

# **ELECCIÓN DE TENENCIA Y LOCALIZACIÓN DE VIVIENDA: UN MODELO LOGIT MIXTO PARA ESPAÑA**

**JOSÉ E. RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ**

**JAVIER A. BARRIOS GARCÍA**

Universidad de La Laguna

## *RESUMEN*

Este trabajo analiza la elección simultánea que realizan los individuos en España en materia de tenencia y localización de la vivienda principal, considerándose esta bajo cuatro supuestos: propiedad según el tipo de urbanización del entorno (propiedad urbana alta, urbana media-inferior y rural), y alquiler. Para ello, basándonos en datos de corte transversal para el año 1999 procedentes de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares, proponemos un modelo logit multinomial mixto, novedoso en la metodología econométrica, el cual incorpora una medida de la renta permanente imputada a los individuos, así como un índice de precios hedónicos por comunidades autónomas.

*Palabras clave:* Mercado de vivienda, régimen de tenencia de la vivienda, localización de la vivienda, logit mixto.

*Clasificación JEL:* C25, R21.

## **1. Introducción**

El mercado de la vivienda en España se ha situado en el punto de mira de los economistas en los últimos años. Sin lugar a dudas, el recurrente tema de la burbuja inmobiliaria ha impregnado el debate social y se ha dejado sentir en la preocupación de las familias ante la perspectiva de su creciente endeudamiento. Paralelamente, los estratos de población más desfavorecidos han visto como aumentaban las dificultades de cara al acceso a una vivienda, no solo

en propiedad debido a la escalada de precios, sino también en alquiler, fundamentalmente a causa de la "estrechez" del mercado (García Montalvo (2003)).

De aquí que la modelización empírica de la elección de forma de tenencia de la vivienda, principalmente entre las opciones de alquiler y propiedad, suscite enorme interés, al menos en la parte que pueda contribuir a enriquecer la discusión entablada actualmente por la sociedad española. Si a esto añadimos el estudio simultáneo de las decisiones de localización de la vivienda dentro del marco urbanístico, estaremos sentando las bases para el análisis conjunto de la distribución geográfica de las viviendas familiares y sus formas de tenencia, y con ello proponemos avanzar en el conocimiento de la evolución de las urbes actuales a nivel nacional.

Con este objetivo, en el presente trabajo indagamos sobre los factores que determinan la elección del régimen de tenencia de vivienda dentro del ámbito nacional, estableciéndose, en función al régimen de tenencia (propiedad o alquiler) y al tipo de urbanización en el que se encuentra ubicada la vivienda, cuatro formas principales de tenencia: propiedad de una vivienda en zona urbana alta, en una zona urbana media-inferior, o en zona rural, y por otra parte, alquiler<sup>1</sup>.

Para la contrastación empírica del modelo propuesto nos basaremos en datos de sección cruzada para el año 1999 contenidos en la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (ECPF) base 1997. En primer lugar, estimaremos una medida de la renta permanente imputada a los individuos, así como un índice de precios hedónicos por comunidades autónomas para cada una de las alternativas consideradas. Posteriormente, se especifica un modelo logit mixto, novedoso en la metodología econométrica, que persigue explicar el proceso de toma de decisiones de los individuos entre las cuatro alternativas de tenencia de vivienda mencionadas. Este tipo de modelización nos permitirá superar las hipótesis inherentes a los modelos logit multinomial y anidado, y que se corresponden con los supuestos de independencia de alternativas irrelevantes y homoscedasticidad.

---

<sup>1</sup> En el apartado 3.1 se detalla la definición de los distintos tipos de urbanización considerados.

El trabajo que presentamos supone una continuación del realizado en Rodríguez y Barrios (2003) o Barrios y Rodríguez (2003b). En ambos también se estudiaban situaciones de decisión en materia de vivienda bajo múltiples alternativas. En el primer caso se analizaba la decisión entre viviendas en propiedad o alquiler bien sea en el mercado libre o de protección oficial, dentro del ámbito canario con datos procedentes de la EPF 90/91. El segundo trabajo se basaba también en la muestra a nivel nacional que estudiamos aquí (ECPF año 1999), examinándose la decisión de habitar en propiedad o alquiler, distinguiéndose en cada caso entre viviendas unifamiliares o colectivas. En esta última investigación quedaba patente que el modelo logit mixto que incorpora la renta permanente ajusta mejor los datos que el logit multinomial o incluso que el mixto con renta corriente, estimándose unos efectos marginales mayores tanto para la variable renta permanente como para los precios en el modelo logit mixto que en el modelo logit multinomial.

Sin embargo, en ambos estudios se incluyen variables relativas al tamaño del municipio como explicativas, pudiendo resultar estas endógenas junto con las formas de tenencia consideradas, lo cual explicaría determinadas divergencias en los signos esperados de los efectos de algunas variables. Es más, variables de localización como el tamaño del municipio no permiten reflejar de forma fidedigna las decisiones de ubicación de las familias dada la previsible heterogeneidad existente entre municipios del mismo tamaño, o incluso intramunicipios, en cuanto a submercados de vivienda se refiere, cada uno con características y precios diferenciados (Goodman y Thibodeau (1998)). En consecuencia, para abordar el análisis de las decisiones simultáneas sobre localización y tenencia de vivienda, abogamos ahora por definir las alternativas atendiendo a una determinada graduación del entorno urbanístico de la vivienda (urbano alto, urbano medio-inferior y rural) para el caso de la vivienda en propiedad, manteniéndose el alquiler como otra alternativa posible.

La organización del trabajo es la siguiente. El apartado 2 recoge los principales antecedentes, tanto nacionales como internacionales, así como expone el modelo econométrico de

elección de tenencia de vivienda que consideramos. En el apartado 3 se definen las variables que intervienen. En el 4 se presenta el modelo de elección de tenencia y localización estimado, analizándose los resultados obtenidos. Por último, en el epígrafe 5 se detallan las conclusiones del trabajo.

## **2. Antecedentes y modelo econométrico de tenencia y localización de la vivienda**

### *2.1 Antecedentes*

El paradigma teórico de elección entre formas de tenencia de la vivienda habitual que seguiremos es heredero de la contribución seminal de Henderson y Ioannides (1983), completada posteriormente en términos de un problema de programación dinámica por Goodman (1995) y (2002), Ioannides y Kan (1996) y Gobillon y Le Blanc (2002). En estos trabajos se modeliza teóricamente el comportamiento dinámico de los individuos enfrentados simultáneamente a las decisiones de movilidad residencial, elección de tenencia de vivienda<sup>2</sup> y cantidad de vivienda consumida (y de otros bienes de consumo), en presencia de costes de transacción. El problema del consumidor consistirá en determinar sus sendas de consumo de otros bienes, de vivienda y de decisiones de mudanza-tenencia de vivienda de cara a maximizar la utilidad esperada a lo largo de su horizonte vital.

De estos trabajos se deduce que una medida de la renta que obtiene el individuo en cada período a lo largo de su horizonte vital (renta permanente), el precio de la vivienda y de otros bienes de consumo, así como las preferencias a lo largo del tiempo del consumidor (que pueden venir determinadas por características sociodemográficas del mismo) influyen sobre la elección de tenencia y la cantidad demandada de vivienda en cada estancia, incluso para los individuos que deciden no mudarse.

Si bien la contrastación empírica más adecuada al marco teórico anterior se debe fundamentar en datos de panel, ante la carencia de datos de esta naturaleza que contengan informa-

---

<sup>2</sup> Entendiéndose ésta bajo tres supuestos: permanecer en la vivienda actual, mudarse y alquilar o mudarse y comprar; si bien Goodman (1995) y (2002) no incorpora explícitamente la elección de tenencia.

ción y longitud adecuadas, numerosos esfuerzos se han dirigido hacia su corroboración a través de datos de corte transversal, subsumiendo las ecuaciones de Bellman correspondientes al problema dinámico considerado en un marco estático, basándose en los modelos de elección discreta inspirados en el paradigma de la maximización de la utilidad aleatoria (McFadden (2000)).

En esta línea, Lee y Trost (1978) proponen un modelo probit que analiza simultáneamente la elección de tenencia y el gasto en vivienda, al igual que Jaén y Molina (1994) para el caso andaluz. Duce Tello (1995) especifica para España un modelo multinomial con racionamiento similar a King (1980), considerando cuatro alternativas: propiedad de vivienda libre o de protección oficial, y alquiler libre (posterior a 1985) o con renta antigua (previo al Decreto Boyer de 1985). Börsch-Supan y Pitkin (1988), Bourassa (1995) o Walker et al. (2002) emplean modelos logit multinomiales para la elección entre diferentes regímenes de tenencia de vivienda, de la misma forma que Barrios y Rodríguez (2003a), considerándose en este último caso cuatro supuestos de tenencia: propiedad en el mercado libre o de protección oficial, y alquiler en el mercado libre o de protección oficial. Por otro lado, diferentes trabajos emplean el modelo logit multinomial anidado cuando el individuo se enfrenta a más de dos alternativas de decisión: Börsch-Supan y Pitkin (1988), Skaburskis (1999), o Colom y Cruz (1997) para el caso español, en el que las alternativas barajadas se definen en función al régimen de tenencia (comprar o alquilar) y tipo de edificio (unifamiliar o colectivo), exhibiendo éste mejores resultados empíricos en las comparaciones realizadas frente al logit multinomial.

No obstante, los modelos probit y logit multinomial y anidado, hasta ahora ampliamente utilizados para analizar la elección de tenencia de vivienda, presentan grandes limitaciones. Para afrontarlas, en los últimos años, apoyados en los avances sostenidos en métodos de computación y simulación, se ha venido desarrollando el denominado modelo logit mixto, el cual posibilita el tratamiento de situaciones más complejas. Cabe citar como precursores en la aplicación del modelo logit mixto al problema de la elección de tenencia de vivienda los tra-

bajos de Rouwendal y Meijer (2001), Börsch-Supan, Heiss y Seko (2001), así como, Rodríguez y Barrios (2003) o Barrios y Rodríguez (2003b), siendo estos últimos los únicos precedentes a nivel español.

## *2.2 Modelo econométrico de tenencia y localización de la vivienda*

Como modelo de elección entre las alternativas no ordenadas de localización y tenencia de la vivienda habitual proponemos el denominado logit mixto (“mixed logit”, también conocido como modelo logit con componentes de error o modelo logit con parámetros aleatorios), el cual, se ha venido desarrollando de manera notable en los últimos años tras su aplicación inicial al estudio de la demanda de transporte (Boyd y Melman (1980), Cardell y Durban (1980), Brownstone y Train (1999), Train (2003)).

La principal ventaja del modelo logit mixto frente al logit multinomial (McFadden (1974)) o al logit jerárquico o anidado (Williams (1977)), reside en su mayor flexibilidad para adaptarse a patrones complejos de sustitución entre alternativas, permitiendo tratar situación que no se encuentren bajo la hipótesis de independencia de alternativas irrelevantes (IAI) y de homoscedasticidad (en el modelo logit anidado se considera una partición disjunta de las alternativas en grupos de tal forma que intra-grupos se satisface la hipótesis de IAI y de homoscedasticidad pero no inter-grupos).

No menos importante resulta el hecho de que el modelo logit mixto permite aproximar cualquier modelo de maximización de la utilidad aleatoria mediante una selección adecuada de la especificación aleatoria (McFadden y Train (2000), McFadden (2000)). No ocurre lo mismo con el modelo probit que, en consecuencia, abarca también un marco más restrictivo de aplicaciones.

El modelo logit mixto puede ser motivado desde dos puntos de vista diferentes pero formalmente equivalentes: bien como un modelo logit con componentes de error (Brownstone y Train (1999)), o bien mediante un modelo logit con parámetros aleatorios (Revelt y Train (1998)). En nuestro trabajo seguiremos una especificación del tipo de parámetros aleatorios,

cuya fundamentación se basa en permitir cierta heterogeneidad inobservada entre los individuos en cuanto a su respuesta frente a las variables exógenas observadas. Desde este punto de vista, los individuos se enfrentan a la elección entre  $J$  alternativas, modelizándose la utilidad obtenida por el individuo  $i$  a causa de la alternativa  $j$  como:

$$U_{ij} = \beta_{ij}^t X_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad i=1, \dots, N; \quad j=1, \dots, J \quad [1]$$

donde  $X_{ij} \in \mathbb{R}^q$  es un vector de variables observables exógenas (relativas al individuo  $i$  y alternativa  $j$ ),  $\beta_i^t = (\beta_{i1}^t \dots \beta_{iJ}^t) \in \mathbb{R}^{q \times J}$  es un vector de parámetros que varía entre los individuos con densidad conjunta  $f(\beta|\Omega)$ , donde  $\Omega$  representa los parámetros fijos de esta distribución, y,  $\varepsilon_{ij}$  constituye el término aleatorio que se supone independiente e idénticamente distribuido (iid) Gumbel sobre alternativas e individuos.

Dado el valor de  $\beta_i$ , la probabilidad de que el individuo  $i$  escoja la alternativa  $j$  condicionada a este valor de  $\beta_i$  será determinada como en el modelo logit multinomial:

$$L_{ij}(\beta_i) = \frac{e^{\beta_{ij}^t X_{ij}}}{\sum_{k=1}^J e^{\beta_{ik}^t X_{ik}}} \quad [2]$$

Y por tanto, la probabilidad de elección (no condicionada) vendrá dada por la integral:

$$P_{ij}(\Omega) = \int_D L_{ij}(\beta) f(\beta|\Omega) d\beta \quad D = \{ \beta \in \mathbb{R}^{q \times J} \} \quad [3]$$

Como se puede apreciar, la probabilidad de elección de un modelo logit mixto no posee en general una expresión matemática cerrada, a diferencia del logit multinomial o del anidado, puesto que la integral anterior no podrá resolverse en general analíticamente. Una estrategia para facilitar el cálculo de estas probabilidades de elección consiste en evaluar la integral en [3] a través de métodos de simulación. Esto es, para un valor dado de los parámetros en  $\Omega$  se obtiene un valor de  $\beta$  aleatoriamente de su distribución, y se calcula  $L_{ij}(\beta)$  a partir de [2]. Este proceso se repite para cierto número de valores de  $\beta$  (réplicas) obtenidos aleatoriamente de su

distribución, y la media de las probabilidades de elección condicionadas  $L_{ij}(\beta)$  obtenidas se toma como la probabilidad de elección aproximada o simulada (SP):

$$SP_{ij} = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R L_{ij}(\beta^r)$$

donde  $R$  es el número de replicaciones de  $\beta$ , y,  $\beta^r$  es la replicación  $r$ -ésima.

Al mismo tiempo, se puede disminuir la varianza del estimador anterior si en lugar de emplear replicaciones aleatorias independientes de los parámetros utilizamos replicaciones "inteligentes" que se encuentren negativamente correlacionadas entre sí y que proporcionen a la vez una mejor cobertura del recinto de integración. El método de replicar a través de sucesiones Halton se ha revelado recientemente mucho más eficiente que las replicaciones aleatorias independientes, permitiendo reducir drásticamente el tiempo de computación (Train (2003), pp. 252-269).

De esta forma, para estimar los parámetros desconocidos del modelo, la función de verosimilitud logarítmica:  $\sum_{i=1}^N \text{Ln}(P_{ij})$  es aproximada por la función de verosimilitud logarítmica

simulada:  $\sum_{i=1}^N \text{Ln}(SP_{ij})$  y los parámetros estimados son los que maximizan esta última. Se

comprueba que, bajo condiciones de regularidad, el estimador así obtenido es consistente y asintóticamente normal. Además, cuando el número de replicaciones crece más rápido que la raíz cuadrada del número de observaciones, el estimador es asintóticamente equivalente al estimador máximo verosímil (Hajivassiliou y Ruud (1994)).

Obsérvese por otra parte que para el modelo logit mixto, el cociente entre las probabilidades de elección de dos alternativas diferentes determinadas por [3] depende de las características del resto de alternativas, y por tanto no se encuentra limitado por el supuesto de independencia de alternativas irrelevantes. Además, si  $\beta$  es una variable aleatoria múltiple con media  $b$  y desviación  $\mu$ , la expresión [1] se puede escribir también como:



$$U_{ij} = b_{ij}^t X_{ij} + [\mu_{ij}^t X_{ij} + \varepsilon_{ij}]$$

y, llamando  $\xi_{ij} = \mu_{ij}^t X_{ij} + \varepsilon_{ij}$ , obtenemos la expresión en forma de componentes de error del modelo logit mixto, donde  $\xi_{ij}$  representará un término aleatorio constituido por la suma de una componente Gumbel  $\varepsilon_{ij}$  independiente e idénticamente distribuida sobre alternativas e individuos, y por  $\eta_{ij} = \mu_{ij}^t X_{ij}$  que es un término aleatorio de media cero cuya distribución sobre los individuos y alternativas depende en general de ciertos parámetros subyacentes y de datos observables acerca de la alternativa j, y que permite recoger la presencia de correlación y heteroscedasticidad entre los términos no observables de la utilidad de las alternativas ( $\xi_{ij}$ ) puesto que:

$$E[\xi_{ik} \cdot \xi_{ij}] = E[(\eta_{ik} + \varepsilon_{ik})(\eta_{ij} + \varepsilon_{ij})] = E[\eta_{ik} \cdot \eta_{ij}] \neq 0, \text{ en general}$$

### 3. Datos y variables utilizados

La fuente estadística empleada para este trabajo ha sido la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (ECPF) base 1997. Esta contempla suficiente información tanto sobre los hogares como sobre las vivienda que habitan los mismos.

En este estudio sólo se han seleccionado los hogares de la ECPF que disfrutaban de la vivienda en propiedad o en alquiler, eliminándose aquellos que disfrutaban de la misma por cesión gratuita o semigratuita, los cuales constituyen un 1.4% del total. También se excluyen los que se encuentran situados en Ceuta y Melilla, en los que no se disponía de un tamaño muestral adecuado para construir un índice de precios hedónico; así como todos aquellos en los que existen observaciones perdidas para alguna de las variables incluidas. Para no reducir aún más el tamaño de la muestra debido a los turnos de rotación trimestral propios del diseño de la ECPF, hemos adoptado los datos de un trimestre determinado del año 1999, concretamente el 2º trimestre, efectuándose las correspondientes anualizaciones (en proporción directa) para las

variables de renta corriente y alquileres (reales e imputados) que se consideran en términos nominales.

En la línea de la literatura que aborda la elección de tenencia, se han incluido tres tipos de variables explicativas: características sociodemográficas del hogar, características económicas, y otras características. Sus estadísticos descriptivos se sintetizan en el Cuadro 1.

### *3.1. Alternativas de tenencia y localización de la vivienda*

Analizamos en este trabajo la elección simultánea de tenencia y localización de la vivienda habitual entendida ésta bajo cuatro supuestos:

- *Propiedad urbana alta.* Constituye la adquisición en propiedad de la vivienda habitual en una zona catalogada por los entrevistadores de la ECPF como urbana alta. Pertenecen a ella las viviendas localizadas en municipios grandes (generalmente con más de 10.000 habitantes), dentro de barrios residenciales de clase media-alta con urbanización cuidada y viviendas confortables. Con comercio escaso o buen comercio.

- *Propiedad urbana media-inferior.* Se adquiere en propiedad la vivienda habitual en una zona catalogada como urbana media-inferior, y que está constituida por barrios populares habitados por trabajadores medios con viviendas en general de construcción antigua con comercio popular, o zonas deprimidas, de escasa urbanización con edificaciones baratas habitadas, en su mayoría, por obreros sin cualificar.

- *Propiedad rural.* Formada por los hogares con vivienda habitual en propiedad ubicados en municipios pequeños (generalmente con menos de 10.000 habitantes) o en zonas sin urbanizar.

- *Alquiler.* Incluye aquellos individuos que disponen en régimen de alquiler de su vivienda habitual. La razón de recoger sólo una alternativa para el alquiler y no considerar en este caso la desagregación en cuanto a localización empleada para la vivienda en propiedad, reside en la escasa muestra de viviendas en alquiler disponible en la ECPF, reflejo de la marcada tendencia actual a poseer la vivienda habitual en propiedad a nivel español.

### 3.2. Características sociodemográficas del hogar.

Incluimos en este grupo diversas características sociodemográficas del sustentador principal así como el número de miembros del hogar.

- *Sexo*. Valores: 0= Mujer; 1= Varón

- *Estudios*. Recogido con tres variables dummies referidas al máximo nivel de estudios alcanzado por el sustentador principal: Estud1= Sin estudios o estudios primarios (variable de referencia), Estud2= Estudios secundarios, Estud3= Estudios superiores o universitarios.

- *Estado civil*. Definido con dos variables dummies: Casado, y, Ecotr=Otra situación: soltero, viudo, separado o divorciado (variable de referencia).

- *Edad (Edad, Edad2)*. Se incluye la edad del sustentador principal y edad al cuadrado.

- *Número de miembros (Nmiemb)*. Refleja el número de miembros del hogar, incluyendo al sustentador principal.

### 3.3. Características económicas del hogar.

- *Ahorro*. Variable dummy que indica la posibilidad de ahorrar al final de mes (0=No puede ahorrar, 1=Sí puede ahorrar).

- *Renta permanente*. La noción relevante de renta a considerar para analizar la elección realizada por el consumidor sobre el régimen de tenencia de la vivienda debe incluir un concepto más amplio que el de renta corriente anual, que permita recoger más la renta a largo plazo o permanente (Friedman (1957)).

Para obtener una medida de la renta permanente, y dada la disponibilidad de información contenida en la ECPF, hemos optado por la línea ya clásica de Goodman y Kawai (1982), en la que se estima ésta mediante el uso de un modelo de capital humano en donde la renta viene determinada por la inversión en capital humano y no humano. De esta manera, se podría escribir:

$$Y = Y_T \cdot Y_P = Y_T \cdot Y_P(H, N)$$

Esto es, la renta corriente (Y) viene determinada por las desviaciones transitorias ( $Y_T$ ) de la renta permanente ( $Y_P$ ), donde  $Y_P$  constituye una función (posiblemente no lineal) de los recursos de capital humano (H) ( como son la educación , edad y formación) y los recursos de capital no humano (N) que posee el individuo. De este modo, la regresión del logaritmo de la renta corriente ( $\ln Y$ ) sobre las variables relativas al capital humano y no humano que posee el individuo nos proporcionaría una estimación del logaritmo de la renta permanente, constituyendo la parte residual de la regresión la componente transitoria (en logaritmo).

Las variables consideradas y los resultados de la estimación de la renta permanente imputada a los individuos se recogen en el apéndice 1.

- *Precio*. La variable precio es el único atributo de las alternativas incluido como variable explicativa. Esta recoge los precios de las distintas formas de tenencia para cada individuo (alquiler imputado para una vivienda en propiedad situada en zona urbana alta, media-inferior o rural, y alquiler real).

Es importante advertir que la ECPF no contiene la variable precio para cada una de las alternativas. Sin embargo, frente a trabajos que optan sencillamente por omitirla por falta de información muestral (González (1997)), o por recogerla a través de índices de precios (Lee y Trost (1978), Börsch-Supan y Pollakowski (1990), Jaén y Molina (1994)<sup>3</sup>), o a través de una estimación de costes de uso anuales de la vivienda (King (1980), Börsch-Supan y Pitkin (1988)); nosotros hemos preferido, al igual que Goodman y Kawai (1982), Thibodeau (1995) o Rapaport (1997), estimar índices de precios de vivienda hedónicos por comunidades autónomas que puedan servir como una aproximación de la valoración subjetiva que realizan los individuos en torno a la vivienda y sus diferentes regímenes de tenencia.

En el apéndice 2 se recoge la metodología empleada para obtener los índices de precios hedónicos considerados.

---

<sup>3</sup> Este último llega incluso al resultado antinatural de que el tipo de tenencia de vivienda en nuestro país no depende de forma significativa de los precios de compra y alquiler.

### 3.4. Otras características.

- *Comunidades por nivel de precios (Ccaa1, Ccaa2, Ccaa3)*. Atendiendo a la clasificación de las comunidades autónomas según el diferente nivel de precios residenciales para el año 1998 establecido en Taltavull (2000) (pg. 212, basado en la estadística de precio medio de la vivienda nueva y usada publicada por el Ministerio de Fomento), se han creado tres variables dummies: Ccaa1: Comunidades con precios superiores a la media nacional (Baleares, Cataluña, Madrid, Navarra y País Vasco); Ccaa2: Comunidades con precios entre el 80-100% de la media nacional (Aragón, Asturias, Canarias, Cantabria, Castilla y León, Galicia y Rioja); Ccaa3 (variable de referencia): Comunidades con precios menores al 80% de la media nacional (Andalucía, Castilla la Mancha, C. Valenciana, Extremadura y Murcia).

## 4. Modelo de elección de tenencia estimado

En este trabajo estimamos un modelo logit mixto en el que se han considerado como aleatorios los coeficientes de la variable renta en la alternativa de propiedad en zona urbana media-inferior, y de edad en las alternativas de propiedad en zona urbana alta y en zona rural, especificándose una distribución normal trivariante para ellos (esto es, permitimos la existencia de correlación entre los parámetros aleatorios); mientras que el resto de los coeficientes se han considerado constantes. La selección de estos coeficientes aleatorios, frente a otras especificaciones posibles, se ha realizado atendiendo a los resultados obtenidos con el test de especificación para el modelo logit mixto propuesto por McFadden y Train (2000).

Para llevar a cabo la estimación del modelo por el método de máxima verosimilitud simulada se ha utilizado el software Nlogit 3.1, empleándose 200 replicaciones Halton en nuestra muestra de estudio (4460 observaciones), tras comprobarse que a partir de esa cifra los resultados no eran sensibles al número de replicaciones adoptado. En el cuadro 2 se detallan, a modo comparativo, las estimaciones obtenidas para los modelos logit multinomial y logit mixto (el alquiler se toma como alternativa de referencia), recogiendo en los cuadros 3 y 4 los efectos marginales (calculados como promedio sobre el total de la muestra) de cada uno de

estos modelos. El cuadro 5 incluye la estimación de la matriz de Choleski<sup>4</sup> para los parámetros considerados aleatorios.

Los resultados contenidos en el cuadro 2 muestran claramente que las varianzas de los coeficientes aleatorios en el modelo logit mixto son todas significativas, lo que indica que en realidad el peso que desempeñan las variables renta y edad en el modelo de elección de tenencia no es percibido de la misma manera por todos los individuos. En consecuencia, pese a incluir diversas características de los individuos como factores explicativos de su proceso de toma de decisiones, se constata que aún persiste cierta heterogeneidad inobservada en la conducta de los mismos, reflejada en el comportamiento aleatorio de los coeficientes de las variables renta y edad.

Al mismo tiempo, la matriz de Choleski contenida en el cuadro 5 denota la existencia de correlación entre los coeficientes tomados como aleatorios, al resultar ser significativos a un 95% de confianza gran parte de sus elementos.

Si se analiza el valor del log-verosimilitud de los dos modelos, se observa que es mayor en el modelo mixto, lo que muestra su mayor capacidad explicativa. Por otra parte, el test de razón de verosimilitud entre ambos modelos justifica el uso del modelo logit mixto frente al multinomial, al resultar ser rechazada la hipótesis que establece como nulas las varianzas de los coeficientes aleatorios.

Las principales pautas de comportamiento que en los valores promedio de la muestra se deducen del modelo logit mixto estimado, son los siguientes:

La renta permanente es la variable que resulta ser significativamente más determinante en la elección de tenencia. El sentido de su influencia sobre las distintas probabilidades es el que cabría esperar en un principio, de modo que aumentos en la renta permanente suponen incre-

---

<sup>4</sup> La matriz de Choleski  $\Gamma$  representa la factorización de la matriz de varianzas-covarianzas  $V$  asociada a los parámetros aleatorios del modelo, esto es, aquella matriz cuadrada triangular inferior del mismo orden que  $V$  tal que  $\Gamma \cdot \Gamma' = V$ . El factor de Choleski se emplea en el proceso de estimación para generar las replicaciones de los parámetros aleatorios (Train (2003), pg. 236) y es el estimado por Nlogit junto con las medias de los parámetros aleatorios y el resto de parámetros del modelo.

mentar la probabilidad de optar por la propiedad de una vivienda en las zonas urbanas, provocando una disminución en las probabilidades de alquilar y de propiedad en las zonas rurales.

Por otra parte, resulta difícil analizar la importancia del efecto que la variable ahorro desempeña sobre las distintas probabilidades de elección, dado que su incidencia también viene recogida indirectamente a través de la variable renta permanente. Sin embargo, según se desprende del efecto marginal del modelo mixto, la capacidad de ahorro parece desempeñar principalmente un impacto negativo sobre la alternativa de alquiler, provocando un efecto positivo sobre el régimen de la propiedad, de manera que aquellos hogares que tienen mayor facilidad para llegar a fin de mes optan por adquirir la vivienda habitual en propiedad.

La edad del sustentador principal es, conjuntamente con el precio y la renta permanente, uno de los factores que posee una gran influencia en la toma de decisiones, mostrando un efecto positivo sobre las alternativas de propiedad, y un efecto negativo para la opción de alquiler. Así, las familias donde el sustentador presenta mayor edad son las que mayor probabilidad tienen de poseer en propiedad la vivienda habitual, en detrimento del régimen de alquiler.

Los estudios no constituyen una característica muy relevante en la conducta de los hogares a la hora de decidir el tipo de tenencia, si bien, un mayor nivel de estudios (secundarios o universitarios) genera principalmente un impacto positivo sobre la probabilidad de la propiedad en una zona urbana alta, provocando un impacto negativo sobre la propiedad en las zonas urbanas media-inferior o rurales.

En las comunidades con mayores niveles de precios de las viviendas, los individuos se inclinan más por el alquiler, y en menor medida por la propiedad en zonas rurales, desincentivándose la propiedad en las zonas urbanas (como era de esperar).

Respecto al sexo del sustentador principal, el hecho de ser mujer parece aumentar la probabilidad de optar por el régimen de alquiler y la propiedad en núcleos urbanos. Por otra parte, el estado civil no resulta ser una variable muy relevante en la toma de decisiones. Cabe señalar la mayor preferencia que manifiesta el grupo de casados respecto a la propiedad de

una vivienda en área urbana. Al mismo tiempo, un mayor número de miembros del hogar da lugar a que los individuos se decanten más por las viviendas en propiedad ubicadas en zonas rurales o, en menor medida, en zonas urbanas altas.

Finalmente, hay que resaltar que la variable precio construida es altamente significativa en los dos modelos estimados. Además, en el modelo logit mixto pasa a convertirse en el elemento de mayor relevancia (junto con la renta permanente) a la hora de explicar las decisiones sobre elección de tenencia, en contraste con el escaso efecto marginal derivado en el modelo multinomial. El sentido de su impacto es el esperado, esto es, aumentos en el precio hacen disminuir la probabilidad de elección de la alternativa que se encarece, provocando un incremento en el resto de las probabilidades. Se acumula así evidencia empírica, al igual que ha sucedido en otras situaciones paralelas como en la valoración del ahorro en el tiempo de viaje en modelos de transporte (Hensher (2001a), (2001b)), que apunta a que el modelo logit multinomial, al proponer un marco más restrictivo puede subestimar significativamente los efectos marginales en nuestro caso de las variables precio y renta, en comparación con el modelo logit mixto.

## **5. Conclusiones**

En este trabajo hemos estudiado el proceso de toma de decisiones de los españoles durante el año 1999 en materia de tenencia y localización de la vivienda habitual, siendo establecidas las alternativas de elección en función al régimen de tenencia (propiedad o alquiler) y al tipo de urbanización en el que se encuentra ubicada la vivienda en caso de ser en propiedad (urbana alta, urbana media-inferior y rural). El modelo de elección discreta considerado ha sido un modelo logit mixto, el cual permite abordar situaciones en las que las alternativas de elección pueden presentar correlación y/o heteroscedasticidad, además de reflejar cierta heterogeneidad no observada en el comportamiento de los individuos al admitir que determinados coeficientes, en nuestro caso de las variables renta y edad, puedan variar aleatoriamente sobre los individuos en vez de ser fijos como en el caso multinomial.



Previamente, se ha estimado una medida de la renta permanente de los hogares, así como un índice de precios hedónicos por comunidades autónomas para cada una de las alternativas, dado que estas variables no aparecen incluidas en la ECPF y a nuestro juicio se revelan fundamentales en la modelización de las decisiones en materia de tenencia de vivienda.

Los resultados obtenidos justifican el uso de un modelo logit mixto, resultando significativas las varianzas de los distintos parámetros aleatorios considerados, lo que pone de manifiesto que el peso de la variable renta y edad en el modelo de elección de tenencia y localización propuesto no es percibido de la misma manera por todos los individuos.

Además, se evidencia que precisamente la medida de renta permanente y el índice de precios construidos resultan ser los factores más relevantes a la hora de explicar la conducta de los hogares en la toma de decisiones sobre tenencia de vivienda.

En cuanto al resto de las variables consideradas, hay que destacar el papel que desempeña la edad del sustentador principal en la determinación de las probabilidades de las distintas alternativas, al resultar (conjuntamente con el precio y la renta permanente) una de las variables más influyente en la elección de tenencia y localización de la vivienda habitual.

### **Apéndice A1. Estimación de la renta permanente**

Para la obtención de la renta permanente ( $Y_P$ ) se han considerado 5259 hogares de la muestra entre propietarios e inquilinos para los cuales no existen observaciones perdidas en ninguna de las variables incluidas, estimándose la renta permanente (en logaritmo) mediante la ecuación de regresión obtenida con el logaritmo de la renta corriente ( $Y_C$ ) como variable dependiente y diferentes características socioeconómicas del hogar como variables explicativas. La medida de renta corriente utilizada es la renta disponible del hogar en terminos nominales reportada por la ECPF.

En el cuadro 6 recogemos los resultados obtenidos junto con los t-ratios robustos a heterocedasticidad (contraste de White). Cabe destacar el alto valor del  $R^2$  ajustado y el correcto signo y significatividad de las distintas variables incluidas.

## Apéndice A2. Índice de precios hedónicos por comunidades autónomas

Dada la ausencia de información muestral en la ECPF sobre la variable precio para las distintas alternativas consideradas, hemos optado por estimar índices de precios de vivienda por comunidades autónomas, como aproximación a la valoración subjetiva que realizan los individuos sobre cada régimen de tenencia de la vivienda. Para ello, estimamos en primer lugar un precio compra y alquiler de las viviendas en cada comunidad autónoma mediante dos regresiones lineales una vez separada la muestra de hogares entre propietarios e inquilinos.

Para llevar a cabo la estimación de la regresión se han considerado como variable dependiente, el alquiler anual imputado por el propietario a su vivienda (para la submuestra de propietarios) y el alquiler anual desembolsado por el inquilino (para la submuestra de inquilinos). Ambas variables son proporcionadas por la ECPF y se incluyen en términos nominales.

Como variables explicativas del precio se han utilizado aquellas que reflejan las características de la vivienda, del edificio donde está ubicada, así como del entorno, como es el caso de la densidad de población o el tipo de urbanización de la zona.

En función a dichas variables independientes se han realizado dos regresiones separadas, cada una con la muestra de hogares correspondientes.

$$P_{pi} = x_{pi}\beta_p + \mu_{pi} \quad i=1.2....n_p \text{ (propietarios)}$$

$$P_{aj} = x_{aj}\beta_a + \mu_{aj} \quad j=1.2.... n_a \text{ (inquilinos)}$$

donde  $P_{pi}$  y  $P_{aj}$  son respectivamente, el alquiler anual imputado por el propietario (en logaritmo) y el alquiler anual real (en logaritmo) que paga el hogar  $j$  por su vivienda;  $x_{pi}$  y  $x_{aj}$  son los vectores de características de la vivienda y de su entorno del hogar  $i$  y  $j$ ;  $\beta_p$  y  $\beta_a$  son los vectores de parámetros desconocidos;  $\mu_{pi}$  y  $\mu_{aj}$  son las perturbaciones aleatorias.

Los precios de compra y alquiler se han considerado en logaritmos al comprobarse, dada las características peculiares de este bien, que en los análisis sobre precios de vivienda dicha

transformación resulta ser la más usual dadas las ventajas que presenta sobre la forma lineal (Malpezzi (2003)).

Una vez estimadas las regresiones hedónicas para cada comunidad autónoma, definimos en la misma línea que los trabajos desarrollados por Goodman y Kawai (1982), Ermisch (1996), Rapaport (1997), Rouwendal y Meijer (2001) o Goodman (2002), una vivienda estándar en función a los valores medios que las distintas características presentan para el total de la muestra, y calculamos para dicha vivienda estándar, los índices de precios para cada una de las alternativas en las distintas comunidades autónomas, con la ayuda de los precios implícitos estimados para cada característica en las regresiones hedónicas. Para la alternativa de alquiler se ha calculado como índice de precios el correspondiente a una zona urbana media-inferior.

Para el cálculo de los índices de precios, hemos procedido a la agrupación de determinadas comunidades autónomas atendiendo a un criterio de cercanía territorial, debido al tamaño inadecuado de la muestra en dichas comunidades. Adviértase que en algunas comunidades coinciden los índices establecidos para los diferentes tipos de urbanización debido a que no resultaban significativas las variables relativas al tipo de urbanización de la zona.

Es importante subrayar que los índices de precios calculados no se corresponden con precios (alquileres) de mercado sino que representan precios hedónicos establecidos en función de las características de las viviendas e indicadores de la valoración subjetiva que realizan los individuos de estas. Los resultados de las regresiones hedónicas realizadas para cada región podrán ser facilitados bajo petición

- *Vivienda estándar.*

Atendiendo a los valores medios que las distintas características de las viviendas presentan en la totalidad de la muestra, la vivienda estándar se define como una vivienda colectiva con treinta años de antigüedad, una superficie de noventa y cinco metros cuadrados útiles, sin calefacción y que dispone de cinco habitaciones, ubicada en una zona densamente poblada.

Los valores que se corresponden con esta definición al igual que los estadísticos descriptivos son los que figuran en el cuadro 8.

## Referencias

- Barrios J. A. y Rodríguez, J. E. (2003a), "Vivienda de protección oficial o libre: una caracterización de la elección de los individuos en el ámbito canario", *Estudios Económicos Regionales y Sectoriales*, 3 (1).
- Barrios J. A. y Rodríguez, J. E. (2003b), "Un modelo logit multinomial mixto de tenencia de vivienda en España", Mimeo.
- Börsch-Supan, A. y Pitkin, J. (1988), "On discrete choice models of housing demand", *Journal of Urban Economics*, 24, pp. 153-172.
- Börsch-Supan, A. y Pollakowski, H. O. (1990), "Estimating housing consumption adjustments from panel data", *Journal of Urban Economics*, 27, pp. 131-150.
- Börsch-Supan, A., Heiss, F. y Seko, M. (2001), "Housing demand in Germany and Japan", *Journal of Housing Economics*, 10 (3), pp. 229-252.
- Bourassa, S. C. (1995), "A model of housing tenure choice in Australia", *Journal of Urban Economics*, 37, pp. 161-175.
- Boyd, J. y Melman, R. (1980), "The effect of fuel economy standards on the U.S. automotive market: an hedonic demand analysis", *Transportation Research*, 14A (5-6), pp. 367-378.
- Brownstone, D. y Train, K. (1999), "Forecasting new product penetration with flexible substitution patterns", *Journal of Econometrics*, 89, pp. 109-129.
- Cardell, N. y Dunbar, F. (1980), "Measuring the societal impacts of automobile downsizing", *Transportation Research*, 14A, pp. 423-434.
- Colom, M. y Cruz, M. (1997), "La demanda de vivienda en España", Documento de Trabajo del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas WP-EC 97-19.

- Duce Tello, R. M. (1995), “Un modelo de elección de tenencia de vivienda para España”, *Moneda y Crédito*, 201, pp. 127-152.
- Ermisch, J. (1996), “The demand of housing in Britain and population ageing: microeconomic evidence”, *Economica*, 63, pp. 383-404.
- Friedman, M. (1957), *A theory of the consumption function*, Princeton University Press, Princeton.
- García Montalvo, J. (2003), “La vivienda en España: desgravaciones, burbujas y otras historias”, *Perspectivas del Sistema Financiero*, 78, pp. 1-43.
- Gobillon, L. y le Blanc, D. (2002), “The impact of borrowing constraints on mobility and tenure choice”, Mimeo.
- González, L. (1997), “Estimación de la demanda de vivienda: tenencia y gasto en servicios. El mercado metropolitano de México”, *El Trimestre Económico*, pg. 569-598.
- Goodman, A. C. (1995), “A dynamic equilibrium model of housing demand and mobility with transaction cost”, *Journal of Housing Economics*, 4, pp. 307-327.
- Goodman, A. C. (2002), “Estimating equilibrium housing demand for «stayers»”, *Journal of Urban Economics*, 51, pp. 1-24.
- Goodman, A. C. y Kawai, M. (1982), “Permanent income, hedonic price, and demand for housing: new evidence”, *Journal of Urban Economics*, 12, pp. 214-237.
- Goodman, A. C. y Thibodeau T. G. (1998), “Housing market segmentation”, *Journal of housing economics*, 7, pp. 121-143.
- Hajivassiliou, V. y Ruud, P: (1994), “Classical estimation methods for LDV models using simulation”, en Engle, R. y McFadden, D. (eds.), *Handbook of Econometrics*, Vol. IV, North Holland, Amsterdam, pp. 2383-2441.
- Henderson, J. V. y Ioannides, Y. M. (1983), “A model of housing tenure choice”, *American Economic Review*, 73 (1), pp. 98-113.

- Hensher, D. A. (2001a), "The sensitivity of the valuation of travel time savings to the specification of unobserved effects", *Transportation Research Part E*, 37, pp. 129-142.
- Hensher, D. A. (2001b), "The valuation of commuter travel time savings for car drivers: evaluating alternative model specifications", *Transportation*, 28, pp. 101-118.
- Ioannides, Y. M. y Kan, K. (1996), "Structural estimation of residential mobility and housing tenure choice", *Journal of Regional Science*, 36 (3), pp. 335-363.
- Jaén, M. y Molina, A. (1994), "Un análisis empírico de la tenencia y demanda de vivienda en Andalucía", *Investigaciones Económicas*, Vol. XVIII (1), pp. 143-164.
- King, M. A. (1980), "An econometric model of tenure choice and demand for housing as a joint decision", *Journal of Public Economics*, 14, pp. 137-159.
- Lee, L. F. y Trost, R. P. (1978), "Estimation of some limited dependent variable models with application to housing demand", *Journal of Econometrics*, 8, pp. 357-382.
- Malpezzi, S. (2003), "Hedonic pricing models: a selective and applied review", en O'Sullivan, A. y Gibb, K. (Eds), *Housing economics and public policy*, Blackwell Publishers, Oxford, pp. 67-89.
- McFadden, D. (1974), "Conditional logit analysis of qualitative choice models", en Zarembka, P. (Ed.), *Frontiers in Econometrics*, Academic Press, Nueva York, pp. 105-142.
- McFadden, D. (2000), "Disaggregate behavioral travel demand's RUM side: a 30-year retrospective", *Conference at the International Association of Travel Behavior Analysts*, Brisbane, Australia, July 2-7-2000.
- McFadden, D. y Train, K. (2000), "Mixed MNL models for discrete response", *Journal of Applied Econometrics*, 15(5), pp. 447-470.
- Rapaport, C. (1997), "Housing demand and community choice: an empirical analysis", *Journal of Urban Economics*, 42, pp. 243-260

- Revelt, D. y Train, K. (1998), "Mixed logit with repeated choices: household's choices of appliance efficiency level", *Review of Economics and Statistics*, 80, pp. 647-657.
- Rodríguez, J. E. y Barrios, J. A. (2003), "Un modelo logit mixto de tenencia de vivienda en Canarias". *Estudios de Economía Aplicada*, 21 (1), pp. 175-193.
- Rouwendal, J. y Meijer, E. (2001), "Preferences for housing, jobs, and commuting: a mixed logit analysis", *Journal of Regional Science*, Vol. 41(3), pp. 475-505.
- Skaburskis, A. (1999), "Modelling the choice of tenure and building type", *Urban Studies*, 36 (13), pp. 2199-2215.
- Taltavull, P. (Coord.) (2000), *Vivienda y familia*, Colección Economía Española, Vol. XIII, Fundación Argentaria, Madrid.
- Thibodeau, T. G. (1995), "House price indices from the 1984-1992 MSA American housing surveys", *Journal of Housing Research*, 6, pp. 439-481.
- Train, K. (2003), *Discrete choice methods with simulation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Walker, B., Marsh, A., Wardman, M. y Niner, P. (2002), "Modelling tenants' choices in the public rented sector: a stated preference approach", *Urban Studies*, 39 (4), pp. 665-688.
- Williams, H. (1977), "On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefit", *Environment and Planning*, 9A, pp. 285-344.

**CUADRO 1**  
**Estadísticos descriptivos de la muestra**

	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Nmiemb	3.188	1.303
Edad	53.913	14.659
Edad2	3121.390	1636.876
Sexo	0.849	0.358
Estud2	0.299	0.458
Estud3	0.175	0.380
Ccaa1	0.350	0.477
Ccaa2	0.317	0.465
Ahorro	0.376	0.484
Casado	0.802	0.399
Ln(Yp)	14.557	0.437
Ln(Yc)	14.550	0.584
Precio Pdad. UA (en Ln)	13.417	0.248
Precio Pdad. UMI (en Ln)	13.200	0.173
Precio Pdad. R (en Ln)	13.173	0.241
Precio Alquiler (en Ln)	12.740	0.480
Número de observaciones:		4460



**CUADRO 2**  
**Estimación de los modelos logit multinomial y mixto**

Variables	Logit multinomial		Logit mixto	
	Coef.	Estad.t	Coef.	Estad.t
<b>Propiedad en zona Urbana Alta (PUA)</b>				
Cte	-25.3620	-6.255	-36.5220	-5.163
Nmiemb	0.0466	0.604	0.0595	0.559
Edad: Media	0.0844	2.221	0.2434	2.962
D.típica			0.0565	3.451
Edad2	-0.0002	-0.706	-0.0013	-1.933
Sexo	-0.0908	-0.330	0.4112	0.970
Estud2	1.3527	5.668	1.5012	4.645
Estud3	1.8487	6.640	1.5130	3.365
Ccaa1	-1.3120	-6.017	-2.2423	-5.366
Ccaa2	-1.3374	-6.463	-2.0152	-5.850
Casado	0.8179	2.811	1.2650	3.053
Ahorro	0.9603	5.113	1.4656	4.452
LnYp	1.3823	4.644	1.9573	4.093
<b>Propiedad en zona Urbana Media-Inferior (PUMI)</b>				
Cte	-8.6767	-3.302	-19.3690	-3.214
Nmiemb	0.0029	0.057	0.0239	0.266
Edad	0.1035	4.435	0.2300	3.714
Edad2	-0.0007	-3.548	-0.0015	-3.081
Sexo	0.2465	1.491	0.7489	2.006
Estud2	-0.0876	-0.633	-0.0096	-0.039
Estud3	-0.6370	-3.456	-1.1366	-2.641
Ccaa1	-1.0087	-6.572	-1.8789	-5.009
Ccaa2	-0.8716	-6.291	-1.5578	-4.728
Casado	0.6423	3.797	1.1331	3.320
Ahorro	0.7993	5.930	1.3491	4.220
LnYp: Media	0.5083	2.624	1.0953	2.663
D.típica			0.2369	4.275
<b>Propiedad en zona Rural (PR)</b>				
Cte	0.5004	0.161	-9.9321	-1.652
Nmiemb	0.0896	1.509	0.1058	1.171
Edad: Media	0.0797	2.784	0.2376	3.379
D.típica			0.0552	3.694
Edad2	-0.0006	-2.355	-0.0017	-2.891
Sexo	1.1510	5.208	1.7366	4.331
Estuf2	-0.7387	-4.463	-0.6905	-2.790
Estud3	-1.3388	-5.650	-1.7510	-4.355
Ccaa1	-1.9421	-10.50	-2.8002	-7.090
Ccaa2	-0.2562	-1.670	-0.8902	-2.862
Casado	0.2553	1.244	0.7096	2.143
Ahorro	0.8862	5.634	1.4041	4.457
LnYp	-0.1927	-0.842	0.3251	0.808
Precio	-0.5715	-4.078	-1.0487	-4.684
Log-verosim: -4067.134		Log-verosim.: -4062.500		
Log-verosim. (sólo ctes):-4610.912		Log-verosim. (sólo ctes): -4610.912		

**CUADRO 3**  
**Efectos marginales del modelo logit multinomial**

	<b>Propiedad UrbA</b>	<b>Propiedad UrbMI</b>	<b>Propiedad Rural</b>	<b>Alquiler</b>
LnYp	0.0596	0.0719	-0.0906	-0.0409
Nmiemb	0.0020	-0.0111	0.0113	-0.0021
Edad	-0.0002	0.0105	-0.0012	-0.0091
Edad2	0.0000	-0.0001	0.0000	0.0001
Sexo	-0.0245	-0.0661	0.1270	-0.0365
Estud2	0.0882	0.0007	-0.0985	0.0096
Estud3	0.1458	-0.0777	-0.1224	0.0543
Ccaa1	-0.0180	0.0455	-0.1397	0.1122
Ccaa2	-0.0376	-0.1055	0.0698	0.0733
Ahorro	0.0143	0.0381	0.0245	-0.0769
Casado	0.0175	0.0780	-0.0414	-0.0541
Precio PUA	-0.0334	0.0253	0.0041	0.0040
Precio PUMI	0.0253	-0.1262	0.0618	0.0391
Precio PR	0.0041	0.0618	-0.0760	0.0101
Precio Alquiler	0.0040	0.0391	0.0101	-0.0531

Nota: Los efectos marginales han sido calculados como promedio sobre el total de la muestra

**CUADRO 4**  
**Efectos marginales del modelo logit mixto**

	<b>Propiedad UrbA</b>	<b>Propiedad UrbMI</b>	<b>Propiedad Rural</b>	<b>Alquiler</b>
LnYp	0.8959	1.0447	-1.3291	-0.6114
Nmiemb	0.0046	-0.0298	0.0329	-0.0077
Edad	0.0972	0.2386	0.1987	-0.5345
Edad2	0.0177	-0.1094	-0.1292	0.2209
Sexo	-0.0206	-0.0630	0.1214	-0.0378
Estud2	0.0309	-0.0060	-0.0254	0.0005
Estud3	0.0703	-0.0560	-0.0173	0.0029
Ccaa1	-0.0121	-0.0044	-0.0245	0.0410
Ccaa2	-0.0114	-0.0388	0.0275	0.0226
Ahorro	0.0072	0.0047	0.0069	-0.0187
Casado	0.0143	0.0541	-0.0333	-0.0351
Precio PUA	-0.7859	0.5812	0.1254	0.0793
Precio PUMI	0.5727	-2.3982	1.4047	0.4208
Precio PR	0.1230	1.3998	-1.7009	0.1781
Precio Alquiler	0.0761	0.4073	0.1713	-0.6546

Nota: Los efectos marginales han sido calculados como promedio sobre el total de la muestra

**CUADRO 5**  
**Matriz de Choleski (Errores estándar entre paréntesis)**

	<b>LnYp en PUMI</b>	<b>Edad en PUA</b>	<b>Edad en PR</b>
<b>LnYp en PUMI</b>	0.2369 (0.0554)		
<b>Edad en PUA</b>	-0.0564 (0.0153)	0.0002 (0.0793)	
<b>Edad en PR</b>	-0.0552 (0.0149)	0.0024 (0.0602)	0.0006 (0.0531)

**CUADRO 6**  
**Renta permanente (LnYp)**

<b>Variables</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estad. t</b>	<b>Media</b>
Cte	13.002	91.940	
Edad	0.022	7.594	53.819
Edad2	-0.0001	-7.083	3107.530
Estud2	0.116	8.400	0.301
Estud3	0.312	18.448	0.175
Ahorro	0.126	10.882	0.372
Contrati	0.181	12.344	0.780
Mutpub	0.101	5.422	0.068
Mutpriv	0.109	5.620	0.077
Cualific	0.146	9.303	0.819
Nmieocup	0.260	33.332	1.116
Ftheadcap	0.112	4.828	0.502
Vivsecun	0.130	8.296	0.143
Fteing1	0.164	1.401	0.607
Fteing2	0.117	1.002	0.387
Fteing3	0.502	3.117	0.002
Finalmes	0.226	19.386	0.461
<b>Nº observaciones: 5259</b>		<b>R<sup>2</sup> Ajustado: 0.561</b>	
<b>F: 421.65 (Nivel signif.: 0.000)</b>		<b>Durbin-Watson: 1.779</b>	

**Nota:** las variables que figuran en la regresión son las siguientes:

LnYp: Renta permanente en logaritmo neperiano. ( $\text{LnY}_C = \text{LnY}_P + \text{LnY}_T$ )

Cte: Constante o intercepto.

Edad,Edad2: Edad y edad al cuadrado del sustentador principal.

Nmieocup: Número de miembros ocupados en el último trimestre.

Las siguientes variables están codificadas con valor: 0=No dispone/No posee, 1=Si dispone/Si posee.

Estud2 : Sustentador principal con estudios secundarios.

Estud3: Estudios superiores o universitarios.

Ahorro: Capacidad de ahorrar al final de mes

Contrati: Contrato indefinido

Cualific: Indica si posee cualificación según la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO94). El valor 0 se corresponde con el Grupo 9: Trabajadores no cualificados.

Mutpub: Cobertura sanitaria bajo una mutualidad pública.

Mutpriv: Cobertura sanitaria bajo una mutualidades privada.

Vivsecun: Poseer vivienda(s) secundaria(s)

Ftheadcap: Si además de la fuente principal de ingresos, recibe rentas de la propiedad y capital

Fteing1: Principal fuente de ingresos derivada de trabajo por cuenta propia o ajena

Fteing2: Principal fuente de ingresos derivada de pensiones, subsidios y prestaciones

Fteing3: Principal fuente de ingresos derivada de rentas de la propiedad y capital

Finalmes: Facilidad para llegar a final de mes.

**CUADRO 7**  
**Indices de precios hedónicos**

C. Autónoma	Propiedad			Alquiler
	Urb. Alta	Urb. Med.-Inf.	Rural	
Andalucía	13.447	13.095	13.216	12.552
Aragón / Rioja / Navarra	13.505	13.179	13.042	12.675
Asturias	13.392	13.107	13.256	12.092
Baleares	13.256	13.256	13.256	12.850
Canarias	14.177	13.420	13.380	12.355
Cantabria	13.673	13.355	13.264	13.259
Castilla y León	13.248	13.097	13.003	12.401
C. La Mancha / Extremadura	13.415	13.058	12.836	11.968
Cataluña	13.442	13.369	13.290	13.181
C. Valenciana / Murcia	13.265	12.973	12.962	12.380
Galicia	12.936	13.155	12.936	13.041
Madrid	13.776	13.573	13.776	13.382
País Vasco	13.219	13.219	13.219	13.647

**CUADRO 8**  
**Características de la vivienda estándar**

	Estadísticos descriptivos:	
	Media	Desviación típica
Tedif = 0	0.34	0.48
Antiguo = 30 años	30	34.19
Antiguo2 = 900	2073.85	43361.20
Nhab = 5	5.13	1.32
Nhab2 = 25	28.11	17.72
M2 = 95	95.96	39.35
Urbalt = 0,1	0.083	0.28
Urbmeinf =0,1	0.67	0.47
Rural = 0,1	0.24	0.43
Caprov= 0	0.41	0.49
Dens1 = 1	0.51	0.50
Dens2 = 0	0.18	0.38
Dens3 = 0	0.32	0.47
Calefac = 0	0.43	0.50

**Nota:** las variables consideradas en las regresiones de precios hedónicos son:

Tedif: Tipo de edificio. Valor: 1= Edificio de una sola vivienda (unifamiliar); 0= Edificio de dos o más viviendas (colectiva).

Antiguo: Número de años de la vivienda.

Antiguo2: Número de años de la vivienda al cuadrado.

Nhab: Número total de habitaciones incluidos trasteros, sótanos y desvanes.

Nhab2: Variable “Nhab” al cuadrado.

M2: Metros cuadrados totales útiles de la vivienda.

Calefac: Calefacción en la vivienda.(0=No dispone; 1=Si dispone).

Dens: Variable que recoge la densidad de población de la zona y que viene expresada con tres variables dummies:

Dens1: Zona densamente poblada, es aquél conjunto de municipios contiguos que poseen todos una densidad de más de 500 habitantes por kilómetro cuadrado y cuya población conjunta es superior a 50.000 habitantes.

Dens2: Zona intermedia, es aquél conjunto de municipios contiguos, que no perteneciendo a una zona densamente poblada, cada uno de ellos tienen una densidad de más de 100 habitantes por kilómetro cuadrado y, o bien, la densidad del conjunto es de más de 50.000 habitantes, o bien, están situados al lado de una zona densamente poblada, independientemente del número de habitantes del conjunto.

Dens3: Zona diseminada (los que no constituyen dens1 ni dens2).

Zona de residencia: Recoge el tipo de urbanización en el que se encuentra ubicada la vivienda apreciada por el entrevistador de la ECPF. Se incluye a través de las dummies:

Urbalt: Zona catalogada como urbana alta. Pertenecen a ella las viviendas localizadas en municipios grandes (generalmente con más de 10.000 habitantes), dentro de barrios residenciales de clase media-alta con urbanización cuidada y viviendas confortables. Con comercio escaso o buen comercio.

Urbmeinf: Zona urbana media – inferior. Constituida por barrios populares habitados por trabajadores medios con viviendas en general de construcción antigua con comercio popular, o zonas deprimidas, de escasa urbanización con edificaciones baratas habitadas, en su mayoría, por obreros sin cualificar.

Rural: Zona rural. Formada por los hogares ubicados en municipios pequeños (generalmente con menos de 10.000 habitantes) o en zonas sin urbanizar.

Caprov: Variable dummy que recoge los municipios que son capital de provincia.