruta respecto al precio de la vivienda nueva “en el corto plazo” [siguiendo la terminología de Topel y Rosen (1988)] de  $\mu_1 = \beta_1 / (1 - \beta_2 \gamma_2) = 0.5$ , exactamente la mitad de su contrapartida a “largo plazo”  $\beta_1 = 1$ . La segunda es que siempre resulta posible realizar un análisis de sensibilidad para comprobar cuán dependientes son los resultados respecto a los valores concretos de los parámetros, tal y como se lleva a cabo en la sección 6.

Comentario aparte merecen las dos variables las consecuencias de cuyos cambios se pretende discutir. Para las simulaciones de reducciones en los tipos de interés, tanto nominales como reales, se toma como referencia la comparación que efectúa Rodríguez López (2004) de los auges inmobiliarios en nuestro país en los años 80 (periodo 1986-1991) y en la actualidad (periodo 1998-2003). En el primero de éstos, los tipos de interés nominales / reales medios fueron del 13.9 % / 7.0 %, mientras que en el segundo bajaron al 5.1 % / 2.2 %. De ellos se obtienen unas tasas de inflación del 6.9 y 2.9 % respectivamente. Por tanto, los valores del tipo de interés nominal y de la tasa de inflación antes de la reducción pueden tomarse como  $i = 13.9$  y  $\pi = 6.9$  %, y tras ésta, considerada como un cambio permanente,  $i = 5.1$  y  $\pi = 2.9$  %.<sup>(9)</sup>

En todas las simulaciones realizadas se normalizan a un valor unitario el nivel de renta y el precio del suelo en el estado estacionario tomado como punto de partida, de manera que  $Y = 1$  y  $P_L = 1$  en el equilibrio inicial. Los incrementos considerados en la renta son el 1, el 2 y el 3 %, lo que da lugar a unos valores de  $Y$  de 1.01, 1.02 y 1.03. Estos aumentos pueden interpretarse como de “la medida de renta”, sin más calificativos, relevante para las decisiones de vivienda de las economías domésticas. No obstante, para estas decisiones probablemente el concepto de “renta de ciclo vital” o de “renta permanente”, es decir, el valor presente descontado de las rentas salariales (i.e., de la riqueza humana) probablemente es más adecuado que la mera “renta corriente” o “renta del periodo”. Sea como fuere, los incrementos considerados pueden compararse con las tasas de crecimiento anual medio del

PIB real en España del 4.1 % en el primero de los periodos de auge reseñados más arriba y del 3 % en el segundo, referidas en Rodríguez López (2004).

En el equilibrio de partida también se reescalan a la unidad el precio real de las viviendas existentes y el stock de capital residencial, de suerte que en ese equilibrio  $P_H = 1$  y  $H = 1$ . Ello permite obtener las constantes de calibración  $\alpha_0$  y  $\beta_0$  cuando el precio del suelo es exógeno, y  $\alpha_0$  y  $\mu_0$  cuando es endógeno. Nótese también que este procedimiento no comporta pérdida de generalidad alguna, y tiene la ventaja añadida de que permite interpretar cualquier variación absoluta en una variable como un cambio porcentual. Finalmente, en cuanto a la “calibración temporal”, cuando los cambios a simular son modificaciones en las variables impositivas, vienen a necesitarse en torno a los 5 “años” (medidos en términos de la calibración de la variable tiempo) para que el stock de capital residencial alcance el 50 % de su valor de equilibrio a largo plazo, y esto con independencia del carácter endógeno o exógeno del precio del suelo. El stock de vivienda recorre del 95 % de su camino en unos 22-24 “años” y deja atrás el 99 % en 35-37 “años”. Vale la pena notar que esta última cifra apenas difiere de la mencionada por Poterba (1984, pp. 747-748) en sus simulaciones para Estados Unidos (40 “años”).<sup>(10)</sup>

## **5. EFECTOS DE REDUCCIONES EN LOS TIPOS DE INTERES Y DE AUMENTOS EN LA RENTA**

Las simulaciones que se presentan en esta sección son: (1) las consecuencias de reducciones de los tipos de interés nominales/reales similares a las experimentadas recientemente por la economía española; y (2) los resultados de la conjunción de esas reducciones de los tipos de interés y de aumentos plausibles en la medida de renta relevante para las decisiones de vivienda.

### *5.1. Reducciones en los tipos de interés*

Los efectos a largo plazo de una reducción permanente en los tipos de interés nominales/reales pueden ilustrarse con la ayuda de la Figura 2. Tanto con precios del suelo exógenos como endógenos, este hecho sólo afectará al lugar geométrico  $\dot{P}_H = 0$ , asociado al equilibrio en el mercado de la vivienda como activo, pero no al lugar geométrico  $\dot{H} = 0$ , que caracteriza la inversión residencial neta. El equilibrio estacionario tomado como punto de

partida está asociado al punto 0, y la disminución de los tipos de interés hace desplazar hacia la derecha el lugar geométrico  $\dot{P}_H = 0$ , dando lugar a un nuevo equilibrio a largo plazo en el punto 1. El resultado sería un incremento tanto del precio real de la vivienda, de  $P_{H0}$  a  $P_{H1}$ , como del stock de capital residencial, de  $H_0$  a  $H_1$ .

En cuanto a las trayectorias concretas de las diversas variables debe notarse que éstas tienen una relevancia tan sólo relativa, por cuanto en pleno proceso de reducción de los tipos de interés tuvo lugar en nuestro país la reforma del I.R.P.F. de 1998, que modificó la estructura del tratamiento fiscal favorable de la vivienda habitual en propiedad. En realidad, en las simulaciones que siguen se ha obviado el hecho de que en la situación de partida, i.e., antes de la reducción de tipos, el ordenamiento fiscal era diferente. De esta manera, los resultados muestran los efectos “puros” del proceso de reducción de los tipos de interés, sin que aquellos efectos se vean desdibujados por otras consideraciones, como podría ser el caso con el cambio fiscal.<sup>(11)</sup> Por esa misma razón, en esta subsección se mantiene inalterada la medida de renta de las economías domésticas.

Los dos paneles superiores de la Tabla 1 muestran, para el caso “sin suelo” y “con suelo” respectivamente, las consecuencias a largo plazo de un cambio consistente en pasar de los valores  $i = 13.9$  y  $\pi = 6.9$  % [y un tipo de interés real  $(i - \pi) = 7$  %] a los valores  $i = 5.1$  y  $\pi = 2.9$  % [con un tipo real  $(i - \pi) = 2.2$  %], todo ello con el actual ordenamiento fiscal referido a la vivienda en propiedad. Cuando se ignoran las repercusiones sobre el precio del suelo, el aumento del precio real y del stock de vivienda asciende a cerca del 24.4 %. Cuando se tienen en cuenta aquellas repercusiones, el aumento en el stock de capital residencial tan sólo es el 11.5 %, pero el precio real se dispara hasta un nivel que comporta un aumento del 38.7 %. El precio real del suelo, por su parte, crece en un nada despreciable 24.3 %. Estas diferencias muestran la utilidad de disponer de resultados separados para las situaciones “sin suelo” y “con suelo”, en el sentido de que proporcionan una manera diáfana, y, sobre todo, concisa, de aislar los efectos que pueden imputarse específicamente a las variaciones inducidas por el proceso analizado sobre el precio del suelo de otras consideraciones.<sup>(12)</sup>

Sea como fuere, los efectos a más largo plazo deben considerarse en su relación con, al menos, tres aspectos. El primero es, obviamente, la “longitud” del periodo de tiempo requerido para alcanzar tal equilibrio estacionario. El segundo tiene que ver con la “velocidad” de consecución de ese equilibrio. Y el tercero está referido a la “relevancia” de todo el ejercicio, es decir, de la posibilidad de que éste explique una parte importante de los



fenómenos del mundo real. En cuanto a la primera de estas cuestiones, cuando el precio del suelo es exógeno, se vienen a necesitar unos 64 “años” para alcanzar el nuevo equilibrio estacionario, que se reducen hasta los 50 con un precio del suelo endógeno. A la vista del horizonte extraordinariamente largo que comportan estas cifras, resulta muy importante aproximar, siquiera de una forma tentativa, las consideraciones segunda y tercera anteriores, es decir, la velocidad y el de la comparación con las cifras reales en nuestro país.

Una forma razonable de acometer estas cuestiones podría ser como sigue, un procedimiento que ilustra gráficamente en la Figura 2. Considérese el incremento del stock de vivienda entre estados estacionarios y pregúntese cuántos “años”,  $t^*$ , se requieren para recorrer la mitad del camino, es decir, para alcanzar la mitad del incremento ( $H_1 - H_0$ ). Por tanto,  $t^*$  será tal que  $H(t^*) = H_0 + (H_1 - H_0)/2$ . El siguiente paso es computar el precio real de la vivienda en ese instante,  $P_H(t^*)$ , sobre la variedad estable  $BB'$ . Por otro lado, el precio nominal de la vivienda,  $P_H^n(t)$ , es el producto del nivel general de precios,  $P(t)$ , y el precio real, es decir,  $P_H^n(t) = P(t)P_H(t)$ . Puesto que con una tasa de inflación  $\pi$  y un nivel general de precios en el instante inicial igual a la unidad (es decir,  $P(0) = 1$  para  $t = 0$ ), se verifica que  $P(t) = e^{\pi t}P(0) = e^{\pi t}$ , se cumplirá también que:

$$[14] \quad P_H^n(t) = e^{\pi t}P_H(t)$$

de manera que puede hallarse de forma directa el precio nominal  $P_H^n(t^*)$ . Resulta entonces natural preguntar cuál es la tasa media de incremento del precio nominal de la vivienda en los  $t^*$  “años” requeridos para que el stock de vivienda recorra la mitad del camino hasta su nivel a largo plazo. Denotando esta tasa como  $g$ , vendrá implícitamente definida por  $P_H^n(t^*) = e^{gt^*}P_H^n(0)$ . Teniendo en cuenta que tanto el nivel general de precios como el precio real de la vivienda en el instante 0 están normalizados a la unidad (y así,  $P_H^n(0) = P(0)P_H(0) = 1$ ), la tasa  $g$  podrá obtenerse a partir de la expresión:

$$[15] \quad P_H^n(t^*) = e^{gt^*}$$

Finalmente, puede compararse la tasa media de variación  $g$  con algún estadístico de resumen de la situación en el mercado inmobiliario en España. Esta comparación proporciona un test directo de la “fortaleza” del modelo en su intento de explicar los fenómenos del mercado de la vivienda en nuestro país.

En la simulación en la izquierda del primer panel de la Tabla 1, es decir, con precios del suelo exógenos, se vienen a necesitar  $t^* = 5.6$  “años” para recorrer la mitad del camino hasta el estado estacionario, y la tasa media de incremento del precio nominal de la vivienda en ese periodo es  $g = 7.93$  %. Esta cifra puede compararse con el 13.8 % que refiere Rodríguez López (2004) para el aumento medio anual de los precios nominales en España para el periodo 1998-2003. En algún sentido, por tanto, el presente modelo, en el caso en que el precio del suelo se toma como constante y se pasan por alto los aumentos en la medida de renta, podría “explicar” el  $7.93/13.8 = 57.4$  % de la variación de los precios nominales de la vivienda en España en el periodo de auge mencionado.

En la simulación a la derecha del primer panel de la Tabla 1, es decir, cuando se permite que el precio del suelo responda a los avatares en el mercado de la vivienda, el periodo de tiempo requerido para alcanzar la mitad del incremento en el stock de vivienda a largo plazo baja sólo ligeramente, hasta  $t^* = 5.1$  “años”. Por su parte, la tasa media de incremento del precio nominal de la vivienda en ese periodo aumenta hasta  $g = 9.9$  %. Comparada con el 13.8 % anterior, de nuevo sin aumentos en la renta pero ahora con un precio del suelo endógeno, el modelo explicaría el  $9.9/13.8 = 71.7$  % de la variación efectiva.

El párrafo previo muestra claramente la potencialidad explicativa del modelo para dar cuenta de las variaciones de los precios nominales de la vivienda. Adicionalmente, cuando se compara con el párrafo inmediatamente anterior, se pone de manifiesto que incluso si el precio de suelo fuera exógeno, los aumentos en los precios nominales de la vivienda podrían ser de tamaño sustancial. En cualquier caso, el análisis llevado a cabo a lo largo de esta subsección ha supuesto que se mantenía invariada la medida de renta de las economías domésticas relevante para las decisiones de vivienda. Introducir cambios en esta medida es precisamente el objetivo de la siguiente subsección.

## 5.2. Reducciones en los tipos de interés e incrementos en la renta

La situación representada en la Figura 2 puede ser también útil para ilustrar los efectos de un aumento permanente de la medida de renta, y, por ende, para la consideración conjunta de aquéllos y los derivados de una reducción de los tipos de interés. Si ambos fenómenos son considerados como cambios permanentes, no modificarán el lugar geométrico  $\dot{H} = 0$ , pero sí el lugar geométrico  $\dot{P}_H = 0$ , que se desplazará a la derecha como consecuencia de la conjunción de una mayor valoración marginal de los servicios/stock de vivienda derivado del

aumento de la renta como de la reducción del coste de uso del capital residencial asociado a la reducción de los tipos de interés. En términos de estados estacionarios, el resultado será un incremento del precio real de la vivienda, que pasaría de  $P_{H0}$  a  $P_{H1}$ , así como del stock de capital residencial, que lo haría de  $H_0$  a  $H_1$ .

Los resultados conjuntos de la reducción permanente en los tipos de interés desde los valores  $i = 13.9$  y  $\pi = 6.9$  % a sus contrapartidas  $i = 5.1$  y  $\pi = 2.9$  %, con el actual ordenamiento fiscal referido a la vivienda en propiedad, y para variaciones en la medida de renta del 1, 2 y 3 % se muestran en los paneles segundo a cuarto de la Tabla 1. Como puede comprobarse, los aumentos sucesivos de la renta se manifiestan en incrementos a largo plazo en el precio y en el stock ligeramente mayores, pero no tan importantes como los derivados de la reducción de los tipos de interés por sí solos. De esta manera, los resultados sugieren que el factor principal es la reducción de los tipos de interés, no el aumento de la renta.

En el modelo “sin suelo”, si  $Y$  aumenta del valor unitario a 1.01, el precio y el stock lo hacen en un 25 %, poco más del 24.3 % cuando no hay variación en la renta. Incluso un valor  $Y = 1.03$  hace que el aumento sea de sólo el 26.2 %. Cuando el precio del suelo se hace endógeno, como era de esperar, los aumentos en los precios son mayores y los aumentos en el stock menores, ya que el precio del suelo se incrementa como consecuencia de la presión de la demanda. Si  $Y$  aumenta en un 1 %, el stock lo hace en un 11.8 y el precio en un 39.7. El precio real del suelo, por su parte, lo hace en un 25 %. Un valor  $Y = 1.03$  se manifiesta en un aumento del 12.3 % en el stock de capital residencial, del 41.8 % en el precio real de la vivienda y del 26.4 % en el precio real del suelo. Si bien existen obvias diferencias, no parecen espectaculares cuando se comparan con sus contrapartidas cuando no varía la medida de renta.

Una forma de poner en contexto los anteriores resultados es, al igual que en la subsección anterior, preguntarse por la “longitud” del periodo de tiempo requerido para alcanzar tal equilibrio estacionario, así como por la “velocidad” de consecución del mismo. Y, por supuesto, debe verificarse el “potencial explicativo” del modelo en términos de sus posibilidades de explicar el mercado de la vivienda en nuestro país. Comenzando por la primera de las cuestiones, si con un precio del suelo exógeno y en ausencia de variaciones en la renta, se requerían unos 64 “años” para alcanzar la nueva configuración estacionaria, con unos valores de  $Y$  de 1.01, 1.02 y 1.03, estos se reducen muy ligeramente, a 63, 62 y 61 respectivamente. Cuando el precio del suelo es endógeno, y de nuevo para incrementos en la renta del 1 al 3 %, se siguen requiriendo 50 “años” para conseguir el estado estacionario.

Utilizando la misma aproximación a la variación de los precios nominales que en la subsección anterior, el valor de  $t^*$  requerido para alcanzar la mitad de la variación en el stock de vivienda a largo plazo se mantiene en unos 5.6 “años” cuando el precio del suelo es exógeno, y en unos 5.1 cuando es endógeno. Por su parte, la tasa media de incremento del precio nominal de la vivienda en esos periodos varía sólo muy ligeramente cuando lo hace la renta. Así, con un precio del suelo exógeno, cuando  $Y$  pasa de 1.01 a 1.03,  $g$  se halla en una horquilla entre el 8 y el 8.2, lo que vendría a “explicar” del 58 al cerca del 60 % de la variación efectiva del 13.8 % del aumento medio anual de los precios nominales en España para el periodo 1998-2003. Cuando el precio del suelo responde de forma endógena la tasa  $g$  oscila entre el 10 y el 10.3 % para los valores de  $Y$  considerados, contribuyendo a “explicar” entre el 73 y el 75 % de la cifra anterior de variación del precio nominal de la vivienda en nuestro país.

## 6. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El propósito del análisis de sensibilidad es verificar cuán dependientes son los resultados de simulación respecto de los valores concretos de los parámetros. En algún sentido, por tanto, proporciona una forma de verificar la robustez del ejercicio de simulación realizado, lo cual resulta de especial importancia en los casos en que algunos parámetros estructurales, y particularmente los asociados a las relaciones de comportamiento, no están respaldados por una sólida evidencia empírica. Este es claramente nuestro caso en lo referido a la elasticidad-precio de la inversión residencial bruta. Los resultados sugieren que a pesar de las diferencias naturales consecuencia de la variedad de situaciones consideradas, los resultados emergen como robustos.

En esta sección se usan diferentes valores de esta elasticidad, y se comparan las consecuencias de postular el valor de referencia,  $\beta_1 = 1$ , frente a los valores  $\beta_1 = 0.5$  (elasticidad “baja”) y 1.5 (elasticidad “alta”) cuando los precios del suelo son exógenos (es decir, con  $\gamma_1 = 0$  y  $\gamma_2 = 0$ ). Por otro lado, puesto que el valor de referencia usado hasta ahora cuando el precio del suelo es endógeno ha sido  $\mu_1 = 0.5$  [resultante de computar la expresión  $\mu_1 = \beta_1 / (1 - \beta_2 \gamma_2) > 0$  para  $\beta_1 = \gamma_2 = -\beta_2 = 1$ ], la comparación se efectúa con los valores  $\mu_1 = 0.25$  (elasticidad “baja”) y 1 (elasticidad “alta”). Nótese que como existen grados de libertad en la elección de  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\gamma_2$ , un procedimiento razonable consiste en emparejar el valor alto/bajo de  $\mu_1$  con el valor también descrito como alto/bajo de  $\beta_1$ . Así, para el valor “bajo” de  $\mu_1$  puede tomarse  $\beta_1 = 0.5$  y (arbitrariamente)  $\beta_2 = -1$  y  $\gamma_2 = 1$ . Para el valor “alto” de  $\mu_1$  puede

elegirse  $\beta_1 = 1.5$  y (de nuevo arbitrariamente)  $\beta_2 = -1$  y  $\gamma_2 = 0.5$ . En todos los casos se toma una elasticidad unitaria del precio del suelo respecto al stock de vivienda (i.e.,  $\gamma_1 = 1$ ). Para no multiplicar de forma exagerada el número de situaciones a simular, tan sólo se consideran las situaciones en que no hay cambio alguno en la renta y cuando ésta se incrementa en un 3 %. De esta manera se cubre el abanico de posibilidades discutidas en la sección anterior.

La parte izquierda de la Tabla 2 muestra los resultados con un precio del suelo exógeno. Los efectos a largo plazo derivados de una reducción de los tipos de interés como la discutida más arriba para un valor invariado de la variable renta y los diversos valores de las elasticidades son en cualquier caso sustanciales. Los aumentos en el stock de vivienda oscilan entre el 15.6 y el 19 % (ambos menores que con la simulación de referencia), y las alzas en su precio entre el 30 y el 33.7 % (ambos mayores que con  $\beta_1 = 1$ ). La consideración de un valor  $Y = 1.03$  no modifica en gran medida las conclusiones. Naturalmente, los valores implicados son todos ellos mayores que cuando  $Y = 1$ , y se hallan entre el 16.8 y el 20.5 para el stock de vivienda y entre el 32.2 y el 36.4 % para su precio real.

Los resultados en la situación en que el precio del suelo es endógeno se presentan en la parte derecha de la Tabla 2. Manteniendo el perfil sugerido hasta el momento, los aumentos en el stock de vivienda son ahora menores, y los incrementos en los precios mayores, que en sus contrapartidas con precios del suelo exógeno. En concreto, para  $Y = 1$  el incremento en el stock se halla entre el 6.4 y el 17.7 %, y para  $Y = 1.03$  entre el 6.8 y el 19.1 % (incluyendo en estos intervalos en ambos casos al valor de la simulación de referencia). Por su parte, el alza en los precios se sitúa entre el 31.3 y el 45.3 cuando la medida de renta no varía, y entre el 33.8 y el 49.1 cuando ésta experimenta una variación del 3 %.

En cuanto al potencial explicativo del modelo, pueden usarse los mismos “años” que en la sección anterior (concretamente 5.6 y 5.1 según se consideren precios del suelo exógenos o endógenos) y preguntar cuál es la tasa media de incremento de los precios nominales de la vivienda en esos periodos, con el fin de compararla con el 13.8 % acaecido efectivamente en España en el periodo 1998-2003. Así, con un precio del suelo exógeno y para  $Y = 1$ , cuando la elasticidad  $\beta_1$  es baja (alta), en 5.6 “años” se recorre el 42 (64) % del camino necesario para conseguir el nuevo stock de vivienda a largo plazo. En este periodo la tasa  $g$  de variación media del precio nominal de la vivienda es del 9 (8) %, lo que explicaría el 65.6 (58) % de la variación experimentada en nuestro país. Cuando se toma un valor  $Y = 1.03$ , el porcentaje del camino recorrido apenas varía, y la tasa  $g$  pasa al 9.4 (8.3) %, explicando el 68.5 (60.3) % de la variación efectivamente realizada.

Cuando el precio del suelo responde a los acontecimientos en el mercado de la vivienda los resultados son los siguientes. Para  $Y = 1$ , cuando la elasticidad  $\mu_1$  es baja (alta), en 5.13 “años” se viene a recorrer el 46 (58) % del camino necesario para conseguir el nuevo stock de vivienda a largo plazo. En este periodo de tiempo la tasa de variación media del precio nominal de la vivienda es del 10.6 (8.9) %, lo que explicaría el 76.7 (64.5) % de la variación experimentada en nuestro país. Alternativamente, cuando  $Y = 1.03$ , el porcentaje del camino recorrido apenas se ve afectado, y la tasa  $g$  pasa al 11.1 (9.3) %, lo que daría razón del 80.5 (67.4) % de la variación efectiva.

## **7. COMENTARIOS FINALES**

Este trabajo ha usado un modelo agregado de vivienda especificado, parametrizado y calibrado para aproximarse a la realidad de nuestro país con el fin de obtener algunas indicaciones respecto a los efectos de la interacción de las reducciones en los tipos de interés y el incremento en la renta que han caracterizado nuestro pasado más reciente. El modelo tiene en cuenta la distinción entre los mercados de servicios y de stock de vivienda, así como el hecho de que, en un instante de tiempo, el stock de vivienda pre-existente coexiste con el de nueva creación, además de discutir el papel que puede jugar el precio del suelo en el desarrollo de la inversión residencial. Los resultados de simulación obtenidos muestran claramente el “potencial explicativo” del modelo para dar cuenta de las variaciones de los precios nominales de la vivienda experimentadas en España en el periodo de auge inmobiliario que va de 1998 a 2003.

Sea como fuere, en nuestra reciente historia económica el “problema de la vivienda” emerge de forma recurrente como uno de los fenómenos con más repercusiones sociales, tanto en el presente como de cara al futuro. La solución a tales problemas plantea, sin duda, uno de los mayores retos a que hace frente nuestra sociedad, y contribuir a resolverlos constituye una de las áreas en que mayor puede ser la productividad marginal social del análisis económico. Parece conveniente acabar diciendo que se necesita más investigación sobre estos temas.

**Tabla 1:** Efectos a largo plazo de reducciones en los tipos de interés y de diversos incrementos en la medida de renta.

Precios del suelo exógenos

Precios del suelo endógenos

$\Delta Y = 0 \%$

$\Delta H$ : 24.39 %  
 $\Delta P_H$ : 24.39 %  
 $\Delta P_{HN}$ : 24.05 %  
 $\Delta P_L$ : 0 %

$\Delta H$ : 11.53 %  
 $\Delta P_H$ : 38.73 %  
 $\Delta P_{HN}$ : 38.19 %  
 $\Delta P_L$ : 24.39 %

$\Delta Y = 1 \%$

$\Delta H$ : 25.01 %  
 $\Delta P_H$ : 25.01 %  
 $\Delta P_{HN}$ : 24.66 %  
 $\Delta P_L$ : 0 %

$\Delta H$ : 11.81 %  
 $\Delta P_H$ : 39.77 %  
 $\Delta P_{HN}$ : 39.21 %  
 $\Delta P_L$ : 25.01 %

$\Delta Y = 2 \%$

$\Delta H$ : 25.63 %  
 $\Delta P_H$ : 25.63 %  
 $\Delta P_{HN}$ : 25.27 %  
 $\Delta P_L$ : 0 %

$\Delta H$ : 12.08 %  
 $\Delta P_H$ : 40.81 %  
 $\Delta P_{HN}$ : 40.24 %  
 $\Delta P_L$ : 25.63 %

$\Delta Y = 3 \%$

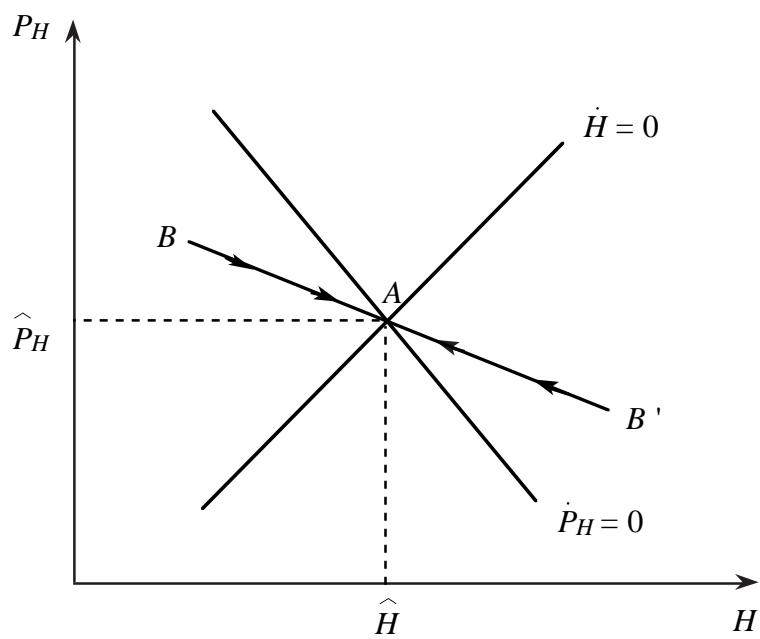
$\Delta H$ : 26.24 %  
 $\Delta P_H$ : 26.24 %  
 $\Delta P_{HN}$ : 25.87 %  
 $\Delta P_L$ : 0 %

$\Delta H$ : 12.36 %  
 $\Delta P_H$ : 41.84 %  
 $\Delta P_{HN}$ : 41.26 %  
 $\Delta P_L$ : 26.24 %

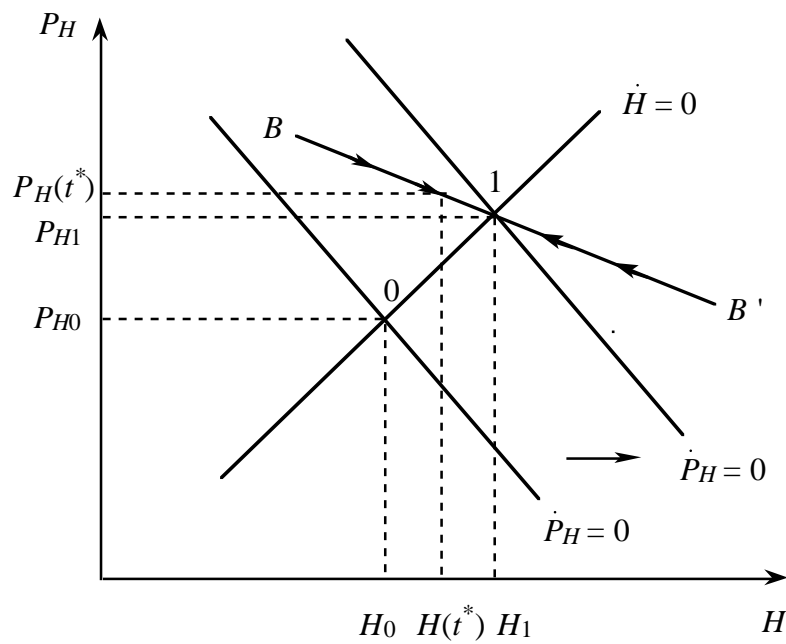
**Tabla 2:** Análisis de sensibilidad: diferentes valores de la elasticidad-precio de la inversión residencial.

| <u>Precios del suelo exógenos</u>   | <u>Precios del suelo endógenos</u>  |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| $\Delta Y = 0 \%$                   |                                     |
| $\beta_1 = 0.5$                     | $\mu_1 = 0.25$                      |
| $\Delta H$ : 15.66 %                | $\Delta H$ : 6.43 %                 |
| $\Delta P_H$ : 33.77 %              | $\Delta P_H$ : 45.37 %              |
| $\Delta P_{HN}$ : 33.30 %           | $\Delta P_{HN}$ : 44.74 %           |
| $\Delta P_L$ : 0 %                  | $\Delta P_L$ : 13.28 %              |
| $\beta_1 = 1$ (valor de referencia) | $\mu_1 = 0.5$ (valor de referencia) |
| $\Delta H$ : 24.39 %                | $\Delta H$ : 11.53 %                |
| $\Delta P_H$ : 24.39 %              | $\Delta P_H$ : 38.73 %              |
| $\Delta P_{HN}$ : 24.05 %           | $\Delta P_{HN}$ : 38.19 %           |
| $\Delta P_L$ : 0 %                  | $\Delta P_L$ : 24.39 %              |
| $\beta_1 = 1.5$                     | $\mu_1 = 1$                         |
| $\Delta H$ : 19.08 %                | $\Delta H$ : 17.78 %                |
| $\Delta P_H$ : 29.94 %              | $\Delta P_H$ : 31.36 %              |
| $\Delta P_{HN}$ : 29.52 %           | $\Delta P_{HN}$ : 30.93 %           |
| $\Delta P_L$ : 0 %                  | $\Delta P_L$ : 27.83 %              |
| $\Delta Y = 3 \%$                   |                                     |
| $\beta_1 = 0.5$                     | $\mu_1 = 0.25$                      |
| $\Delta H$ : 16.81 %                | $\Delta H$ : 6.88 %                 |
| $\Delta P_H$ : 36.44 %              | $\Delta P_H$ : 49.10 %              |
| $\Delta P_{HN}$ : 35.93 %           | $\Delta P_{HN}$ : 48.42 %           |
| $\Delta P_L$ : 0 %                  | $\Delta P_L$ : 14.24 %              |
| $\beta_1 = 1$ (valor de referencia) | $\mu_1 = 0.5$ (valor de referencia) |
| $\Delta H$ : 26.24 %                | $\Delta H$ : 12.36 %                |
| $\Delta P_H$ : 26.24 %              | $\Delta P_H$ : 41.84 %              |
| $\Delta P_{HN}$ : 25.87 %           | $\Delta P_{HN}$ : 41.26 %           |
| $\Delta P_L$ : 0 %                  | $\Delta P_L$ : 26.24 %              |
| $\beta_1 = 1.5$                     | $\mu_1 = 1$                         |
| $\Delta H$ : 20.49 %                | $\Delta H$ : 19.10 %                |
| $\Delta P_H$ : 32.26 %              | $\Delta P_H$ : 33.81 %              |
| $\Delta P_{HN}$ : 31.81 %           | $\Delta P_{HN}$ : 33.34 %           |
| $\Delta P_L$ : 0 %                  | $\Delta P_L$ : 29.97 %              |





**Figura 1:** Trayectorias temporales y consecución del estado estacionario



**Figura 2:** Efectos de una reducción permanente de los tipos de interés (así como de un aumento permanente de la medida de renta relevante para las decisiones de vivienda)

## NOTAS A PIE DE PAGINA

- (1) Deben mencionarse también las contribuciones de Topel y Rosen (1988), Mankiw y Weil (1989), Poterba (1991), así como DiPasquale y Wheaton (1994).
- (2) En el otro extremo de las expectativas racionales, en que los individuos son “listos-listos”, se hallan unas expectativas estáticas, en las que los agentes son “torpes-torpes” y esperan que los precios de las viviendas se mantendrán constantes, es decir, que  $\dot{P}_H^e = 0$ . Este caso equivale a igualar a cero el lado izquierdo de [3]. No parece que este mecanismo de formación de expectativas sea consistente con los acontecimientos que han caracterizado al mercado de vivienda en nuestro país en los últimos tiempos.
- (3) Adicionalmente, Topel y Rosen (1988) subrayan vigorosamente las diferencias entre las funciones de oferta de viviendas nuevas a “corto” y a “largo” plazo, una diferenciación que, en esencia, es similar a que emerge de nuestra aproximación cuando se relaciona el precio real del suelo con el stock de vivienda y la inversión residencial bruta.
- (4) La dependencia del precio del suelo respecto a la inversión residencial es intuitiva y existe abundante evidencia, siquiera informal, de ella. Que el precio del suelo se vea afectado también por el tamaño del propio stock de vivienda es bastante más sutil. La argumentación puede resumirse como sigue. Tomando como punto de partida una “ciudad” o “área metropolitana” monocéntrica, la existencia de costes de transporte derivados de la distancia entre el lugar de residencia y el de trabajo dará lugar a que el precio (unitario) de los servicios de vivienda (es decir, el precio de alquiler de la misma), difiera según la localización, siendo más bajo cuanto más alejada se encuentre una unidad de vivienda del “centro”. La renta del suelo puede obtenerse a partir del precio de alquiler de la vivienda como un residuo restando los costes (anualizados) de los edificios construidos sobre el suelo (y teniendo en cuenta la densidad residencial, que también se considera fija). Esta renta del suelo incorporará tanto una renta agrícola (el coste de oportunidad de no construir sobre el suelo) como un componente de localización (ahorro de costes de transporte). El límite de la ciudad radicará justo donde la renta del suelo sea igual a su coste de oportunidad si éste se mantiene sin construir. Los precios, no ya de los servicios de vivienda y suelo, sino de ambos como activo, estarán constituidos por el valor presente descontado de las corrientes de ingresos netos asociadas a cada uno de ellos. Si existe crecimiento de la población a ser alojada, el límite o frontera de la ciudad o área se irá desplazando en el tiempo. Es precisamente este crecimiento el que se manifestará en un precio del suelo que será tanto mayor cuanto mayor sea la tasa a la que crece la población (y se desplaza la frontera de la ciudad).
- (5) El modelo puede reformularse para incorporar crecimiento tanto de la población (i.e., del número de hogares) como de la medida de renta. Un estado estacionario sería entonces una situación en que el stock de capital residencial crece a una tasa igual a la suma de las tasas de crecimiento del número de hogares y de la renta por hogar. No parece que los resultados de esta aproximación justifiquen las complejidades analíticas adicionales.
- (6) Para un análisis pormenorizado de los fundamentos de este tipo de modelos, así como de los diagramas de fase y la estabilidad en términos de la propiedad de punto de silla del estado estacionario, véanse Begg (1982), Shreffin (1983) y Dixon, Parmenter, Powell y Wilcoxon (1992).

- (7) En términos de la nota (2), la situación en que las expectativas son estáticas equivale a igualar a cero el lado izquierdo de [6], lo que da lugar a una relación entre el precio de la vivienda y el stock de capital residencial,  $P_H = P_H(H; \tau_A, E_A)$ . Sustituyendo esta expresión en [7] (ó en [8]) resulta una ecuación diferencial que caracteriza el comportamiento en el tiempo del stock de vivienda en función de las variables exógenas  $\tau_A$ ,  $\tau_B$ ,  $E_A$  y  $E_B$  cuando el precio del suelo es exógeno (o endógeno):

$$\dot{H} = j(H; \tau_A, E_A, \tau_B, E_B)$$

La dinámica puede también discutirse usando la Figura 1. El estado estacionario sigue siendo el punto  $A$ , pero ahora el sistema converge hacia  $A$  a lo largo del lugar geométrico  $\dot{P}_H = 0$ . Si la condición inicial de  $H$  se halla a la izquierda (derecha) del punto  $A$  sobre la curva  $\dot{P}_H = 0$ , el stock de (el precio de la) vivienda aumentará (disminuirá) hasta alcanzar el equilibrio a largo plazo.

- (8) En particular, no parece que la discusión de los condicionantes de la inversión en vivienda de Taltavull (2000) pueda proporcionar guía en el presente contexto. En efecto, su análisis econométrico modeliza “la evolución de la inversión en unidades residenciales en función de la variación de los factores que afectan a la demanda” (p. 296, subrayado añadido). De esta manera, su resultado de un valor negativo de la “elasticidad de respuesta de la inversión ante los cambios en los precios” es totalmente diferente del que capturan  $\beta_1$  ó  $\mu_1$ . De hecho, la aproximación mencionada es inconsistente con la que subyace al presente trabajo.
- (9) Como se señaló en la sección 2, en aras de la simplicidad se pasa por alto la distinción entre el coste de oportunidad de los fondos propios,  $i_0$ , y el tipo de interés de la financiación ajena mediante un préstamo hipotecario,  $i_p$ . Cuando se tiene en cuenta esta distinción, el tipo de interés relevante es un promedio ponderado de ambos,  $[i_p r + (1 - r)i_0]$ , donde  $r$  es la relación préstamo-valor. Los valores del parámetro  $i$  usados en el texto principal pueden reinterpretarse directamente en estos términos.
- (10) Los detalles más técnicos del diseño del algoritmo pueden encontrarse en Alsedà (2001).
- (11) La discusión y las simulaciones contenidas en López García (1999, 2004.b) sugieren que se trata de un procedimiento más que razonable a los presentes propósitos.
- (12) El hecho de que en el modelo “sin suelo” las variaciones en  $P_H$  y  $H$  coincidan (es decir, no sólo en el primero sino en los cuatro paneles de la izquierda de la Tabla 1) es consecuencia tanto de los valores de referencia escogidos para las elasticidades como de la normalización a la unidad de los valores de  $H$  y  $P_H$  en el estado estacionario de partida. Los lugares geométricos  $\dot{H} = 0$  son los mismos antes y después de la reforma, y dan lugar a una línea recta que pasa por el origen. La normalización  $P_H = 1$  y  $H = 1$  fija esta recta, además, a ser la bisectriz del primer cuadrante. Por su parte, los lugares geométricos antes y después del cambio,  $\dot{P}_H = 0$ , no son los mismos, pero en ambos casos son hipérbolas equiláteras. El movimiento de la hipérbola a lo largo de la recta invariada da lugar a cambios en los precios y el stock de vivienda de la misma cuantía.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alsedà, Ll. (2001), “Implementación de una modelización del cambio de políticas de vivienda”, Anexo en M.A. López García, Política Impositiva, Precios y Stock de Vivienda, Colección Estudios de Hacienda Pública, Instituto de Estudios Fiscales, Ministerio de Hacienda, Madrid, pp. 181-217.
- Barrios García, J.A. y J.E. Rodríguez Hernández (2001), “Vivienda y bienestar: Análisis de los incentivos del I.R.P.F. a la inversión en vivienda habitual”, trabajo presentado en el 4º Encuentro de Economía Aplicada, Reus, 2001.
- Begg, D.K.H. (1982), The Rational Expectations Revolution in Macroeconomics, Oxford: Philip Alan.
- DiPasquale, D. y W.C. Wheaton (1994), “Housing Market Dynamics and the Future of Housing Prices”, Journal of Urban Economics, Vol. 35, pp. 1-27.
- \_\_\_\_ (1996), Urban Economics and Real Estate Markets, Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Dixon, P.B., Parmenter, B.R., Powell, A.A. y P.L. Wilcoxon (1992), Notes and Problems in Applied General Equilibrium Economics, Amsterdam: North Holland.
- Dolado, J., González-Páramo, J.M. y J. Viñals (1999), “A Cost-Benefit Analysis of Going from Low Inflation to Price Stability in Spain”, en M. Feldstein (ed.), The Costs and Benefits of Price Stability, NBER Conference Report Series, University of Chicago Press, pp. 95-132.
- Domínguez Barrero, F. y J. López Laborda (2001), “Una metodología para la utilización óptima de los incentivos por adquisición de vivienda habitual en el I.R.P.F.”, Hacienda Pública Española, N° 159, pp. 115-134.
- García Montalvo, J. y M. Mas (2000), La vivienda y el sector de la construcción en España, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, Valencia.
- González-Páramo, J.M. (1999), “La reforma del I.R.P.F.: Efectos sobre el crecimiento y el bienestar”, en J.F. Corona, J.M. González-Páramo y C. Monasterio (eds.), Reforma Fiscal y Crecimiento Económico, Fundación para el Análisis y los Estudios Sociales, N° 47, pp. 51-126.
- Jaén, M. y A. Molina (1994.a), “Un análisis empírico de la tenencia y demanda de vivienda en Andalucía”, Investigaciones Económicas, Vol. 18, pp. 143-164.
- \_\_\_\_ (1994.b), “Un análisis estático de la demanda de vivienda”, Hacienda Pública Española, N° 128, pp. 101-107.
- López García, M.A. (1996), “Precios de la vivienda e incentivos fiscales a la vivienda en propiedad en España”, Revista de Economía Aplicada, Vol. 4, pp. 37-74.
- \_\_\_\_ (1999), “Efectos de la reforma del I.R.P.F. sobre la vivienda”, Revista de Economía Aplicada, Vol. 7, 1999, pp. 95-120.

- \_\_\_\_\_ (2001), Política Impositiva, Precios y Stock de Vivienda, Colección Estudios de Hacienda Pública, Instituto de Estudios Fiscales, Ministerio de Hacienda, Madrid.
- \_\_\_\_\_ (2003.a), “Tratamiento fiscal de la vivienda y exceso de gravamen”, Instituto de Estudios Fiscales, Papel de Trabajo N° 21/03.
- \_\_\_\_\_ (2003.b), “Vivienda, reforma impositiva y coste en bienestar”, Instituto de Estudios Fiscales, Papel de Trabajo N° 23/03.
- \_\_\_\_\_ (2004.a), “Housing, Prices and Tax Policy in Spain”, Spanish Economic Review, Vol. 6, pp. 29-52.
- \_\_\_\_\_ (2004.b), “La vivienda y la reforma fiscal de 1998: un ejercicio de simulación”, Instituto de Estudios Fiscales, Papel de Trabajo N° 7/04.
- Mankiw, N.G. y D.N. Weil (1989), “The Baby Boom, the Baby Bust, and the Housing Market”, Regional Science and Urban Economics, Vol. 19, pp. 235-258.
- Onrubia, J., Romero, D. y J.F. Sanz (2002), “Una nota sobre la compensación de incentivos a la adquisición de vivienda habitual tras la reforma del I.R.P.F. de 1998”, Instituto de Estudios Fiscales, Papel de Trabajo N° 34/02.
- Onrubia, J. y J.F. Sanz (1999), “Análisis de los incentivos a la adquisición de vivienda habitual en el nuevo I.R.P.F. a través del concepto de ahorro fiscal marginal”, Hacienda Pública Española, N° 148, pp. 227-244.
- Poterba, J.M. (1984), “Tax Subsidies to Owner-Occupied Housing: An Asset-Market Approach”, Quarterly Journal of Economics, Vol 99, pp. 729-752.
- \_\_\_\_\_ (1991), “House Price Dynamics: The Role of Tax Policy and Demography”, Brookings Papers on Economic Activity, Vol. 2, pp. 143-183.
- Rodríguez López, J. (2004), “En torno al primer auge inmobiliario del siglo XXI en España”, Cuadernos de Información Económica, N° 179, pp. 78-94.
- Sanz, J.F. (2000), “Las ayudas fiscales a la adquisición de inmuebles residenciales en la nueva Ley del I.R.P.F.: un análisis comparado a través del concepto de coste de uso”, Hacienda Pública Española, N° 155, pp. 149-176.
- Sheffrin, S.M. (1983), Rational Expectations, Cambridge: Cambridge University Press.
- Taltavull, P. (2000), “Los condicionantes de la inversión en vivienda”, en P. Taltavull (ed.) Vivienda y Familia, Colección Economía Española, Vol. 13, Madrid: Fundación Argentaria, pp. 287-318.
- \_\_\_\_\_ (2001), Economía de la construcción, Civitas Ediciones, Madrid.
- Topel, R. y S. Rosen (1988), “Housing Investment in the United States”, Journal of Political Economy, Vol. 96, pp. 718-740.
- Trilla, C. (2001), La política de vivienda en una perspectiva europea comparada, Fundació “La Caixa”, Colección Estudios Sociales, N° 9, Barcelona.