

MODELO QDAM
CUENTAS HIPOTECARIAS REGIONALES
Informe preliminar

Ricardo Vergés
Septiembre 2008

Los trabajos preparatorios del modelo QDAM y de su versión previa DEBT, se han beneficiado de la ayuda del Ministerio de Vivienda, a cuya Secretaría General Técnica agradecemos su interés y sus comentarios.

Agradeceremos también cualquier observación o comentario de cara a la publicación final del presente trabajo, contactando con redverges@arquinex.es. Más información en www.ricardoverges.com.

1. EVALUANDO EL ENDEUDAMIENTO HIPOTECARIO

Tal vez el postulado más sólido de la ciencia económica, sea también el más ignorado hoy en día: la riqueza es lo acumulado menos lo debido. No en vano la devolución de préstamos hipotecarios sobre fincas es objeto primordial de la práctica microeconómica: también debería serlo de la política macroeconómica. En efecto, sin una cuidadosa gestión del crédito alimentado con ahorro disponible, puede que la inversión no conduzca al desarrollo sino a recesiones indeseadas. Esto ocurre sobre todo cuando la inversión no es de carácter productivo y que, además, no proviene del ahorro interior sino de la compra de liquidez en el mercado monetario.

Es necesario, pues, llevar cuentas tanto de lo producido como de lo amortizado. La contabilidad nacional lleva lo residencial y edificatorio por un lado, y el resto de bienes (incluyendo obra civil) por otro lado. En cambio, las cuentas de amortización suelen escasear, de modo que conviene desarrollar una contabilidad del crédito hipotecario de cada territorio, mediante algún instrumento previsivo de carácter macroeconómico.

La necesidad de tal instrumento es obvia debido a que la modalidad de recuperación y subasta del bien en garantía (*foreclosure*) en caso de incumplimiento (*default*), se ha vuelto obsoleta tras la pertinaz desregulación de los mercados de valores (y no sólo inmobiliarios) en la mayoría de países. Se trata pues de construir un modelo que proporcione información macroeconómica sobre la actividad bancaria que pueda relacionarse con la actividad productiva, la seguridad financiera y el bienestar de agentes y usuarios.

Esencialmente, el modelo *Quarterly Debt Account's Model (QDAM)* aquí propuesto reconstruye la información implícitamente contenida en las cuentas de activo de las entidades prestatarias, mediante aplicación al nivel *macroeconómico* de un modelo contable de naturaleza *microeconómica*. De forma endógena, se pueden reproducir luego las series de contratación de préstamos (*lending*) y de saldo vivo (*outstanding loans*) de las entidades prestatarias. Sin embargo, el procedimiento cuenta con varios peldaños, ya que las cuentas de activo pueden ser modificadas por actualización de tipos de interés variable, por variación del crédito prestado, por variación del plazo de amortización o por combinación de todo ello.

De todos los peldaños, la modificación de plazos es la más importante. Sin embargo, no suele ofrecer suficiente información ya que si bien queda explicitada en los nuevos acuerdos, no dice prácticamente nada acerca de lo que ocurre con los anteriores. Por tanto, además de financiación de origen y ampliación de crédito, habría que tipificar también componentes de refinanciación (*refinancing*) o alargamiento de plazo, así como de cancelación concomitante (*cancellation*), de manera a poder explicar el volumen final de crédito a la luz de sus saldos vivos.

El trabajo emprendido aborda las variables, estructura y funcionamiento del modelo *QDAM* en sus distintos componentes, por provincia y con el conjunto nacional como referencia. Como era de esperar, los resultados obtenidos por el modelo hacen explícita referencia a la situación financiera de nuestro tiempo, aportando información esencial para su comprensión. Tras comprobar la coherencia entre los agregados financieros proporcionados por el modelo y las magnitudes de las variables macroeconómicas usuales, el trabajo concluye analizando el equilibrio de los mercados concurrentes y revelando que los actuales problemas financieros derivan de ciertos comportamientos económicos y monetarios creadores de desequilibrio y vinculados con los últimos auges inmobiliarios.

2. FUENTES DEL MODELO QDAM

2.1. VARIABLES A CONSIDERAR

Como en cualquier stock o inventario, se definen las siguientes variables para analizar el activo prestado bajo garantía hipotecaria por las entidades financieras:

- CH* : saldo vivo de crédito hipotecario
- CR* : saldo vivo de refinanciación
- CC*: saldo vivo de cancelación
- FBCH*: formación bruta de crédito
- ACH* : amortización de crédito
- FNCH*: formación neta de crédito o variación del saldo vivo
- I* : intereses debidos en función del tipo i
- P*: cuota debida por amortización e intereses
- D* : duración del préstamo
- IMP* : importe de los contratos incluyendo refinanciación (*IMR*).

Los costes de operación quedan excluidos por estar asumidos, en principio, por el ahorro previo. Por supuesto, sólo la primera y las dos últimas variables de la lista pueden aproximarse estadísticamente, de forma que las demás deberán ser derivadas mediante modelo.

2.2. SALDO VIVO DE CRÉDITO HIPOTECARIO

El Banco de España (BdE) recoge mensualmente el volumen de crédito inmobiliario a través de un cuestionario dirigido a las entidades financieras actuando en el ámbito nacional. El crédito *CH* es un saldo vivo que representa el importe debido en fecha actual si se procediera a su total liquidación. Este concepto excluye pues los intereses pagaderos derivados del préstamo en vigor hasta extinción. Añadir que no todo el crédito inmobiliario es hipotecario, aunque éste sea el caso en una aplastante proporción. Por su parte, la Asociación Hipotecaria de España (AHE) incorpora ciertos préstamos gestionados directamente por entidades financieras, de modo que el crédito hipotecario gestionado publicado por la AHE constituye la principal fuente del presente estudio (de 18,5 miles de millones de euros al IV·1984 a 1.081 al II·2009).

Los beneficiarios finales del crédito son casi exclusivamente personas físicas. No obstante, también los promotores y/o constructores están sometidos a la garantía hipotecaria durante las operaciones en tanto que no han vendido o subrogado los bienes adquiridos o bien ya producidos o en vía de producción. Además, si en España la principal finalidad del crédito hipotecario es adquirir bienes inmuebles, en su mayoría de nueva planta y de principal uso residencial, también puede conseguirse para otros fines ofreciendo sus propios bienes inmuebles en garantía, aunque esta actividad esté bastante menos desarrollada que en otros países.

Toda esta diversidad tiene dos cosas en común: dar lugar a devolución mediante las rentas futuras de los usuarios finales y estar implícitamente contenida en la estadística del BdE. Por tanto, el concepto de saldo vivo equivale al volumen de crédito dispuesto pendiente (intereses excluidos) del cual se puede extraer la formación neta de crédito hipotecario en todos conceptos, eso sí, descontada al nivel nacional. Queda por saber cómo desglosarla por provincias a partir de la única fuente territorial en la materia: el registro de hipotecas contratadas.

2.3. SERIES PROVINCIALES DE CONTRATACIÓN HIPOTECARIA

Desde 1994, las series provinciales vienen recogidas por el Instituto Nacional de Estadística (INE)¹. Dichas series se presentan desglosadas en número e importe por mes y, además, por naturaleza del bien rústico (~5%) o urbano (~95%) y en este caso, de vivienda sola (~65%), solares (~10%) y otros locales, garajes separados, etc. (~25%). Nótese que, en principio, los solares adquiridos deberían serlo para uso propio (autoconstrucción). En realidad, suelen alimentar el propio mercado de suelo. Entonces, el promotor interesado compra también la hipoteca del solar y la *subroga* como parte del préstamo para la obra, como si de una refinanciación se tratara. Veremos más tarde cómo tratar ese problema con el fin de evitar la doble contabilidad con la hipoteca consentida al propietario final de la vivienda terminada. Nótese también que la mayoría de locales y garajes se sitúan en edificios de principal uso residencial, lo cual justifica la agrupación de familias y pequeñas empresas en la casuística de unidades deudoras.

En 2003, el INE cambió la base de las series solapándolas, afortunadamente, con la antigua base iniciada en 1994. Ha sido pues necesario en cada provincia, elevar la antigua serie de importes contratados IMP^{94} a la nueva base 2003, transformándolos en IMP^{03} :

$$(1) \quad IMP_{t<03}^{03} = IMP_{t<03}^{94} IMP_{t=03}^{03} / MP_{t=03}^{94} \quad \text{con } t \in \{I\cdot94, IV\cdot02\}$$

La retropolación de las series hasta 1985 y 1994 exige un procedimiento previo que utiliza series exógenas y que se desarrolla en el Anexo 3. Los resultados ponen en evidencia que la financiación hipotecaria no ha gozado en el pasado de la popularidad que le conocemos hoy. Así y todo, son importantes para cerrar la información desde el inicio de las series en 1985.

Añadir que desde 2006, el INE publica una estadística de cancelaciones de hipotecas y modificaciones de duración. Esta nueva serie no es exhaustiva, al no ser obligatorio registrar dichos cambios. Además, cuando se solicita, tal escritura es onerosa, de modo que la serie podría sufrir de subregistro. Tampoco proporciona los importes pendientes ni la *edad* alcanzada por las hipotecas iniciales. Por consiguiente, no es posible estimar su equivalente en crédito prestado con el fin de deducirlo del *CH* en vía de amortización².

2.4. TERRITORIALIZACIÓN DEL SALDO VIVO

A priori, la territorialización del saldo vivo no puede apoyarse en la distribución regional de los *flujos* de contratación que conocemos, sino en los *stocks* que, por supuesto, desconocemos. El Anexo 1 desarrolla asimismo una aproximación de estos últimos que consiste en acumular los flujos deduciendo al mismo tiempo la amortización $AIMP$ cuyo vector es, en principio, el mismo en todo lugar a y en todo momento t , salvo en 1984³ donde $AIMP_{84} = CH_{84}$.

$$(2) \quad CH_t^a = AIMP_t^a CH_t / AIMP_t \quad \text{con } AIMP_t = \sum_{84} IMP_t$$

¹ Consultar: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft30%2Fp149&file=inebase&L=>

² El registro de cancelación de hipotecas debería ser un servicio notarial obligatorio previsto desde la contratación. Así se conseguiría tener al día la información acerca del gravamen económico de la propiedad inmobiliaria.

³ Existen series desde 1983 e incluso desde 1982, pero el cambio de signo coyuntural de 1984 aconseja retener los saldos vivos de finales de este último año. Consultar "5. Indicadores económicos" en REFV (1987) y tablas de saldos vivos en AHE (1998).

3. ENDEUDAMIENTO HIPOTECARIO SIN REFINANCIACIÓN

El modelo desarrollado va en la línea de *Dougherty y Van Order* (1982). La hipótesis fundamental es que una *cohorte* de contratos celebrados dentro de un corto período y en similares condiciones de crédito, da lugar a una devolución de conjunto que tiende hacia la media de devoluciones individuales de dicha cohorte. El modelo investiga las devoluciones e intereses del conjunto virtual de préstamos hipotecarios concedidos cada trimestre en cada provincia desde que existen datos sobre saldo vivo de deuda hipotecaria, es decir, desde finales de 1984. Mediante aplicación de las variables crediticias de plazos y tipos observados, se espera obtener las cohortes de amortización cuya suma transversal reproduzca el saldo vivo observado en cada trimestre t desde el origen hasta la fecha actual, siempre en la hipótesis de exacto cumplimiento. Las variables y parámetros a considerar en cada ámbito provincial son pues los siguientes:

- crédito existente al origen, es decir a finales de 1984 según § 2.4
- formación de crédito en cada trimestre hasta la fecha
- duración prevista de los préstamos: 15 años hasta el IV·1995; aumenta de tres meses cada trimestre entre el I·1996 y el IV·2008; 28 años a partir del I·2009⁴
- tipo medio de interés efectivo por trimestre según BdE.

3.1. COHORTE INICIAL

El modelo empieza por estimar empíricamente CH^{84} , es decir el grupo de cohortes aún vivas a finales de 1984 y de las cuales, según el planteamiento, la última se supone extinguida desde 1999 tras un agotamiento hipotéticamente lineal a lo largo de los 60 trimestres transcurridos desde IV·84:

$$(3) \quad CH^84_t = [CH^84_{t-1} - (CH^84_{84}/60)] \quad \text{con } t \in \{I\cdot85 ; IV\cdot99\}$$

3.2. PATRÓN DE AMORTIZACIÓN A PARTIR DE 1985

Lo expuesto anteriormente pone de manifiesto que el BdE no proporciona la *FBCH*, mientras que la contratación *IMP* según el INE deja de ser su equivalente al incluir la refinanciación. Por tanto, es necesario proceder en dos etapas. En la primera, se estima el patrón secuencial de amortización, mientras que en la segunda, se aplica recursivamente dicho patrón a las cohortes $y > 1984$. De hecho, para el cálculo a tipo fijo, suele determinarse según la duración, aplicándose a cualquier valor de formación gracias a las propiedades aditivas de las cadenas de Markov de orden 1. Por tanto, obtendremos dicho patrón partiendo de la *FNCH* provincial, aplicándole el tipo fijo de origen i^y y la cuota P^{*y} de la cohorte, según el método *francés* utilizado universalmente:

$$(4) \quad FNCH_t = CH_t - CH_{t-1}$$

$$(5) \quad CH^{*y}_t = CH^{*y}_{t-1} - ACH^{*y}_{t-1} \quad \text{con } CH^{*y}_{t=y} = FNCH_{t=y}$$

$$(6) \quad ACH^{*y}_t = P^{*y} \cdot I^{*y}_{t-1}$$

$$(7) \quad I^{*y}_{t-1} = CH^{*y}_{t-1} i^y$$

$$(8) \quad P^{*y} = CH^{*y} i^y (1 + i^y)^{D^*} / [(1 + i^y)^{D^*} - 1]$$

⁴ Según *Anuario de los Registradores de la Propiedad (ERI, anual)*.

Obviamente, lo que interesa no es la *FNCH* en sí, sino la estructura del patrón, es decir CH_{t-1}^*/CH_t^* , la cual varía según la duración y los tipos de origen.

3.3. ESTIMACIÓN BRUTA DE CUOTAS HIPOTECARIAS

En esta segunda etapa, se estima la formación bruta de cada cohorte y, además de la estructura secuencial de su amortización e interés fijo cuya suma es la cuota fija. Ello es posible gracias al conocimiento transversal del saldo vivo de la provincia y del patrón longitudinal de la cohorte obtenida en la anterior etapa. En efecto, escribiremos primero la formación bruta en $y = t$ según (5):

$$(9) \quad CH_{t=y}^y = CH_{t=y} - \sum_{y=t-1}^{84} CH_y$$

Escribiremos luego la secuencia de crédito remanente de la cohorte y gracias al patrón ya calculado:

$$(10) \quad CH_t^y = CH_{t=y}^y \cdot CH_t^*/CH_{t=y}^*$$

Nótese que el modelo es recursivo puesto que para escribir (9) en y debe conocerse (10) en todos los trimestres y anteriores. El resultado es una matriz $\{t, y\}$ de saldo vivo del ámbito, de la que se estima la amortización aplicando (4) y se calculan los intereses y cuotas a tipo variable:

$$(11) \quad \dot{P}_t = CH_t^y \cdot i_t$$

$$(12) \quad P_t^y = \dot{P}_t + CH_{t-1}^y - CH_t^y$$

Finalmente, el cálculo del saldo vivo de cuotas o pagos hipotecarios PH_t^y (y no solamente del pago de *principal* correspondiente a la amortización) requiere la acumulación previa de los intereses de los préstamos por pagar hasta extinción:

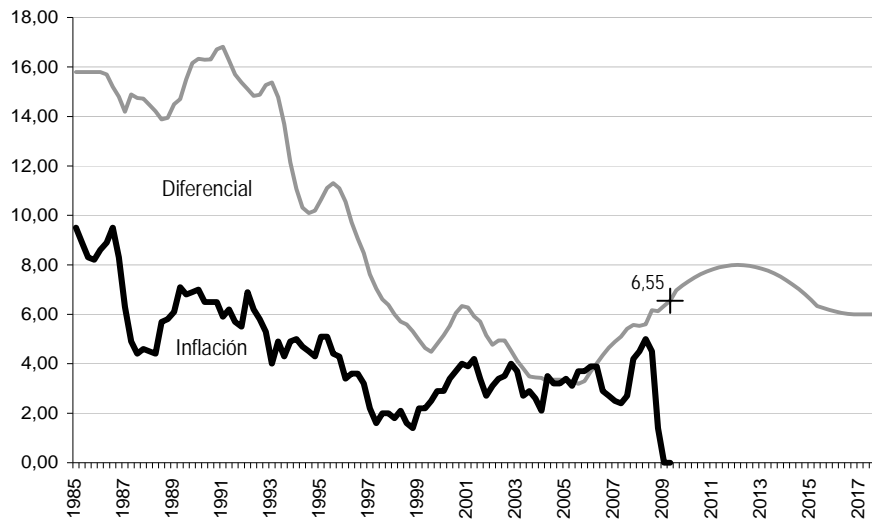
$$(13) \quad PH_t^y = CH_t^y + \sum_{(t=y)+D}^t \dot{P}_t$$

3.4. PREVISIÓN DE TIPOS VARIABLES

El método prevé resultados futuros hasta extinción de las cohortes creadas en la última fecha observada. Por tanto es indispensable estimar los tipos, que en realidad son variables desde su origen hasta su extinción (de momento hasta 2035 como mínimo). Para ello, se había supuesto que la actual tendencia alcista se mantendría hasta tocar techo hacia 2012, pudiendo bajar luego hasta el clásico 6% (2% para la inflación, 2% para el banco y 2% para el depositario) a mediados de los años diez para mantenerse así indefinidamente.

El argumento en favor del alza hasta 2012, era que el tipo efectivo no sigue solamente al *prime rate* del Banco Central Europeo (ECB) o, mejor dicho, al Euribor, sino que es también sensible a la inflación vía *diferencial* practicado por las entidades. Ahora bien, la crisis de 2008 ha creado deflación. Sin embargo, los tipos hipotecarios efectivos se han mantenido, de modo que se conserva el patrón inicialmente previsto, en espera de tiempos más estables. Pero incluso entonces, habrá que admitir que no existe un modelo lógico capaz de predecir la variación de tipos, razón por la que su asignación se practica a menudo según criterios contradictorios. En esta perspectiva, la opción presentada en nuestro trabajo aparece bastante conservadora.

Gráfico 1. Tipo hipotecario efectivo. Inflación. 1985-2018



Ahora bien, a pesar de su enorme incidencia sobre la futura capacidad de devolución de los usuarios, el factor coste del dinero presenta menor relevancia sobre la masa de efectivo a devolver que el propio ritmo de formación y resorción del auge residencial, debido al gran número de contratos para compra de vivienda nueva a precios muy elevados. Así y todo, la previsión de tipos futuros deberá ser revisada como una variable más a medida que nos vaya llegando más y mejor información⁵.

3.5. RESULTADOS PROVISIONALES DE ORIGEN

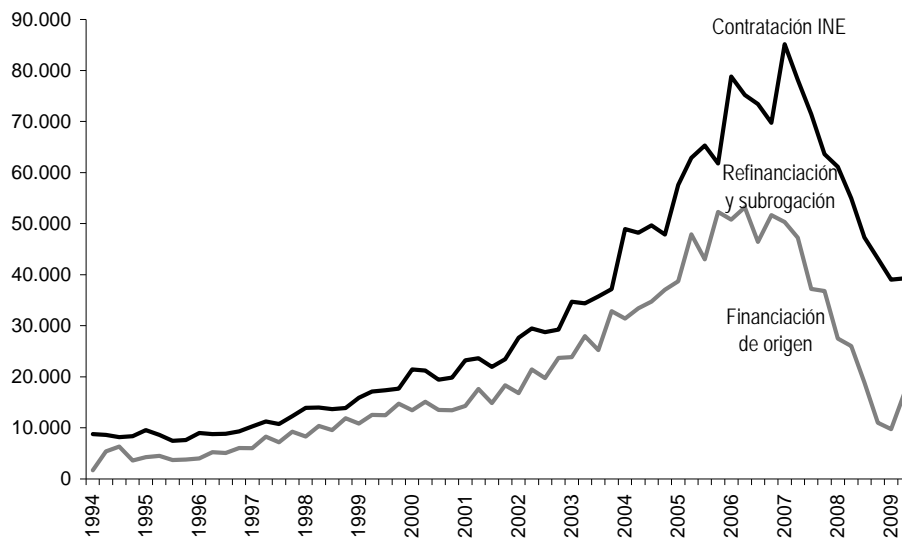
Observamos que en el proceso real, la formación bruta de crédito hipotecario *FBCH*, acaba acumulándose en un saldo vivo del mismo crédito *CH* debido a las operaciones bancarias sometidas a condiciones específicas. Observamos también que el modelo *QDAM* efectúa el proceso inverso, ya que su punto de partida es el saldo vivo mientras que el flujo de crédito que lo ha formado es su punto de llegada. Por consiguiente, el modelo es totalmente eficiente puesto que determina con exactitud aquel flujo de *FBCH* que reproduce efectivamente el saldo vivo *CH*. Por lo demás, los resultados provinciales son estándar, siempre de mismo formato tanto en tablas como en gráficos, permitiendo extraer tanto detalle como sea menester por cruce de trimestres de amortización y de contratación, acerca de saldos vivos, amortizaciones, intereses, cuotas, etc.

Sin embargo y a pesar de tanta exactitud, *hay piedras en el camino*, ya que lo único cierto de todo esto son los datos introducidos a partir del BdE⁶. ¿Cómo explicar sino, el hecho de que, como muestra el gráfico 2, los resultados obtenidos por *QDAM* en materia de *FBCH*, difieren de forma tan significativa de los importes *IMP* contratados y registrados según el INE?

⁵ Obsérvese el amplio diferencial que atrajo pasivo con el que se financió el primer auge inmobiliario de la *era del ladrillo* (Vergés, 1998). Este diferencial de principio de los 90, contrasta con su ausencia a principio de los 2000, ausencia que explica cómo se ha conseguido dar salida, en zonas poco turísticas de la Meseta y del Noroeste, al reciente auge inmobiliario financiado con la compra de liquidez en el mercado interbancario de Frankfurt. En efecto, para vender a alto precio, ha sido necesario bajar los tipos hipotecarios a costa de alargar plazos y demultiplicar comisiones.

⁶ Sin contar las habituales y necesarias reservas de uso en materia de calidad de nuestra estadística institucional, por supuesto.

Gráfico 2. Formación de capital hipotecario. ESPAÑA. I-94 a II-09
Contratación de origen y refinanciación por trimestre



4. EVALUANDO LA REFINANCIACIÓN HIPOTECARIA

La peculiaridad de la refinanciación está en su carácter substitutivo que en términos estadísticos se mide de forma diferente de los términos contables. El mismo problema se plantea en el caso de la subrogación, por lo que trataremos el conjunto de ambos bajo el término único de refinanciación. En el §1 hemos visto que, en principio, la refinanciación propiamente dicha no añade crédito, limitándose ésta a modificar las condiciones del mismo, concretamente el plazo de devolución del préstamo renovado. En el caso de la subrogación, sí que se añade crédito, pero el procedimiento de cálculo posiciona el excedente en el capítulo de la financiación de origen automáticamente, por ser variable dependiente del saldo vivo en el modelo y no lo contrario como ocurre en la realidad.

El problema está en que, en ambos casos, la operación de refinanciación o de subrogación se registra como si de un nuevo crédito se tratara, lo que para la contabilidad bancaria no presenta ningún problema ya que afecta a cuentas ya conocidas. Ahora bien, el registro de la refinanciación lleva fecha ulterior, lo cual para la contabilidad estadística sí que presenta problemas puesto que lo añadido en una cohorte actual y , debe retirarse de un cierto número de cohortes anteriores $y' < y$.

4.1. REFINANCIACIÓN

Supongamos que la diferencia evidenciada en los resultados de origen según § 3.5, fuera considerada como una formación bruta de crédito más, sometida a las pautas habituales. ¿Cuáles serían sus efectos deudores? Para saberlo, basta substituir en la ecuación (10) el crédito $CH^y_{t=y}$ estimado por $IMR^y_{t=y}$ es decir, por la diferencia entre la contratación y el crédito en cuestión, diferencia representada en el gráfico 2.

$$(14) \quad CR^y_t = IMR^y_{t=y} CH^{*y}_t / CH^{*y}_{t=y} \quad \text{con } IMR^y = IMP^y - CH^y$$

4.2. ALGORITMO DE CANCELACIÓN

4.2.1. Estimación transversal

Supongamos una refinanciación IMR^y registrada, naturalmente, en un trimestre $t=y$. Este crédito deberá amortizarse durante un plazo D^y . Al mismo tiempo $t=y$, deberá retirarse de ciertas cohortes anteriores formadas en $y' < y$, el equivalente de un crédito de cancelación $\underline{CC}^{y'}$ en cada una de ellas, de forma que su suma transversal equivalga a $IMR^y_{t=y}$ según especificación de la ecuación (14).

Esta retirada se materializa por la anulación de la parte \underline{CR}^y_t del crédito remanente que corresponda hasta su extinción en D^y . Dada la falta de información al respecto, se preverá una asignación β de las cohortes afectadas, mediante distribución unimodal de tipo *beta*, cuyos valores extremos iguales a cero, se sitúen en y así como en $y' = y - E$, donde E es la amplitud de la función *beta*. Esta asignación, efectuada dentro del intervalo E , se verá además condicionada por el peso alcanzado por las propias cohortes implicadas $CH^y_{t=y}$

$$(15) \quad \underline{CC}^{y'}_{t=y} = \beta_{y'-y} \underline{CR}^y \cdot CH^y_{t=y} / (\sum^E CH^{y'E}_{t=y} / E)$$

donde $\underline{CC}^{y'}_{t=y}$: estimación previa del crédito a retirar en $t=y$ en la cohorte y'

\underline{CR}^y : refinanciación en $t=y$

$CH^y_{t=y}$: crédito de origen de la cohorte y' en $t=y$

E : número de cohortes con retirada de amortización

$\beta_{y'-y}$: valor de la función *beta* para la cohorte y' en $t=y$

y obteniéndose la estimación final con la ayuda de una constante de integración χ^y :

$$(16) \quad \chi^y = \underline{CR}^y / \sum^E \underline{CC}^{y'}_{t=y}$$

$$(17) \quad \underline{CC}^{y'}_{t=y} = \chi^y \underline{CC}^{y'}_{t=y}$$

lo que en $t=y$ iguala por un lado la suma de los créditos retirados en y' , es decir $\underline{CR}^y_{t=y}$, con la propia refinanciación IMR^y de la cohorte $y = t$.

Al desconocer la función *beta*, se ha adoptado una función simétrica de 24 trimestres de amplitud E y de mediana densidad. De esta forma la moda, igual a la mediana debido a la simetría de los exponentes, se sitúa en tres años, momento en el que, según el Banco de España, suele aparecer más morosidad. La función empírica propuesta es:

$$(18) \quad \beta_x = \alpha x^\mu (E-x)^\nu \quad \text{con } \sum^x \beta_x = 1$$

donde β_x : valor de la función para $x = 24 - y + y'$ con $x \in \{0, 24\}$

$\mu = \nu = 2,5$

$\alpha = 2,93 \cdot 10^{-6}$

4.2.2. Estimación longitudinal

Por supuesto, al seguir patrones distintos y además desfasados, la suma algébrica del nuevo crédito más los créditos retirados en $t > y$, ya no será nula. Además, cada cohorte acumulará sus propios valores retirados en trimestres anteriores hasta extinción, según las ecuaciones (10) y (17):

$$(19) \quad \underline{CC}^{y'}_t = \underline{CC}^{y'}_{t=y} + (\underline{CC}^{y'}_{t-1} CH^{y'}_t / CH^{y'}_{t-1})$$

Queda así concluida la serie de componentes para estimar el crédito final.

5. CRÉDITO FINAL

5.1. CRÉDITO EN RÉGIMEN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Para cada cohorte y en cada trimestre t , el crédito final CF_t^y es de la suma del crédito de origen (10), más la refinanciación (15), menos el crédito retirado (19):

$$(20) \quad \underline{CF}_t^y = CH_t^y + CR_t^y - \underline{CC}_t^y$$

Sin embargo, hay que tener en cuenta que al integrar (20), se obtienen sumatorias horizontales, es decir saldos vivos \underline{CF}_t , superiores en alrededor de un 5% a las calculadas en § 3.3, es decir a CH_t . Ello es debido a que, como acabamos de ver en § 2.4.5, en cada trimestre t la diferencia entre las sumatorias de refinanciación CR_t y cancelación CC_t son diferentes por naturaleza. Ello significa que la estimación provisional de § 3.3, al no considerar ninguna forma de refinanciación ni cancelación, está sobrevalorada. Luego, para reducirla, es suficiente rehacer todo el proceso afectando a CH_t^y en (19) de un coeficiente δ_t de valor inverso a la sobrevaloración observada en (20):

$$(21) \quad CF_t^y = \delta_t CH_t^y + CR_t^y - \underline{CC}_t^y \quad \text{donde} \quad \delta_t = \frac{\sum^y CH_t^y}{\sum^y CF_t^y}$$

Finalmente, se consigue el saldo vivo total CF_t en un trimestre t , ajustado al observado CH_t del Banco de España con una tolerancia de alrededor de 0,15%:

$$(22) \quad CF_t = \sum^y CF_t^y$$

Las amortizaciones, intereses y cuotas finales se determinan utilizando las ecuaciones de § 3.2 y § 3.3.

5.1. MOROSIDAD

No parece existir método para estimar los efectos de la morosidad en las cuentas de endeudamiento, de forma que los bancos se limitan a calcular riesgos y a formar depósitos de garantía (no siempre). Como hemos visto, la refinanciación previene el incumplimiento por lo que éste puede analizarse en los términos ya desarrollados. De hecho, es lo que hace *QDAM*, puesto que sus resultados son coincidentes con el saldo vivo del BdE, el cual es forzosamente tributario de la morosidad observada en el mercado, por mínima que haya sido hasta hace poco. Sin embargo, no sabemos hasta qué punto, puesto que los propios programas de cálculo hipotecario del banco, no plantean el problema sino que se limitan a tomar acta y a derivarlo a sus servicios de contencioso.

6. RESULTADOS GENERALES

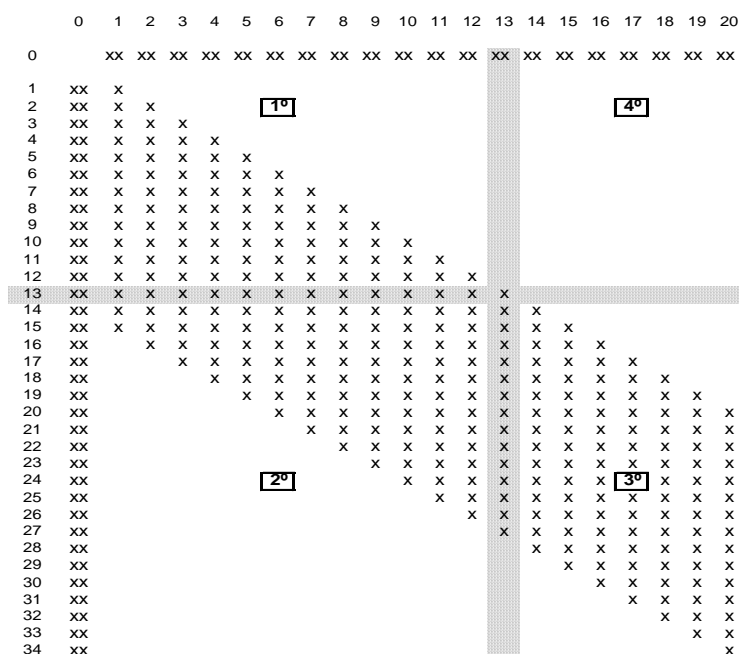
6.1. TABULACIONES

Los resultados se presentan en cuadros rectangulares de crédito vivo a doble entrada, con su formación en cabecera y el saldo vivo en ladillo. Esta presentación sirve también para el desglose por componentes además del crédito origen, a saber: refinanciación, cancelación así como crédito final. Sirve igualmente para presentar no sólo saldos vivos, sino también amortización, intereses y cuotas de los créditos origen y final de cada componente. La lista de cuadros más usuales es la siguiente:

	Crédito origen	Refinanciación	Cancelación	Final
1. Saldo vivo	x	x	x	x
2. Amortización	x			x
3. Intereses	x			x
4. Cuotas (2+3)	x			x
5. Intereses acumulados	x			x
6. Deuda total (1+5)	x			x

Todos los cuadros poseen la misma estructura reflejada en el esquema siguiente. En cabecera figuran los trimestres de contratación desde IV·1984 hasta IV·2036 y, en ladi- llo, los mismos trimestres son los de amortización. En efecto, el contenido de cada casilla deriva de una formación bruta que tiene lugar en un trimestre y . Además, forma parte de un saldo vivo medido en un trimestre t . La información refleja esencialmente los resulta- dos directos o derivados de las cadenas de Markov iniciadas en la casilla $y= t$ y terminadas en la casilla $t+D$ de la misma columna y , lo que le confiere la típica configuración diago- nal descendente de una matriz de flujos diacrónicos. Dado que todos los cuadros se actua- lizan, la fecha de actualización los divide en cuatro cuadrantes característicos.

Gráfico 3. Esquema de los cuadros del modelo QDAM



Este esquema representa un ejemplo de cuadro con 20 trimestres en abscisas y 34 en ordenadas t . Las cruces son valores y las dobles cruces, ya sean sumas, ya sean valores máximos según el tipo de variable. La duración del préstamo D es de 15 trimestres y la fecha actual es $y= t$ (trim.13). La línea y la columna correspondientes dividen efectiva- mente el esquema en cuatro cuadrantes. El cuadrante 1º contiene información simulada pero ajustada a los totales observados tanto de y (formación bruta en columnas) como de t (saldo vivo en filas). Es como una *caja negra* que simula de forma simple cuentas reales

no agregables, pero cuyos resultados de conjunto coinciden. Por tanto, el grado de fiabilidad es elevado en ambos sentidos.

El cuadrante 2° contiene información de las mismas cohortes que el cuadrante 1°. La *caja negra* es la misma pero esta vez simula cuentas virtuales que obran en poder de las entidades bancarias. Por tanto, la probabilidad de que lo virtual se cumpla es la misma en unas y otras. En cambio, la fiabilidad de los resultados simulados es igual desde el punto de vista técnico, pero los eventuales errores en la distribución del saldo vivo por cohortes que el cuadrante 2° hereda del 1° en la línea $t = y$, disminuyen la fiabilidad de la distribución (no de los totales) en el sentido transversal. Además y hasta la columna $y = t$, el saldo vivo de la columna 0 depende del cumplimiento de las condiciones previstas y de la intensidad de la eventual refinanciación originada en el cuadrante 3° ya en marcha, con efectos cancelatorios sobre el propio cuadrante 2°. Es lo que ocurre igualmente en las propias cuentas bancarias.

El cuadrante 3° es una hipótesis empírica de tipo “*si pasa esto, ocurrirá esto otro siempre y cuando se den tales o tales condiciones, etc, etc.*”. Este tipo de hipótesis es esencial en planificación, no por su escaso valor predictivo, sino porque permite instrumentalizar el seguimiento, como en los modelos meteorológicos con actualización continua. Por tanto, la fiabilidad histórica de la información del cuadrante 3° es técnicamente nula, como lo es también la previsión de contratación futura que pueda elaborar cualquier banco. En cuanto al cuadrante 4°, permanece vacío, obviamente.

Aunque pueden modificarse en función de la coyuntura, las hipótesis de trabajo para confeccionar el cuadrante 3° han sido las siguientes:

- duración D de 28 años o 112 trimestres (§ 3)
- tipo de interés según § 3,4 (gráfico 1)
- saldo vivo CH estabilizado a un nivel de asíntota⁷ ligeramente superior al actual (+5,7%) a partir de 2013, lo cual implica una $FBCH$ para amortización del orden de 1,15% de CH a partir de dicha fecha ($FNCH = 0$)
- tasa de refinanciación IMR del 34% sobre la contratación IMP a partir de 2013
- exhaustivo cumplimiento por parte de los deudores en todos los cuadrantes.

Los principales resultados de amortizaciones, intereses y cuotas finales al nivel nacional, agrupadas por “auges” y períodos quinquenales con desglose del último quinquenio, figuran en el Anexo 2. Estos resultados se limitan a los dos primeros cuadrantes, es decir, sin proyección de contratación futura y por tanto, sin incidencia de cancelaciones que podrían afectar al propio cuadrante 2° a raíz de futuras refinanciaciones. En cada cohorte o grupo de cohortes, los totales por cuadrante desglosan el volumen de crédito y cuotas ya amortizadas y el que queda por venir.

Por supuesto también, pueden representarse las tablas de financiación de origen o bien de saldo entre refinanciación y cancelación, estas últimas de interés para las instituciones. Según el esquema anterior, puede obtenerse cualquier desglose por trimestres de

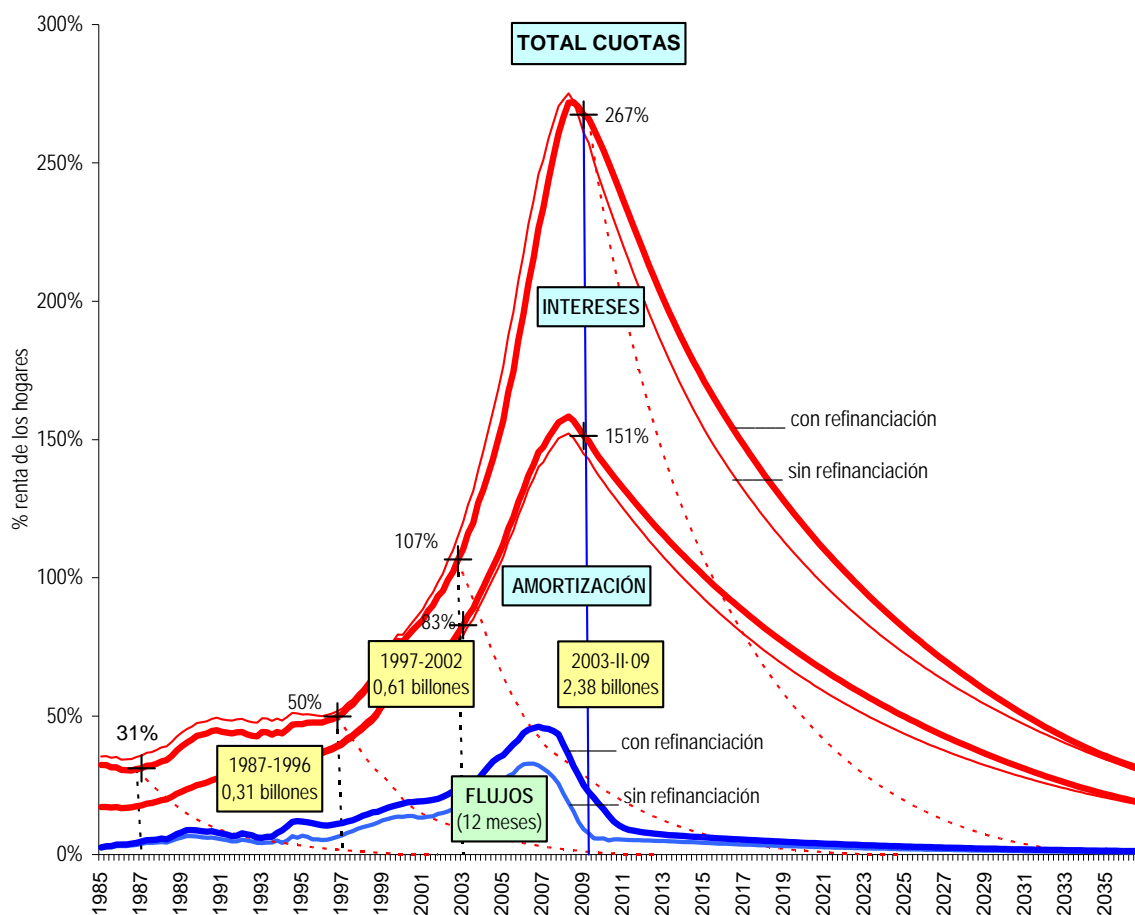
⁷ Los niveles de asíntota permiten un enlace de las series previstas con los valores en su fecha actual sin ruptura de derivada.

contratación y/o amortización e intereses, siempre al nivel deseado: nacional, provincial y/o comunitario.

6.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Por lo demás, el modelo dispone de un formato comparativo, elaborado a partir de las series provinciales de renta disponible de los hogares publicadas por el INE. Este formato no es otro que la ratio entre los agregados de crédito y la mencionada renta del momento y del lugar. Ello implica efectuar una proyección de la misma para poder abastecer los cuadrantes 2º y 3º. Se ha supuesto, para ello, un crecimiento nominal de renta de un 2% por trimestre a partir de la fecha actual. Obviamente, tampoco esta estimación tiene valor predictivo, aunque combinada con las demás variables enunciadas, sugiere un escenario según el cual (y de haber obligado cumplimiento), se resorbería el exceso de endeudamiento antes de extinguirse los actuales contratos a mediados de los años 2030. Los resultados comparativos pueden entregarse tabulados, pero la comparación en términos de porcentaje de la renta, es más efectiva por procedimiento visual. El gráfico 3 representa el contenido de los tres cuadrantes del esquema en serie temporal desde 1985 hasta 2036.

Gráfico 4. Modelo QDAM. Hipotecas. Amortización e intereses. ESPAÑA. 1985-2036
Cuotas en % de la renta de los hogares. Flujos y saldos vivos al II-09 por período de contratación



Incluye la financiación de origen antes y después de refinanciación y cancelación. Al saldo vivo de amortización se añaden los intereses acumulados, siendo la suma el saldo vivo de cuotas en porcentaje de renta. Además de los hitos verticales (*benchmarks*) que

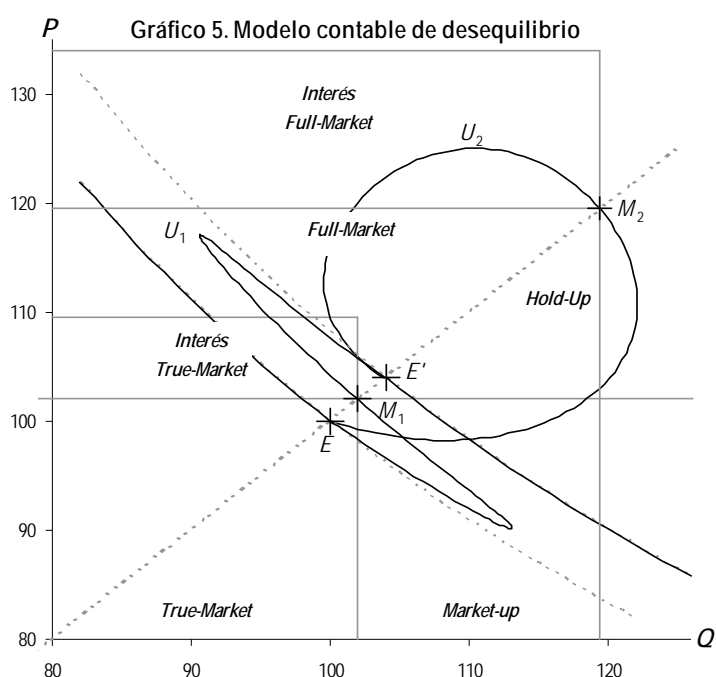
separan el calendario, el gráfico presenta la evolución de las cohortes mediante curvas de puntos que las delimitan y que expresan su progresiva amortización. Los rótulos indican el importe total de cada una de ellas antes del pago de cuotas. Por último, el mismo gráfico representa también los flujos de contratación, siempre en porcentaje de la renta del momento, pero esta vez y con el fin de aumentar su visibilidad, no por trimestre sino por doce últimos meses.

Destacan en particular las cohortes de saldo vivo formadas durante el último auge, es decir desde el I·1997 hasta el II·2009. Su extinción se alcanzará en 2036 si hay pleno cumplimiento de las condiciones previstas. En tal caso, los hipotecados habrán conseguido deducir de sus rentas de trabajo, alrededor de 2,99 billones de € en cuotas, de los cuales a mitad de 2009 quedan pendientes 1,98 más los intereses de la refinanciación venidera y demás costes derivados de la morosidad futura.

6.3. ANÁLISIS DE EQUILIBRIO

Queda por justificar la aparente disparidad entre las magnitudes de flujos y de saldos vivos en términos de cuotas hipotecarias. Esta disparidad proviene esencialmente de los intereses, por supuesto, pero también del efecto expansivo del mercado. Su análisis es importante porque incide sobre el equilibrio de la *Función General de Utilidad*, como mostraron en su momento Marshall y Pareto. La función de mercado de estos clásicos es universal salvo que, para representar no sólo el estado de equilibrio sino también los distintos desequilibrios que puede sufrir el mercado, necesita ser generalizada en términos cuánticos (Vergés, 2007). Ello permite formalizar comportamientos en forma de burbujas o de anti-mercados.

Consideremos, por ejemplo, un mercado U de bienes u con la ayuda de dicha función. Supongamos que en un ciclo normal, el mercado U_1 pasa de un tamaño de partida E de 100 bienes u a un precio de 100 unidades monetarias m cada uno (total: 10.000 m) a otro tamaño de llegada E' de 104 u a $104 m/u = 10.816 m$.



Cuando hay equilibrio, la trayectoria del mercado se aproxima a una *hélice* que atraviesa la bisectriz en un punto intermedio M_1 donde el ciclo alcanza su valor mediano de $102 u$ a $102 m/u = 10.404 m$. Entonces, el rectángulo *true-market*, representa el importe pagado por el conjunto de usuarios en el instante mediano M_1 con el fin de adquirir los bienes ofrecidos en un contexto de equilibrio. Y como necesitarán financiación, añadiremos un rectángulo adicional con unos intereses correspondientes que representen, por ejemplo, un modesto 7,5% del volumen del mercado, lo que llevaría a éste a alcanzar las $11.184 m$.

Supongamos ahora que, ante la escasez de ahorro, los productores recurran al *as* de la financiación interbancaria. Luego procederán a controlar la información para que los usuarios se convenzan de su interés por adquirir más bienes u , aunque para ello deban desdeñar otros bienes v . Entonces los productores de u ampliarán su mercado en el sentido de Q y aparecerá un nuevo rectángulo *market-up*, adyacente a *true-market*. El resultado será pues un mercado de tamaño $120 u$ a $102 m/u = 12.240 m$.

Ahora bien, según la ley cóncava de Marshall, para vender más es necesario y suficiente bajar precios, lo cual se consigue aumentando la productividad y, de paso, las economías de escala, todo ello sin pérdida del equilibrio. Por tanto, el nuevo rectángulo *market-up* debería tener menor altura P de modo que la hélice se rebajaría a un precio u de no más de 85 o $87 m$ por cada bien. Sin embargo, no es eso lo que suele ocurrir, sino todo lo contrario ¿Cuál es la causa de ello? Pues sencillamente, aparece un *hold-up* que al incorporar nuevas expectativas en el bien u , consigue persuadir a los usuarios del interés por beneficiarse de ellas, lo cual conduce de paso a aminorar aún más la compra del bien alternativo v .

Pero al subir los precios P en vez de bajar, se produce un aumento *contra natura* del valor de transacción del mercado. Así emerge un nuevo rectángulo *hold-up* de amplitud igual, no sólo al *market-up* añadido, sino también al *true-market* de origen, ya que cuando hay *exhuberancia*, no hay forma de distinguir entre lo uno y lo otro. Vemos pues que los productores consiguen transformar su exiguo *true-market* de $10.000 m$ en el punto E , en un vasto *full-market* de 14.400 en el punto M_2 , apogeo de la *burbuja* representada en el gráfico por un rectángulo de $120 u$ a $120 m/u$, todo ello sin mejora de productividad ni de economía de escala que compartir con el usuario. Entre tanto, el mercado del bien v , que tal vez sí tendría algo que ofrecer en materia de productividad, no puede expandirse ni exportar debido a su pérdida de cuota de mercado ante la agresividad de u .

Por último y para completar el gráfico, substituiremos los intereses del *true-market* por aquellos que corresponden al nuevo *full-market*. Ahora bien, al tener que pedir mayor préstamo debido al aumento de precios, e incluso a tipo igual, el usuario tenderá a pedir un plazo de devolución más largo a efectos de mantener la cuota hipotecaria al nivel que le es posible asumir. Ello aumentará significativamente el volumen de intereses de modo que si, por ejemplo, éste pasara a un 15%, el *full-market* se convertiría en $16.560 m$.

Para formalizar este tipo de desequilibrios es indispensable especificar ante todo los distintos agregados:

producción a precios de equilibrio (<i>true-market</i>)	$U^o = Q^o P^o$
sobreproducción a precios de equilibrio (<i>market-up</i>)	$U^{o'} = P^o (Q' - Q^o)$
producción a sobrepuestos (<i>hold-up on true-market</i>)	$U^{o''} = Q^o (P' - P^o)$
sobreproducción a sobrepuestos (<i>hold-up on market-up</i>)	$U'' = (Q' - Q^o)(P' - P^o)$
producción total a precios de mercado (<i>full-market</i>)	$U' = U^o + U^{o'} + U^{o''} + U''$

lo cual permite estimar los propios valores actualizados al tipo r en cada punto $E^t - t$ del ciclo C :

(23) <i>true-market</i> a precios de equilibrio	$TM_C = \sum^t U^o (1+r)^{E^t - t}$
(24) <i>market-up</i> con contrapartida a precios de equilibrio	$MU_C = \sum^t U^{o'} (1+r)^{E^t - t}$
(25) <i>hold-up</i> global sin contrapartida a precios de mercado	$HU_C = \sum^t (U^{o''} + U'') (1+r)^{E^t - t}$
(26) <i>full-market</i> a precios de mercado	$FM_C = TM_C + MU_C + HU_C$

Finalmente, la aplicación del recurso al crédito del momento y de sus condiciones de acceso para financiar los agregados así determinados, permite al modelo *QDAM* proporcionar toda información pertinente acerca del endeudamiento generado por el mercado, esté o no en equilibrio.

CONCLUSIÓN

Como puede observarse, no sólo el modelo *QDAM* describe el *día a día* el sistema hipotecario en sus componentes esenciales, sino que, además, aporta la *última pieza del puzzle* con la que completar la sinopsis financiera y contable de la *era del ladrillo*. Este trabajo permite pues reinterpretar el funcionamiento de los mercados a la luz de información más penetrante que la que aún prevalece entre los agentes. Es decir, que al disponer de un envidiable arsenal estadístico con que alimentar el modelo, estamos en medida de recomponer todos aquellos comportamientos que inciden sobre la marcha de la actividad inmobiliaria y de su contrapartida crediticia en cada provincia.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Hipotecaria Española (1998). *Boletín Estadístico del Mercado Hipotecario*. Cap. 2, Crédito hipotecario, 21-31.
- *Mercado Hipotecario. Boletín informativo de la AHE*. Trimestral.
- Banco de España. *Boletín Estadístico*. Trimestral. www.bde.es
- Banco Hipotecario de España (1987). *Revista Española de Financiación a la Vivienda*, 1, 95-113⁸.

⁸ Esta revista del Banco Hipotecario fue creada en 1987 por Julio Rodríguez y se convirtió en el observatorio pionero de la economía y de la financiación inmobiliaria en España hasta su absorción por Argentaria y luego por el BBVA. Desde entonces, la información histórica existente desde 1982-83, ha sido recopilada por la AHE (1998).

- Colegio de Registradores de la Propiedad. *Estadística Registral Inmobiliaria. Anuario* (desde 2004).
- Dougherty, A., Van Order, R. (1982). Inflation, Housing Costs, and the Consumer Price Index. *The American Economic Review*, 72, 1, 154-164.
- Instituto Nacional de Estadística. www.ine.es > economía > cuentas financieras > hipotecas.
- Ministerio de Fomento (mensual). www.fomento.es > estadísticas >
- Vergés, R. (2009). “Time to Build, Time to Sell”. La inversión residencial en España. (*Submitted*).
- “Quantum Functions for Freak Markets”. *To submit*.
www.ricardoverges.com/pdf/Quantum.pdf; *Translation*: “Función neoclásica para mercados de producción en desequilibrio”. Ponencia. *Euskal Hiria2006*. Bilbao, 20-21 nov.
www.ricardoverges.com/pdf/EuskalHiria.pdf.
- (1998). El precio de la vivienda urbana, in R. Vergés (Ed.) *El precio de la vivienda y la formación de hogar. Seminaris Urbans (II)*. Col. “Urbanitats”, 6. Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, pp. 5-10. www.ricardoverges.com/pdf/CCCB-98.pdf.
- y Martín Martín, D. (2007). Series históricas de edificación residencial. Estadística de visados de los colegios de arquitecto. 1960-2006. *Estadística Española*, 49, 166, 563-595.
www.ine.es/

ANEXO 1. CONTRATACIÓN Y SALDO VIVO. REGIONALIZACIÓN Y RETROPOLACIÓN

La ecuación (9) es eficiente para simular la contratación de origen antes de 1994. Sin embargo, no considera la refinanciación, por lo que es importante prever una cobertura de esta última a la hora de retroponer IMP^y . Para ello, basta suponer que en dicha ecuación, se afecta un coeficiente ε a la financiación de origen que resulta de la simulación. En el presente trabajo se supone que ε varía linealmente del I·1985 al IV·1993, de manera a enlazar con los fuertes valores observados a mediados de los años 90.

$$(27) \quad IMP^y_t = CH^y_{t=y} (1 + \varepsilon) \quad \text{con } \varepsilon \in \{0,15, 0,60\} \text{ para } y \in \{I\cdot85, IV\cdot93\}$$

Mediante esta ecuación que parte del CH^y estimado del saldo vivo, se puede retroponer la contratación 1985-93 y enlazarla con la serie posterior del INE. Esta operación es posible al nivel nacional pero no al nivel provincial puesto que no disponemos de tal desglose. Por consiguiente, es necesario paliar a esta carencia.

La regionalización tanto de la contratación antes de 1994 como del saldo vivo antes y después, puede ser resuelta si disponemos al nivel provincial de una variable explicativa de la misma, que cubra los períodos por investigar. Como se deduce del § 7, no existe otra variable explicativa documentada más que la producción inicial de viviendas utilizada en Cuentas Nacionales (Vergés y Martín, 2006, Vergés, 2009). Esta variable no es substitutiva sino simplemente vectorial. En efecto, por un lado, la contratación estudiada incluye el componente refinanciación que poco tiene que ver con la producción y, por otro, la propia financiación de origen presenta sus más y sus menos sugeridos en la nota 11, con respecto a la masa de transacciones entre las que se encuentra la compra de viviendas producidas.

En realidad, estas reservas no afectan excesivamente a un proceso cuyo objeto no es determinante sino distributivo. Por consiguiente, la hipótesis de trabajo supone implícitamente que los *agregados ausentes* se distribuyen a prorrata entre los distintos territorios. Por lo demás, el gráfico 8 sugiere que existe una relación substancial entre los agregados disponibles. El presente Anexo tiene pues por objeto desarrollar un algoritmo al respecto. Los pasos a seguir se refieren a los siguientes agregados regionales:

- producción residencial 1985-1994
- contratación 1985-1993 con ajuste a 1994
- capitalización de la contratación desde IV·1984
- saldo vivo desde IV·1984.

A3.1. Producción inicial de viviendas antes de 1994

La producción inicial es homogénea con la contratación hipotecaria puesto que las viviendas puestas en marcha están ya bajo garantía registrada por un valor de tasación muy próximo del precio final de venta, independientemente de la duración de la obra y del momento de la compraventa efectiva, es decir, del ajuste de existencias.

La Producción Inicial de Capital Residencial (*PICR*) se consigue multiplicando la superficie construida de uso residencial por el precio unitario. Aunque imperfectos, ambos

datos existen, salvo que la superficie construida sólo está disponible desde 1992. En su lugar se utiliza el número de viviendas de los proyectos de ejecución (incluyendo la rehabilitación), multiplicada por una superficie unitaria de 100 m² por vivienda⁹. Por consiguiente, puede considerarse que la producción inicial es aproximadamente igual al número de viviendas por el precio por m² y por 100.

El número de viviendas procede de los proyectos de ejecución de los arquitectos (Vergés y Martín, 2006). En cuanto a los precios de venta de vivienda nueva, sólo disponemos de la serie de la Sociedad de Tasación para las capitales de provincia, iniciada precisamente en 1985.

A3.2. Distribución regional de la contratación antes de 1994

El análisis de la producción se prolonga hasta 1994 con el fin de proporcionar el solapamiento necesario a un ajuste ϕ con respecto a la contratación de la provincia a según las series del INE:

$$(28) \quad \underline{IMP}^a_y = \phi \underline{PICR}^a_y \quad \text{con } \phi = \underline{IMP}^a_{94} / \underline{PICR}^a_{94} \\ \text{donde } y \in \{I\cdot85, IV\cdot94\}$$

Finalmente, la serie de contratación provincial se ajusta al total nacional \underline{IMP}_y según la ecuación (23):

$$(29) \quad \underline{IMP}^a_y = \gamma \underline{IMP}^a_y \quad \text{donde } \gamma = \underline{IMP}_y / \sum^a \underline{IMP}^a_y$$

A3.3. Capitalización de la contratación y distribución regional del saldo vivo

Una vez completada la serie regional de contratación, hay que proceder a su capitalización \underline{CH} en vistas a utilizarla como vector de distribución del saldo vivo nacional a partir de 1985. Dicha capitalización requiere deducción de la amortización, estimada esta última de forma simplificada, por la formación de capital en un período anterior ($t - D'$) donde D' es el plazo en el que se ha devuelto la mitad de dicha formación¹⁰.

$$(30) \quad \underline{CH}^a_{t=y} = \underline{CH}^a_{t=y-1} + \underline{FBCH}^a_{t=y} + \underline{ACH}^a_{t=y}$$

donde $\underline{FBCH}^a_{t=y} = \underline{IMP}^a_y$

$$\underline{ACH}^a_{t=y} = \underline{CH}^a_{t=y-D'}$$

y con $D' = 35$ para $D = 60$ trimestres (antes de 1996) y $D' = 55$ para $D = 100$ (a partir de 2006). Entre ambas fechas, D' varía linealmente. Finalmente se ajusta al saldo vivo nacional:

$$(27) \quad \underline{CH}^a_{t=y} = \eta \underline{CH}^a_{t=y} \quad \text{donde } \eta = \underline{CH}_{t=y} / \sum^a \underline{CH}^a_{t=y}$$

⁹ La superficie construida incluye muros y partes comunes. En un edificio plurifamiliar, dicha superficie representa *grosso modo* la superficie contenida dentro del perímetro exterior del edificio, dividida por el número de viviendas que contiene cada planta, más los eventuales trasteros. El garaje sólo cuenta si se trata de vivienda unifamiliar. La superficie unitaria efectiva es proporcionada desde 1992 por los aparejadores y ronda efectivamente los 100 m² (Fomento).

¹⁰ En el método *francés*, D' es superior a la mitad de la duración D del préstamo. Por ejemplo, para un préstamo de 80 trimestres (20 años) y con tipos que calificaremos de normales, se consigue devolver la mitad del préstamo aproximadamente al cabo de 45 trimestres, sin contar los propios intereses, por supuesto.

ANEXO 2. Volumen de crédito hipotecario por período de amortización según período de financiación o refinanciación. Amortización, intereses y cuotas

MODELO QDAM. CRÉDITO HIPOTECARIO GESTIONADO. ESPAÑA (II-09)								ANÁLISIS DEL QUINQUENIO 2003-2007				
AMORTIZACIONES del I-85 al II-09. En millones de euros al II-09												
Años de amortización	Período de financiación o refinanciación							Año de financiación o refinanciación				
	Ant. 1987	1987-92	1993-96	1997-02	2003-07	>2007	Total	2003	2004	2005	2006	2007
Total amortiz.	28.759	87.430	121.889	444.600	1.133.020	272.992	2.103.735	137.212	188.942	240.295	289.660	276.913
- hasta II-09	28.759	87.430	114.335	308.791	431.862	3.982	975.159	78.276	125.963	108.189	83.860	35.575
- desde III-09			7.553	135.809	701.158	269.011	1.113.531	58.936	62.979	132.106	205.799	241.338
1985-86	4.997						4.997					
1987-92	14.121	23.854					37.975					
1993-96	4.984	38.468	32.416				75.868					
1997-02	4.656	17.161	59.814	118.781			200.412					
2003-07		7.946	17.892	180.324	298.952		505.114	73.370	106.606	73.619	38.680	6.676
2003		3.247	2.817	44.211	3.065		53.340	3.065				
2004		2.370	3.136	54.603	16.006		76.115	11.296	4.710			
2005		1.392	3.477	42.140	46.060		93.068	20.391	20.226	5.443		
2006		750	3.980	25.299	95.567		125.596	23.550	40.101	24.809	7.108	
2007		189	4.481	14.071	138.255		156.995	15.069	41.569	43.367	31.573	6.676
2008-12			11.766	51.803	299.528	70.579	433.676	14.561	30.679	61.841	95.834	96.612
2013-17				55.919	102.984	29.236	188.139	14.926	12.731	22.582	26.804	25.941
2018-22				33.728	135.036	21.950	190.714	19.429	16.667	28.627	35.311	35.002
2023-27				4.046	164.985	41.343	210.374	14.925	20.627	35.892	45.988	47.552
2028-32					131.536	59.258	190.793		1.632	17.733	47.042	65.129
2033-37					15.045	50.627	65.672					15.045
2038-42						0	0					
MODELO QDAM. CRÉDITO HIPOTECARIO GESTIONADO. ESPAÑA (II-09)								ANÁLISIS DEL QUINQUENIO 2003-2007				
INTERESES del I-85 al II-09. En millones de euros al II-09												
Años de amortización	Período de financiación o refinanciación							Año de financiación o refinanciación				
	Ant. 1987	1987-92	1993-96	1997-02	2003-07	>2007	Total	2003	2004	2005	2006	2007
Total intereses	25.300	58.434	44.868	166.715	709.980	267.206	1.272.504	62.728	71.978	133.801	198.476	242.997
- hasta II-09	25.300	58.434	44.067	103.069	150.632	9.008	390.511	22.953	26.555	34.672	37.898	28.554
- desde III-09			801	63.646	559.348	258.198	881.993	39.775	45.424	99.129	160.578	214.442
1985-86	7.387						7.387					
1987-92	13.974	32.274					46.248					
1993-96	3.398	19.615	21.302				44.315					
1997-02	541	6.089	17.907	51.299			75.836					
2003-07		456	4.189	42.387	97.744		144.777	18.868	21.689	24.571	22.378	10.238
2003		244	1.040	11.350	2.968		15.602	2.968				
2004		125	862	8.749	8.320		18.056	4.388	3.932			
2005		57	736	6.913	14.498		22.204	3.814	5.865	4.819		
2006		25	779	7.235	27.554		35.593	3.883	6.251	9.488	7.932	
2007		4	772	8.141	44.403		53.320	3.814	5.641	10.264	14.446	10.238
2008-12			1.470	45.638	241.763	84.232	373.103	20.953	22.363	45.660	68.586	84.202
2013-17				21.416	160.911	61.971	244.297	13.647	14.710	30.281	45.757	56.515
2018-22				5.771	115.644	50.292	171.707	7.662	9.410	20.761	33.708	44.102
2023-27				205	70.083	39.814	110.101	1.598	3.761	11.171	21.653	31.899
2028-32					23.135	25.176	48.311		44	1.357	6.394	15.340
2033-37					701	5.721	6.422					701
2038-42						0	0					
MODELO QDAM. CRÉDITO HIPOTECARIO GESTIONADO. ESPAÑA (II-09)								ANÁLISIS DEL QUINQUENIO 2003-2007				
CUOTAS del I-85 al II-09. En millones de euros al II-09												
Años de amortización	Período de financiación o refinanciación							Año de financiación o refinanciación				
	Ant. 1987	1987-92	1993-96	1997-02	2003-07	>2007	Total	2003	2004	2005	2006	2007
Nº contratos *			2.174.786	6.229.138	8.429.082	1.284.318		1.357.242	1.608.497	1.798.630	1.896.515	1.768.198
Total cuotas	54.059	145.864	166.757	611.315	1.843.001	540.199	3.376.239	199.940	260.920	374.096	488.136	534.954
- amortización	28.759	87.430	121.889	444.600	1.133.020	272.992	2.103.735	137.212	188.942	240.295	289.660	276.913
- intereses	25.300	58.434	44.868	166.715	709.980	267.206	1.272.504	62.728	71.978	133.801	198.476	242.997
- hasta II-09	54.059	145.864	158.402	411.860	582.494	12.990	1.365.669	92.237	128.295	98.190	61.058	16.915
- desde III-09			8.354	199.455	1.260.507	527.208	1.995.525	107.702	132.625	275.906	427.078	518.040
1985-86	12.384						12.384					
1987-92	28.095	56.128					84.223					
1993-96	8.382	58.083	53.718				120.183					
1997-02	5.197	23.250	77.722	170.080			276.249					
2003-07		8.403	22.081	222.711	396.696		649.891	92.237	128.295	98.190	61.058	16.915
2003		3.491	3.857	55.561	6.033		68.942	6.033				
2004		2.495	3.998	63.352	24.326		94.171	15.683	8.642			
2005		1.449	4.214	49.053	60.558		115.273	24.205	26.090	10.262		
2006		775	4.760	32.533	123.122		161.190	27.433	46.352	34.297	15.040	
2007		193	5.252	22.212	182.658		210.316	18.884	47.210	53.631	46.018	16.915
2008-12			13.236	97.441	541.291	154.811	806.779	35.514	53.042	107.501	164.420	180.814
2013-17				77.335	263.895	91.206	432.436	28.572	27.442	52.863	72.561	82.456
2018-22				39.499	250.680	72.242	362.421	27.092	26.077	49.388	69.018	79.104
2023-27				4.250	235.068	81.157	320.475	16.524	24.388	47.063	67.642	79.451
2028-32					154.671	84.434	239.105		1.676	19.090	53.437	80.468
2033-37					56.348	56.348						15.746
2038-42						0	0					

* El Nº de contratos de 1993-96 no incluye 1993 porque la serie se inicia en 1994
Fuente: Modelo QDAM. Datos: BdE, INE