

# PRECIOS DE LA VIVIENDA, EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS

## Y ¿BURBUJAS INMOBILIARIAS? (\*)

Miguel-Angel LOPEZ GARCIA (\*\*)

[versión preliminar - Marzo 2007]

*Resumen:* El propósito de este trabajo es sugerir, y a la vez formalizar, la posibilidad de que un mecanismo adaptativo de formación de expectativas respecto a los precios de la vivienda acabe dando lugar a fenómenos caracterizados como “burbujas inmobiliarias”. El marco de referencia está constituido por un modelo de vivienda agregado que captura los aspectos más relevantes del mercado de la vivienda en propiedad en nuestro país y en que los individuos tienen expectativas adaptativas o extrapolativas, en el sentido de que forman éstas en base a su experiencia pasada. Se muestra que la posibilidad de que existan tales “burbujas” es real y consistente con los postulados de esa forma de generar expectativas. El modelo permite determinar en cada instante temporal la bajada “repentina y aguda” del precio de la vivienda que sería compatible con la consecución del equilibrio a largo plazo con unas expectativas adaptativas.

*Palabras clave:* vivienda, expectativas adaptativas, burbujas inmobiliarias

*Clasificación JEL:* R21, R31, D84

(\*) El presente trabajo se enmarca en un proyecto más amplio titulado “*El mercado de la vivienda en España: burbujas, jóvenes y políticas públicas*”, auspiciado por la Fundación Banco Bilbao Vizcaya Argentaria en el marco de la III Convocatoria de Ayudas a la Investigación en Ciencias Sociales 2005-2007.

(\*\*) Departamento de Economía Aplicada, Universidad Autónoma de Barcelona, Edificio B, 08193 Bellaterra (Barcelona); Telf. 93 581 12 29; Fax: 93 581 22 92; e-mail: miguelangel.lopez@uab.es

## **1. Introducción**

Los incrementos de los precios inmobiliarios que tuvieron lugar en nuestro país durante la segunda mitad de los años 80 y los que han (están) acaeci(en)do en fechas más recientes se hallan en la raíz del popularmente conocido como “el problema de la vivienda”, sin duda uno de los temas que más preocupación generan en la sociedad española actual. El hecho es que a pesar de las disminuciones en los tipos de interés, hoy en unos valores que hace pocos años parecían impensables, el esfuerzo que deben realizar la mayoría de las familias españolas para la adquisición de una vivienda en propiedad es sustancial. Si a esto se le unen las dificultades de articular un sector de vivienda en alquiler que permita alcanzar niveles ya no iguales sino cercanos a los vigentes en países por lo demás similares al nuestro, el panorama no puede decirse que sea muy alentador.

Las consecuencias de esta problemática ligada a la vivienda se están manifestando, y a buen seguro lo seguirán haciendo, durante largos años y en una variedad de fenómenos sociales. Así, se ha afirmado que la dificultad de emanciparse de los hogares paternos por parte de las capas más jóvenes de la población, tanto por la situación en el mercado de trabajo como por la referida al mercado de la vivienda, tendrá efectos, a no tardar muchos años, en nuestra evolución demográfica. Igualmente, se aduce que el predominio de la forma de tenencia en propiedad frente al alquiler constituye un freno a la movilidad de la fuerza de trabajo, con consecuencias directas sobre la competitividad de nuestra economía. Por último, la escalada de precios, aparentemente sin límite, ha suscitado la posibilidad de que este fenómeno esconda una “burbuja inmobiliaria”, cuyo estallido podría tener considerables implicaciones.

El propósito de este trabajo es indagar la posibilidad de que un mecanismo adaptativo de formación de expectativas respecto a los precios de la vivienda acabe dando lugar a fenómenos caracterizados como “burbujas inmobiliarias”. El marco de referencia está constituido por un modelo de vivienda agregado que captura los aspectos más relevantes del mercado de la vivienda en propiedad en nuestro país, y en el que los individuos tienen expectativas adaptativas o extrapolativas, en el sentido de que forman éstas en base a su experiencia pasada. Se argumenta que la posibilidad de que existan tales “burbujas” es real y consistente con los postulados de esa forma de generar expectativas. Esto abre la posibilidad de procesos “desbocados” con unos precios de la vivienda y un stock de capital residencial cada vez mayores, comportamiento que es, de hecho, indistinguible de la existencia de una “burbuja

inmobiliaria”. El modelo permite determinar la corrección a la baja en el precio de la vivienda necesaria para evitar en un instante concreto el estallido de la burbuja. Esta bajada “repentina y aguda” del precio de la vivienda sería, además, la única compatible con la consecución del equilibrio a largo plazo con unas expectativas adaptativas.

La sección 2 describe el modelo de vivienda agregado que sirve como marco de referencia para el análisis, y subraya el papel de las expectativas de variación del precio real de la vivienda en las decisiones de vivienda por parte de los consumidores-propietarios. La sección 3 ilustra las consecuencias de usar unas expectativas racionales (los individuos son listos-listos) o unas expectativas estáticas (los individuos son torpes-torpes) para cerrar el modelo. La sección 4 discute el mecanismo adaptativo o extrapolativo de formación de expectativas en base a la experiencia pasada. La sección 5 analiza las consecuencias de introducir esas expectativas en el modelo de la sección 2 y sus implicaciones respecto a la existencia de las “burbujas inmobiliarias”. La sección 6 concluye con algunos comentarios finales.

## **2. Un modelo del mercado de la vivienda en propiedad en España**

El punto de partida está constituido por un modelo de vivienda agregado que trata de capturar los aspectos más relevantes de la situación del mercado de la vivienda en propiedad en nuestro país. En aras de la simplicidad no se toma en consideración la elección de la forma de tenencia propiedad-alquiler, y el análisis se centra en el mercado de la vivienda habitada por su propietario. Para mantener la discusión al nivel más sencillo posible, el modelo también ignora las repercusiones asociadas al crecimiento de la población o de la medida de renta relevantes para las decisiones de vivienda. Estas cuestiones podrían incorporarse reformulando el modelo pero a costa de una complejidad añadida que no parece justificada en el presente contexto.

Un individuo que habita su propia vivienda puede ser contemplado como si realizara la siguiente transacción nociónal: en tanto que propietario, se alquila a sí mismo, esta vez como inquilino, la vivienda cuya propiedad ostenta, y por ello, de nuevo como inquilino, paga un alquiler, que, finalmente, recibe como propietario de la vivienda en cuestión. El “alquiler” asociado a esta transacción 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, medida en términos de bienes de consumo. Como con cualquier otra mercancía, el consumidor-propietario elegirá aquella cantidad de vivienda para la cual su

valoración marginal es igual a su coste marginal. Sin embargo, la durabilidad de la vivienda hace que resulte necesario distinguir entre los “servicios de vivienda”,  $HS$ , y el “stock de vivienda”,  $H$ . Para un propietario la demanda básica es la de servicios de vivienda. Empero, puesto que decide comprarla, tendrá también 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 de tiempo dado coexistirá el stock de capital residencial pre-existente y el de nueva creación. Este último no es sino la producción del sector de construcción residencial, es decir, la inversión residencial en términos brutos,  $I$ .<sup>1</sup>

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 que a los presentes propósitos se toman como exógenas (el número de hogares, la estructura por edades de la población, etc.). Por su parte, la oferta de servicios por parte del consumidor-propietario,  $HS^s$ , caracterizada en forma de función de producción, 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 curva de oferta de servicios de vivienda es totalmente inelástica, en el sentido de que el flujo de servicios está determinado por la cantidad de stock existente. Con una notación obvia, la igualdad entre oferta y demanda 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 notional que un propietario se paga a sí mismo,  $R = R(H,Y)$ , es precisamente la valoración marginal a que se hizo referencia más arriba.

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,  $\omega$ , multiplicado por el precio de la vivienda expresado en términos nominales. A su vez, este precio será el producto del precio

---

<sup>1</sup> El modelo se discute en López García (1996,1999,2001,2004). La contribución de referencia es Poterba (1984), y deben mencionarse también Topel y Rosen (1988), Mankiw y Weil (1989) y Poterba (1991). Sobre el uso de este tipo de modelos para el análisis de los efectos sobre el mercado de vivienda de reformas impositivas relacionadas con ésta, véase, por ejemplo, Asberg y Asbrink (1994) y Bruce y Holtz-Eakin (1999).

real de la vivienda,  $P_H$ , y el nivel general de precios,  $P$ . Para ahorrar notación, 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, el equilibrio en el mercado de la vivienda como activo puede resumirse en la condición  $R(H, Y) = \omega P_H$ .

Resulta claro que  $\omega$  dependerá positivamente 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 ( $m$ ), y negativamente de la tasa de variación del precio nominal de la vivienda, la cual, a su vez puede descomponerse en la suma de la tasa de inflación general ( $\pi$ ) y de la tasa esperada de aumento del precio real de la vivienda ( $\dot{P}_H^e/P_H$ ). El coste de uso  $\omega$  se verá también afectado por una variedad de parámetros impositivos, que pueden resumirse en el tipo del impuesto sobre las transacciones de viviendas, que por el momento, y sin pérdida de generalidad, tomaremos como el relevante para las ya construidas, es decir, el Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales ( $\tau_{ITP}$ ), las desgravaciones por vivienda en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (sintetizado en los parámetros  $b$  de deducción por intereses de capitales ajenos y  $c$  por adquisición propiamente dicha, ambos iguales en el ordenamiento actual), el tipo del Impuesto sobre Bienes Inmuebles ( $\tau_{IBI}$ ) y el porcentaje valor catastral/valor de mercado ( $k$ ). En concreto, la condición anterior puede escribirse como:

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

El segundo componente del modelo está constituido por la inversión residencial en términos brutos,  $I$ , es decir, la producción de stock de vivienda de nueva creación. Esta dependerá de las cantidades utilizadas de los factores productivos suelo, trabajo y materiales de construcción. En consecuencia, la oferta de viviendas de nueva construcción dependerá del precio real de las viviendas nuevas,  $P_{HN}$ , y de los precios de aquellos factores, que para simplificar resumiremos en el precio real del suelo,  $P_L$ , 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). Formalmente, esto puede resumirse en la expresión  $I = C(P_{HN}, P_L)$ .

El énfasis en subrayar el papel del precio de las viviendas nuevas, cuando hasta ahora tan sólo se ha mencionado el precio de la vivienda sin más adjetivos, obedece a que ambos

pueden ser diferentes, y no precisamente por razones de calidad y heterogeneidad. En efecto, incluso si las viviendas de nueva creación y las usadas son consideradas como homogéneas, sus precios reales al productor (es decir, antes del impuesto que grava sus transacciones y de la desgravación invocable en el impuesto sobre la renta personal), 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 pre-existente. Por un lado, las transacciones de una vivienda ya construida son objeto de gravamen al tipo del Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales. ( $\tau_{ITP}$ ). Por su parte, una vivienda de nueva creación está sujeta al pago del tipo reducido del Impuesto sobre el Valor Añadido, y su inscripción registral al Impuesto sobre Actos Jurídicos Documentados (gravámenes ambos que podemos resumir en cierto porcentaje  $\tau_{IVAD}$ ). Adicionalmente, ambos tipos de vivienda pueden acogerse en la actualidad al mismo subsidio fiscal por adquisición 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 consiguiente  $P_H(1+\tau_{ITP})(1-c) = P_{HN}(1+\tau_{IVAD})(1-c)$ , que cancelando los paréntesis comunes da lugar a la condición de arbitraje  $P_{HN} = P_H(1+\tau_{ITP})/(1+\tau_{IVAD})$ . Haciendo uso de esta condición, la inversión residencial bruta podrá escribirse en función del precio de las viviendas usadas, de los impuestos/subsidios gravados/invocables sobre cada una de esas modalidades y de los precios de los factores productivos usados en su construcción (i.e., el precio real del suelo), es decir,  $I = C[P_H(1+\tau_{ITP})/(1+\tau_{IVAD}), P_L]$ . Finalmente, restando la depreciación como porcentaje del stock existente (es decir,  $dH$ ), resultará la inversión residencial neta,  $\dot{H} = I - dH$ , la cual, a su vez, describe la evolución temporal del stock de capital residencial:

$$[2] \quad \dot{H} = C\left(P_H \frac{(1+\tau_{ITP})}{(1+\tau_{IVAD})}, P_L\right) - dH$$

La expresión [2] considera los precios de los factores, y en particular el precio del suelo, como dados y exógenos al mercado de la vivienda. Sin embargo, con frecuencia se afirma que no es el precio del suelo el que afecta a los precios de las viviendas y al nivel de construcción residencial, sino que son los precios de la vivienda los que afectan al precio del suelo. Esto lleva a proporcionar al menos cierta endogeneización al precio del suelo. La literatura ha señalado al propio stock de vivienda,  $H$ , y a la inversión residencial bruta,  $I$ , como candidatos a constituir

algunos de los principales condicionantes del precio del suelo.<sup>2</sup> El primero por un argumento de tipo Ricardiano ligado a las teorías de la localización residencial, en el sentido de que cuanto mayor sea el stock de vivienda mayor será el precio del suelo. La segunda porque el comportamiento de la construcción residencial proporciona una indicación de la “temperatura” del mercado inmobiliario. Naturalmente, a estas dos variables habría que añadir las relacionadas con las regulaciones referidas al uso del suelo por parte de los diversos niveles de gobierno, particularmente los gobiernos locales, que se toman aquí como exógenas. Esto sugiere escribir el comportamiento del precio del suelo como  $P_L = P_L(H, I)$ . Sustituyendo en la expresión que se usó más arriba para caracterizar la inversión residencial bruta resulta  $I = C [P_H(1+\tau_{ITP})/(1+\tau_{IVAD}), P_L(H, I)]$ , que en forma implícita define una nueva relación para la construcción residencial como función del precio y el stock de viviendas existentes, así como de las variables exógenas, es decir,  $I = C^L [P_H(1+\tau_{ITP})/(1+\tau_{IVAD}), H]$ , donde el superíndice ‘L’ hace referencia a la consideración como “endógeno” del precio del suelo. La contrapartida de [2] se convierte en:

$$[3] \quad \dot{H} = C^L \left( P_H \frac{(1+\tau_{ITP})}{(1+\tau_{IVAD})}, H \right) - dH$$

que, al igual que antes, describe el comportamiento en el tiempo de la inversión residencial neta como una función del precio de las viviendas existentes, del stock de capital residencial y de las variables exógenas, pero que ahora tiene en cuenta las repercusiones ocasionadas por la introducción del precio del suelo como una variable que responde a los avatares en el mercado de la vivienda.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Esta especificación se sigue de los trabajos de Topel y Rosen (1988) y DiPasquale y Wheaton (1994,1996). Adicionalmente, Topel y Rosen (1988) subrayan vigorosamente las diferencias entre las funciones de oferta de inversión residencial a “corto” y a “largo” plazo, una diferenciación que, en esencia, es similar a que emerge de relacionar el precio real del suelo con el stock de vivienda y la inversión residencial bruta.

<sup>3</sup> No resulta difícil comprobar que la inversión residencial bruta deviene más inelástica cuando los precios del suelo son “endógenos” que cuando se consideran “exógenos”. Adicionalmente, de la modelización propuesta de las influencias del precio del suelo en el mercado de vivienda se sigue de forma directa una relación 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 rigor, esta relación está referida a los precios de la vivienda nueva, pero a partir de la condición de arbitraje discutida en el texto principal puede extenderse a los precios de las viviendas usadas. En efecto, sustituyendo la inversión residencial bruta  $I = C^L [P_H(1+\tau_{ITP})/(1+\tau_{IVAD}), H]$  en la expresión del precio del suelo,  $P_L = P_L(H, I)$ , resulta una nueva función que proporciona el precio del suelo para valores dados del precio de las viviendas de segunda mano y del stock de capital (así como el conjunto

### 3. Expectativas racionales y expectativas estáticas

Las expresiones [1] y, alternativamente, [2] ó [3] según cuál sea el papel jugado por el precio del suelo, que se han discutido en la sección anterior pueden resumirse en el siguiente sistema de ecuaciones:

$$[4] \quad \dot{P}_H^e = f(P_H, H; E_f)$$

$$[5] \quad \dot{H} = g(P_H, H; E_g)$$

donde  $E_f$  y  $E_g$  son dos vectores de variables exógenas al mercado de vivienda (fiscales y no fiscales) que afectan a las formas funcionales  $f(\cdot)$  y  $g(\cdot)$  respectivamente. La mera inspección de [4] deja patente la importancia de la modelización de las expectativas. En este contexto la literatura se ha centrado en dos casos polares que, en algún sentido, acotan las posibilidades extremas de sofisticación por parte de los agentes económicos.

Por un lado, los individuos pueden tener expectativas racionales, en el sentido de que utilizan “eficientemente” toda la información disponible. Esta constituye, desde luego, la forma más atractiva de analizar esta cuestión, al menos desde un punto de vista conceptual. Los agentes económicos son forward looking, y sus expectativas respecto a los valores futuros de  $\dot{P}_H$  se determinan en función de los valores de los parámetros del modelo subyacente y de sus previsiones referidas a los valores futuros de las variables exógenas. Los individuos son “listos-listos” y, por así decirlo, prevén perfectamente el cambio en el precio real de sus viviendas. De hecho, en este modelo determinista, la hipótesis de expectativas racionales

---

de variables exógenas). Formalmente, y desatendiendo los parámetros fiscales obtenemos  $P_L = P_L[H, C^L(P_H, H; \cdot)]$ , que podemos escribir directamente como  $P_L = P_{LL}(P_H, H; \cdot)$ , donde el doble subíndice ‘LL’ tiene una interpretación obvia. La relación entre  $P_L$  y  $P_H$  es positiva, es decir, cuanto mayor sea el precio de la vivienda (en rigor la nueva, pero, por arbitraje, también de la usada), mayor será también el precio del suelo. 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.

equivale al supuesto de “previsión perfecta”, en el sentido de que la variación esperada del precio de las viviendas coincide con la efectiva.<sup>4</sup>

Sustituyendo  $\dot{P}_H^e = \dot{P}_H$  en [4] resulta el sistema de ecuaciones diferenciales formado por  $\dot{P}_H = f(P_H, H; E_f)$  y  $\dot{H} = g(P_H, H; E_g)$ . Partiendo de unas condiciones iniciales, resulta posible 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 estado estacionario, entendido como 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,  $\dot{P}_H = 0$  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>4</sup> La caracterización del equilibrio en el mercado de la vivienda como activo realizada en la sección anterior adquiere un claro significado cuando se añade la hipótesis de expectativas racionales, ya que el precio de una unidad de stock de vivienda deberá ser igual al valor presente descontado de su flujo de servicios futuros en términos netos. La expresión [1], que puede interpretarse directamente como una condición de arbitraje entre mantener la riqueza en el activo vivienda o, por el contrario, en otros activos, es el concepto primitivo, y la relación en forma de valor presente que se acaba de enunciar puede derivarse a partir de ella. Para ello, debe definirse el valor de los servicios netos de una unidad de capital residencial,  $S(\cdot)$ , como el valor bruto de sus servicios “de alquiler”,  $R(\cdot)$ , menos los costes asociados a la depreciación, el mantenimiento y los diversos impuestos implicados:

$$S(H, Y) = R(H, Y) - \left\{ d + m + \frac{k\tau_{IBL}}{(1-c)} \right\} P_H(1+\tau_{ITP})(1-c)$$

Con unas expectativas racionales, la ecuación que gobierna la evolución del precio real del activo vivienda puede reescribirse como:

$$\dot{P}_H = \{i(1-b) - \pi\} P_H - \frac{S(H, Y)}{(1+\tau_{ITP})(1-c)}$$

Utilizando la condición de transversalidad, que restringe el crecimiento del precio de la vivienda a una tasa menor que la tasa de descuento, es decir,  $\lim_{z \rightarrow \infty} P_H(z) e^{-[i(1-c) - \pi]z} = 0$ , la resolución de la ecuación diferencial permite escribir:

$$P_H(t)(1+\tau_{ITP})(1-c) = \int_t^{\infty} S(z) e^{-[i(1-b) - \pi](z-t)} dz$$

donde  $P_H(t)$  es el precio (antes de impuestos y subsidios) de una unidad de capital residencial en el instante  $t$ . En palabras, el precio neto al consumidor de una unidad de stock de vivienda,  $P_H(t)(1+\tau_{ITP})(1-c)$  es igual al valor presente de su flujo de servicios futuros en términos netos,

La Figura 1 muestra la dinámica del precio de la vivienda y del stock de capital residencial cuando las expectativas son racionales. El estado estacionario viene representado 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  $\hat{H}$ . 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”  $BB'$  (en contraposición a la variedad inestable  $CC'$ ). Cualquier otra condición inicial que no se halle sobre  $BB'$  dará lugar al alejamiento del equilibrio a largo plazo. En otras palabras, si el stock de vivienda inicial es  $H_0$ , el precio debe ser el asociado al punto  $D$  para que el sistema converja hacia  $A$  a lo largo del brazo estable. Si, por el contrario, para el stock  $H_0$  el precio real de la vivienda fuera mayor (menor) en  $E$  (en  $F$ ), el sistema se alejaría de  $A$ . Dicho de otra manera, si el precio de la vivienda fuera demasiado alto la dinámica acabaría degenerando en incrementos desenfrenados tanto en el stock como en el propio precio. Lo contrario sucedería si el precio fuera demasiado bajo, en que la espiral acabaría siendo de precios y stock cada vez menores. Así, el único precio consistente con unas expectativas racionales es el asociado al punto  $D$  en la Figura 1.

En el otro extremo puede colocarse la situación de expectativas estáticas, en que los agentes son “torpes-torpes” y esperan que los precios reales de las viviendas se mantendrán constantes. Puesto que no se esperan variaciones en el precio real de la vivienda, esto equivale a hacer  $\dot{P}_H^e = 0$  en [4], lo cual permite escribir el precio de la vivienda como  $P_H = P_H(H; E_f)$ , y cuya sustitución en [5] da lugar a una ecuación diferencial,  $\dot{H} = h(H; E_f, E_g)$ . Partiendo de una condición inicial para el stock de capital residencial, esta ecuación proporciona la variación  $\dot{H}$  del stock de vivienda. Un estado estacionario estará constituido por cierto valor  $\hat{H}$  tal que  $\dot{H} = 0$ , para el cual está asociado un valor  $\hat{P}_H$  del precio que vacía el mercado de la vivienda como activo.<sup>5</sup>

---

$S(z)$ , descontados al tipo de interés real a que hace frente su propietario,  $[i(1-b) - \pi]$ . Como muestra claramente el límite de la integral, los individuos son forward looking.

<sup>5</sup> Haciendo  $\dot{P}_H^e = 0$  en [1], la relación entre el precio de la vivienda y el stock de capital residencial se convierte en:

$$P_H = \frac{R(H, Y)}{(1 + \tau_{ITP})(1 - c) \left\{ i(1 - b) + d + m - \pi + \frac{k\tau_{IBI}}{(1 - c)} \right\}}$$

La Figura 2 ilustra la situación cuando las expectativas son estáticas. Como en el diagrama anterior, el estado estacionario viene representado por el punto A, pero la dinámica de ajuste del precio y del stock de vivienda es ahora completamente diferente. Puesto que los individuos conjeturan que en todo instante se cumplirá que  $\dot{P}_H = 0$ , dado el stock inicial  $H_0$ , el precio de la vivienda debe ser el asociado al punto B, y el sistema converge hacia el equilibrio estacionario  $(\hat{P}_H, \hat{H})$  en el punto A a lo largo del lugar geométrico  $\dot{P}_H = 0$ . Nótese que a lo largo de esa trayectoria, el precio de la vivienda es siempre decreciente, es decir, existen constantes pérdidas de capital vivienda, a pesar de lo cual los agentes se mantienen “irreductibles” en su posición de esperar que los precios se mantendrán constantes. No hacen falta más comentarios para descalificar esta hipótesis como mecanismo plausible de formación permanente de expectativas.

#### 4. Expectativas adaptativas

Las hipótesis discutidas en la sección anterior respecto al mecanismo de formación de expectativas proporcionan una cota superior e inferior al grado de sofisticación de los agentes económicos. Con todo, una tercera posibilidad que en algunas ocasiones se sugiere es aquella en que los individuos formulan sus expectativas respecto al futuro usando su experiencia pasada. Y, de hecho, algunos autores no vacilan en sugerir que ésta es la aproximación más consistente con los fenómenos observados en el mundo real.<sup>6</sup> Estas expectativas adaptativas, que pueden caracterizarse como un comportamiento “miope”, pueden describirse de la siguiente manera. Puesto que  $\dot{P}_H^e$  es la expectativa de los agentes económicos sobre la variación (instantánea) en el tiempo del precio real de la vivienda y  $\dot{P}_H$  la variación efectiva, la diferencia,  $\varepsilon = \dot{P}_H - \dot{P}_H^e$ , representa el error de predicción cometido. Con un mecanismo adaptativo de

---

En términos de la nota anterior esto puede reescribirse como:

$$P_H(1+\tau_{ITP})(1-c) = \frac{S(H,Y)}{[i(1-b) - \pi]}$$

que también equivale a la afirmación de que el precio neto al consumidor de una unidad de stock de vivienda,  $P_H(t)(1+\tau_{ITP})(1-c)$ , es igual al valor presente de su flujo de servicios futuros netos, descontados al tipo de interés real, pero ahora bajo la hipótesis de que  $S(\cdot)$  se mantendrá siempre constante.

<sup>6</sup> Dos reputados exponentes son DiPasquale y Wheaton (1994,1996).

formación de expectativas, la variación (o corrección) en las expectativas,  $\ddot{P}_H^e$ , es una proporción  $\lambda$  del error de previsión  $\varepsilon$  :

$$[6] \quad \ddot{P}_H^e = \lambda (\dot{P}_H - \dot{P}_H^e)$$

donde  $\lambda$  es un parámetro comprendido entre 0 y 1. Resolviendo la ecuación diferencial [6] resulta:

$$[7] \quad \dot{P}_H^e(t) = \lambda \int_{-\infty}^t \dot{P}_H(z) e^{\lambda(z-t)} dz$$

de manera que para formar la expectativa  $\dot{P}_H^e$  en un instante  $t$  dado se usa toda la información disponible respecto al pasado. En otras palabras, los individuos forman sus expectativas sobre la base de su experiencia pasada, y son, por así decirlo, backward looking. Este mecanismo adaptativo de formación de expectativas que antes se calificó como “miope”, puede, en algunas circunstancias, ser además claramente irracional.<sup>7</sup>

Con el esquema adaptativo asociado a [6], la integral de los coeficientes o “ponderaciones” asignados a la historia pasada verifica:

$$[8] \quad \lambda \int_{-\infty}^t e^{\lambda(z-t)} dz = 1$$

---

<sup>7</sup> Para comprobarlo, supóngase que, a partir de cierto instante 0,  $\dot{P}_H$  sigue un crecimiento exponencial a cierta tasa  $g$  positiva, es decir,  $\dot{P}_H(z) = e^{gz} \dot{P}_H(0)$ . Se sigue entonces que:

$$\dot{P}_H^e(t) = [\lambda/(\lambda+g)] \dot{P}_H(t)$$

y el error de previsión  $\varepsilon$  verifica:

$$\varepsilon(t) = [g/(\lambda+g)] \dot{P}_H(t) > 0$$

En palabras, el error es sistemáticamente positivo, de manera que siempre se prevé una tasa de aumento del precio real de la vivienda inferior a la que tiene lugar efectivamente. Además, puesto que  $\varepsilon(t) = e^{gt} \varepsilon(0)$ , el error de previsión es creciente, con lo que cuanto mayor sea el horizonte temporal, mayor será el error de previsión. Esto significa que en estas condiciones (crecimiento exponencial a partir de cierto periodo) el mecanismo adaptativo de formación de las expectativas no es adecuado. Algún agente que observe la evolución de  $\dot{P}_H$  acabará por calcular los errores de previsión y se percatará de la pauta de  $\dot{P}_H^e(t)$  y  $\varepsilon(t)$  caracterizada

Por otro lado, el valor  $\lambda$  determina cuán sensible es la variación en las expectativas al error de previsión cometido, y caracteriza la “longitud de la memoria” de los agentes. Así, valores de  $\lambda$  cercanos a uno (cero) comportan una memoria “corta” (“larga”). Teniendo en cuenta que [8] puede describirse como  $\lambda \int_{-\infty}^{t-k} e^{\lambda(z-t)} dz + \lambda \int_{t-k}^t e^{\lambda(z-t)} dz = 1$ , si, por ejemplo,  $\lambda = 0.5$ , se verifica que  $(0.5) \int_{t-5}^t e^{(0.5)(z-t)} dz = 0.9179$  y que  $(0.5) \int_{t-7}^t e^{(0.5)(z-t)} dz = 0.9698$ , de forma que en este caso, a efectos prácticos, la “memoria” puede quedar restringida a entre cinco y siete “periodos”.<sup>8</sup>

## 5. Un modelo de vivienda agregado con expectativas adaptativas: ¿burbujas inmobiliarias?

Con un mecanismo adaptativo de formación de expectativas, el modelo está formado por [4], [5], y [6]. O, lo que es lo mismo, por la expresión que caracteriza el equilibrio en el mercado de la vivienda como activo en [1], la evolución de la inversión residencial neta en [2] ó [3] según se tome el precio del suelo, y el propio mecanismo de formación de expectativas adaptativas en [6] en función del parámetro  $\lambda$ . Lo que ahora debe intentarse es “manipular” ese sistema dinámico de manera que sea más tratable. Para facilitar la discusión, en adelante el análisis se llevará a cabo en base a [3], ya que omitiendo el argumento  $H$  en la forma funcional  $C^L(\cdot)$  resulta el caso “sin suelo”.

---

anteriormente. En consecuencia, sería irracional mantener un mecanismo de formación de las expectativas que genera un error de previsión sistemático y creciente.

<sup>8</sup> En su discusión del papel de las expectativas en los modelos de vivienda agregados, DiPasquale y Wheaton (1996) modelizan unas expectativas estáticas (en tiempo discreto) de la siguiente manera: en el instante  $t$  los individuos forman sus expectativas “extrapolando” para el futuro lo que ha acaecido en el pasado, en concreto en los  $T$  “periodos” pasados, mediante una media aritmética de las tasas de variación en esos  $T$  periodos. (En particular, en su análisis empírico, DiPasquale y Wheaton (1994,1996) utilizan el promedio de la variación de los últimos tres y dos años, respectivamente). En tiempo continuo esto equivale a escribir:

$$\dot{P}_H^e(t) = \frac{1}{(t-T)} \int_T^t \dot{P}_H(z) dz$$

Claramente, si bien en esta última expresión los individuos son backward looking, no parece que pueda decirse que esa expresión caracterice la esencia de unas expectativas “adaptativas”, en el sentido de que los individuos tratan de “corregir el error” cometido.

Teniendo en cuenta que [6] puede escribirse como:

$$[9] \quad \dot{P}_H = \frac{1}{\lambda} \ddot{P}_H^e + \dot{P}_H^e$$

y que la derivada temporal en [1] da lugar a:

$$[10] \quad \ddot{P}_H^e = \left\{ i(1-b) + d + m - \pi + \frac{k\tau_{IBI}}{(1-c)} \right\} \dot{P}_H - \frac{R_H(\cdot) \dot{H}}{(1+\tau_{ITP})(1-c)}$$

donde  $R_H(\cdot) = \partial R(\cdot)/\partial H < 0$ , puede usarse [3] para sustituir  $\dot{H}$  y obtener finalmente:

$$[11] \quad \left\{ \frac{\lambda - \left\{ i(1-b) + d + m - \pi + \frac{k\tau_{IBI}}{(1-c)} \right\}}{\lambda} \right\} \dot{P}_H = \left\{ i(1-b) + d + m - \pi + \frac{k\tau_{IBI}}{(1-c)} \right\} P_H - \frac{R(H,Y)}{(1+\tau_{ITP})(1-c)} - \frac{R_H(\cdot)}{\lambda(1+\tau_{ITP})(1-c)} \left[ C^L \left( P_H \frac{(1+\tau_{ITP})}{(1+\tau_{IVA})}, H \right) - dH \right]$$

La expresión [11] implícitamente define la siguiente ecuación diferencial:

$$[12] \quad \dot{P}_H = j(P_H, H; \lambda, \tau_A, \tau_B, E_A, E_B)$$

donde el término en  $\dot{P}_H$  es positivo para valores “plausibles” tanto de  $\lambda$  como de los demás parámetros (por ejemplo, para un valor  $\lambda = 0.5$ , que como se ha discutido más arriba hace que más allá de cinco “periodos” las ponderaciones apenas sean relevantes,  $\lambda$  siempre será superior al corchete  $\{ \}$ , que raramente llegará a 0.1 para los valores considerados del tipo de interés, etc.).

El comportamiento dinámico del modelo agregado de vivienda con expectativas adaptativas puede resumirse mediante el sistema de ecuaciones diferenciales [3] y [11], es decir,  $\dot{P}_H = j(P_H, H; \lambda, \tau_A, \tau_B, E_A, E_B)$  y  $\dot{H} = g(P_H, H; E_g)$ . Para poder discutir la dinámica del modelo en términos del diagrama de fase es preciso caracterizar la forma de las funciones  $j(\cdot) = 0$  y  $g(\cdot) = 0$ . En particular:

$$[13] \quad \left( \frac{\partial P_H}{\partial H} \right)_{\dot{P}_H=0} = \frac{\left( \lambda + \Gamma(.) \frac{C^L(.)}{H} - d \right) R_H(.)}{\lambda(1+\tau_{ITP})(1-c)} + \frac{R_{HH}(.)}{\lambda(1+\tau_{ITP})(1-c)} [C^L(.) - dH] \\ \left\{ i(1-b) + d + m - \pi + \frac{k\tau_{IBL}}{(1-c)} \right\} - \frac{R_H(.) C_{P_{HN}}^L(.)}{\lambda(1+\tau_{IVAD})(1-c)}$$

donde  $R_{HH}(.) = \partial R_H(.) / \partial H$ , y puede tener cualquier signo,  $C_{P_{HN}}^L(.) = \partial C^L(.) / \partial P_{HN}$  es positiva, y  $\Gamma(.)$  es la elasticidad de la inversión residencial bruta respecto al stock de capital residencial, es decir,  $\Gamma(.) = (\partial C^L(.) / \partial H) (H / C^L)$ , y es negativa. Puesto que  $R_H(.) = \partial R(.) / \partial H < 0$ , el denominador de [13] es positivo. Sin embargo, por mera inspección resulta claro que su numerador puede tener cualquier signo, ya que sus dos sumandos tienen un signo incierto.

De esta manera, no parece que pueda decirse nada respecto al signo de [13] con carácter general. Con todo, sí que pueden obtenerse algunas indicaciones localmente. En efecto, teniendo en cuenta que  $C^L(.) - dH$  es la inversión residencial neta, una buena situación de referencia es aquélla en que esa inversión es nula, lo cual será en particular cierto en un estado estacionario en que tanto  $\dot{P}_H$  como  $\dot{H}$  son nulos. Evaluando por tanto [13] en la situación en que  $\dot{H} = 0$  resulta:

$$[14] \quad \left( \frac{\partial P_H}{\partial H} \right)_{\substack{\dot{P}_H=0 \\ \dot{H}=0}} = \frac{\frac{[\lambda - (1-\Gamma(.))d] R_H(.)}{\lambda(1+\tau_{ITP})(1-c)}}{\left\{ i(1-b) + d + m - \pi + \frac{k\tau_{IBL}}{(1-c)} \right\} - \frac{R_H(.) C_{P_{HN}}^L(.)}{\lambda(1+\tau_{IVAD})(1-c)}} < 0$$

que es negativa sin ambigüedad para valores “plausibles” tanto de  $\lambda$  como de los demás parámetros. Por su parte, la forma del lugar geométrico  $\dot{H} = 0$  puede discutirse a partir de la siguiente derivada:

$$[15] \quad \left( \frac{\partial P_H}{\partial H} \right)_{\dot{H}=0} = \frac{d - C_H^L(.)}{\frac{(1+\tau_{ITP})}{(1+\tau_{IVAD})} C_{P_{HN}}^L(.)}$$

donde  $C_H^L(.)$  es negativa y  $C_{P_{HN}}^L(.)$  es positiva. De ello se sigue que [15] es positiva sin ambigüedad. La Figura 3 muestra el estado estacionario en el punto A en que se cortan ambos lugares geométricos. La forma del  $\dot{P}_H = 0$  es consecuencia de la indeterminación sugerida por

[13], si bien la negatividad de [14] asegura que ese lugar geométrico tendrá pendiente negativa en el punto  $A$ . Por su parte,  $\dot{H} = 0$  pendiente negativa en todos sus puntos.

Los efectos de un aumento del valor del parámetro  $\lambda$  sobre el lugar geométrico  $\dot{P}_H = 0$  pueden obtenerse derivando parcialmente ese lugar geométrico para un valor dado de  $H$ :

$$[16] \quad \left( \frac{\partial P_H}{\partial \lambda} \right)_{\substack{\dot{P}_H=0 \\ H=\bar{H}}} = \frac{[C^L(\cdot) - dH] R_H(\cdot)}{\lambda^2(1+\tau_{ITP})(1-c)} - \frac{R_H(\cdot) C_{P_{HN}}^L(\cdot)}{\lambda(1+\tau_{IVAD})(1-c)} - \left\{ i(1-b) + d + m - \pi + \frac{k\tau_{IBI}}{(1-c)} \right\}$$

Puesto que  $R_H(\cdot) = \partial R(\cdot)/\partial H < 0$  y el denominador es positivo para valores razonables de los parámetros implicados, [16] tendrá el mismo signo que  $C^L(\cdot) - dH$ , es decir, que la inversión residencial neta. Si ésta es positiva (negativa), un aumento del parámetro  $\lambda$  dará lugar a mayores (menores) valores del precio real de la vivienda para cada nivel de stock. Y esa derivada será nula cuando se evalúa en el estado estacionario. Esto da lugar a que el lugar geométrico  $\dot{P}_H = 0$  se desplace en el sentido de las agujas del reloj, tal y como se ilustra en la Figura 3. Desde luego, el estado estacionario es independiente del valor de  $\lambda$ . Ello se sigue directamente de la expresión [11]. En efecto, puesto que  $C^L(\cdot) - dH$  en un estado estacionario, el último término del lado derecho de [11] se anula. Además, el lado izquierdo también es cero ya que  $\dot{P}_H = 0$ . Bajo estas condiciones  $\lambda$  ha desaparecido, lo que asegura que la configuración estacionaria no depende del parámetro de ajuste de las expectativas. Este sólo marca la transición hacia el estado estacionario.

Una vez analizado el modelo en presencia de expectativas adaptativas, el siguiente paso consiste en caracterizar la evolución temporal del precio de la vivienda y del stock de capital residencial. En particular, y de ahí el título de la sección, surge la pregunta de si el modelo puede dar lugar a burbujas, que a los presentes propósitos pueden entenderse como procesos “desbocados” de aumento del precio real de la vivienda.

En primer lugar, tal y como ilustra la Figura 4, el sistema dinámico formado por  $\dot{P}_H = j(P_H, H; \lambda, \tau_A, \tau_B, E_A, E_B)$  y  $\dot{H} = g(P_H, H; E_g)$  exhibe “inestabilidad de punto de silla”, al igual que en la discusión del caso en que las expectativas son racionales. Sólo habrá convergencia hacia el equilibrio estacionario  $A$  si la condición inicial se halla sobre el brazo (o variedad) estable  $BB'$ .

Si la condición inicial no se encuentra sobre  $BB'$ , el precio y el stock de vivienda se alejarán de los valores  $\hat{P}_H$  y  $\hat{H}$  de equilibrio a largo plazo. Así, con un stock de vivienda inicial  $H_0$  el precio de la vivienda debe ser el asociado a  $C$  para que haya convergencia. Al igual que en el caso de expectativas racionales, cualquier otro precio, bien sea mayor ( $D$ ) o menor ( $E$ ), hará que el sistema se aleje del punto  $A$ . Si el precio que prevalece en el mercado de la vivienda es demasiado alto, como en  $D$ , la dinámica acaba degenerando en incrementos desenfrenados tanto en el stock como en el propio precio. Alternativamente, si el precio es demasiado bajo, tal y como sucede en  $E$ , tanto el precio como el stock serán cada vez menores.

El paralelismo entre la situación en que las expectativas son racionales y en que son adaptativas acaba aquí. En efecto, con unas expectativas racionales el sistema debe colocarse sobre la variedad estable. Cualquier otra cosa sería incompatible con ese mecanismo de formación de expectativas. Sin embargo, cuando las expectativas son adaptativas o extrapolativas, no hay ninguna razón por la que el sistema deba colocarse sobre la variedad estable. Sin duda, puede ser así, pero no hay nada que lleve a un punto como  $C$  en la Figura 4. Si es este el caso, perfecto. Pero si no lo es, y en particular el precio es el asociado al punto  $D$ , el sistema puede entrar en un proceso “desbocado” de precios de la vivienda y stock de capital residencial cada vez mayores. El sistema dinámico habría caído en una loca y estéril persecución de la variedad inestable en la Figura 4. Si este comportamiento no puede caracterizarse como la existencia de una “burbuja inmobiliaria”, es de hecho indistinguible del mismo

Con todo, puede llegar un momento en que los individuos se percaten de la existencia de tal burbuja inmobiliaria, por ejemplo en un punto como  $F$  en la Figura 4. Caben diversas posibilidades. Una es, desde luego, que los agentes den un cambio radical en su proceso de formación de expectativas y que en adelante éstas sean racionales. Otra, sin embargo, potencialmente más interesante, mantendría un proceso adaptativo de formación de las expectativas y se preguntaría algo así como cuál es la corrección a la baja en el precio de la vivienda necesaria para evitar el estallido de la burbuja. En términos de la Figura 4 esto comporta que el precio y el stock de vivienda deberán “redireccionarse” hacia el brazo estable  $BB'$ , y que el precio debería caer desde  $F$  hasta  $G$ . En ese instante temporal, la bajada “repentina y aguda” del precio real de la vivienda de  $F$  a  $G$  sería la única compatible con la consecución del equilibrio a largo plazo  $A$  con unas expectativas adaptativas.

## 6. Un modelo de simulación

El siguiente paso es, desde luego, disponer de resultados de simulación que “pongan números” a las ideas avanzadas en la sección anterior. Si bien este paso no ha podido ser llevado a cabo hasta el momento, no parece que plantee problemas insalvables, al menos ante la experiencia acumuladas con un modelo de simulación en el caso en que las expectativas son racionales. Para ello hay que disponer de un modelo especificado, parametrizado y calibrado para aproximar la situación existente en la realidad. Las formas funcionales a considerar para las relaciones de comportamiento exhibirán en todos los casos elasticidades constantes. En particular, la demanda de stock de vivienda en propiedad por parte de las economías domésticas puede escribirse en forma inversa como:

$$[17] \quad R = e^{\alpha_0} H^{\alpha_1} Y^{\alpha_2}$$

donde la interpretación como elasticidades de los coeficientes  $\alpha_1 < 0$  y  $\alpha_2 > 0$  es directa, y  $\alpha_0$  captura la influencia de todas las demás variables consideradas como exógenas. La relación de comportamiento de la industria de la construcción residencial puede resumirse como:

$$[18] \quad I = e^{\beta_0} P_{HN}^{\beta_1} P_L^{\beta_2}$$

siendo  $\beta_1 > 0$  y  $\beta_2 < 0$  las elasticidades respectivas, y donde  $\beta_0$  recoge la influencia de las variables no expresamente consideradas. Por su parte, el precio real del suelo puede especificarse como:

$$[19] \quad P_L = e^{\gamma_0} H^{\gamma_1} I^{\gamma_2}$$

donde  $\gamma_1 > 0$  y  $\gamma_2 > 0$  son las elasticidades respectivas, y  $\gamma_0$  recoge la influencia de cualquier otra variable considerada como exógena. Sustituyendo [19] en [18], la inversión residencial bruta puede reescribirse como:

$$[20] \quad I = e^{\mu_0} P_{HN}^{\mu_1} H^{\mu_2}$$

donde  $\mu_1 = \beta_1/(1 - \beta_2\gamma_2) > 0$  y  $\mu_2 = \beta_2\gamma_1/(1 - \beta_2\gamma_2) < 0$  son, una vez más, elasticidades, y, evidentemente, si  $\gamma_1 = \gamma_2 = 0$ , el “modelo con suelo” degenera de forma trivial en su versión “sin suelo”.<sup>9</sup>

Una vez especificadas las formas funcionales, el siguiente paso consiste en la parametrización y calibración del modelo. Los valores de estas elasticidades deberán escogerse en base a la mejor evidencia empírica disponible en nuestro país, y debe también escogerse una constelación razonable de los parámetros considerados como exógenos, tanto fiscales como no fiscales. El modelo permite realizar un análisis de sensibilidad, con el objeto de verificar cuán dependientes son los resultados de simulación respecto de los valores concretos de alguno de los parámetros propuestos. Esto resulta de especial importancia en lo referido a la elasticidad-precio de la inversión residencial bruta (i.e.,  $\beta_1$  ó  $\mu_1$ , según se considere el precio del suelo como exógeno o endógeno).

En cuanto a la calibración, tanto la variable renta de las economías domésticas como el precio del suelo en la situación inicial pueden normalizarse a valores unitarios. En ese equilibrio también se reescalarán a la unidad del precio real de las viviendas existentes y el stock de capital residencial. Este procedimiento no comporta pérdida de generalidad alguna, y tiene la ventaja de adicional de que permite interpretar cualquier variación absoluta como un cambio porcentual. Otro aspecto extremadamente importante es el de la “calibración temporal” del modelo, es decir, la forma en que se pasa del tiempo notional a aquél que se interpreta como tiempo real. Una elección muy razonable es mantener la misma usada en la versión del modelo en que las expectativas son racionales. En ésta, ante cambios plausibles de los parámetros exógenos, se vienen a requerir 5 “años” para que el stock de capital residencial esté a un 50 % de su valor a largo plazo, y ello con independencia del carácter exógeno o endógeno de los precios del suelo. Por otro lado, el stock de vivienda recorre un 95 % de su camino en unos 22-24 “años” (de nuevo con/sin precios del suelo exógenos), y deja atrás el 99 % en unos 35-37 “años”.

---

<sup>9</sup> Como se argumentó más arriba, la presente forma de modelizar el precio del suelo permite obtener éste en función de los valores del precio de la vivienda nueva y el stock de capital residencial:

$$P_L = e^{\xi_0} P_{HN}^{\xi_1} H^{\xi_2}$$

## 7. Comentarios finales

El propósito de este trabajo ha sido sugerir, y a la vez formalizar, la posibilidad de que un mecanismo adaptativo de formación de expectativas respecto a los precios de la vivienda acabe dando lugar a fenómenos caracterizados como “burbujas inmobiliarias”. El marco de referencia está constituido por un modelo de vivienda agregado que captura los aspectos más relevantes del mercado de la vivienda en propiedad en nuestro país. En estos modelos es usual postular que los agentes tienen unas expectativas que van desde la máxima sofisticación (i.e., expectativas racionales) a la máxima torpeza (i.e., expectativas estáticas). Con todo, en ocasiones se argumenta que los individuos pueden tener expectativas adaptativas o extrapolativas, en el sentido de que forman éstas en base a su experiencia pasada.

Se ha mostrado que la posibilidad de que existan tales “burbujas” es real y consistente con los postulados de esa forma de generar expectativas. A diferencia de situación en que las expectativas son racionales, en que el stock de capital residencial existente en cada instante y la “inestabilidad de punto de silla” aseguran la convergencia del sistema dinámico subyacente, cuando las expectativas son adaptativas o extrapolativas no hay ninguna razón por la que esto deba ser así. Esto abre la posibilidad de procesos “desbocados” con unos precios de la vivienda y un stock de capital residencial cada vez mayores. Este comportamiento es, de hecho, indistinguible de la existencia de una “burbuja inmobiliaria”. Si los agentes acaban percatándose de la existencia de la misma caben diversas posibilidades. Una es, desde luego, que los agentes den un cambio radical en su proceso de formación de expectativas y que en adelante éstas sean racionales. Otra, sin embargo, potencialmente más interesante, mantendría un proceso adaptativo de formación de las expectativas y se preguntaría cuál es la corrección a la baja en el precio de la vivienda necesaria para evitar el estallido de la burbuja. El modelo permite caracterizar esta bajada “repentina y aguda” del precio de la vivienda, que sería la única compatible con la consecución del equilibrio a largo plazo con unas expectativas adaptativas.

---

donde  $\xi_1 = \gamma_2 \mu_1 > 0$  y  $\xi_2 = \gamma_1 + \gamma_2 \mu_2$  tienen, de nuevo, la interpretación de elasticidades. En particular, cuanto mayor sea el precio de las viviendas nuevas (y, por arbitraje, también el de las de segunda mano), todo lo demás constante, mayor será también el precio del suelo.

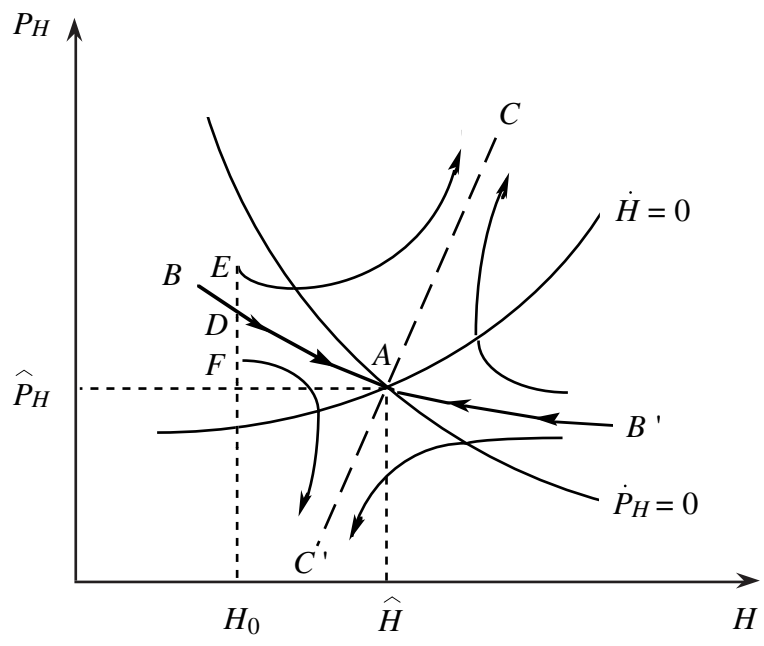


Figura 1: La dinámica del precio y del stock de vivienda con expectativas racionales

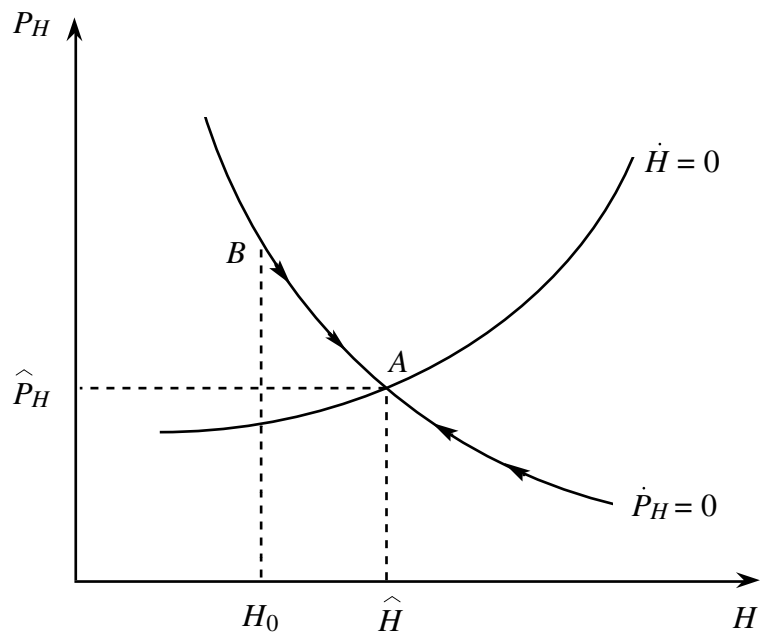


Figura 2: La dinámica del precio y del stock de vivienda con expectativas estáticas

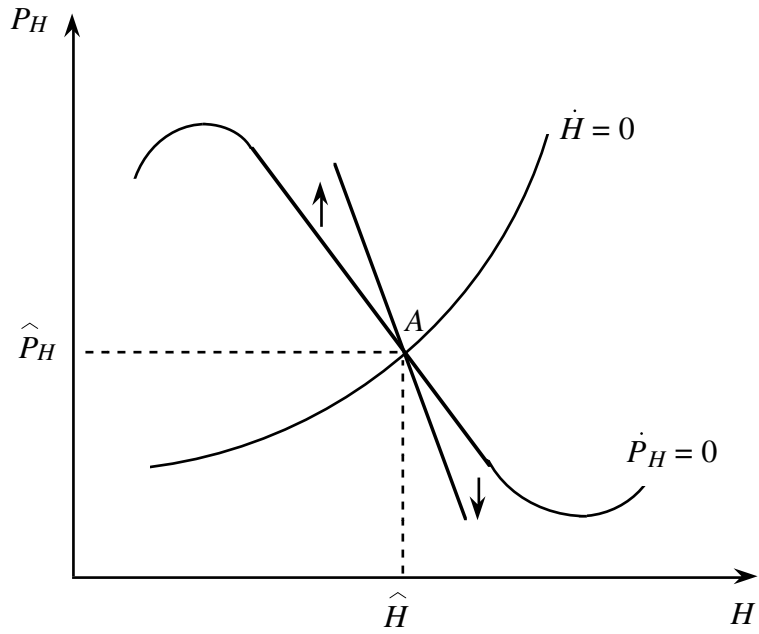


Figura 3: El diagrama de fase con expectativas adaptativas

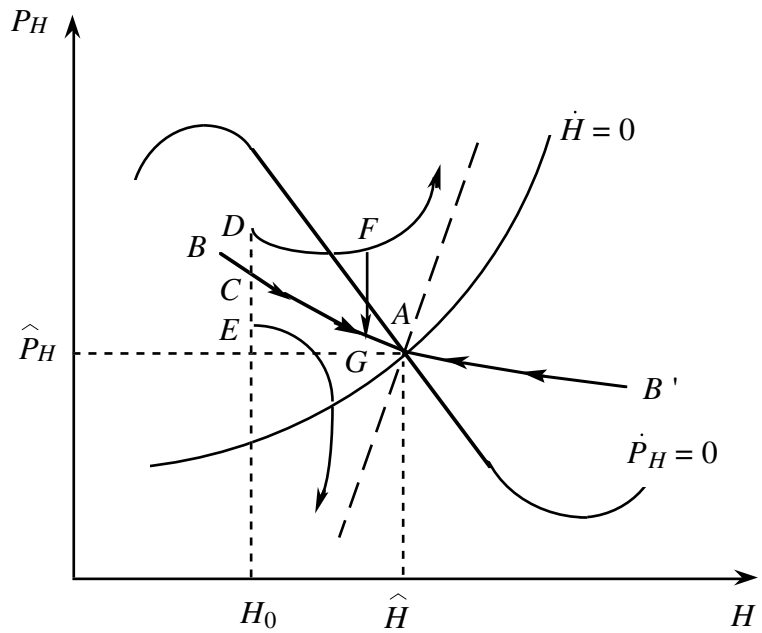


Figura 4: La dinámica del precio y del stock de vivienda con expectativas adaptativas

## Referencias bibliográficas

- Asberg, P. y S. Asbrink (1994), Capitalisation Effects in the Market for Owner-Occupied Housing - A Dynamic Approach, Tax Reform Evaluation Report No. 2, National Institute of Economic Research, Estocolmo.
- Bruce, D. y D. Holtz-Eakin (1999), “Fundamental Tax Reform and Residential Housing”, Journal of Housing Economics, Vol. 8, pp. 249-271.
- 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.
- 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.
- \_\_\_\_ (2004), “Housing, prices and tax policy in Spain”, Spanish Economic Review, Vol. 6, pp. 29-52.
- 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.
- 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.
- Topel, R. y S. Rosen (1988), “Housing Investment in the United States”, Journal of Political Economy, Vol. 96, pp. 718-740.