

Introducción

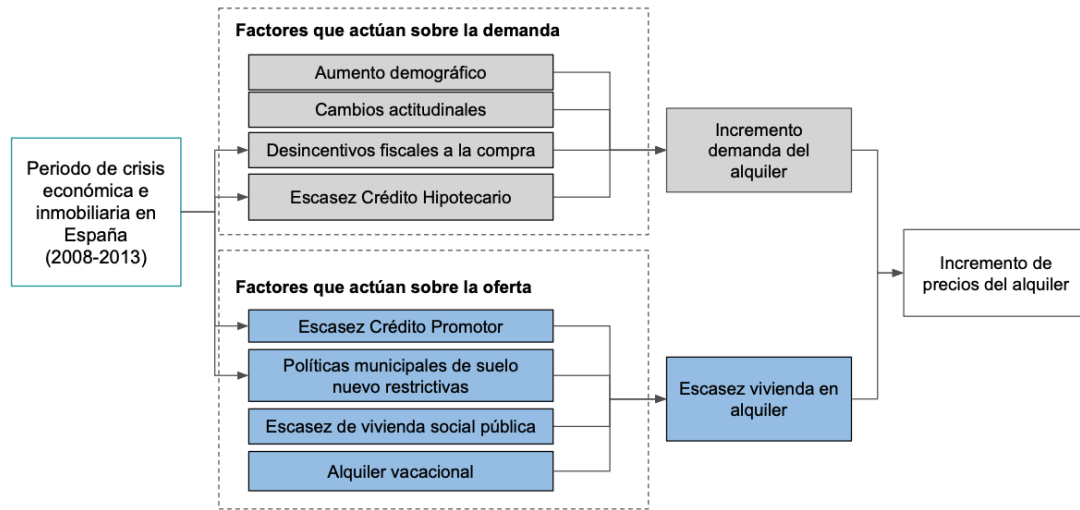
“Los inmuebles no se pueden perder, robar y nadie puede llevárselos. Adquiridos con sentido común, pagados por completo y gestionados con razonable cuidado, son la inversión más segura del mundo.”

— Franklin D. Roosevelt

Motivación

El sector inmobiliario español que sucedió a la gran crisis financiera de finales de la primera década de los 2000, dio lugar a un mercado residencial con mucho más peso del alquiler. Una limitada oferta junto con demanda cada vez más pujante produjo un desequilibrio del mercado, con una oferta que no podía acompañar la demanda (la crisis también frenó completamente la nueva construcción). Lo cual, unido a otros factores que alimentaban la restricción de oferta y el crecimiento de la demanda, presionó los precios de forma ascendente hasta la actualidad (Figura 1). Además, durante casi una década de restricción crediticia, los colectivos con menos recursos económicos han sido los más afectados por este fenómeno (Banco de España, 2021). El aumento de las rentas ha atraído una intensa atención social, que, consecuentemente, ha suscitado el interés de la administración, que ha puesto en práctica distintas regulaciones que precisan de un conocimiento profundo y actualizado de la realidad inmobiliaria. Lo cual ha puesto de manifiesto la necesidad de fuentes de información adecuadas para esta finalidad.

Figura 1. Factores del mercado clave del mercado inmobiliario del alquiler español en el periodo 2007-actualidad



Fuente: elaboración propia.

Históricamente, el estudio de la evolución de los precios de la vivienda se ha centrado en índices de precio de compraventa. En buena medida porque apenas existen registros públicos que reflejen adecuadamente la evolución del precio de alquiler, bien porque su cobertura sea muy local o porque tiene debilidades metodológicas. Incluso cuando estos datos existen, un retraso de meses en la información pueden suponer una importante distorsión de la percepción del mercado de sus agentes principales (Anenberg y Laufer, 2017). El impacto de esta cuestión es crucial, puesto que a lo largo de las dos últimas décadas la proporción de personas que viven en alquiler con respecto al régimen en propiedad es cada vez mayor, tendencia que confluye con la situación que se observa en la gran mayoría de los países europeos de nuestro entorno (Eurostat, 2022). Un catalizador de este fenómeno fue el inicio de la última gran crisis inmobiliaria en España, a finales de la segunda mitad de la primera década del siglo XXI. Como consecuencia, los principales agentes del mercado inmobiliario y la administración han incrementado su interés en disponer de más información detallada y actualizada de la actividad del mercado inmobiliario del alquiler, aunque para ello es necesario activar nuevas líneas de investigación en este campo. Un primer punto de partida para cubrir los intereses previos es, al menos, disponer de la evolución de precios desglosada por distritos, barrios y municipios de manera mensual, y para cada uno de los distintos tipos de inmueble. Además, esta información debe basarse en el dato más reciente posible, para ofrecer solvencia y robustez a los análisis que la utilizan.

La evolución que ha experimentado el mercado inmobiliario en España en los

últimos veinte años ha influido de forma notable en todo el sistema económico, y con toda probabilidad, su evolución futura condicionará las decisiones a tomar en muchos sectores, particularmente en el sistema financiero. No se trata de una cuestión endémica de la economía española, ya que como indican Case y Quigley (2008), los efectos de la caída de los precios de las viviendas afectan a los mercados financieros mundiales e impactan directamente en la riqueza de los agentes económicos. En el caso particular español, podemos constatar cómo los ciclos de expansión del mercado de la construcción e inmobiliario de inicios de los 2000, dieron lugar a una economía altamente dependiente del este sector de la economía y enormemente apalancada, que se tradujo en una gran crisis económica. Además, el alto endeudamiento de los agentes económicos y de las familias, junto con la alta exposición a la deuda hipotecaria de los bancos, supuso una restricción al crédito que provocó importantes cambios en el mercado de la vivienda y reforzó la importancia de la vivienda en alquiler. Este impulso en la demanda, junto con un insuficiente movimiento en la oferta de inmuebles de alquiler, provocó un efecto inflacionista en los precios que aún observamos en la actualidad. Como es lógico, han sido los colectivos más desfavorecidos, los que no tienen más opción habitacional que el alquiler, los principales perjudicados socialmente por fenómeno.

El sector de la construcción está íntimamente ligado al inmobiliario y actúa de forma fundamental en la formación de la oferta. Este área de actividad fue uno de los motores económicos en la primera mitad de la década de los 2000 con una importante participación en el PIB español. Esta cuota alcanzó el máximo en 2006 con un 10,4% y cayó consecuencia de la crisis financiera e inmobiliaria en España, decreciendo en los siguientes años hasta alcanzar un punto de inflexión en el año 2014, con un 5,1% de participación sobre el PIB. A partir de este año, se observaron ligeras subidas interanuales hasta alcanzar el 5,8 % en el año 2019¹. En el caso de la construcción de viviendas residenciales, la tendencia creciente de los primeros años del siglo XXI se invirtió en 2008, cuando el número de licencias residenciales cayó un 42,3% y que continuó con caídas superiores al 50 % hasta el año 2012. En 2013 se invirtió la tendencia con un incremento del 7 %, que ha continuado creciendo hasta la actualidad, tal como recoge la información del Ministerio de Transportes².

A su vez, la generación de un gran stock de viviendas en manos del sector bancario desde 2008, principalmente representada por la Sociedad de Gestión de Activos Procedentes de la Re-estructuración Bancaria³ (en adelante SAREB), se esperaba

¹INE (Cuentas Económicas).

²Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Datos de licencias municipales de obra - Número de viviendas según obra).

³A la SAREB le fueron transferidos una serie de activos inmobiliarios denominados tóxicos y

que tuviera un impacto en el *stock* disponible de vivienda en alquiler de forma que pudiera haber actuado como estabilizador de precios, lo cual no se produjo.

SAREB se creó en 2012 como un mecanismo para hacer frente a los problemas del sector bancario: saneamiento de balances; aumento de requerimientos mínimos de capital, reestructuración del sector de las cajas de ahorro y el incremento de forma significativa de los requisitos relativos a provisiones por préstamos con promociones inmobiliarias. SAREB es mayoritariamente de capital privado, aunque un 45 % del capital pertenece al Fondo de Reestructuración Ordenada Bancaria (en adelante FROB), que es de titularidad pública. La vida prevista para esta sociedad se estableció en 15 años, en los que estaba previsto que la sociedad se desprendiera de los activos problemáticos. La entidad tenía en cartera, al cierre del ejercicio de 2019^a, activos de difícil colocación por un valor superior a 32.000 millones de euros, repartidos en: 19.400 millones en préstamos (aproximadamente la mitad del volumen en su creación), un total de 12.800 millones en inmuebles, procedentes de la cartera heredada de la banca cuyo valor era 50.781 millones de euros. El ritmo de drenaje del volumen de activos tóxicos desde el inicio hace difícil lograr el objetivo de completarse en 2027, y por tanto, su papel esperado como estabilizador de precios y como medio de control del número de nuevos desarrollos es cuestionable. En particular, si atendemos al estudio de impacto socio-económico publicado en 2019 por la propia SAREB^b, donde es innegable que la contribución económica, financiera y tributaria valorada en sus primeros seis años de vida, y valorada en 27.329 millones de euros es importante, pero no lo es tanto su impacto en el sector inmobiliario residencial con un total de 89.500 inmuebles vendidos y 7.552 viviendas alquiladas, que en términos anuales resultan aproximadamente 15.000 y 1.260 viviendas al año respectivamente, cifras que para el caso de compraventa anual representaría un 2.5% del total de compraventas en el año 2018^c, para el caso del alquiler el volumen anual representa un 0,029% del total de hogares españoles en régimen de alquiler para el año 2018^d.

^aSAREB (Informe de actividad 2020).

^bSAREB (Estudio de impacto socioeconómico, actualización 2018, Marzo 2019).

^cEstadísticas del Banco de España, Indicadores del Mercado de la Vivienda (23 de septiembre de 2021).

^dEurostat (18,63 millones de hogares en 2018) e INE (tasa de tenencia en alquiler del 23%).

La política de la vivienda no logrado atender completamente a las causas raíces de los problemas del mercado del alquiler (Arruñada, 2022), y las normativas que

procedentes de cinco entidades bancarias nacionalizadas: BFA-Bankia, Catalunya Banc, Novagalicia Banco, Banco Gallego y Banco de Valencia, y entidades en proceso de reestructuración o resolución: Banco Mare Nostrum, CEISS, Caja 3 y Liberbank.

se han implementado hasta el momento no han conseguido erradicar, entre otras cuestiones, la escasez de oferta. Algunas de estas medidas, como las centradas en establecer un máximo a los precios o sus incrementos anuales, no han logrado el propósito de reducir los precios del alquiler en el medio plazo. El control de rentas se ha estudiado en profundidad desde hace más de medio siglo, desde un punto de vista teórico (Bloomberg, 1947; Smith y Tomlinson, 1981), o con evidencias empíricas, como el del experimento natural en San Francisco en (Diamond *et al.*, 2019). En España, estas medidas se han articulado, en la mayor parte de los casos, sobre la limitación de los precios máximos del alquiler en aquellas zonas con mayor tensión entre oferta y demanda (Monràs y Montalvo, 2022), o bien estableciendo un incremento máximo en la actualización de las rentas anuales.

La asimetría de información de mercado entre oferentes y demandantes, tanto en segmento residencial como en comercial (Arruñada, 2022), provoca desequilibrios en los precios y falta de transparencia ante los ciudadanos acerca de qué factores que causan las alzas de precios (Lacerda, 2018). La cual, desde un ángulo micro, se sustancia en la desconfianza entre agentes (arrendador sobre el arrendatario), y que se ve agravada por una regulación que prima los alquileres a largo plazo. Todo ello da lugar a que el arrendador incluya una prima sobre el precio por la posibilidad de impago, y que lo haga sin tener en cuenta la solvencia real del inquilino. La ausencia de transparencia desde un punto de vista macro ligada a mejorar el funcionamiento del mercado, apenas se ha resuelto dada la escasez de información suficientemente objetiva, actualizada, y estudios exhaustivos al respecto.

España es también uno de los destinos turísticos más importantes del mundo. A pesar que el los turistas se alojan principalmente en hoteles el uso del alquiler vacacional, es cada vez más habitual, con un incremento total de 9,7 millones de personas en 2018 (INE, 2023a). Este factor presiona de forma adicional a la oferta, ya que parte de los inmuebles disponibles se ponen en régimen de alquiler por estancias cortas o noches por su mayor rentabilidad en el corto plazo (Ayoub *et al.*, 2020; Franco y Santos, 2021; Koster *et al.*, 2018). Este fenómeno no es aplicable a todos los mercados sino a los lugares de mayor interés turístico, que en algunos casos como Sevilla, Madrid, Málaga o Barcelona coinciden con el área metropolitana donde ya existe un gran nivel de demanda del alquiler de largo plazo. Lo cual ha dado lugar a un amplio campo de estudio, no solamente en España, con estudios en diversas partes del mundo: Barcelona (García-López *et al.*, 2020); para Lyon, Montpellier y París (Francia) (Ayoub *et al.*, 2020); en los Estados Unidos (Koster *et al.*, 2018), (Barron *et al.*, 2021) y (Horn y Merante, 2017); y en varias ciudades de Portugal (Franco y Santos, 2021).

El impacto del mercado del alquiler en la economía ha ido en aumento por el creciente peso del número de hogares cuyo régimen de tenencia es de este tipo, frente a aquellos en propiedad. Esta relación partía de un 21,5 % de hogares en alquiler en 2004 hasta el 23,3 % en 2017⁴; dicha tendencia se intensificó a partir del año 2013 para las viviendas a precio de mercado, mientras que en los segmentos de alquiler social se redujeron en el periodo 2005-2018 (Banco de España, 2019). La tensión en vivienda social es preocupante, tal y como indica el Banco de España (Román *et al.*, 2020), por la mayor exposición a estos incrementos de precios de los colectivos más desfavorecidos de la sociedad, como aquellos que tienen rentas más bajas o los jóvenes.

Así pues, desde 2020 en adelante el mercado del alquiler se encuentra en una situación sin precedentes, en cuanto a su desarrollo y en relación al sistema de formación de precios. Los cambios bruscos en el mercado experimentados en la crisis del Covid-19, que dieron lugar a cambios en el tipo de vivienda más buscada (más amplia o fuera del centro de las ciudades), han despertado el interés por información más inmediata y detallada (Biancotti *et al.*, 2020). De forma que se pueda conocer los efectos en el mercado inmobiliario de externalidades o cambios de ciclo económico, para las que no son suficiente los registros oficiales disponibles.

Desde el ángulo de la macroeconomía, la literatura ha tratado habitualmente la vivienda como un bien homogéneo, sobre el que no se tienen en consideración las características que hacen a cada vivienda un elemento singular. Esta singularidad se apoya en tres aspectos: heterogeneidad, durabilidad e inmovilidad (Kiel y Zabel, 2008), y por tanto, precisa herramientas de análisis que incorporen dicha diversidad, dada la exposición de los sistemas financieros a las variaciones de los precios de la vivienda (Anundsen *et al.*, 2016). En los modelos microeconómicos es común incorporar el carácter único de la vivienda a través de sus cualidades, con este objetivo los modelos hedónicos surgen de la idea de que los bienes son valorados por sus atributos portadores de utilidad (Rosen, 1974). En el mercado inmobiliario, los atributos pueden incluir características estructurales de la vivienda como metros cuadrados, número de dormitorios/baños, antigüedad, estado, etc., así como aspectos de ubicación como distritos escolares, proximidad a servicios, acceso al transporte y demografía del vecindario.

La ubicación de la vivienda forma parte de su singularidad y debe incorporarse en los modelos. La creación de variables que representan el aspecto geográfico comenzó los años 60 y 70 del siglo pasado con Alonso (1964), Mills (1972), Ball (1974; 1973) o Wilkinson (1974) modelando la influencia del vecindario

⁴INE (Hogares por régimen de tenencia de la vivienda - Encuesta de condiciones de vida).

en el precio. Esta cuestión comporta una serie de retos metodológicos: el control de la heterogeneidad y dependencia espacial (Anselin y Rey, 2014), tratar la autocorrelación espacial (Anselin y Griffith, 1988) y la reducción de la heterocedasticidad (Fletcher *et al.*, 2000). La incorporación de características de localización ofrece una serie de ventajas colaterales como: la identificación de los submercados de la vivienda (Goodman y Thibodeau, 1998), esenciales para analizar fenómenos de conflictividad social (Deng *et al.*, 2003; Quigley, 1995); o el análisis topológico de las ciudades (Henderson, 1985; Turnbull, 1990). Por otra parte, la cuestión se ha ligado al concepto de accesibilidad de servicios desde la ubicación de la vivienda (Batty, 2009), estableciendo el grado influencia de los precios residenciales con la cercanía de los puestos de trabajo, servicios de restauración y de ocio, o factores medioambientales de la zona (Azqueta Oyarzun, 1994; Palmquist, 1989).

El método de precios hedónicos utiliza el análisis de regresión para estimar el valor implícito de cada característica de la vivienda. Lo cual, generalmente, involucra a un gran número de variables con elevados índices de colinealidad, y afecta a la precisión de los métodos métodos lineales (Orford, 2017). Entre los diversos enfoques para solucionarlo, Kain y Quigley (1970) propusieron el uso de componentes principales para reducir el problema de la colinealidad. Por otra parte, la amplitud de parámetros tiene otras implicaciones negativas, como un menor nivel de interpretabilidad de la contribución de cada factor. Lo cual ha sido ampliamente estudiado e involucra la correcta especificación y tipo de algoritmo, de forma que produzca modelos económicamente interpretables (Berndt, 1991; Freeman, 1979; Guilkey *et al.*, 1989; Rosenthal, 1989).

La transformación digital del sector inmobiliario ha supuesto que la actividad de búsqueda de vivienda se traslade de forma casi total a la red. Dicho fenómeno se ha producido de manera progresiva desde aproximadamente el año 2000, en paralelo a la explosión de nuevos servicios y empresas de Internet en España. El 65% de los españoles eligen los portales como el mejor medio para encontrar casa y el 74,6 % el porcentaje de ellos los que usan este medio para la búsqueda de vivienda, como indica la encuesta desarrollada por la consultora inmobiliaria Remax⁵. Estas cifras son similares al resto de países de la Unión Europea, donde de media un 81 % de los ciudadanos buscan vivienda en medios electrónicos.

El tránsito desde las promotoras, inmobiliarias, los Agentes de la Propiedad Inmobiliaria (en adelante APIs⁶) y otros intermediarios del canal presencial al digital ha originando cambios que afectan a todo el sector. Estos cambios afectan

⁵Encuesta "At Home in Europe", informe: Most relevant search criteria. Fuente: Remax.

⁶El Agente de la Propiedad Inmobiliaria, API, es un profesional cualificado que opera en el mercado inmobiliario y que está regulado por Real Decreto 1294/2007.

desde la gestión de la relación con el demandante de vivienda a los importes de las comisiones pagadas sobre la operación. En este contexto, los portales no actúan como intermediarios en las operaciones de compraventa, sino que son un canal de comunicación de la oferta y tienen nula intervención en el establecimiento de los precios. Son los particulares y los profesionales inmobiliarios quienes interactúan directamente en proceso de venta en estas plataformas, que actúa como un mecanismo para agregar de forma conjunta a la oferta y la demanda.

En diciembre de 2022, según datos de Similarweb⁷, se contabilizaron en España un total de 110 millones de páginas vistas en portales inmobiliarios, del que los cuatro portales principales: Idealista, Fotocasa, Habitacalia y Pisos.com, acapararon un 94 % del tráfico de búsqueda de viviendas. Este es un sector altamente concentrado, donde Idealista es líder con gran diferencia respecto al resto, con 43,5 millones de visitas mensuales (un 39,6 % del tráfico) con respecto a su inmediato competidor con 10,1 millones (un 10,8 % del tráfico). Aunque esto no ha sido así siempre, según de datos de Google Trends⁸, la cuota de mercado de los dos líderes fue similar entre 2004 hasta 2015, consolidándose posteriormente Idealista como líder con amplia diferencia. En términos de contenido publicado, en septiembre de 2021, Fotocasa contaba con un total de 65.332 viviendas en alquiler y 710.375 en venta publicadas⁹, mientras que Idealista contaba con 98.987 viviendas en alquiler y 684.073 en venta¹⁰.

El uso de fuentes de portales para el cálculo de índices de la vivienda no es nuevo, una de las primeras referencias es un índice de compraventa y alquiler calculado sobre una base de datos de anuncios clasificados en el periódico “El Mercurio” de Santiago de Chile, sobre una serie de datos mensual de anuncios entre 1998 y 2002 (Desormeaux y Piguillem, 2003). Más recientemente, Anenberg y Laufer (2017) desarrollaron un índice de precios para la Reserva Federal de Estados Unidos basado en datos de oferta (de múltiples MLS en Estados Unidos). Para estos autores, el uso de esta fuente permite conocer las condiciones actuales del mercado, y además, esto índices resultantes comportamientos observados en los índices oficiales, dado el alto nivel de correlación entre la oferta y las transacciones reales (Kokot y Bas, 2015).

El efecto del retraso temporal entre la fecha de publicación de estadísticas del mercado y la fecha en la que se producen, genera una importante asimetría de información entre los distintos agentes del mercado inmobiliario que tiene efectos medibles en aspectos económicos clave. Por ejemplo, la publicación de los datos

⁷ Similarweb (2022) es una compañía que ofrece servicios de análisis web, como medidas de volumen de tráfico y de usuarios a sitios de internet.

⁸ Comparativa del interés en Idealista, Fotocasa, Habitacalia y Pisos.com por Google Trends.

⁹ Fotocasa (datos en el portal, 12 de septiembre de 2021).

¹⁰ Idealista (datos en el portal, 12 de septiembre de 2021).

de los índices de precio en Estados Unidos tienen un efecto inmediato en los mercados de valores de las compañías cotizadas, aunque esta información proceda de una situación de meses pasados (Anenberg y Laufer, 2017).

Para mitigar la ausencia de información actualizada, los bancos centrales, como los de Italia, Francia, España o Gran Bretaña, han trabajado en incorporar esta información. En el caso italiano, Loberto *et al.* (2018) utiliza información del portal Immobiliare.it, con frecuencia semanal, para construir un índice de la vivienda alternativo. En dicho caso se demuestra como el índice guarda una fuerte relación con la información del mercado, al concluir que los índices de oferta (portal) tienen una alta correlación con los índices basados en transacciones¹¹, con un R^2 de 0.96 entre ambas magnitudes. También evidencia ciertos problemas con la información, como que una misma propiedad que pueda estar anunciada más de una vez, o la cuestión de datos ausentes que se solventan usando el campo de texto abierto de comentarios para imputar esta información.

En el artículo de investigación del Banco de Francia, Bricogne *et al.* (2023) realizan un seguimiento de los precios diario de datos de cinco portales en el Reino Unido, además, mediante técnicas de aprendizaje automático desarrollan un modelo de correspondencia entre los precios de oferta y los registrados por los notarios. En Asia, Wang y Wu (2020) crean un índice de precios de la vivienda para 274 ciudades en China, utilizando datos de portales inmobiliarios.

Aunque las fuentes alternativas han dado lugar al diseño de índices inmobiliarios más allá del estudio de los precios, por ejemplo, Chauvet *et al.* (2013) y Alexander *et al.* (2014) construyeron índices basados en las búsquedas más habituales en Google¹², sobre el mercado inmobiliario y su regulación, donde se demuestra como es posible la construcción de un índice de “sentimiento” del mercado altamente correlacionado con los precios. Este tipo de análisis, ofrecen una gran correlación con los resultados de índices tradicionales, como en el caso del índice de sentimiento de consumidores de la Universidad de Míchigan¹³ (Bram y Ludvigson, 1998). Incluso otros artículos, como el de Galesi *et al.* (2020), estiman el poder de negociación, de propietarios y demandantes, en función del número de contactos de los anuncios en portales inmobiliarios.

Las fluctuaciones del precio de la vivienda tienen un impacto real en los ingresos, riqueza y capacidad de ahorro y bienestar social de los ciudadanos, como se ha constatado en las últimas fases del ciclo económico. De forma recíproca también las políticas monetarias condicionan los movimientos del mercado de la vivienda. Es un hecho, por ejemplo, que los periodos con tipos de interés bajos coincidan

¹¹Datos estadísticos (OMI) basados en registros oficiales del Ministerio de Hacienda Italiano.

¹²A través de su servicio Google Trends.

¹³Información disponible en <https://data.sca.isr.umich.edu>.

con momentos de expansión del mercado inmobiliario residencial, en buena forma porque incita a la contratación de créditos hipotecarios. Por tanto, la vigilancia de los cambios en los precios de la vivienda son una tarea esencial para controlar la riqueza real de los individuos, y ayudan a calibrar los riesgos de estabilidad financiera derivados de los desequilibrios en los mercados de residenciales.

Los índices de precios de la vivienda (en adelante IPV) proporcionan un instrumento útil para entender las dinámicas del mercado de la vivienda (Case y Quigley, 2008), pero también para medir el estado de la economía real, la eficacia de la política fiscal del gobierno, el impacto de la política monetaria del banco central y el comportamiento de los mercados financieros. Cada vez más, los bancos centrales otorgan una importancia capital a los precios de los activos inmobiliarios residenciales y comerciales en el establecimiento de su política monetaria, con la esperanza de evitar los efectos desestabilizadores de sus auges y las caídas. Sin embargo, las características específicas de la propiedad residencial, al ser cada vivienda un elemento singular, dificultan la recopilación de datos primarios y el cálculo de índices. Esta cuestión se agrava de forma supranacional cuando la disparidad de datos en diferentes países y las características inmobiliarias específicas, dificultan disponer de criterios comunes entre países como apunta Diewert (2009).

El control de los precios desde un punto de vista macroeconómico se puede implementar de varias maneras, que van desde la fijación de precios de referencia de los activos, el establecimiento de objetivos de inflación de precios al consumidor, hasta modificar la forma en que se calcula el costo de los servicios de vivienda ocupada por el propietario en el Índice de Precios al Consumo (en adelante IPC). De manera más detallada Fenwick (2013) identifica cuatro usos potenciales de los IPV:

- Como indicador macroeconómico general.
- Como insumo en la medición de la inflación de precios al consumidor.
- Como elemento en el cálculo de la riqueza (real) de los hogares.
- Como entrada directa en un análisis de la exposición del prestamista hipotecario al riesgo de impagos.

Existen otras aplicaciones en la política monetaria y económica de los estados, ligadas al control de fenómenos del mercado inmobiliario que tienen efecto en la economía real:

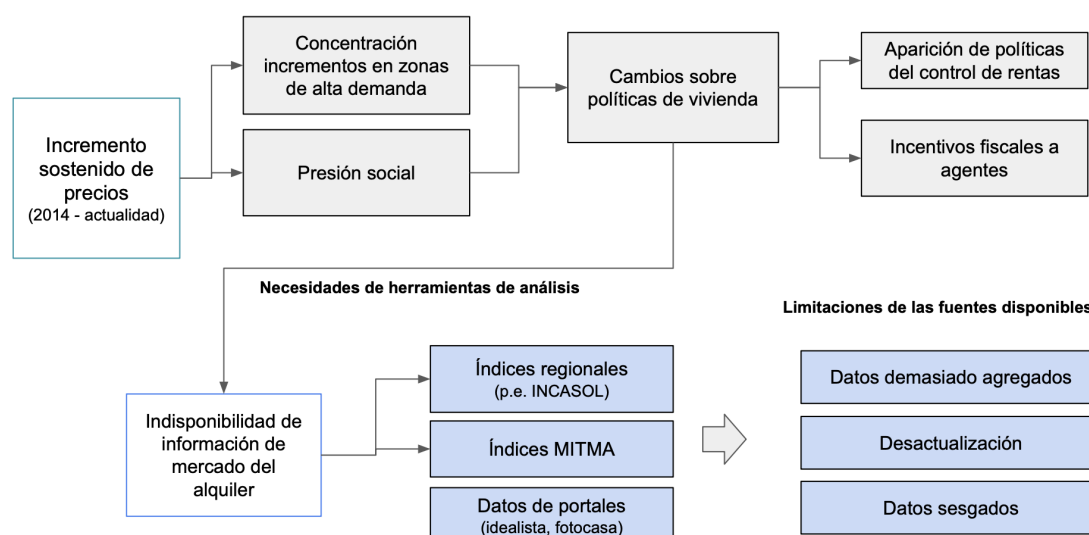
- Las burbujas de precios inmobiliarios (y los colapsos posteriores) se han relacionados con las crisis financieras y, por lo tanto, es importante identificar la formación de estas burbujas con precisión y de una manera

que sea comparable entre países, dado el impacto adverso de los procesos un crecimiento abrupto y excesivo (Case y Quigley, 2008) y anticipar las consecuencias de su re-equilibrio. El IPV es necesario para diagnosticar de forma temprana dichos problemas, ya que en muchas ocasiones, estos fenómenos no son explicable solamente con los factores fundamentales como los costes de construcción o precios de alquiler, sino que atiende a fenómenos psicológicos como apunta (Shiller, 2007a). Por otro lado, la política de tipos de interés de los bancos centrales pueden alimentar incrementos de precios en el largo plazo (Shiller, 2007b).

- Los índices de precios inmobiliarios son necesarios tanto para una correcta conducción de la política monetaria, como para establecer un control continuo de los mercados residenciales y los activos inmobiliarios comerciales.

Para que los índices incorporen la singularidad de la vivienda, Eurostat -(Eurostat, 2013) recomienda el uso de índices de precios hedónicos, que como su propio nombre indica, utilizan modelos de precios hedónicos para la construcción de los índices (Berndt y Rappaport, 2001).

Figura 2. Factores que determinan la necesidad de información en el mercado del alquiler español



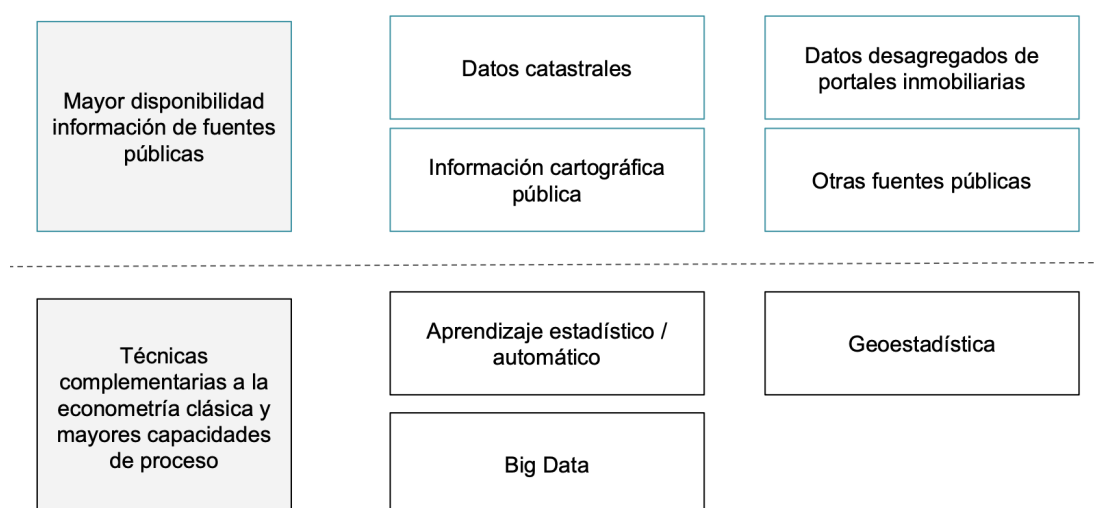
Fuente: elaboración propia.

Hasta hace unos años, la gestión de la política de la vivienda del alquiler a través de instrumentos analíticos se había considerado un objetivo secundario. Sin embargo, las condiciones de mercado de las últimas décadas ha revertido la cuestión, tal como ilustra la Figura 2. En el caso de España, el primer índice de alquiler se desarrolló en 2020, que a pesar de su nombre, en realidad no

es un índice de precios sino que es una serie histórica de medianas de precios. Esta situación cambió después de la gran crisis del 2008, a raíz de normativas como la europea que exige a las agencias estadísticas de los estados miembros la publicación a través de Eurostat un índice de precios armonizado de la vivienda trimestral (Eurostat, 2022), siguiendo una normativa común (que no significa que los datos de todos los países sean equivalentes). Estos instrumentos son clave para atender a uno de los activos más importantes de los países, tal y como puso de manifiesto el gobernador de la reserva central de Australia, Ian Macfarlane, en el año 2004 y que cita Hill (2013):

“... La vivienda es el mayor activo del país. Ciertamente, para el sector de los hogares representa alrededor del 60-70% de su riqueza total. Es una clase de activo extremadamente importante para la mayoría de las personas, sin embargo, la información que tenemos sobre los precios es desesperada en comparación con la información que tenemos sobre los precios de las acciones, los precios de los bonos y los tipos de cambio de divisas, e incluso sobre los precios de las materias primas, los precios de exportación, importación y precios al consumidor. Realmente es probablemente el eslabón más débil de todos los datos de precios del país, así que creo que es algo en lo que me gustaría que se invirtieran recursos ...”

Figura 3. Nuevas capacidades disponibles y datos alternativos para el desarrollo de índices del precio de la vivienda



Fuente: elaboración propia.

Por tanto, un índice de precios de la vivienda residencial del alquiler, preciso, actualizado y con un alto nivel de detalle, será instrumento de análisis esencial

para el control y el desarrollo de políticas las políticas del sector. Las cuales permitirán a la administración reaccionar de forma temprana a la formación de desequilibrios en el mercado. Idealmente, el índice de precios debe incorporar fuentes de datos relevantes de los distintos ángulos del mercado, elaboradas a través de nuevas tecnologías y metodología, como resume la Figura 3. Una de las ventajas, con respecto a los enfoques tradicionales, será su enorme nivel de detalle e inmediatez. Para ello, el uso de fuentes de datos alternativas, como los portales inmobiliarios, serán cruciales porque aportan una profundidad y nivel de actualización no disponible en los datos de organismos oficiales actuales.

Objetivos

El objetivo final de esta Tesis es el desarrollo de una metodología para la construcción de índices del precio de la vivienda en alquiler, con un alto nivel de desagregación funcional y temporal, que utilice como fuente principal los datos de oferta de portales inmobiliarios de Internet. La finalidad del trabajo puede desglosarse en tres metas principales, que a su vez se descomponen de una serie de objetivos secundarios representados en la Figura 4.

Figura 4. Objetivos de la Tesis Doctoral

PRINCIPALES	Fiel reflejo del mercado del alquiler	Alto nivel de desagregación funcional	Alto nivel de desagregación temporal	Uso de fuentes y técnicas alternativas
	Alineamiento con estadísticas oficiales	Segmentación geográfica	Frecuencia mensual	Uso de fuentes abiertas
	Definición del colectivo	Segmentación multidimensional características		Uso de métodos de aprendizaje automático
	Ponderaciones poblacionales	Desglose funcional de las contribuciones	Recencia del indicador	

Fuente: elaboración propia.

Las metas de la metodología atienden a la capacidad del índice de responder a las necesidades de análisis de sus posibles usuarios y asegurando en todo momento, en la medida de lo posible, que su información concuerde con la situación representada en los registros oficiales. Para ello se establecen cuatro

objetivos principales:

- Fiel reflejo del mercado del alquiler: los índices de precios del alquiler deben ser consistentes con los registros de fuentes oficiales, eliminando las distorsiones por sesgos de las fuentes de información de oferta utilizadas, principalmente la que procede de portales de Internet. Los cuales se componen por anuncios publicados por diversos agentes del mercado (particulares y profesionales), y que por tanto, no cuentan con criterios homogéneos en el establecimiento de precios. Tampoco hay un control exhaustivo de anomalías y errores, y un mismo inmueble se puede estar publicado múltiples veces simultáneamente. Estos factores hacen que la muestra de oferta no represente fielmente al colectivo de inmuebles en alquiler, es decir, sobrerrepresente a una parte, infrarrepresente a otra y para algunas subpoblaciones no exista información. Para mitigar estos sesgos, se requiere conciliar los datos macroeconómicos sobre la composición y naturaleza del colectivo para ajustar los elevadores muestrales.
- Alto nivel de desagregación funcional: la evolución del precio se puede desglosar según varias características de los inmuebles de interés para los usuarios de la información. Dichas características incluyen las configuraciones constructivas, las clases de equipamiento con los que cuenta la vivienda, el tipo de edificación y la zona geográfica en la que se encuentra la vivienda. Este nivel de detalle permite el estudio de los precios para estratos relativamente pequeños, como por ejemplo: las viviendas de tipo unifamiliar, de cuatro habitaciones en municipios de entre 50.000 a 100.000 habitantes, con una antigüedad de menos de 25 años y en una zona urbana de lujo.
- Alto nivel de desagregación temporal: las series de índices públicos de vivienda se encuentran, generalmente, en frecuencias anuales o trimestrales, lo cual es insuficiente para una vigilancia continua del mercado. Un índice de mayor frecuencia, por ejemplo mensual, permite una mejor anticipación ante posibles cambios de tendencia o choques en el mercado de una forma. Además, las series de datos públicas suelen publicarse con un retraso de meses o años¹⁴ que inhiben la inmediatez, por lo que se pretende generar series de datos mensuales cuyo último valor disponible sea el del mes inmediatamente anterior al actual.
- Uso de técnicas y fuentes de información alternativas: por una parte, el uso de datos sobre la evolución de los precios de oferta¹⁵ de los portales

¹⁴El Índice de Precios de la Vivienda del INE se publica con un retardo de tres meses, y el Índice de Precios del Alquiler del Ministerio de Transportes dos años.

¹⁵Se define la oferta como todos los inmuebles disponibles para ser alquilados.

inmobiliarios aporta una perspectiva de los cambios del mercado inmobiliario en alquiler¹⁶, lo que la convierte en una fuente candidata para el desarrollo de modelos que estimen el impacto en los precios del mercado. Por otra parte, el componente clave para la construcción de índice es el modelo de valoración de precios hedónicos de la vivienda¹⁷, donde la ubicación geográfica será uno de los atributos más importantes, ya que la zona determina en buena manera los precios. Dada la gran cantidad de información de datos geográficos disponibles, se incorporan distintas fuentes públicas para la mejora de la precisión y expresividad de los modelos (Catastro, Instituto Geográfico Nacional, INE, Idealista). Por último, la metodología a desarrollar debe combinar las técnicas econométricas de construcción de índices habituales en la literatura y la industria, con técnicas de modelos de aprendizaje automático que permitan una mayor precisión y mejor capacidad de aprovechamiento de grandes volúmenes de información.

Junto con los objetivos principales de la investigación, además, se persiguen una serie de objetivos secundarios. En primer lugar, ligado al reflejo de la imagen del mercado, también se establecerá como prioritario que los índices de precios resultantes sean consistentes con las cifras oficiales del sector, de manera que se puedan utilizar los índices generados como una herramienta de validación de la estadística oficial y que permita inferir de forma adelantada estos valores. Un segundo objetivo secundario es que el modelado de la población, en estratos por características y zonas, se haga de la forma más detallada posible, hasta el punto de estimar el elevador muestrales de cada uno de los inmuebles de la muestra de oferta. La ponderación será crítica en la reducción de sesgos, y ayudará a establecer las relaciones funcionales (precios) entre las ambas poblaciones a lo largo del tiempo.

En cuanto al nivel de desagregación, los objetivos secundarios se refieren, por un lado, a los denominados funcionales: la capacidad del índice de disponer de un desglose por atributos constructivos o físicos de la vivienda, tipo de instalaciones de la misma o características socio-demográficas de la zona. Por otro lado, la desagregación debe poder realizarse criterios geográficos, o submercados de la vivienda¹⁸, de forma que se logre el máximo desglose geográfico para el tamaño muestral mínimo para cada estrato. Además, el uso de modelos hedónicos en el proceso, permitirá conocer la contribución de las distintas características de la vivienda al precio, y ajustar dicha magnitud en el índice final en función de la

¹⁶El mercado del alquiler abarca la base de inmuebles en régimen de alquiler sobre los que los inquilinos pagan una renta.

¹⁷Un modelo hedónico supone que el valor de un bien se calcula como la suma de la contribución al precio de todos los elementos que lo componen

¹⁸Municipio y barrios.

calidad y características de cada vivienda.

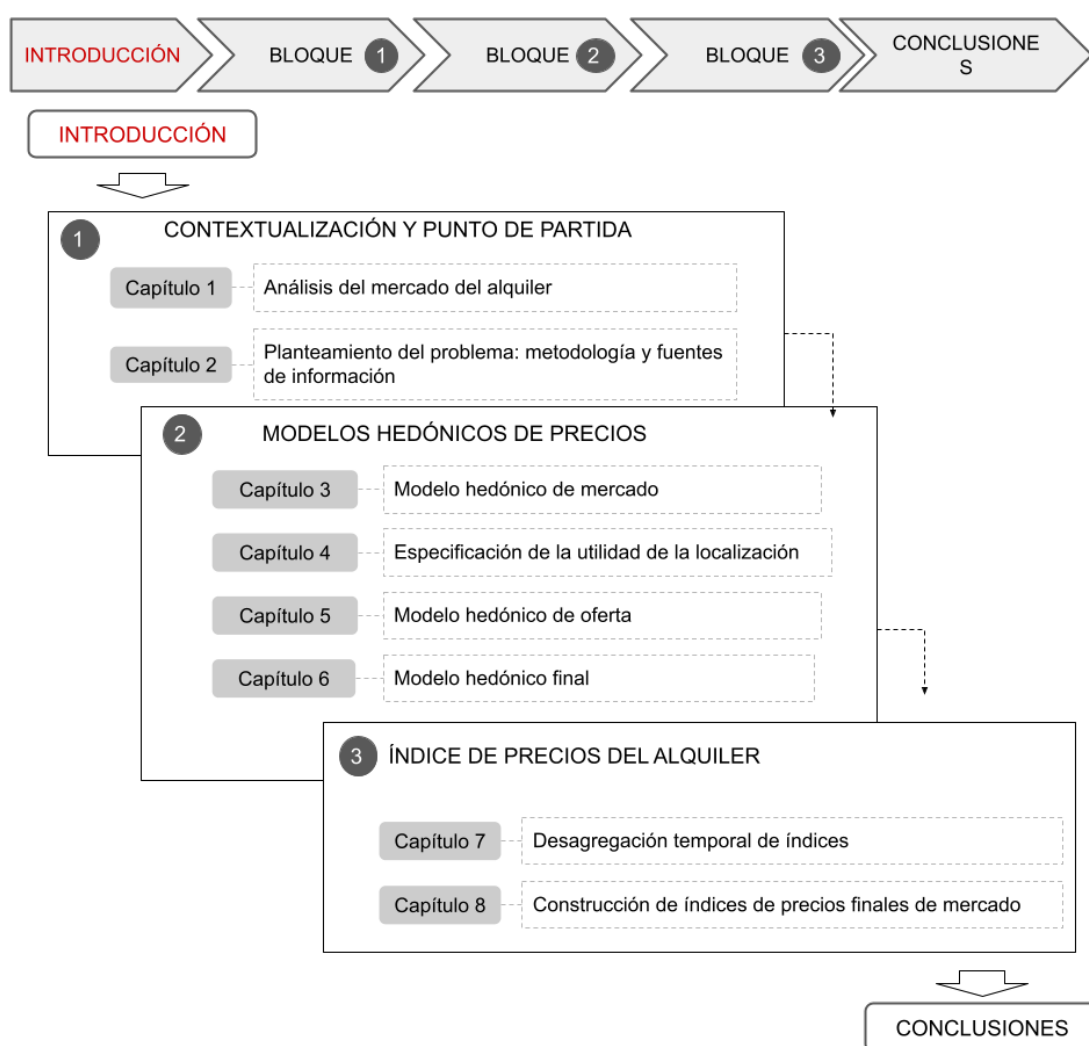
Las técnicas de desagregación temporal permitirán desglosar las series de precios en valores mensuales, que el futuro podrían extenderse a frecuencias semanales o diarias. Por otra parte, se pretende que los modelos aprovechen la disponibilidad inmediata de los datos procedentes de los portales de Internet, para disponer de índices de precios actualizados de una forma casi en tiempo real.

Otro objetivo secundario se centra en hacer uso extensivo de fuentes de datos abiertas y de Internet por varios de los motivos expuestos anteriormente: abundancia, alto grado de detalle de la información, actualización y fácil disponibilidad de la información. Es importante recalcar la importancia de las fuentes de información geográfica, constructiva y urbana del dato del Registro Central de Catastro (Dirección General del Catastro, 2022), y de la cartografía de uso abierto de Open Street Map.

Por último, la metodología tiene como meta secundaria la aplicación de técnicas de aprendizaje estadístico por tres motivos: 1) para reducir las limitaciones de los modelos de regresión lineal tradicional (multicolinealidad, heterocedasticidad, dependencia y heterogeneidad espacial); 2) aumentar el nivel de precisión de la estimación de los precios; y 3) para aprovechar el gran número de características de la vivienda que ofrece el repertorio de datos abiertos.

Estructura

Para cumplir los objetivos marcados, y considerando el marco y las circunstancias expuestas anteriormente, la presente investigación se articula en tres bloques. La estructura de la Tesis Doctoral sigue el orden de pasos de la metodología de investigación, los cuales se ilustran en la Figura 5. El Bloque I parte de un análisis del contexto inmobiliario histórico del mercado de la vivienda español, para posteriormente estudiar el marco teórico y las fuentes de datos que se utilizarán; pasando al Bloque II, que determina el colectivo del alquiler que representa la muestra sobre la que se construyen los modelos de precios hedónicos; finalmente, el Bloque III se centra en construir los índices de precios, partiendo de un primer índice con frecuencia anual que, a través de un proceso de desagregación temporal, da lugar a los índices de alquiler definitivos con frecuencia mensual.

Figura 5. Estructura de la Tesis Doctoral

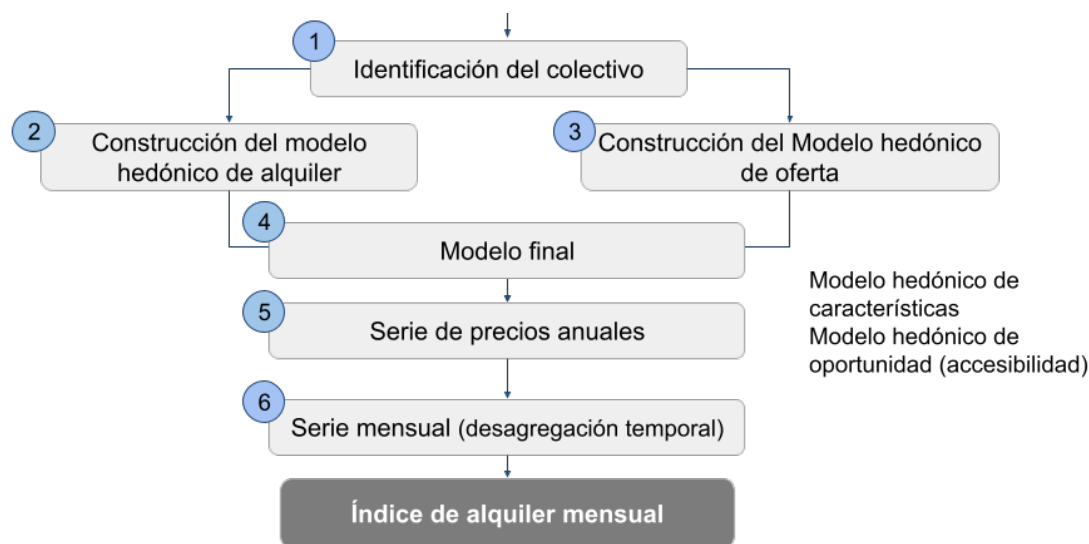
Fuente: elaboración propia.

La Tesis comienza con el el Bloque I, que describe el contexto del mercado de la vivienda del alquiler en España y plantea las cuestiones claves del problema, la metodología a emplear y las fuentes de información utilizadas. Consta de dos capítulos, el primero focalizado en analizar el contexto del mercado de la vivienda en España y en el ámbito europeo, que ahonda en el estudio pormenorizado de la situación actual e histórica del mercado del alquiler en nuestro país. Adicionalmente, se examinan las diferentes regulaciones del alquiler aplicadas tanto en España como en otros países europeos, atendiendo, principalmente, a las repercusiones que han tenido en los precios de las rentas.

El segundo capítulo del primer bloque describe el planteamiento metodológico y las fuentes de información utilizadas en la metodología. La cual se desglosa desde dos planos: el primero, el de los precios, centrado en explicar los factores que forman el precio de la vivienda; y el segundo, el temporal, enfocado en la

construcción de series de datos que reflejan la evolución temporal de los precios mediante números índices. Este segundo capítulo, además, describe cada una de las fuentes de información utilizadas para la investigación, con especial atención al tratamiento de errores y valores atípicos de la información procedente de portales inmobiliarios de Internet.

Figura 6. Descripción general metodología de índice de precios residenciales



Fuente: elaboración propia.

El Bloque II se enfoca en el desarrollo de los modelos hedónicos de precios de la vivienda en alquiler, y se compone de cuatro capítulos. El tercer capítulo, y primero del segundo bloque, se dedica al desarrollo del modelo del mercado de la vivienda en alquiler. Por tanto, se estima el precio que los individuos pagan por la renta de su alquiler, en contraposición con el precio de oferta o mercado que es el precio que pide el propietario en el portal de Internet de donde proceden los datos. La Figura 6 muestra el proceso completo que sigue la metodología, y que comienza con la construcción de varios modelos hedónicos que se aplican a la elaboración de los índices de precios anuales. El dato anual se descompone finalmente a frecuencia mensual a través de técnicas de desagregación temporal.

El cuarto capítulo se dedica al estudio de la especificación utilidad de la localización en los modelos hedónicos. La cual se sustenta en la premisa de que la ubicación es uno de los principales determinantes del precio, y que la prima de precio de una zona estará determinada por la utilidad percibida por el comprador en base el acceso a diversos servicios de la propia vivienda. Se desarrolla un método para la creación automática de variables asociadas de accesibilidad de servicios para cada una de las viviendas, basadas en la cercanía a puestos de trabajo, colegios, vías de transportes o servicios de restauración. Estas variables

de accesibilidad se utilizarán para especificar las particularidades de la ubicación de la vivienda, prescindiendo del uso de las coordenadas geográficas o nombres o códigos de barrios.

El quinto capítulo describe el desarrollo del modelo de alquiler de oferta, es decir, el precio por el que los propietarios o las agencias ponen al mercado sus inmuebles. Al contrario del modelo de mercado, este cuenta con una gran cantidad de variables, por este motivo se construyen dos modelos hedónicos complementarios. El primero de los modelos de oferta estima el precio a partir de las características físicas del inmueble, mientras que el segundo, utiliza la localización de la vivienda. Los dos modelos combinados, a través de un método denominado ensamblado, dan lugar a un estimador de precios que mitiga los inconvenientes de tratar con una gran cantidad de factores con estimaciones más precisas y robustas.

El Bloque II termina con el sexto capítulo, cuyo objeto es la construcción del modelo hedónico final. El cual parte del hedónico que estima los precios de mercado de forma muy agregada, y descompone desde un punto de vista funcional y geográfico dichos valores con la ayuda del hedónico de oferta. A este proceso se le aplica un ajuste adicional que corrige los sesgos de la estimación producto de una pobre especificación zonal en las estadísticas oficiales de mercado.

El Bloque III, se centra en la construcción de los índices de precios de mercado con frecuencia mensual y cuenta con dos capítulos. Se inicia con la creación de los índices anuales y su ajuste a frecuencia mensual, sobre los cuales se desarrollan los índices definitivos.

El objetivo del capítulo séptimo se dedica dedicado a la construcción de las series de precios mensuales, que a partir de los precios anuales, y mediante técnicas de desagregación, permiten la construcción de las series de precios de la vivienda mensuales. Dado que existe un gran número de técnicas de desagregación temporal, se desarrolla una metodología que persigue identificar automáticamente cuál es la mejor técnica de desagregación para cada serie. Cuestión que no es menor, dada la gran cantidad de series de precios a generar, y que hace inviable un proceso de selección manual de la técnica de desagregación más apropiada para cada serie. En el propio capítulo, se realiza un estudio del marco teórico de la desagregación de series temporales y las recomendaciones propuestas por Eurostat al respecto, las métricas de control de calidad de los procesos desagregación.

El octavo y último capítulo del tercer bloque se dedica a la construcción de los índices de precios finales del alquiler, tanto para precios de mercado como de

oferta. Se describen con detalle los criterios de estratificación (de tipo geográfico y funcional) y el cálculo de los números índices, que son del tipo Fisher encadenados. En este capítulo examina la calidad de las series generadas desde el punto de vista estructural, así como su consistencia en los ámbitos geográfico, temporal y de mercado. Para este último caso, se confrontan los resultados de la presente metodología con los valores del índice de precios de la vivienda experimental publicado por el INE. Finalmente, se evalúa la capacidad predictivas de las series de precios calculadas en futuras evoluciones del mercado inmobiliario.

La última parte de la Tesis Doctoral expone las conclusiones que se extraen de este trabajo. Con las mismas y la metodología propuesta se espera haber contribuido, aunque de manera incipiente, a ofrecer una herramienta que permita el análisis en detalle de las dinámicas de precios del alquiler, un método que, además, sea capaz de incorporar con mínimos sesgos fuentes de información abiertas en índices de precios de la vivienda. Por último, se espera que los métodos desarrollados ayuden al desarrollo de índices que garanticen la coherencia con las fuentes de datos oficiales con un alto grado de detalle, mediante de métodos innovadores de modelización de precios hedónicos.