

Economía y Política

de la Vivienda en

México

¹Tesis que presenta Leonardo González Tejeda para obtener el grado de Doctor en Economía Aplicada por la Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento d'Economía Aplicada bajo la dirección de la Dra. Montserrat Pareja Eastaway.

Dedico esta Tesis Doctoral a:

María de las Mercedes Adamuz Peña

Janus González Adamuz

Agradezco la supervisión de esta investigación a la Dra. Montserrat Pareja Eastaway.

Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo institucional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y FIDERH (Banco de México).

Agradezco la cátedra de mis profesores del programa de maestría y doctorado del Departament d'Economía Aplicada de la Universidad Autònoma de Barcelona.

Economía y Política de la Vivienda en México

0. <i>Introducción</i>	7
1. <i>Análisis del mercado de vivienda en México</i>	
1.I. Introducción	9
1.II. Intervención del sector público	10
1.III. Oferta de vivienda	15
1.IV. Política de subsidios: programa de vales de vivienda	17
1.V Conclusiones	21
2. <i>Demanda de Vivienda: Tenencia y Gasto en Servicios. El Caso del Mercado Metropolitano en México.</i>	
2.I Introducción	23
2.II. Modelo de tenencia y gasto en servicios de vivienda	26
2.III Análisis econométrico	35
2.IV. Conclusiones	45
3. <i>Dinámica del Capital Residencial con Expectativas Racionales con Política Fiscal</i>	
3.I. Introducción	48
3.II. Modelo de capital residencial	50
3.III. Mercado del suelo, enfoque espacial e inversión en vivienda	59
3.IV. Política fiscal para vivienda habitual	67
3.V. Dinámica residencial: análisis empírico para el caso de México	75
3.VI. Conclusiones	80
A.1 Modelo espacial de vivienda de Muth	83
A.2. Apéndice del modelo Arima de precios de vivienda	89

4. Política de Control de Rentas e Inversión Irreversible bajo Incertidumbre	
4.I. Implicaciones de una política de control de rentas	95
4.II. Modelo de Fallis & Smith con expectativas de PCR	98
4.III. Inversión irreversible residencial de alquiler bajo incertidumbre de política de control de rentas	105
4.IV. Conclusiones	112
5. Conclusiones	115
6. Referencias	120

Introducción

La vivienda es un bien durable indivisible con un alto grado de heterogeneidad. Su ciclo de producción es: construcción, mantenimiento o rehabilitación y conversión en su uso. Su tenencia puede ser en propiedad o en alquiler. Es un mercado muy sensible al entorno macroeconómico, a la inflación y al tipo de cambio. Existen costos de transacción e información asimétrica que determinan las transacciones que se llevan a cabo en este mercado. Además, no existe un mercado de futuros o seguros inmobiliarios. No es competitivo de acuerdo al modelo de competencia perfecta, sino que se ajusta en precios en el corto plazo y en cantidades a largo plazo. También es objeto de regulación e intervenciones del sector público tal como códigos de edificación, zonificación, control de alquileres o incentivos fiscales para su adquisición y uso residencial. La hipoteca es el instrumento tradicional del mercado de capitales para financiar consumo y adquisición, en este caso la vivienda es el activo que opera como colateral de cada préstamo hipotecario.

El análisis económico en la literatura teórica y empírica es extenso. Los temas de viviendas vacías, elección de tenencia, demanda de vivienda como activo de inversión, costos de movilidad, presencia de mercados imperfectos de capital, externalidades, derechos de propiedad, segmentación de mercados y mercados incompletos se analizan bajo el enfoque de mercados no competitivos. El papel del sector público en el mercado de vivienda, bajo el supuesto de competencia perfecta, es analizado para definir la imposición óptima que se debe implementar para la adquisición de una vivienda. La demanda de vivienda, inflación y teoría de ciclo vital es otra línea de investigación. El enfoque espacial se utiliza para determinar el equilibrio urbano a través de los costos de transporte y el mecanismo de subastas por el uso del suelo.

Esta tesis contiene cuatro ensayos que discuten distintos aspectos teóricos y empíricos del mercado de vivienda.

El primer ensayo analiza el mercado de vivienda para el caso de México e identifica ciertas características de la demanda, la oferta así como el papel del sector público. En dicho mercado, se distinguen claramente tres segmentos: el privado formal, el privado informal y el público. Observamos un alto nivel de autoconstrucción de vivienda, así como de una elevada concentración metropolitana. Existe un conflicto en la asignación de derechos de propiedad en la tenencia de la tierra y la regulación en este mercado está

orientada hacia la ocupación de vivienda propia. Existen múltiples instituciones vinculadas a la provisión directa o indirecta de vivienda. El marco legal para créditos hipotecarios es débil y los impuestos sobre beneficios financieros se trasladan al usuario final. También, observamos rigidez en los contratos, un ajuste lento en cantidades y un sistemático exceso de demanda. En este ensayo, planteamos una propuesta de subsidio orientada al mercado de alquiler del tipo vales de vivienda, donde se permite incentivar la inversión en este segmento y mejorar la calidad de los servicios de vivienda a los que deberían acceder familias de bajo nivel de ingresos.

El segundo ensayo estima la demanda de vivienda en el mercado metropolitano de México. Utilizamos el método de selección muestral para estimar la probabilidad de ocupar una vivienda en propiedad y el gasto en servicios de vivienda. Mostramos la existencia de fricciones en los mercados de alquiler y tenencia propia. También obtenemos las elasticidades de gasto en servicios de vivienda.

El tercero ensayo estudia la dinámica del capital residencial ante la presencia de expectativas racionales y cierta política fiscal para la adquisición de vivienda. Se plantea un modelo que permite considerar distintas posibilidades de política fiscal para adquirir vivienda habitual. Este enfoque permite analizar la dinámica de competencia y formación de precios de las unidades residenciales tomando en consideración el mercado del suelo, y la dinámica de precios y stock residencial ante variaciones de los parámetros fiscales y de la inflación real o nominal. También expresa las relaciones que existen entre el mercado de vivienda y de factores -materiales de construcción, trabajo y suelo- introduciendo en la función de inversión de corto plazo ciertos costes de ajuste. Finalmente identificamos la correlación serial de los precios de la vivienda para el caso de México.

Y para finalizar, el cuarto ensayo analiza una política de control de rentas y sus implicaciones en la inversión irreversible residencial bajo un contexto de incertidumbre. La importancia de este análisis se debe a los bajos niveles de inversión y a la tendencia decreciente de ocupación y uso observados en el mercado de alquiler. Éste considera la naturaleza de irreversibilidad en la inversión en vivienda así como las restricciones institucionales que se imponen ante una política de control de alquileres. Se explica el proceso de transferencia de derechos de propiedad, así como las variaciones en el valor del activo residencial.

1. Análisis del Mercado de Vivienda en México

1.I. Introducción

La persistente desigualdad del consumo y acceso a vivienda en México plantea la necesidad de proponer nuevas políticas públicas que incrementen el bienestar de la población. Estas deben incentivar un mayor consumo de servicios de vivienda, una asignación más eficiente de derechos de propiedad, un mejor financiamiento hipotecario, así como mejores niveles de riesgo de la inversión inmobiliaria que permitan una transición más rápida hacia un mercado de tenencia en propiedad inmobiliaria. Este ensayo realiza un diagnóstico del estado actual del mercado de vivienda a partir de la histórica intervención del sector público, el comportamiento de la oferta y la demanda de vivienda donde se propone una política de subsidios del tipo vales de vivienda para la población de bajos ingresos.

La mayor proporción del stock de vivienda está concentrada en las zonas metropolitanas de México. Este sector representa aproximadamente entre el 4% y 5% del Producto Interno Bruto (PIB). El 7% del sector formal trabaja en el sector de la construcción y en la industria de la construcción de vivienda. Se estima que 10 000 firmas y contratistas construyen vivienda en México, donde la mayoría de los proyectos de vivienda nueva están contruidos por alrededor de 1 000 promotores inmobiliarios. Cabe destacar que el consumo en vivienda representa aproximadamente el 40% de la riqueza de las familias².

En la literatura se clasifican tres segmentos de este mercado mexicano que operan simultáneamente. (i) El primero es el sector formal que es financiado y construido por el sector privado que concentra la mayor proporción del valor del stock residencial. (ii) El segundo segmento es el stock que se construye o se accede mediante intervención pública. (iii) El tercero incluye al mercado informal, el cual se basa en la adquisición ilegal del suelo donde se autoconstruye. Este es el sector de mayor actividad inmobiliaria. Las intervenciones públicas que se realizan en este segmento se suelen incluir dentro del conjunto de políticas públicas para combatir la pobreza, tales como dotación de infraestructura, regulación de derechos de propiedad o provisión de financiamiento.

² Véase, Dowall & Wilk (18).

En México existe una amplia tradición de políticas públicas en el mercado de vivienda. Por ejemplo, en 1942 se implementó un mecanismo de control de rentas, un impuesto sobre la adquisición de inmuebles así como un mecanismo de deducción fiscal en el pago de intereses hipotecarios. Después se observó que la inversión se orientó básicamente hacia el segmento de vivienda en propiedad. Por ejemplo, entre 1940 y 1956 tenemos que el 83%, del total de la inversión residencial privada en la Ciudad de México se realizó en vivienda de tenencia en propiedad.

1.II. Intervención del Sector Público

El sector público ha tenido como principal objetivo reducir el déficit existente de stock residencial. Este mercado ha presentado un estado de desequilibrio sistemático de exceso de demanda. En un principio se siguió una estrategia de proveer directamente viviendas terminadas. Entre 1960 y 1970, la producción de vivienda pública se incrementó en más del 100% aunque únicamente se redujo el déficit en un 17% durante los años 60 y un 20% durante los años 70.

La asignación de unidades residenciales se llevaba a cabo entre la población que estaba inscrita en programas de seguridad social y/o salud pública. Moore [79] distingue entre déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda. El primero es el que surge como consecuencia del crecimiento natural de la población, de la migración y del cambio en el uso del suelo. El segundo consiste en la necesidad de rehabilitar o reemplazar aquellas unidades de vivienda que no cumplan ciertos criterios mínimos sobre la seguridad y provisión de servicios de vivienda. También, destaca las múltiples instituciones cuya función es el mejoramiento de la accesibilidad y provisión de servicios de vivienda³.

³ Entre las principales organizaciones públicas (o políticas) que están o han estado involucradas en el mercado de vivienda en México podemos mencionar las siguientes: Dirección General de la Habitación Popular del Distrito Federal (DGHP – DDF), Petroleos Mexicanos (PEMEX), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Confederación de Trabajadores Mexicanos (CTM), Ferrocarriles Nacionales de México, la Comisión Constructora de Hospitales de la Secretaría de Salubridad, Banco Nacional de Obras Públicas (BANOBRAS), Crédito Ejidal, el Instituto Nacional de la Vivienda (INV), Instituto Nacional para el Desarrollo de la Comunidad Rural y de la Vivienda Popular (INDECO), Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda (INFONAVIT), Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS), Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad Social y Salud para los Trabajadores del estado (FOVISSSTE), Fondo de la Vivienda Militar – Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas Mexicanas (FOVIMI - ISSFAM), Fideicomiso para el Desarrollo Urbano de la Ciudad de México (FIDEURBE), Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO), Fondo Nacional de Vivienda Rural (FONAVIR), Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR), Fideicomiso de Vivienda, desarrollo social y urbano (FIVIDESU), Fideicomiso Casa Propia (FICAPRO), Fideicomiso Acapulco (FIDACA),

En 1963 se estableció un fideicomiso para proveer recursos financieros para la provisión de vivienda que dependería del banco central (Banco de México) y que tenía como objetivo subsidiar créditos hipotecarios asignados por instituciones privadas, así como dotar de recursos a la población que estuviera fuera de los sistemas de seguridad social. Por otra parte, se creó un fondo nacional de vivienda (INFONAVIT) que dependería de las cuotas que provienen de los salarios pagados en el sector privado a los trabajadores.

La principal crítica hacia la política pública de vivienda en México ha sido su énfasis en construir vivienda. La construcción y asignación directa de las viviendas a la población ha introducido serios problemas de eficiencia de los programas así como en los mecanismos de asignación del mercado de tenencia y alquiler.

Rosen [100] argumenta que el desarrollo de estas intervenciones públicas está relacionado con la participación de grupos de interés en la construcción y asignación del capital residencial. Por esta razón se observa que una importante proporción de la población ha quedado excluida del acceso y consumo de servicios de vivienda. Se estima que una tercera parte de los recursos del Fondo Nacional de Vivienda se ha asignado a la Ciudad de México.

En el segmento privado han sucedido dos importantes cambios cualitativos durante la última década: un mayor consumo de servicios de vivienda en el mercado de vivienda propia y un cambio en la localización residencial, que tiende hacia la periferia de las ciudades. Por un lado, la migración rural – urbana durante la década de los setenta y ochenta ha incrementado la velocidad de conversión de los usos del suelo. Esto ha sido determinante en la evolución del conflicto sobre derechos de propiedad del suelo así como en la asignación de unidades de vivienda.

El proceso de construcción inmobiliaria en la periferia es iniciado por el sector popular y después se continúa en el sector privado formal. Aunque también se observa una tendencia de conversión de uso de suelo industrial y comercial hacia uso residencial, ésta no ha sido el fenómeno más relevante en el mercado inmobiliario

Fideicomiso Lázaro Cárdenas (FIDELAC), Programa de Reconstrucción de la Unidad Habitacional Adolfo López Mateos, Nonoalco-Tlatelolco (PRALM), Institutos de Vivienda de los Estados (INVI's), Organismo Estatal de Vivienda (OREVI), Fideicomiso del Fondo Nacional de Fomento Ejidal (FINONAFE), Programa de Certificación de Derecho Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE), Programa Especial de Crédito y Subsidios a la Vivienda (PROSAVI), Programa de Ahorro y Subsidios para la Vivienda Progresiva (VIVAH), Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra (CORETT), Fideicomiso de Netzahualcoyotl, Procuraduría de Colonias Populares, AURIS, Sociedad Hipotecaria Federal (SHF).

residencial en México. En la medida que se observan estas restricciones en la provisión de oferta de vivienda también el deseo de la población por tenencia se ha visto incrementado sustancialmente. Cabe destacar la importancia relativa de inversión hacia vivienda propia versus vivienda en alquiler.

El Estado también ha intervenido en el mercado de vivienda en alquiler. Por ejemplo, en 1935 el Banco Nacional Hipotecario Urbano recomendó como solución al “problema de la vivienda de los trabajadores que se financiará la construcción de vivienda barata de alquiler”. Esta recomendación se llevó a cabo en 1950 cuando efectivamente se realizó este proyecto que permitió la construcción de 14761 unidades en el Distrito Federal. En 1963 esta política se desplazó por una orientada hacia financiamiento de vivienda propia. En 1980 se crearon incentivos fiscales sobre los constructores de vivienda social para incentivar vivienda en alquiler⁴. Posteriormente, el gobierno profundiza la supervisión y desarrollo de instrumentos financieros del mercado hipotecario residencial mexicano.

Actualmente, los objetivos del gobierno, en el corto y mediano plazo, son centrarse en la planificación y regulación del sector, así como en instrumentar medidas para facilitar la inversión privada. Cabe destacar que el incremento de flujos de recursos privados hacia el sector de la vivienda esta incentivando el desarrollo de mercados secundarios de hipotecas así como la reincorporación de los bancos comerciales al financiamiento de adquisición de vivienda.

Finalmente, existe una reforma de la *política de subsidios orientados hacia la vivienda*, donde los subsidios implícitos (tasas hipotecarias por debajo de su valor de mercado ofrecidas por las instituciones públicas de financiamiento a la vivienda) están siendo sustituidos por subsidios directos valuados a precio de mercado. Se promueve la diversificación de los productos de vivienda orientados a los segmentos de bajos ingresos. Estos productos son: servicios de vivienda terminada, vivienda en alquiler, construcción progresiva y mejoramiento de vivienda. También tiene prioridad la integración del mercado hipotecario para reducir los costos de segmentación e incrementar la eficiencia del sector vivienda. Para este fin la actual administración ha instituido múltiples cambios institucionales. Por ejemplo, El Consejo Nacional de Vivienda es un consejo presidencial que se instituyó en junio del 2001 con

⁴ Véase, Coulomb [13].

representantes del sector público, privado y comunidad del sector. Este tiene el objetivo de actuar como foro de discusión de las políticas de vivienda en el país.

Por otra parte, el gobierno también creó la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (Conafovi) en junio de 2001 donde el objetivo es definir y coordinar la política nacional de vivienda. También se creó un banco nacional de vivienda (Sociedad Hipotecaria Federal, SHF) que absorbe los activos del fideicomiso de operación y financiamiento a la vivienda (FOVI), que venía operando vinculado al banco central (Banco de México). Este opera como banco de desarrollo de segundo piso, y facilita una mayor movilización de ahorros privados hacia el mercado hipotecario residencial. Finalmente se consolidó la política de subsidios a la vivienda a través del llamado Fondo Nacional de las Habitaciones Populares (FONAHPO).

Los subsidios en el mercado de vivienda en México se implementan por el lado de la oferta y actualmente se está realizando una transición de subsidios implícitos hacia subsidios directos para el financiamiento de adquisición de vivienda. Cabe destacar que el mercado residencial en alquiler no cuenta con un esquema definido de subsidios que garanticen el consumo de servicios de vivienda o bien incentiven la transición hacia el mercado residencial en propiedad por parte de la población. En este capítulo se propone la implementación de un programa de vales de vivienda, que garantizan el consumo mínimo de servicios de vivienda de población de bajos ingresos.

La demanda de vivienda en México se caracteriza por presentar un problema sistemático de crisis de liquidez, donde los individuos deben acumular una proporción aproximada al 20-25% del valor del inmueble para acceder al mercado hipotecario. Los programas de subsidios proveen de recursos financieros a sus beneficiarios a través de subsidios explícitos. Aunque también existen amplios subsidios implícitos que se derivan de operaciones financieras y operativas por parte de las instituciones públicas que apoyan la adquisición de vivienda. Esto resulta en la provisión de financiamiento hipotecario a tasas por debajo de su nivel de mercado⁵.

El marco legal y/o regulatorio distingue entre agentes públicos y privados. Esto genera distorsiones que se traducen en más subsidios implícitos en el mercado residencial. Los costos financieros de estos subsidios implícitos recaen sobre: *(i)* los ahorros de las pensiones que reciben menores rendimientos; *(ii)* que el gobierno federal

⁵ Véase, Banco Mundial [4]

actúe en caso de crisis de liquidez de los fondos de asistencia; (iii) que el gobierno federal intervenga ante un mayor costo de deuda dada la presencia de altas tasas de pasivos contingentes asociado al pobre funcionamiento de los fondos.

Los subsidios directos son preferibles a los subsidios financieros. Estos introducen mayor transparencia, mejoran la efectividad, reducen distorsiones de mercado y los disminuyen los efectos *crowding-out* hacia el sector privado. Los subsidios directos por el lado de la demanda se han implementado en relación con la tasa de expansión del mercado hipotecario para las familias de bajos ingresos. Estos benefician a las familias directamente, y no a las instituciones financieras o desarrolladores inmobiliarios, que pueden elegir entre distintos tipos de viviendas en distintas localidades. Los oferentes de vivienda e instituciones financieras utilizan ampliamente estos subsidios a través del programa de ahorro y subsidios para la vivienda progresiva (Vivah), programa especial de crédito y subsidios a la vivienda (Prosavi), Fovissste, Fonahpo e Infonavit.

El Banco Mundial estima que en el caso de subsidios a la vivienda en México los agentes de la oferta absorben el 56% de la totalidad de los subsidios de las instituciones públicas y menos del 3% de la totalidad de los subsidios son directos.

Prosavi opera en baja escala como programa de subsidio a la demanda para la población de bajos ingresos (hasta 5 salarios mínimos). También en menor escala, Vivah provee de asistencia y aportaciones financieras a los oferentes que benefician a familias de bajos ingresos (hasta 3 salarios mínimos).

Los vales de vivienda son subsidios directos a la demanda. Estos son un mecanismo de subvención al mercado residencial para población de bajos ingresos. Estos vales permiten garantizar la adquisición de vivienda mediante una hipoteca, un enganche y/o el subsidio conjuntamente. Adicionalmente, este tipo de subsidio estimula efectivamente la competencia entre los agentes que operan por el lado de la oferta (desarrolladores inmobiliarios e instituciones financieras). Y permiten el desarrollo del sector financiero, la securitización y bursatilización del mercado hipotecario, así como el desarrollo de un seguro de hipotecas.

Una vez que estos programas de subsidio adquieren un tamaño significativo y hay continuidad desarrollan importantes economías de escala, que permiten una mejoría sistemática de las condiciones de vivienda, dado que los agentes proveedores de unidades habitacionales y crédito hipotecario mejoran su conocimiento y habilidad en el uso de estos programas. Sin embargo, desarrolladores, instituciones financieras y otras

instituciones del sector formal (aseguradores, registros de propiedad, mercados secundarios de hipoteca) pueden encontrar inviable el actuar a favor de las familias de bajos ingresos incluso cuando tengan asignado un subsidio de demanda directa.

En el marco de las experiencias internacionales en subsidios por el lado de la demanda es interesante el caso de Chile. Estos se implementan en 1976 en respuesta a las distorsiones en el mercado creadas por la existencia de tasas de interés por debajo de su valor de mercado fondeadas por impuestos al salario. Este país ha incrementado su producción en vivienda a tasas por encima de su formación de familias, y ha reducido sustancialmente la generación de asentamientos informales. Después de la experiencia en Chile, estos subsidios se han implementado en otros países de Latinoamérica como Costa Rica, Venezuela, Paraguay, Uruguay, Colombia, El Salvador, Ecuador, Guatemala y Panamá. Independientemente, otros países en desarrollo como Sudáfrica e Indonesia han adoptado mecanismos de subsidios similares.

En Estados Unidos se ha transitado de subsidios por el lado de la oferta hacia programas de subsidios directos a la demanda mediante vales de vivienda para alquiler. Cabe destacar que estos programas, en los países en desarrollo, se han diseñado para incentivar la tenencia de vivienda en propiedad mientras que en EEUU han estimulado el desarrollo del mercado de vivienda de alquiler.

En el caso de México, existen recursos fiscales limitados, y sus actuales programas dependen en alta medida de financiamiento internacional. Por ejemplo, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y el Banco Inter-Américo de Desarrollo (BID) ofrecen financiamiento a Prosavi. Por otra parte, el programa Vivah obtiene sus recursos a través del presupuesto de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol).

1.III. Oferta de Vivienda

La oferta de vivienda en México se caracteriza por presentar costos de transacción debido a la estructura de su marco legal y/o regulatorio. La regulación que rige la construcción de vivienda no es homogénea entre las jurisdicciones en México. La inversión en el sector de la construcción está restringida por la diversidad de leyes y reglamentos que se requieren para invertir en construcción. Existe una alta correlación en la regulación del suelo urbanizable y la actividad de construcción de vivienda. En las

zonas metropolitanas del país se observan leyes que incentivan la desconcentración residencial urbana y la migración hacia el interior del país.

México se caracteriza por presentar principalmente cuatro zonas metropolitanas: Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara y Puebla, ciudades intermedias y ciudades menores en crecimiento. Cabe destacar que la Cd. de México inició un proceso de saturación en la década de los noventa, y por lo tanto de migración de población hacia el resto del país.

La sustitución de activos de inversión hacia la vivienda como estrategia de diversificación de riesgo también ha afectado a este sector. Cabe destacar que este proceso no se ha manifestado de manera homogénea entre las distintas ciudades y niveles de riqueza. El sistema financiero mexicano de vivienda se ha desarrollado a través de mecanismos formales e informales. Los créditos hipotecarios por parte de bancos comerciales, organismos públicos y organizaciones populares se han realizado mediante distintos instrumentos financieros a una elevada tasa de interés real, donde se observa una baja proporción préstamo/valor y un corto período de madurez del crédito.

Las tasas hipotecarias indican una prima sustancial sobre el costo de los fondos dentro del sistema financiero de las hipotecas. Estos créditos hipotecarios suelen ser del tipo de índice dual donde se utilizan simultáneamente dos tasas: una de pago y otra de deuda. La tasa de pago esta ligada a la tasa de inflación (o salario) y la tasa de deuda es una tasa a corto plazo que se utiliza para calcular los intereses del crédito. Por cada período que los intereses nominales exceden el pago nominal inicial el diferencial de intereses se suma al capital del préstamo. Esto se conoce como el refinanciamiento de la deuda. Este método ha resultado ser efectivo en escenarios inflacionarios, como en la década de los años ochenta, o de devaluación como en 1994⁶.

Se demuestra que el mercado inmobiliario se comporta con base en ciclos con patrones sistemáticos a través del tiempo. El principal mecanismo de este proceso es el estado financiero del stock residencial: el valor de la hipoteca con respecto al valor del activo vivienda -capital neto en vivienda. El incremento de un punto porcentual en la razón de flujos de capital al Producto Interno Bruto genera un 13% más en el precio de los servicios de vivienda. Se observa que existe una correlación en la tendencia de los precios del suelo con los precios del alquiler. En 1994, se observó un capital neto negativo con valor nulo o cercano a cero. Esto es un indicador de crisis de pago de los

⁶ véase Barry, Castañeda & Lipscomb [5] y Lea & Bernstein [60]

créditos hipotecarios. Adicionalmente, cabe destacar que se observaron estados financieros moratorios incluso antes de que la crisis de liquidez de 1994 se realizara efectivamente⁷.

En resumen podemos mencionar que la oferta de vivienda en México presenta la siguientes características: (i) presenta costos de transacción que restringen la inversión en el sector de la construcción residencial; (ii) no existe un marco legal homogéneo que regule la construcción y el uso del suelo residencial en las jurisdicciones del país; (iii) existe una alta sensibilidad de la oferta inmobiliaria residencial; (iv) la oferta de vivienda reacciona al exceso de demanda de vivienda con crisis de liquidez.

1.IV. Política de Subsidios: Programa de Vales de Vivienda

Este programa debería aplicarse principalmente dentro del mercado residencial de alquiler. Primero, este subsector carece de algún tipo de subsidio o programa que garantice el consumo de servicios de vivienda. Segundo, los subsidios directos (o implícitos) por el lado de la oferta, orientados al financiamiento de adquisición de vivienda, no consideran instrumentos que garanticen o aceleren la transición de la población que consume servicios de vivienda en alquiler hacia vivienda en propiedad.

Los vales de vivienda son subsidios directos a la demanda, que garantizan un consumo mínimo de servicios de vivienda e incentivan la inversión en el mercado residencial. Los vales de vivienda incrementan la viabilidad de adquisición de vivienda para las familias de bajos ingresos. Cabe destacar que este programa podría profundizar la penetración de instrumentos financieros de adquisición de vivienda por la población de menores ingresos que consumen servicios de vivienda en el mercado de alquiler. Por ejemplo, se podría implementar un esquema de arrendamiento de vivienda con promesa de compraventa (*leasing* habitacional). Los vales de vivienda garantizan los pagos de alquiler y disminuyen los riesgos del colateral financiero del contrato de adquisición residencial.

Un vale de vivienda es un ingreso suplementario y está basado en los precios de mercado. Estos permiten subsidiar los costos en vivienda y normalmente son la diferencia entre el ingreso de los hogares beneficiados y el valor del alquiler

⁷ Véase, Guerra [42]

determinado localmente, de tal manera que las familias asignan como máximo el 40% de su ingreso hacia costos de vivienda⁸.

Un programa de vales de vivienda puede solucionar el problema de accesibilidad al mercado de vivienda para familias de bajos ingresos. Estos vales pueden ser utilizados en nuevas unidades de vivienda. Es un programa muy flexible que puede implementarse en diferentes localidades, orientado a familias con diferentes características y tiene efectos positivos sobre el empleo, la salud y la educación.

Se puede implementar en distintos tipos de tenencia de vivienda. Aunque, los más utilizados son asignados para viviendas de tenencia en alquiler. También pueden ser utilizados en cualquier tipo de construcción o pueden ser utilizados para pagar los costos de derechos de propiedad. Estos incentivan la movilidad de las familias hacia mejores vecindarios y mejores unidades residenciales. Las políticas de provisión directa de vivienda pública tienen un efecto negativo sobre la asistencia a las familias de bajos ingresos porque se basan únicamente en los precios independientemente de su nivel de ingreso. Por otra parte, los vales ajustan su valor según las necesidades de cada familia.

La experiencia de Estados Unidos, a través de su Programa Federal de Vales y Elección de Vivienda nos permite analizar evidencia sobre el funcionamiento de este tipo de intervención pública. Este programa juega un papel fundamental para solucionar el problema de acceso a vivienda a individuos de bajos ingresos. Una de sus ventajas más importante es que la población beneficiada elige calidad y localización de sus unidades. Sin embargo, estos programas presentan algunos problemas como veremos a continuación. Por ejemplo, la utilización de los vales de vivienda ha sido cada vez más difícil dado que su mercado de alquiler se ha contraído durante los últimos años. En consecuencia los propietarios de vivienda tienden a rechazar a las familias con vales de vivienda. Adicionalmente, se observa una relativa escasez de viviendas que cubran los requerimientos de calidad definidos por el programa; o bien, existe escasez de vivienda a *precio razonable*, o ineficientes prácticas administrativas y/o familias con restricciones para aplicar al programa. El gasto federal estadounidense asignado este programa es insuficiente: sólo uno de cada tres familias objeto del programa recibe la asistencia eficientemente donde 6.1 millón de individuos de bajos ingresos que alquilan

⁸ Para analizar y entender el marco teórico de los vales vivienda, véase, Bradford D. y Shaviro D [8], Orlebeke J. C [90], Rosen [101] y Sinai T. y Waldfogel J. [112]

vivienda aun enfrentan serios problemas de acceso a servicios de vivienda de calidad, y asignan más del 50% de su ingreso hacia gastos en servicios de vivienda⁹.

Sard [108] argumenta que el gobierno federal de Estados Unidos. debería realizar cuatro acciones principales para mejorar el funcionamiento del programa de vales de vivienda. La primera es mejorar la administración local del programa de vales, pues solamente a través de un manejo más eficiente por parte de las agencias públicas sería posible una mejor administración del programa. Existe una cierta proliferación de agencias pequeñas que imponen restricciones para llevar a cabo un mejor desarrollo institucional (un promedio de 50 agencias por estado). La segunda, plantea una reforma de las políticas de desarrollo urbano y de vivienda donde se incentiven a los empleados de las agencias públicas para que conozcan los procedimientos del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano (DVDU). Esto con el fin de realizar los pagos a los vales en cada uno de sus niveles de operación. Es necesario mejorar las estimaciones de las rentas de mercado que considera el programa eliminando así aquellas que no cubren los requisitos de calidad. La tercera propuesta plantea asignar un mayor financiamiento para mejorar la eficiencia en el uso de los vales para acceder a vivienda en mejores vecindarios. Es necesaria una mayor participación de los propietarios en el programa así como que las familias busquen vivienda con mayor efectividad. Por último, las agencias deberían compensar a los propietarios por las pérdidas de alquiler y/o asignar préstamos de seguridad para que las familias con vales de vivienda puedan competir en igualdad de condiciones en el acceso a vivienda. A pesar de ello, Sard argumenta que la aplicación de este programa en Estados Unidos ha permitido una mayor movilidad entre ciudades y vecindarios para familias de bajos ingresos. Así como independencia económica, confiabilidad en que sus hijos mejoren su educación y acceso a servicios de salud.

Sinai y Waldfogel [112] analizan las condiciones bajo las cuales se justifica la provisión pública de vivienda o subsidio a la vivienda para familias de bajos ingresos. Estos examinan los efectos de políticas de vivienda sobre el stock residencial, si la vivienda pública o subsidiada introducen un efecto *crowding out* que sea equivalente a la vivienda para individuos de bajos ingresos provista por el sector privado. Este análisis concluye que la ausencia de subsidio o provisión de vivienda pública tiene un efecto nulo sobre el consumo de servicios de vivienda. Estos presentan evidencia empírica para Estados Unidos, donde se observa que en promedio tres unidades

⁹ Katz & Austin [52]

financiadas por el gobierno desplazan a dos unidades que serían provistas por el mercado. También encuentran que existe un menor efecto de *crowding out* en mercados aglomerados así como un mayor desplazamiento en aquellas localidades que presentan un menor exceso de demanda por vivienda pública. Los programas de tenencia de vivienda como *Section 8 Certificates and Vouchers* son más eficientes

Los programas sociales de vivienda en Latinoamérica consisten en subsidios directos a la demanda, y tienden a fijar un enganche que representa entre el 15% y 25% del ingreso de las familias, que es factible que lo ahorren en un período de 6 a 18 meses. Estos programas consideran como requisito fundamental el ahorro de las familias para implementar programas eficientes. Chile tiene un alto nivel de subsidios gracias un prolongado período de crecimiento (7% promedio de 1976 a 2000). En cambio, países con menores tasas de crecimiento como Costa Rica tienen problemas de fondeo hacia sus programas de subsidio directo a la demanda de vivienda.

El desarrollo de un mercado residencial de alquiler es factible dada la existencia de desarrolladores que demuestren su capacidad de inversión, un gobierno que administre eficientemente los programas de subsidios orientados a la población de bajos ingresos y organizaciones de la sociedad civil (propietarios) que coordinen los intereses de este sector. En México existe un problema de inversión residencial en el segmento de alquiler. Los propietarios del capital residencial no están organizados o coordinados en organizaciones donde se permita plantear los criterios institucionales de estos programas. Y el gobierno sólo incentiva la tenencia en propiedad de vivienda.

Los programas de subsidios (Vivah, Prosavi, Infonavit, Fovissste o Fonahpo) a la adquisición de vivienda para la población de bajos ingresos se han reformando con el objetivo de sustituir los subsidios implícitos. Estos se implementan a partir de créditos hipotecarios a desarrolladores inmobiliarios que producen stock residencial para familias de bajos ingresos. Cabe mencionar que el subsidio efectivo a los créditos representa entre 54% y el 59% del mismo, y la incidencia efectiva de los subsidios en los consumidores es alrededor del 25%¹⁰.

Finalmente, no existe ningún subsidio directo a la demanda de servicios de vivienda para la población de bajos ingresos en el mercado de alquiler. Una política de vales de vivienda permitiría garantizar el acceso a vivienda para la población objetivo e incentivaría una transición más rápida para adquirir vivienda de tenencia en propiedad.

¹⁰ Véase , Banco Mundial [4]

Adicionalmente, cabría esperar que se incremente inversión en este segmento así como mejor coordinación entre los propietarios, residentes y gobierno.

I.V. Conclusiones

Esta investigación analiza el mercado de vivienda en México, donde describe las características de demanda y oferta que permiten el funcionamiento de este mercado. También, se analizan las instituciones del sector público que intervienen o han intervenido en este sector económico. Adicionalmente, se plantea una propuesta de subsidio al mercado de alquiler bajo el esquema de vales de vivienda.

Este mercado opera en una estado de exceso de demanda y crisis de liquidez, donde se clasifican principalmente tres segmentos que funcionan de manera simultanea. El primero de estos es el sector formal, que es financiado y construido por el sector privado, y concentra la mayor proporción del valor del stock residencial. El segundo segmento es el stock que se construye o es posible acceder mediante distintas políticas públicas. El tercero son aquellos agentes que pertenecen al mercado informal, el cual se basa en la adquisición ilegal del suelo y autoconstrucción de viviendas.

El sector público ha tenido como principal objetivo reducir el déficit existente de stock residencial. En un principio se siguió una estrategia de proveer directamente viviendas terminadas. Después, el Estado ha seguido una estrategia de coordinación en la asignación de recursos y concesión de derechos de propiedad con la población de pocos recursos para acceder a servicios de vivienda. Así como financiamiento hipotecario a través de cuotas que aporta el trabajador por su salario. Actualmente, los esfuerzos del sector público se han centrado en mejorar el esquema de financiamiento a través de la creación de la Sociedad Hipotecaria Federal como banco hipotecario en México.

La demanda de vivienda se caracteriza por tener una alta sensibilidad al entorno macroeconómico, inflación y tipo de cambio así como la presencia de costos de transacción. En México existen preferencias por habitar viviendas de tenencia en propiedad. Sin embargo, hemos identificado la presencia de costos de transacción que restringen la elección del mercado (tenencia en propiedad y alquiler) que provee los servicios de vivienda. La oferta de vivienda en México tiene una inversión insuficiente que no garantiza la provisión de stock residencial necesaria para eliminar el exceso de demanda existente en el mercado. Existe un marco legal heterogéneo que regula la

construcción y el uso del suelo residencial en las distintas jurisdicciones. Así como una oferta muy sensible a las condiciones del mercado hipotecario. Adicionalmente, ésta es heterogénea según el submercado que provee de servicios de vivienda: la oferta de tenencia en alquiler es más incipiente que la oferta de vivienda en propiedad.

De acuerdo a estas características generales planteamos la necesidad de un subsidio directo al mercado de alquiler a través de *vales de vivienda para población de bajos ingresos*. Estos subsidios favorecerían la movilidad de las familias a mejores vecindarios y mejores unidades residenciales dado que permitirían la reducción de los costos entre un 30 y 40% en el pago por servicios de vivienda. Este programa evitaría la concentración de familias pobres en vecindarios marginados e incrementarían la inversión inmobiliaria de tenencia alquiler.

2. Demanda de Vivienda: Tenencia y Gasto en Servicios. El Caso del Mercado Metropolitano de México

2.1 Introducción

La vivienda es un bien cuyas características justifican su análisis económico. Lo que destaca de este bien es su alto grado de heterogeneidad con respecto al consumo del resto de bienes de la economía. Es difícil encontrar una vivienda exactamente igual a otra. Aun si los materiales de construcción, el diseño de la misma o el barrio son los mismos se pueden identificar otros elementos que las diferencian. En la literatura Olsen[87, 88] se ha utilizado la idea de servicios de vivienda. Este es un concepto que resume las múltiples características de este bien. Estas pueden ser de varios tipos: las que corresponden a la estructura física de la casa (construcción, material, diseño, número de cuartos); de localización o acceso al resto de bienes en la ciudad (la distancia al centro de empleo, a las redes de transporte) o el clima de la ciudad. Todas influyen sobre el nivel de servicios. Cuando el consumidor decide donde vivir o qué tipo de vivienda habitar evalúa estas características. Lo que le interesa es la utilidad que estas características en su conjunto le generan, es decir, el nivel de servicios de vivienda.

La durabilidad del activo vivienda es muy extensa. La tasa de depreciación de este activo es relativamente lenta con respecto al resto de bienes no durables. Esta característica permite ver el mercado de vivienda como un proceso de inversión que depende de un valor futuro. Si el valor de las propiedades inmobiliarias tiende a incrementarse en el tiempo cabría esperar que algunos individuos dejen de alquilar y pasen al mercado de compra de vivienda. Como en cualquier decisión de inversión el estudio de la operación está relacionada con el mercado de capitales y las tasas de interés a largo plazo. A diferencia de la decisión de consumo la adquisición de una propiedad se entiende como la inversión en un activo. En vez de una variable flujo de servicios en este caso se trata de una variable stock. Deaton y Muellbauer [14] consideran las condiciones bajo las cuales el consumo de un bien durable es equivalente al consumo de un bien no durable. En este modelo una unidad de servicio de vivienda es equivalente a una unidad de stock de vivienda. Para obtener este resultado es necesario suponer que existe un mercado perfecto de capitales, que no existen impuestos que distorsionan y que el mercado de activos está en equilibrio. A partir de este modelo se pueden distinguir dos segmentos de mercado: viviendas habitadas por sus propietarios,

que representa aproximadamente el 60% del total del mercado, y viviendas en alquiler. La demanda se analiza en dos niveles: el primer nivel responde a la pregunta de poseer o no una vivienda, y el segundo determina qué cantidad de servicios de vivienda consumir. La elección entre alquiler y poseer es una decisión entre la producción doméstica de servicios de vivienda o la adquisición de aquellos producidos en el mercado. La coexistencia de los mercados de alquiler y tenencia de vivienda ha sido analizada en la literatura mediante la elección de los individuos de invertir en el mercado inmobiliario. Esta cuestión se refiere básicamente a las características de la población: edad, tipo de trabajo, sexo y tamaño de familia.

Los individuos que demandan stock de vivienda toman una decisión como inversionistas mientras que cuando demandan servicios son consumidores. Esta idea conjunta de decisión hace necesario un marco intertemporal de análisis. En el caso que el valor del alquiler sea idéntico al costo de usuario tenemos que el individuo es indiferente entre alquilar y poseer. En general, la compra de una vivienda está relacionada con decisiones de ahorro en el tiempo. Si el mercado de capitales fuera perfecto no sería necesario realizar ahorros previos y sería factible obtener préstamos por el trabajo futuro. En los modelos de consumo intertemporal se elige el nivel de consumo corriente que maximiza la utilidad del individuo a lo largo de su ciclo de vida. La restricción presupuestaria que se utiliza está definida para múltiples períodos tal que existan decisiones de endeudamiento y préstamo a través del tiempo. La decisión de ahorro-deuda del individuo depende de la tasa del mercado financiero. Si ésta es superior a la tasa subjetiva de preferencias entonces el individuo decidirá prestar y asegurar consumo futuro, véase Smith, Rosen y Fallis [115].

Además del análisis intertemporal y durabilidad de la vivienda otro enfoque analiza cuáles características definen la heterogeneidad de este mercado. Un bien heterogéneo es evaluado por la utilidad que generan sus características. Esta línea de argumentación ha sido desarrollada en la literatura sobre precios implícitos que ha sido aplicada para generar índices sobre los precios de vivienda. La heterogeneidad limita la determinación precisa de precio y cantidad en el mercado de cada característica que pertenece al conjunto de atributos o características de una vivienda. Una característica que cabe destacar es la explicada por su localización. La cuestión espacial o de localización es una característica no sustituible que está integrada básicamente de tres

componentes: la distancia y los costos de transporte, la ciudad o tipo de vecindario y la intervención del gobierno local en la provisión de bienes públicos¹¹.

Este trabajo analiza la demanda de vivienda en un marco que destaca la decisión de tenencia y determinación del gasto en servicios de vivienda en el mercado urbano. La decisión de habitar vivienda propia u obtener los servicios en el mercado de alquiler muestra las diferencias entre ambos mercados y cuáles son los factores determinantes en los patrones de consumo en cada mercado. El análisis de la demanda de servicios de vivienda muestra la simultaneidad en la decisión de consumo del individuo y qué mercado satisface sus necesidades. Se consideran tres mercados urbanos en México. Para elegir qué ciudades consideramos éstas tienen que ser comparables. Estas corresponden a las tres de mayor extensión geográfica, densidad y nivel de salario tal que cabría esperar que el mercado de vivienda en cada una de ellas sean similares y hacer poder compararlas¹². La unidad de decisión de consumo es la familia lo que permite destacar el papel de las variables demográficas en el consumo. De los resultados se espera encontrar evidencia a cerca del proceso simultáneo en el proceso de decisión, la importancia de la hipótesis del ingreso permanente, el papel de las variables demográficas y las diferencias que existen entre ciudades y entre el mercado de alquiler y tenencia.

La investigación está organizada en cinco secciones. La segunda sección explica el análisis económico de la tenencia de vivienda y el modelo utilizado para estimar esta decisión simultáneamente con el gasto. La tercera explica los datos, la formación de

¹¹La hipótesis de Tiebout ha sido el modelo que explica la intervención del gobierno local en la provisión óptima de bienes públicos. Desde el punto de vista de la demanda de vivienda los individuos consideran el nivel de bien público que desean obtener a cambio de los impuestos que tienen que pagar. En este sentido se puede hablar de diferenciación entre los distintos barrios o ciudades que conforman las posibles opciones de elección para el individuo. El problema de la provisión eficiente de un bien público fue planteado inicialmente por Samuelson [1954], el cual fue respondido parcialmente por Tiebout [1956], que considera el caso donde los bienes públicos no son puros, y es posible determinar el nivel de provisión eficiente mediante un sistema de jurisdicciones. En literatura se conoce como la idea de “votar con los pies”, que significa que los individuos revelan sus preferencias sobre cuáles son los bienes públicos que valúan y el valor que le otorgan a éstos en una zona definida, comunidades o municipios. El residente de un barrio revela implícitamente sus preferencias mediante el sistema de impuestos y bienes públicos que consume y paga al gobierno local. Véase Rubinfeld [107].

¹²La productividad de la mano de obra depende del tamaño y características de la ciudad. La diferencia entre el nivel de salarios que se observa entre diferentes ciudades corresponde a las ganancias en productividad que las empresas perciben por localizarse en un mercado urbano. Las ciudades tienen una mayor tasa de acumulación de mano de obra calificada que se refleja en el salario. Glaeser y Mare [35].

variables y la representatividad de las muestras. La siguiente sección discute los resultados obtenidos de las estimaciones y la quinta parte presenta las conclusiones.

2.II. El Modelo de Tenencia y Gasto en Servicios de Vivienda

Tenencia

La decisión de tenencia de vivienda depende de la demanda de vivienda como bien de consumo y como activo de inversión. Según sea el caso, los individuos participan en el mercado de alquiler o en el mercado de activos en bienes inmuebles. Cuando se posee activos inmuebles el segmento de interés para analizar el aspecto de consumo de servicios de vivienda es aquel donde los individuos son propietarios y habitan su vivienda, es decir, autoconsumo.

La demanda de inversión evalúa el riesgo de ganancias o pérdidas de capital y el beneficio esperado sobre el valor del activo. La demanda de consumo depende de la utilidad por cada unidad de servicio que recibe el individuo. Cuando el individuo le da mayor importancia a los elementos de inversión se dice que es un vendedor neto de servicios de vivienda y participará en el mercado de compraventa de activos; en el caso contrario este será un comprador neto y participará en el mercado de alquiler de vivienda. Las variables que determinan a que mercado pertenece son: el nivel de riqueza o ingreso permanente, el grado de aversión al riesgo, el nivel de ingreso, el riesgo de la inversión y otras variables institucionales, como las imperfecciones del mercado de capitales, la estructura impositiva sobre la vivienda y la existencia de costos de transacción en el mercado, véase Henderson e Ioannides [48], Henderson [46, 47] y Fu[30].

La función de utilidad depende del consumo de servicios de vivienda, H_C , y otros bienes de la economía, X . Este análisis es intertemporal donde observamos dos períodos, t_1 y t_2 . La utilidad total del individuo será el resultado de la utilidad en el primer período más la utilidad esperada que corresponde la segundo período. Esta varía en función de la distribución de los precios futuros de los activos que influyen en el nivel de riqueza.

$$U(X, H_C) + E\{V(W(T))\} \quad [1]$$

Donde $V(\cdot)$ es la función de utilidad indirecta del individuo en el segundo período. Esta función está restringida por la necesidad del individuo de transferir consumo a través de los períodos de su vida. El individuo tiene un portafolio de inversiones. En el primer período el individuo gasta en servicios de vivienda y otros bienes, ahorra, S , y recibe una transferencia neta que proviene de las inversiones en vivienda, $(P-R)H_I$, donde P es el valor de la vivienda en t_1 y R es el precio al que vende el flujo de servicios que esta inversión produce.

$$Y_1 = X + RH_C + S + (P - R)H_I \quad [2]$$

En t_2 la restricción presupuestaria es la riqueza del individuo. Esta depende de las inversiones realizadas en t_1 y los rendimientos que se obtienen a tasas de rendimiento r de activos sin riesgo -ahorro S - y a tasa T de activos con riesgo -vivienda como inversión H_I .

$$W(T) = Y_2 + S(1+r) + PH_I(1+ T) \quad [3]$$

Se obtienen dos condiciones principales: Una corresponde a la decisión óptima de consumo que es cuando la tasa marginal de sustitución iguala a los precios relativos, es decir, $U_H / U_X = R$. La segunda corresponde a la decisión de inversión. El individuo es indiferente entre los activos riesgoso y no riesgoso cuando el costo de oportunidad de la inversión en vivienda es igual al beneficio de esta inversión. Este depende del alquiler obtenido y los cambios en el valor del capital.

$$rP/(1+r) = R + (P/(1+r)) (E(V'T)/E(V')) \quad [4]$$

Si existe un mercado perfecto de capitales y certidumbre sobre el valor futuro de los precios de la vivienda, el alquiler R es igual al costo de oportunidad de ese capital (el segundo término del lado derecho de la ecuación es igual a cero). En cambio, si el

valor del activo es incierto, la inversión del individuo depende del grado de aversión al riesgo del.

La demanda de H_C y H_I determina si el individuo es vendedor o comprador neto de servicios de vivienda. En ambos casos el nivel de ingreso en cada uno de los períodos y el valor presente de la riqueza influye en la función de demanda. Si no existen imperfecciones en el mercado de capitales y es posible obtener préstamos a cambio de ingresos futuros de los individuos, H_C depende positivamente del nivel de riqueza o ingreso permanente.

La asignación de recursos en inversión de portafolio - demanda H_I - es utilizada por el individuo como transferencia de ingreso entre distintos períodos de consumo. Esta inversión es la posibilidad de obtener mayores beneficios que los activos sin riesgo. Si el grado de aversión al riesgo es decreciente con el nivel de riqueza, éste afecta positivamente la demanda de activos con riesgo.

La distribución del ingreso entre los distintos períodos de consumo también influye en la decisión del individuo. Cuando el valor presente del ingreso Y_1 representa una mayor proporción de la riqueza del individuo, se esperaría que los recursos destinados a H_I fueran mayores. El individuo transfiere parte de Y_1 hacia el activo riesgoso para incrementar Y_2 .

Los individuos que son vendedores netos de servicios de vivienda son aquellos para los que H_I es mayor que H_C . En caso contrario, los compradores netos tienen preferencias por el consumo de servicios de vivienda ($H_C > H_I$). Por el lado del ingreso, los primeros tienden a transferir ingreso hacia el futuro si la mayor parte de su riqueza la reciben en los primeros períodos. Cuando la mayor proporción de su riqueza es obtenida hacia el final de sus períodos de consumo los individuos tenderán a ser compradores netos de servicios. En ambos casos la riqueza está relacionada positivamente. El individuo será propietario (*vendedor neto*) si la elasticidad de la demanda con respecto a la riqueza de H_I es mayor que la elasticidad de H_C .

Los factores institucionales introducen distorsiones en ambos mercados. El sistema de impuestos que afectan al mercado inmobiliario, tales como las ganancias de capital o deducciones sobre el pago de hipotecas, suelen favorecer el mercado de propiedad e incentiva el consumo de servicios de vivienda en vivienda propia. Las imperfecciones en el mercado de capitales imponen restricciones al flujo de préstamos

sobre salarios esperados de los individuos lo obliga a los propietarios de vivienda a tener mayor flujo de efectivo o poseer algún tipo de colateral. Esto incrementa el rango de consumidores que participan en el mercado de alquiler. En ambos casos existen costos de transacción. La búsqueda de información, los cargos financieros y los costos de movilidad alteran la estructura de costos relativos de ambos mercados, véase Muth y Goodman [85].

Estos resultados se han verificado empíricamente; existen cuatro posibles categorías de tenencia de los individuos: aquellos que alquilan, alquilan y poseen otros activos, propietarios que viven en su vivienda y propietarios que viven en ella y poseen otros activos. La hipótesis que se analiza es sobre la participación de los individuos en el mercado inmobiliario y se identifica cuando la demanda de vivienda como inversión es mayor que como bien de consumo, véase Ioannides y Rosenthal [50].

Este es un modelo ordenado según la categoría de tenencia, se considera más de un período e introduce variables demográficas. Los resultados muestran que la decisión de inversión en vivienda es más sensible al nivel de riqueza e ingreso de los individuos que el consumo en servicios de vivienda. Esta es más sensible a las variables demográficas -edad, sexo, educación.

En este trabajo analizamos la decisión de autoconsumo o alquiler de servicios de vivienda en el mercado. Se obtiene el efecto de riqueza, del ingreso y de variables demográficas sobre el consumo de vivienda. A diferencia con la investigación anterior, no se especifican distintas formas de tenencia, el estado financiero de las familias (ej. deuda) ni factores institucionales que puedan influir en el mercado. La función de gasto es determinado para cada uno de los mercados en función del ingreso, riqueza y variables demográficas. El modelo estimado permite considerar dos características de la demanda de vivienda: su carácter discreto e intertemporal y la simultaneidad entre la cantidad de servicios que se consumen y el mercado que los provee.

Modelo Econométrico: selección muestral

El modelo de selección muestral permite estimar distintos procesos de decisión mediante el método *Heckit*. Ambos están relacionados y el primero corresponde a la decisión de tenencia a partir del cual se selecciona las muestras que pertenecen al mercado de alquiler y de propiedad y luego se estima la función de gasto en cada uno. Es decir, tenemos dos ecuaciones, en la primera la variable dependiente es la decisión

entre poseer o alquilar vivienda y en la segunda ecuación la variable dependiente es el gasto en vivienda, ver Lee y Trost [62], Heckman [44].

En la primera fase tenemos una variable latente de la decisión de tenencia T^* , que está en función de un conjunto de variables explicativas W_i , y un término aleatorio u_i , que suponemos se distribuye normalmente con media cero y varianza uno. La tenencia, T , es una variable binaria que toma el valor 1 si la variable latente es mayor a cero $T^* > 0$, cuando la vivienda que se ocupa es propia. Si $T^* < 0$ la variable discreta es cero y la vivienda es alquilada.

$$T^* = \gamma' W_i + u_i \quad [5]$$

donde, $T = 1$ si $T^* > 0$

$T = 0$ si $T^* < 0$

Sea,

$$\Pr(T=1) = \Phi(\gamma' W_i)$$

$$\Pr(T=0) = 1 - \Phi(\gamma' W_i)$$

En una segunda ecuación se explica el gasto en servicios de vivienda G^T , depende de un conjunto de variables explicativas X , y un término aleatorio, que se distribuye normalmente y que esta correlacionado con u_i . Si $T=1$ entonces la muestra que observamos corresponde a G^O y si $T=0$ entonces la muestra que observamos corresponde a G^A .

$$G^T = B'X + \varepsilon_i \quad [6]$$

En el caso G^O , la ecuación a estima,

$$E \{G^O|T=1\} = E \{G^O|T^*>0\} \quad [7]$$

$$E \{G^O|T=1\} = E \{G^O|u_i > -\gamma'W_i\} \quad [8]$$

$$E \{G^0|T=1\} = B'X + E \{ \varepsilon_i | u_i > -\gamma'Wi \} \quad [9]$$

$$E \{G^0|T=1\} = B'X + \rho\sigma_\varepsilon\lambda_i(\alpha_u) \quad [10]$$

donde, $\alpha_u = -\gamma'Wi/\sigma_v$ entonces

$$\lambda(\alpha_u) = \phi(\gamma'Wi/\sigma_v) / \Phi(\gamma'Wi/\sigma_v)$$

$$\{G^0|T=1\} = B'X + \rho\sigma_\varepsilon\lambda_i(\alpha_u) + v_i \quad [11]$$

Para la vivienda en alquiler la ecuación que se estima evalúa la proporción inversa de Mill para la probabilidad T igual a cero.

$$\{G^A|T=0\} = B'X + \rho\sigma_\varepsilon\lambda_i(\alpha_u) + v_i \quad [12]$$

donde $\lambda(\alpha_u) = \phi(\gamma'Wi/\sigma_v) / \{1 - \Phi(\gamma'Wi/\sigma_v)\}$

Para estimar este sistema se sigue un procedimiento en dos etapas. En la primera se estima el modelo Probit sobre T a través de máxima verosimilitud y luego, con los coeficientes estimados se obtienen λ^{\wedge} para cada observación.

En la segunda fase se utilizan mínimos cuadrados para estimar G^T sobre X y λ^{\wedge} . Se obtiene que el coeficiente $B_\lambda = \rho\sigma_\varepsilon$. En este modelo es posible obtener estimadores consistentes de ρ y σ_ε . Las propiedades asintóticas de la matriz varianza-covarianza se obtienen mediante la corrección de la misma con un término adicional proveniente de la matriz varianza-covarianza del modelo probit. Las dos perturbaciones aleatorias se distribuyen normalmente y en la primera etapa se estima un probit a través de máxima verosimilitud sobre la variable dicotómica de tenencia. La segunda se estima como mínimos cuadrados sobre el gasto. Este modelo corresponde a estimar un *'switching regression model'*, donde la estimación se puede realizar mediante máxima verosimilitud y se obtiene un estimador para ρ . Sin embargo, cuando las

ecuaciones corresponden a un proceso dicotómico y uno continuo, como este caso, este método es Para estimar este sistema se sigue un procedimiento en dos etapas.¹³.

Ingreso Permanente

La vivienda, como activo de inversión o bien de consumo, está relacionado con el ingreso permanente o riqueza de los individuos. A diferencia del ingreso corriente, variaciones en la riqueza permite observar cambios en el consumo o inversión de los individuos de forma permanente. Este argumento se relaciona con el ciclo productivo del individuo y sus patrones de consumo a largo plazo. Estimamos el ingreso permanente para cada una de las muestras de las ciudades. Esta variable es utilizada en el *Modelo de Selección Muestral*.

La estimación de ingreso permanente Y^{P^*} , es utilizado como variable instrumental del ingreso permanente o riqueza. Es decir, estimamos el ingreso Y^P , y el logaritmo del ingreso $\log Y^P$, en función de variables explicativas Z y términos aleatorios donde las variables dependientes estimados Y^{P^*} instrumentan la riqueza de los individuos. Las variables independientes son introducidas en la estimación como variables *dummies* y se obtienen m_r grupos en cada una de las variables las cuales tienen k_u distintas clases de individuos de los que se utilizan k_u-1 clases para estimar la ecuación, véase Lee[61]. Estas ecuaciones se estiman mediante mínimos cuadrados. Los distintos coeficientes indican las diferencias que existen entre cada grupo para estimar el nivel de ingreso. Se utilizan cuatro variables explicativas relacionadas con las características del jefe de familia: edad, sexo, nivel educativo y sector productivo en que trabaja.

¹³El modelo ‘switching regression’ (SR) tiene una estructura latente:

$$Y_{1i}^* = \beta_1' X_{1i} + \varepsilon_{1i}, \varepsilon_{1i} \sim N(0, \sigma_{11})$$

$$Y_{0i}^* = \beta_0' X_{0i} + \varepsilon_{0i}, \varepsilon_{0i} \sim N(0, \sigma_{00})$$

Un mecanismo de observación:

$$Y_i = \min(Y_{1i}^*, Y_{0i}^*)$$

$$Y_i = \max(Y_{1i}^*, Y_{0i}^*)$$

Existen dos tipos. El modelo con SR exógeno, donde se conoce el régimen al que pertenece el proceso. O, endógeno, como en este caso, que requiere una ecuación adicional para identificar el régimen al que pertenece. Este es un criterio dicotómico donde Y_i es Y_{1i}^* si $T = 1$ y Y_i es Y_{0i}^* si $T = 0$. Como el modelo de selección muestral.

$$Y_t^P = \text{Bor} + \sum_{m=1}^{m_r} \sum_{k=1}^{k_u-1} B_{ujr} Z_{uj} + \varepsilon_{top} \quad [13]$$

$$\log Y_t^P = \text{Bor} + \sum_{m=1}^{m_r} \sum_{k=1}^{k_u-1} B_{ujr} Z_{uj} + \varepsilon_{top} \quad [14]$$

$$u=1 \quad j=1$$

La estimación de la función de gasto en servicios de vivienda depende de Y^{\wedge} , variables socio-demográficas, ingreso corriente y otros gastos que realiza la familia - transporte y educación. Los gastos alternativos que realiza cada familia permiten observar la relación que existe en la sustitución entre el gasto en vivienda y el resto de bienes de consumo. Aunque la inclusión de esta variable puede introducir problemas de colinealidad el modelo económico de tenencia y consumo justifican su inclusión.

Datos y variables

Los datos utilizados corresponden a la encuesta ingreso-gasto de las familias en México en el año de 1992. Se seleccionó la muestra de hogares que corresponden a las tres ciudades más importantes: Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.

La encuesta presenta distintas categorías de tenencia que corresponden a vivienda propia y de alquiler. Nuestro interés se centra en la decisión de poseer o no la vivienda que se habita por lo que construimos la variable dicotómica que adquiere el valor de uno cuando es propia. La muestra está sesgada hacia observaciones de vivienda propia. Cd. México tiene 67% de viviendas propias, Guadalajara 67%, Monterrey 88% y el mercado de las tres ciudades 71%.

La variable de ingreso que utilizamos es la que corresponde a remuneraciones al trabajo. Las otras fuentes de ingreso provienen de negocios propios, renta de la propiedad y transferencias.

Con la edad del cabeza de familia se construyeron tres variables *dummies*. La primera corresponde a los individuos que están entre 17 y 40 años, la segunda entre 40 y 60 años y la tercera aquellos que están por encima de 60 años. Esta división está relacionada con los ciclos productivos del individuo. Teóricamente no existe motivo que justifique esta división. En este caso se supone que el individuo tiene tres fases

productivas significativas del ingreso permanente. Este problema de determinación de las variables *dummies* se presenta en la construcción del resto de variables y es probable que existan algunos sesgos por esta razón. La educación está dividida en siete distintos niveles: sin instrucción, primaria o técnica, secundaria y técnica, preparatoria y/o técnica secundaria, media superior, superior y posgrado. Los sectores productivos están divididos en nueve diferentes actividades. El primero (agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca); segundo (minería y extracción de petróleo); tercero (industrias de manufacturas); cuarto (electricidad y agua); quinto (construcción); sexto (comercio); séptimo (transporte y comunicaciones); octavo (servicios financieros y alquiler de bienes inmuebles) y noveno (servicios comunales y sociales).

El gasto de vivienda se construye a partir del alquiler declarado e imputado (en el caso de propiedad) más el pago del impuesto predial y el gasto de conservación de la vivienda, agua, energía y cuotas de servicios. Los otros gastos utilizados corresponden al gasto en transporte total de la familia, en público y privado, y gastos en educación.

La información sobre precios de la vivienda no es considerada. La omisión de esta variable introduce sesgos en la estimación. Para incorporar esta variable es necesario tener información sobre el valor del suelo y el capital en cada vivienda (construcción) para construir un índice que se utilice como regresor. Ver Parsons [91] y King [56].

La muestra que corresponde a cada ciudad es una submuestra de la encuesta del país. El criterio de selección son los hogares que pertenecen a la zona metropolitana de cada una de las ciudades. Existe el problema que las submuestras no sean representativas del mercado de cada una de las ciudades y para verificar la validez de segmentar la muestra se estimó el contraste de Chow que verifica la estabilidad de la muestra, éste verifica la existencia de cambio estructural en la muestra y rechaza la hipótesis que supone que los coeficientes de cada submuestra son equivalentes a realizar la estimación con los datos de muestra. Así, las submuestras que corresponden a cada ciudad explican procesos económicos diferentes. El siguiente cuadro resume la población considerada y la representatividad de las submuestras.

También se estimó el modelo con la muestra y la inclusión de variables ficticias para cada ciudad.

POBLACION REPRESENTADA, 1992

	DF	E. Mex	ZMCM	Nuevo Leon	Jalisco	TOTAL
ZM's	8.242.020	7.633.896	15.875.916	2.799.799	3.695.140	22.370.855
Otros		10.647.480		490.329	2.062.363	13.200.172
Total	8.242.020	18.281.377		3.290.127	5.757.503	35.571.026

ENCUESTAS , 1992

	DF	E. Mex	ZMCM	Nuevo Leon	Jalisco	TOTAL
ZM's	1.024	746	1.770	362	366	2.498
Otros	0	136	0	135	138	409
Total	1.024	882		497	504	2.907

Fuente: Elaboración propia, ENIGH

Las submuestras que corresponden a las tres zonas metropolitanas representan 22.3 mill habitantes. La Ciudad de México corresponde a 15.8 mill de población representada en 1,770 hogares. La zona metropolitana de Nuevo León (Monterrey) corresponde a 2.8 mill de población representada en 362 hogares. La zona metropolitana de Jalisco (Guadalajara) corresponde a 3.7 mill de población representada en 365 hogares.

En el primer caso la población representada corresponde a la población del censo de población y vivienda (1990). Existe certeza de la representatividad de esta submuestra. En los otros dos casos es probable que las submuestras no correspondan exactamente al mercado de vivienda de cada una de las ciudades. En Nuevo León la población reportada en el Censo de Población son 3.1 mill de habitantes de los cuales 2.5 viven en la zona metropolitana. Guadalajara tiene 5.3 mill y la zona metropolitana 3.5 mill.

Después de seleccionar las muestras correspondientes para cada ciudad y considerar a los individuos que perciben ingreso por salario, así como las encuestas que contenían toda la información relevante tenemos 1494 observaciones para Ciudad de México, 365 en Guadalajara y 306 en Monterrey.

2.III Análisis Económico

La presentación de los resultados consiste en cinco partes: la primera es la estimación del ingreso permanente, la segunda es la selección del modelo que mejor explica la decisión de tenencia, la tercera discute la heterocedasticidad en los modelos estimados, la cuarta interpreta los efectos marginales del modelo Probit y la quinta ecuación contiene los resultados de la función de gasto en servicios de vivienda.

Ingreso permanente

La ecuación de ingreso salarial para cada ciudad se estima en función de cuatro grupos de variables explicativas: edad, educación, sexo y sector laboral. Se supone implícitamente que existen diferencias entre la productividad de cada una de las ciudades. Se espera que la función de salarios dependa de la estructura, tamaño y economías de aglomeración en cada ciudad. La ecuación para el mercado agregado de las tres ciudades también se estima. La estimación de salarios en logaritmos nos permiten obtener los resultados en elasticidades.

En los cuatro casos estimados las variables de educación del jefe de familia explican la mayor proporción de variación en los salarios. En la medida que el nivel de educación se incrementa el salario esperado es mayor. La relación más significativa se obtiene con el nivel de educación medio superior (3), superior (4) y posgrado (5), respectivamente.

La edad es significativa para explicar el ingreso permanente especialmente para aquellos individuos cabeza de familia entre 40 y 65 años. Este período captura el intervalo donde se logran los mayores incrementos de los salarios de los individuos. El sexo resulta ser no significativo para explicar las diferencias de salarios y en ninguno de los casos se encuentra evidencia de discriminación sexual. En cuanto al sector laboral se observa que trabajar en el área de servicios está relacionado positivamente con el nivel de salarios.

De acuerdo con la R^2 del modelo de ingreso permanente, la Ciudad de México explica entre 27-29% de la variación de la variable dependiente mientras que Guadalajara entre 9-14%, Monterrey entre 19-24% y las ciudades en conjunto entre 21-24%. Si introducimos una variable ficticia que indique la ciudad a que pertenece cada observación se observa que el salario depende de la ciudad a que pertenece. Si consideramos un hogar con idénticas características se esperaría que su ingreso permanente fuera mayor si se localiza en la Cd. México, Monterrey y Guadalajara, respectivamente.

Selección del modelo de tenencia

Existen tres distintos enfoques para seleccionar cual es el modelo que mejor explica un problema de elección discreta. El primero es el índice de la razón de verosimilitud (LRI) que tiene una interpretación intuitiva ya que está acotado entre cero y uno. Este indica la proporción

adicional que explica el modelo con respecto a aquel que supone que los coeficientes β son igual a cero.

El segundo criterio es la capacidad predictiva del modelo estimado. Los resultados de este ejercicio se presentan en una matriz que relaciona los valores 0 y 1 predecidos con respecto a las observaciones 0 y 1 de la variables actuales. Sin embargo, en los casos que la muestra está sesgada en sus observaciones hacia algún valor (0 ó 1) se pueden obtener sobre(sub)-predicciones con este indicador. Se utiliza un valor ad hoc a partir del cual las predicciones adquieren el valor 0 ó 1, si la probabilidad que se obtiene con los coeficientes es mayor a 0.5 entonces se le asigna el valor 1 a esa observación.

El tercer criterio está relacionado con la significatividad del modelo. Se utiliza el test de la razón de verosimilitud (LR) para determinar cuál es la capacidad explicativa de las variables independientes. Este test se contrasta con respecto al modelo restringido donde los coeficientes son igual a cero..

Estos criterios se utilizan para seleccionar entre los ocho distintos modelos que se estiman. Estos se estiman con distintas variables explicativas. Estas variables son el ingreso permanente, ingreso transitorio y variables demográficas. En todos los casos la mejor especificación que explica la decisión de tenencia de vivienda corresponden a los modelos explicados por variables demográficas y de capital humano. Estos se obtienen con las siguientes variables explicativas: logaritmo del ingreso permanente ($\ln Y^P$), logaritmo del ingreso transitorio ($\ln Y$), tamaño de la familia (LDep), educación (EDU_i), edad (EDAD) y sexo (SEXO) del cabeza de familia.

Las variables de capital humano son introducidas indirectamente en el modelo a través de la estimación del ingreso permanente Y^{P^*} . Sin embargo, la inclusión explícita de estas variables agrega capacidad explicativa. La inversión que realiza el individuo en capital humano además de explicar la productividad del jefe de familia también explica el tipo de vivienda y el mercado donde se compran los servicios (ej. búsqueda, costos de transacción, acceso a créditos).

La capacidad explicativa del modelo de tenencia depende de las variables demográficas de cada familia. Las variables de ingreso permanente e ingreso transitorio no son significativos en la decisión de tenencia. Tal como explica el modelo de tenencia, la decisión de compra de vivienda está relacionada con la demanda de

vivienda como activo de inversión y ya que en este trabajo la cuestión de interés es el aspecto de consumo no se distingue de aquellos individuos que demandan vivienda como activo de inversión. En éste caso tendríamos que identificar aquellos que alquilan y poseen otras propiedades en el mercado de bienes inmuebles y aquellos que habitan vivienda propia y además tienen otros activos inmobiliarios.

Heterocedasticidad

Antes de presentar los resultados cabe mencionar que en el modelo probit es posible la existencia de heterocedasticidad. Para verificar este problema se estima el modelo suponiendo que no existe varianza constante en el término aleatorio: $\text{var}(\varepsilon) = \{e^{\gamma'z_i}\}^2$. Se obtiene el logaritmo de la función de verosimilitud suponiendo que el vector de coeficientes γ es igual a cero (homocedasticidad) y se contrasta mediante LR.

Este contraste se aplicó a los distintos modelos seleccionados. Se encuentra evidencia de heterocedasticidad en la variable edad en el caso de Cd. México, Monterrey y en las ciudades en conjunto. En el caso de Guadalajara se encontró evidencia de varianza no constante en el logaritmo del ingreso corriente. La inclusión por grupos de la variable edad elimina la evidencia de variabilidad de la varianza. Ambos modelos son significativos. En el modelo con las variables de educación también existe evidencia de la presencia de heterocedasticidad.

En la siguiente tabla se presenta la selección de resultados de la primera fase de estimación.

TENENCIA. SELECCION

(TEN=1)

	Ciudad de México			Guadalajara			Monterrey			Ciudades		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
LYP	-0,13	-0,09	-0,15	-0,05	-0,02	-0,07	0,03	0,08	0,00	0,03	0,02	-0,12
	-2,57	-1,67	-2,76	-2,44	-1,38	-2,41	0,21	0,52	-0,01	2,70	1,51	-2,54
LY	0,05	0,07	0,04	-0,01		-0,01	-0,07	-0,05	-0,10	-0,07	-0,01	0,02
	0,99	1,28	0,71	-0,50		-0,56	-0,44	-0,34	-0,53	-7,37	-1,72	0,43
LDEP	0,28	0,34	0,39	0,39	0,37	0,42	0,70	0,77	0,91	0,09	0,09	0,39
	3,63	4,43	4,75	2,71	2,67	2,80	2,88	3,13	3,26	4,96	5,51	5,55
EDAD	0,03		0,04	0,02		0,02	0,03		0,04	-0,26		0,03
	10,76		10,78	4,93		4,97	3,07		3,63	9,45		11,68
EDAD40		0,69			0,63			0,41				0,55
		9,18			4,04			1,67				6,97
EDAD65		0,94			0,80			0,73				0,86
		5,34			3,44			1,38				5,25
EDU1			0,05			-0,05			0,07			0,03
			0,52			-0,25			0,25			0,33
EDU2			0,18			0,23			0,59			0,17
			1,55			1,02			1,77			1,76
EDU3			0,36			0,13			1,05			0,27
			2,88			0,55			2,41			2,55
EDU4			0,56			-0,01			3,19			-0,01
			3,89			-0,01			0,08			-0,04
EDU5			0,70			0,23			0,29			0,47
			2,14			0,76			0,60			3,53
SEXO	0,03	-0,02	0,02	-0,14	-0,08	-0,16	-0,29	-0,45	-0,33	-0,23	-0,17	0,06
	0,28	-0,23	0,19	-0,70	-0,39	-0,82	-0,78	-1,71	-0,81	-1,65	-1,12	0,65
LRI	0,09	0,08	0,11	0,08	0,08	0,09	0,12	0,10	0,16	0,09	0,07	0,10
Predicción	70,68%	69,01%	72,62%	68,49%	67,67%	69,86%	88,00%	88,00%	88,27%	72,98%	71,71%	73,03%
LR	173,96	147,94	198,45	38,18	35,64	40,40	25,79	21,51	21,51	213,01	176,55	176,55
LR(HET)	18,43	9,93	29,21	26,18	6,81		24,46	5,56		29,22	14,40	14,40

Estadístico t-student en cursiva

Modelo Probit: Efectos Marginales

Los efectos marginales son calculados a partir del valor de las medias de cada variable explicativa. Estos se interpretan como el cambio marginal en la probabilidad de ocupar casa propia ante cambios en el valor de la variable explicativa. Por ejemplo, si la probabilidad de consumo de vivienda propia aumenta en la medida que se incrementa el tamaño de la familia se infiere que mientras existen más miembros en la familia la utilidad de poseer vivienda es mayor.

En el caso de la Ciudad de México observamos que el ingreso permanente e ingreso transitorio tienen un valor muy cercano a cero e incluso en el primer caso tiene signo negativo y en ninguno de los casos resulta ser significativo. El número de dependientes de la familia tienen un valor cercano a cero, positivo y significativo. La edad es altamente significativa aunque su interpretación debe estar sesgada por la evidencia de heterocedasticidad. En el modelo los grupos de edad (40-65 y 65 o más) son significativos y tienen signo positivo. El segundo grupo es más importante para explicar la probabilidad de habitar vivienda propia.

EFFECTOS MARGINALES

$$dPr(T=1)/dXi = f(B^{\wedge}Xi^{\wedge})B^{\wedge}$$

MODELO	Cd. México			Guadalajara			Monterrey			Ciudades		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
LnY ^P	-0,032	-0,021	-0,033	-0,014	-0,006	-0,016	0,005	0,013	0,000	-0,024	-0,013	-0,026
	-2,570	-1,680	-2,730	-2,440	-1,380	-2,410	0,210	0,520	-0,007	-2,370	-1,260	-2,540
LnY	0,012	0,015	0,0086	-0,002		-0,002	-0,011	-0,008	-0,015	0,650	0,009	0,004
	0,990	1,280	0,709	-0,509		-0,560	-0,440	-0,340	-0,530	0,640	0,907	0,426
LnDEP	0,066	0,081	0,088	0,093	0,008	0,098	0,120	0,130	0,140	0,075	0,087	0,089
	3,640	4,440	4,930	2,720	2,680	2,810	2,960	3,240	3,390	4,808	5,550	5,560
EDAD	0,007		0,008	0,009		0,005	0,005		0,006	0,007		0,008
	10,890		9,990	7,480		5,050	3,200		3,660	11,870		11,890
(40-65)		0,160			0,150			0,068			0,140	
		9,240			4,066			1,700			9,510	
(65 -)		0,220			0,190			0,120			0,210	
		5,360			3,470			1,390			6,230	
EDU1			0,012			-0,011			0,011			0,006
			0,530			-0,248			0,247			0,318
EDU2			0,040			0,053			0,094			0,039
			1,590			1,016			1,770			1,760
EDU3			0,081			0,030			0,160			0,061
			3,019			0,546			2,450			2,550
EDU4			0,130			-0,001			0,500			-0,003
			0,031			-0,007			0,076			-0,042
EDU5			0,160			0,055			0,470			0,100
			2,190			0,760			0,600			3,520
SEXO	0,007	-0,006	0,0047	-0,017	-0,018	-0,039	-0,500	-0,076	-0,528	0,013	-0,001	0,014
	0,282	-0,230	0,192	-0,260	-0,390	-0,817	-0,750	-1,180	-0,813	0,622	-0,038	0,650

Estadístico t-student en cursiva

Del resto de ciudades, al igual que la Ciudad de México, las variables que tienen un efecto marginal relevante son las demográficas de la edad del jefe de familia y el tamaño de la familia. En estos casos sus efectos marginales son positivos.

La interpretación de los efectos marginales evaluados en las medias de cada variable evalúa el cambio marginal para distintos grupos de individuos. Es probable que el cambio marginal de una familia con tres miembros sea diferente del correspondiente a una familia con cinco miembros. Una extensión adicional a esta investigación podría estimar efectos marginales sobre diferentes muestras seleccionadas en base a combinaciones de características de sus individuos (ej. ingresoⁱ - tamaño familiaⁱ).

A partir del resultado que se observa del efecto ingreso y riqueza sobre la probabilidad de adquirir vivienda inferimos que ante un incremento en el ingreso de un individuo la probabilidad de que los individuos ocupen esta vivienda es nula.

Simultaneidad y elasticidades del gasto en servicio de vivienda: propia y alquiler

En la segunda fase de estimación de los modelos seleccionados se obtienen dos resultados. Las elasticidades del gasto en servicios de vivienda en el mercado de alquiler y de vivienda propia en cada ciudad, y la evidencia sobre la simultaneidad de ambas decisiones. Se encuentra evidencia sobre la decisión simultánea de tenencia y gasto en servicios.

En el mercado urbano (ciudades) el coeficiente λ es significativo para el caso de alquiler y vivienda propia $T=1$ y $T=0$, respectivamente. Es decir, la cantidad de servicios de vivienda que consume cada familia depende si éstos son obtenidos en mercado de alquiler o de autoconsumo.

El valor de este coeficiente es mayor cuando se trata de vivienda propia y en todos los casos el signo de este coeficiente es negativo. Cuando el individuo decide entre comprar o alquilar vivienda y cuanto gastar en los servicios gasta menos que si únicamente decidiera el nivel de gasto que realiza. Adicionalmente, si el individuo elige proveer sus servicios en el mercado de vivienda propia el flujo de servicios que este consume es menor que si los comprara en el mercado de alquiler. El coeficiente de vivienda propia en el modelo es -1.48 y de vivienda en alquiler es -0.43.

Observamos esta relación en cada ciudad y que no es significativa en todos los casos. Para la Ciudad de México se encuentra evidencia de simultaneidad entre el gasto en servicios y la provisión del mercado de alquiler. En Guadalajara y Monterrey sólo hay evidencia en el mercado de vivienda propia. En el primer caso el valor de los coeficientes son similares a los del modelo de ciudades, claro que la muestra esta compuesta en 75% con observaciones de la Cd. de México.

Entre las dos ciudades restantes se observa que el mercado de vivienda propia en Monterrey restringe más que Guadalajara el gasto en servicios -1.64 y -1.42, respectivamente. Estos coeficientes se pueden entender como el nivel de costos de transacción o restricciones de acceso a cada mercado para obtener el flujo de servicios.

Los resultados de las elasticidades se comentan en base al mejor modelo de los seleccionados, el que incluye variables de capital humano. En cada familia las variables de ingreso, riqueza y tamaño de familia son significativas, los gastos de la familia en transporte y educación no son relevantes y sólo para el mercado de alquiler en el mercado de las ciudades en conjunto se encuentra evidencia de complementariedad.

En el mercado metropolitano, la elasticidad riqueza e ingreso son positivas y menor a uno. La elasticidad riqueza del mercado de vivienda propia 0.19, es menor que aquella del mercado de alquiler 0.42. Ante cambios en la renta permanente, si el individuo está en el mercado de alquiler, la demanda de servicios de vivienda se incrementará el doble que si el individuo habitara vivienda propia.

SIMULTANEIDAD Y ELASTICIDADES DEL GASTO EN SERVICIOS DE VIVIENDA

		Y^P	Y	DEP	GTRA	GEDU	λ	Obs
Cd. México	Viv.Pr (T=1) / 1'	0,560	0,250	0,250	0,017	-0,003	-0,350	1010
		<i>5,990</i>	<i>5,300</i>	<i>2,930</i>	<i>1,940</i>	<i>-1,106</i>	<i>-2,001</i>	
	Viv Alq (T=0) / 1'	0,630	0,260	-0,090	0,001	-0,012	-0,320	484
		<i>14,220</i>	<i>5,670</i>	<i>-1,230</i>	<i>0,165</i>	<i>2,670</i>	<i>-3,085</i>	
Viv.Pr (T=1) / 5	0,480	0,260	0,220	0,017	-0,006	-0,440	1010	
	<i>4,810</i>	<i>5,250</i>	<i>2,440</i>	<i>1,940</i>	<i>-1,058</i>	<i>-2,490</i>		
Viv Alq (T=0) / 5	0,538	0,260	-0,130	0,001	0,012	-0,414	484	
	<i>5,640</i>	<i>5,590</i>	<i>-1,690</i>	<i>0,126</i>	<i>2,570</i>	<i>-3,760</i>		
Guadalajara	Viv.Pr (T=1) / 1'	0,054	-0,014	-0,420	0,019	0,026	-0,930	246
		<i>1,750</i>	<i>-1,530</i>	<i>-3,280</i>	<i>2,230</i>	<i>3,900</i>	<i>-2,600</i>	
	Viv Alq (T=0) / 1'	0,050	-0,012	-0,036	-0,012	0,035	0,088	119
		<i>0,950</i>	<i>-0,909</i>	<i>0,220</i>	<i>-0,810</i>	<i>2,960</i>	<i>0,250</i>	
Viv.Pr (T=1) / 5	0,088	-0,014	-0,48	0,021	0,025	-1,42	246	
	<i>2,076</i>	<i>-1,094</i>	<i>-2,78</i>	<i>1,73</i>	<i>2,77</i>	<i>-3,043</i>		
Viv Alq (T=0) / 5	0,074	-0,0089	-0,042	-0,00901	0,034	-0,21	119	
	<i>1,38</i>	<i>-0,67</i>	<i>-0,261</i>	<i>-0,566</i>	<i>2,86</i>	<i>-0,618</i>		
Monterrey	Viv.Pr (T=1) / 1'	0,840	0,130	-0,450	-0,009	0,007	-2,300	271
		<i>3,980</i>	<i>1,110</i>	<i>-1,560</i>	<i>-0,525</i>	<i>0,550</i>	<i>-2,450</i>	
	Viv Alq (T=0) / 1'	0,730	-0,210	-0,290	-0,013	0,012	-0,500	36
		<i>1,870</i>	<i>-1,080</i>	<i>-0,910</i>	<i>-0,410</i>	<i>0,780</i>	<i>-1,680</i>	
Viv.Pr (T=1) / 5	0,83	0,12	-0,309	-0,009	0,005	-1,64	271	
	<i>4,87</i>	<i>1,39</i>	<i>-1,59</i>	<i>-0,72</i>	<i>-3,12</i>	<i>-3,12</i>		
Viv Alq (T=0) / 5	0,72	-0,19	-0,32	-0,0096	0,0084	-0,61	36	
	<i>3,21</i>	<i>-1,013</i>	<i>-1,099</i>	<i>-0,328</i>	<i>0,531</i>	<i>-2,503</i>		
Ciudades	Viv.Pr (T=1) / 1'	0,220	0,390	-0,460	-0,008	0,008	-1,250	1466
		<i>5,570</i>	<i>11,520</i>	<i>-6,640</i>	<i>-1,470</i>	<i>2,390</i>	<i>-8,060</i>	
	Viv Alq (T=0) / 1'	0,510	0,320	-0,140	-0,001	0,013	-0,360	581
		<i>6,310</i>	<i>7,920</i>	<i>2,100</i>	<i>-0,203</i>	<i>3,160</i>	<i>-3,600</i>	
Viv.Pr (T=1) / 5	0,19	0,37	-0,5	-0,0077	0,0082	-1,48	1466	
	<i>3,96</i>	<i>9,18</i>	<i>-6,48</i>	<i>-1,301</i>	<i>2,1</i>	<i>-8,84</i>		
Viv Alq (T=0) / 5	0,42	0,32	-0,17	-0,0011	0,014	-0,43	581	
	<i>4,85</i>	<i>7,78</i>	<i>-2,49</i>	<i>-0,187</i>	<i>3,18</i>	<i>-4,306</i>		

Estadístico t-student en cursiva

Las elasticidades ingreso son similares 0.37 y 0.32 en vivienda propia y alquiler, respectivamente. Cambios en el ingreso corriente se reflejan en una tercera parte en el gasto en servicios de vivienda. Aunque cabe destacar que el individuo que habita

vivienda propia es más sensible a variaciones en su ingreso corriente. Este resultado es el contrario para el mercado de alquiler.

La elasticidad de la demanda de servicios con respecto a la riqueza en la Cd. de México (0.48 y 0.54 en los mercados de alquiler y vivienda propia, respectivamente) es relativamente más elástica que la del ingreso corriente, 0.26. En el caso de Guadalajara estos coeficientes no son significativos. El gasto en Monterrey sólo depende del ingreso permanente y se observa que el mercado de alquiler es relativamente más inelástico 0.83 vs. 0.72 -tenencia y. alquiler, respectivamente.

En los casos que el tamaño de la familia (DEP) es significativo observamos elasticidades negativas y menor a uno. Este coeficiente, contrario a lo que esperábamos, indica que ante incrementos en el número de integrantes en la familia se observa disminuciones en el gasto de servicios. Existe una sustitución de consumo de servicios de vivienda en la familia hacia los servicios que genera un miembro adicional en la familia. El gasto per cápita en servicios de vivienda en la familia es menor y este resultado puede estar relacionado con los gastos de manutención (ej. vestido, alimento, educación) del nuevo miembro. Este efecto en el mercado de alquiler es -0.17. y -0.50 en el caso de vivienda propia.

Para los gastos alternativos a vivienda se encuentra evidencia de relación complementaria con la educación. Estas elasticidades son cercanas a cero. En el modelo de ciudades los coeficientes son 0.008 en vivienda propia y 0.014 en vivienda de alquiler. A diferencia del modelo Probit, en esta estimación las variables del ingreso son las variables que explican en mayor medida el gasto familiar destinado a servicios de vivienda. Existe sustitución entre gastos poco significativa y el tamaño de la familia está relacionado negativamente.

MODELO		FICTICIAS:			
VARIABLES		EF.	Elast.:V.	Elast.:V. Alq.	
CIUDADES	(TEN=1)	MAG.	Pr.		
LYP	0,17	-0,03	12,65	0,23	
	2,88	2,41	16,13	3,44	
LY	-0,11	0,00	0,01	0,01	
	1,01	1,00	-0,50	-0,76	
LDEP	0,10	-0,02	-0,51	-0,26	
	5,97	5,13	-5,93	-2,74	
EDAD	-0,03	-0,01			
	12,37	6,85			
EDU1	0,00	0,00			
	-0,02	-0,02			
EDU2	0,18	-0,03			
	1,77	1,87			
EDU3	0,19	-0,04			
	1,77	1,90			
EDU4	0,08	0,02			
	-0,27	-0,27			
EDU5	0,32	-0,06			
	2,18	2,97			
SEXO	0,05	-0,01			
	-4,76	-0,47			
MONT	-3,07	-0,56	-0,29	-0,49	
	-4,06	-3,22	-1,96	-2,28	
GUAD	-3,56	-0,64	0,75	0,81	
	-5,16	-3,82	3,43	3,09	
CD	-4,16	-0,75			
	-4,76	-3,60			
GTRA			0,01	0,01	
			-1,34	0,96	
GEDU			-0,02	-0,02	
			3,59	3,96	
I			-1,76	-0,76	
			-9,83	-5,97	

Estadístico t-student en cursiva

Antes de presentar las conclusiones cabe mencionar que los resultados del modelo cuando tomamos variables ficticias para cada ciudad en vez de introducirlas por separado o como un mercado único se observa que los coeficientes son muy similares. Nos indican que en las tres ciudades existe un efecto marginal negativo. Si se desea comprar vivienda elegir alguno de estos tres mercados disminuye su probabilidad marginal de tenencia. Esto puede indicar cierta saturación de estos mercados. Monterrey es el mercado más factible y la Cd. de México es el menos probable. Si observamos las elasticidades de gasto, indistintamente de la ciudad que consideremos el mercado de alquiler es más elástico que el de tenencia. En este caso sólo introducimos variables ficticias de dos ciudades para evitar problemas de multicolinealidad. Entre las dos ciudades Guadalajara es el mercado más elástico. Para la Cd. de México ésta variable ficticia resultó ser no significativa.

2.IV. Conclusiones

La demanda de vivienda ha sido analizada desde distintos enfoques que destacan distintas características de este mercado. En este trabajo se destaca el papel heterogéneo del mercado y el flujo de servicios que produce una vivienda. Se estima un modelo sobre la tenencia y gasto asignado por las familias a su consumo de vivienda.

Para estimar el modelo se utiliza la variable de ingreso permanente. Esta se obtiene mediante variables demográficas, edad, sexo, educación y sector laboral y se utiliza como variable instrumental en el modelo de selección muestral para la tenencia y el gasto. Los datos utilizados corresponden a la encuesta ingreso gasto de 1992. Se seleccionaron submuestras de tres ciudades bajo el supuesto que estas tienen diferentes niveles de productividad.

El proceso de decisión de tenencia de una vivienda es un modelo intertemporal, donde la vivienda se percibe como bien de consumo o bien como un activo de inversión. Si la demanda de vivienda, como activo de inversión, es mayor a la demanda de vivienda como bien de consumo se esperaría que esta sea de propiedad.

Para analizar el aspecto del consumo de la vivienda especificamos un modelo Probit donde la decisión que enfrenta el consumidor es: si habita vivienda propia o vivienda de alquiler o si adquiere los servicios que genera la vivienda en el mercado de bienes inmuebles o en el de alquiler. Los resultados en este modelo están explicados por la composición de la familia, la edad y el tamaño de la familia. La riqueza y el ingreso corriente tienen un efecto nulo. Si la variable dicotómica se especificara como activo de inversión o no inversión esperamos que este efecto sea significativo. En la segunda fase de la estimación, gasto en servicios de vivienda, se encuentra evidencia de la simultaneidad de ambas decisiones: el consumidor elige que mercado le provee servicios de vivienda y qué cantidad de servicios consume en cada unidad de tiempo. Se encuentra evidencia sobre restricciones al consumo. Las estimaciones por ciudad indican diferentes costos de transacción de acceso a cada mercado.

La Ciudad de México es el mercado más elástico con respecto al ingreso y riqueza. Estos costos permiten observar diferentes elasticidades en el corto y largo plazo. Están relacionados con la búsqueda de información sobre precios, el costo de la información, la localización de la vivienda y los costes de movilidad. En presencia de estos costos se esperara observar que la elasticidad precio e ingreso de la demanda en el

corto plazo sea menor que la de largo plazo. Es decir, la respuesta ante algún cambio en precios o ingreso tiende a estar restringido por los costos de transacción

El gasto, a diferencia, del modelo Probit, está explicado por la riqueza y el ingreso corriente. En ambos casos las elasticidades son menores a uno y positivas, tanto en el mercado de alquiler como vivienda propia los individuos son más sensibles al ingreso permanente. El mercado de alquiler es más elástico con respecto a riqueza y el mercado de vivienda propia es más elástico con respecto al ingreso corriente.

El tamaño de la familia es significativo en el caso del mercado urbano. La elasticidad del gasto respecto a esta variable es negativa y menor a uno. Se observa una sustitución de servicios de la vivienda cuando se incrementa el número de dependientes.

La estimación del modelo en la primera etapa se realiza mediante máxima verosimilitud al cual se aplica el contraste de heterocedasticidad. La variable de edad presenta evidencia de tener varianza variable y posible presencia de multicolinealidad al observar errores estándar crecientes. Los coeficientes pueden estar sesgados por la omisión de variables explicativas. En particular de la información sobre precios de la vivienda. La manera de medir el sesgo o eliminarlo para este mercado requiere de la existencia de esta variable o una variable instrumental, sin embargo de acuerdo a los resultados de Polinski y Elwood [94] se demuestra que las elasticidades ingreso e ingreso permanente no presentan un sesgo significativo.

Por último, comento algunas posibles extensiones. La interpretación del modelo probit se basa en sus efectos marginales evaluados en las medias de cada variable. Sin embargo, se puede realizar una interpretación más detallada si se realiza una segmentación de la muestra en base al ingreso e ingreso permanente. En la estimación del ingreso permanente nosotros sólo consideramos aquellos individuos que cuentan con ingreso salarial. Sin embargo, aquellos que tienen ingresos no salariales también participan en el mercado de vivienda y una extensión debería considerar a estos individuos. Tanto el calculo del ingreso permanente como de la demanda de servicio de vivienda están basados en un modelo de tipo corte transversal. Una extensión debería considerar la evolución a través del tiempo. De hecho es factible construir un panel con las encuestas que corresponden a las observaciones de 1984, 1989 y 1994. Adicionalmente, además del aspecto del consumo, la importancia de la vivienda como activo de inversión tiene una relación significativa con el efecto riqueza e ingreso. Una extensión debería evaluar diferentes opciones de inversión y tenencia. Este ejercicio

obligaría a considerar el estado financiero de cada familia así como su acceso al mercado de hipotecario.

3. Dinámica del Capital Residencial con Expectativas Racionales y Política Fiscal

3.I. Introducción

La literatura referente al modelo de capital residencial con expectativas racionales incluye a los modelos agregados de vivienda. Estos tienen sus orígenes en modelos macroeconómicos sectoriales desarrollados durante los años sesenta¹⁴. La motivación principal era realizar predicciones sobre el nivel de nueva inversión residencial, tenencia y ocupación de la vivienda. Esta literatura pone especial énfasis en la dinámica de precios y el papel que juegan las instituciones financieras en los mercados de crédito. Este enfoque permite analizar la demanda por vivienda habitual en función de características demográficas de las familias, ingreso permanente de los individuos, nivel de precio de la vivienda, costo de uso del capital residencial y alquiler por servicios de vivienda. La variable costo financiero de la tenencia de vivienda solamente consideraba al tipo de interés del mercado hipotecario y no incluía deducciones fiscales o variaciones esperadas en los precios del capital residencial.

Durante los años ochenta se refinó el concepto de costo de uso de la vivienda¹⁵. La aplicación de modelos de ciclo vital al consumo de vivienda indica que la medida correcta del costo de uso debería incluir ajuste por inflación y parámetros fiscales. Esta variable se expresa como $\omega = (i + \tau_{ip})(1 - \tau_{isr}) - E(\Delta P^H/P^H)$, donde i es la tasa de interés, τ_{ip} es el impuesto a la propiedad, τ_{isr} el impuesto sobre la renta y $E(\Delta P^H/P^H)$ la tasa esperada de cambio del precio nominal de la vivienda. Este precio esperado es una variable endógena del modelo y se refiere a la inflación del período corriente o futuro solamente si no hay costos de transacción que afecten el consumo de la vivienda.

Kearl [53] es el primer autor en considerar una ecuación de costo de uso de capital con una especificación de demanda de vivienda que depende de los precios de vivienda, del stock de vivienda, la tasa del mercado hipotecario y la inflación esperada en los precios residenciales. Poterba [95] sigue esta tradición y estima una función de

¹⁴ Entre los autores más representativos de este enfoque encontramos a Anas [1], Eubank A. & Sirmans [23], Huang [49], Kearl [53], Fair [24], Mussa [80].

¹⁵ Ver Begg [6], Dougherty and R. Van Order [17], Kotlikoff L. and J. Summers L.H. [57], Mankiew M.H. and D.N. Weil [74], Poterba J. [96], Shwab M. [110], Topel R. and S. Rosen [116], Wheaton [117].

inversión en el mercado de la vivienda. También extiende este análisis con la inclusión de variables financieras, donde la tasa de interés hipotecaria es endógena y se determina simultáneamente por la demanda de vivienda y el resto de tasas de interés del mercado.

Los principales resultados empíricos¹⁶ de este enfoque acerca del mercado de vivienda son los siguientes:

(i) El mercado de vivienda tiene un ciclo económico predecible dada la existencia de correlación serial en sus precios. Los precios de vivienda habitual se mueven gradualmente y bajo patrones sistemáticos, entonces se rechaza la hipótesis de ser una serie de “movimiento aleatorio”.

(ii) El mercado de vivienda presenta desequilibrios significativos donde los precios no son indicadores suficientes de su dinámica. Se aporta evidencia sobre movimiento gradual de precios y de alquileres. La nueva construcción de vivienda incluyen variables adicionales a los precios de vivienda y los costos de construcción, tales como: tasas de viviendas vacantes, tasas de interés hipotecario y tasas de venta residencial. Esto permite predecir la actividad en el sector de la construcción. Si este mercado se ajustará al equilibrio instantáneamente entonces la información de estos factores estarían incluidos en los precios.

(iii) La relación entre la construcción de vivienda y el mercado de factores es ambiguo. Las ecuaciones de inversión de vivienda incluyen una proporción de los precios de la vivienda y un índice de los costos de construcción como variables independientes. Estas son significativas, aunque con bajos intervalos de confianza. Poterba [95] y Topel y Rosen [116] utilizan estos índices adicionalmente a los precios de vivienda, donde no obtienen un coeficiente significativo sobre los costos de construcción. La relación entre la construcción de vivienda y el mercado del suelo no es desarrollada debido a restricciones de datos sobre precios del suelo.

A continuación presentamos el modelo de capital residencial con expectativas racionales para después estudiar el impacto de la política fiscal en el mercado de capital residencial.

¹⁶ Véase el survey de Dipasquale & Wheaton [15].

3.II. Modelo de Capital Residencial

El modelo de capital residencial es un modelo sectorial donde se analiza la demanda de vivienda y su oferta dinámica. Este análisis se realiza considerando un agente racional que adquiere una vivienda a un precio igual al valor del flujo de servicios futuros traídos a valor presente. Dada la existencia de expectativas racionales, los compradores y vendedores de vivienda poseen previsión perfecta sobre precios lo que sitúa a la economía en una trayectoria de transición estable y convergente hacia un estado estacionario. Este enfoque nos permite analizar la dinámica en el corto plazo de los precios de vivienda así como las variaciones en el costo de uso del capital residencial¹⁷.

Demanda de Vivienda Habitual

En este modelo, la demanda de servicios de vivienda depende básicamente del precio real de alquiler. El flujo de oferta de servicios es producido por el stock residencial. Este es estático en el corto plazo, por lo que la renta, en su nivel de equilibrio, es igual a la cantidad de servicios demandada con el flujo de servicios existentes en el mercado, es decir, los individuos consumen servicios de vivienda hasta que su beneficio marginal es igual a su costo de uso.

Para formalizar esta condición de equilibrio debemos incorporar algunos supuestos importantes. Estos son:

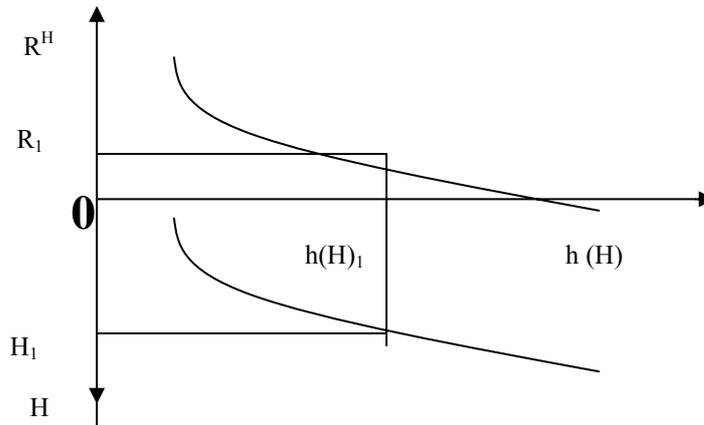
- (i) todas las estructuras se deprecian a una tasa δ , requieren mantenimiento y tienen gastos de reparación que son iguales a una fracción de su valor, m
- (ii) las estructuras incurren en impuestos sobre la propiedad, τ_{ip} ;
- (iii) todos los individuos tienen un impuesto marginal sobre la renta, τ_{isr} , que se deduce del ingreso imponible;
- (iv) se puede prestar y pedir prestado cualquier cantidad de dinero a una tasa nominal de interés i .

¹⁷ Este modelo considera los precios de las estructuras. Es decir, cada unidad de stock residencial adicional que se agregue al mercado se construirá sobre el suelo que ha sido usado anteriormente en el mercado residencial.

El beneficio marginal del flujo de servicios de vivienda es igual a la renta R del capital residencial, donde el individuo consume $h(H)$ de servicios de vivienda generados por el nivel de stock residencial H .

En el gráfico I.1 se observa la renta R_1 , donde se consume $h(H)_1$ de servicios de vivienda generados por el nivel de stock residencial H_1 .

Gráfico I.1



El costo de servicios de vivienda de una estructura residencial en un período t es ωP^H , donde ω es el costo de uso, que es igual a la suma de la depreciación después de impuestos δ , los costos de reparación m , los impuestos de propiedad, el pago de intereses hipotecarios, el costo de oportunidad de la vivienda, y las ganancias por variaciones en el valor del capital sobre la estructura de la vivienda, π^H .

$$\omega = [\delta + m + (1 - \tau_{isr})(i + \tau_{ip}) - \pi^H]. \quad [1]$$

La condición de equilibrio es entonces:

$$R(H) = \omega P^H.$$

En este modelo el riesgo y la incertidumbre no juegan un papel relevante para determinar el equilibrio del mercado de activos. La tasa de inflación nominal de precios

de vivienda, π^H , es igual a la suma de la inflación global, π , más la tasa de inflación real de precios de vivienda, π^{PH} .

Sustituyendo, π^H en la condición de equilibrio, obtenemos la ecuación de la demanda de capital residencial dinámica:

$$\dot{P}^H = -R(H) + P^H [\delta + m + (1 - \tau_{isr})(i + \tau_{ip}) - \pi] \quad [2]$$

La ecuación [2] está en función de la inflación general de precios. Esta expresión determina las ganancias reales esperadas de capital que son necesarias para inducir a los individuos a mantener todo el stock de vivienda del mercado. El locus $\dot{P}^H = 0$ es la curva de demanda de vivienda cuando los inversionistas no esperan ganancias reales de capital. Este define a los precios de las estructuras que son consistentes en una economía con tenencia completa del stock residencial y precios reales de vivienda.

Otra forma de expresar la ecuación [2] es considerando que el precio de una vivienda también es igual al valor del flujo neto de servicios futuros de la vivienda. Sea $S(t)$ es el valor de la renta real del servicio menos depreciación, impuestos y costos de mantenimiento, es decir, $S(t) = R(H(t)) - P^H(t) [\delta + m + (1 - \tau_{isr})\tau_{ip}]$.

La ecuación [2] que explica la evolución de los precios reales de la vivienda a través del tiempo se expresa entonces como: $\dot{P}^H = -S(t) + [(1 - \tau_{isr})i - \pi]P^H$.

Esta ecuación está sujeta a una restricción de transversalidad, donde se restringe el valor de los servicios de las estructuras de vivienda a una tasa de crecimiento menor a la tasa de descuento $[(1 - \tau_{isr})i - \pi]$.

$$P^H(t) = \int_0^{\infty} S(z) e^{-[(1 - \tau_{isr})i - \pi](z - t)} dz \quad [3]$$

La ecuación [3] nos dice que el precio real de una vivienda es igual al valor presente de su flujo neto de servicios futuro descontado a la tasa real de interés después de impuestos.

Oferta de Vivienda

La ecuación de la oferta es introducida por Muth [81, 82, 83, 84]. Este autor argumenta que la oferta de estructura de vivienda en el largo plazo es perfectamente

elástica. Entonces el precio de las estructuras de vivienda en el equilibrio está determinado únicamente por los costos de construcción. Adicionalmente, Poterba [95] demuestra que los factores de producción (trabajadores de la industria, suelo o materiales de construcción) están limitados en su oferta, de tal forma que incrementos en la demanda de construcción producirán incrementos en el precio de las estructuras.

La expresión de inversión neta de vivienda se define a partir de la función de inversión bruta, $I = \gamma(P^H)$, y su depreciación, δH . Donde $\gamma'(P^H) > 0$.

$$\dot{H} = \gamma(P^H) - \delta H \quad [4]$$

El equilibrio en el largo plazo está definido por un nivel de stock residencial constante en el locus $\dot{H} = 0$.

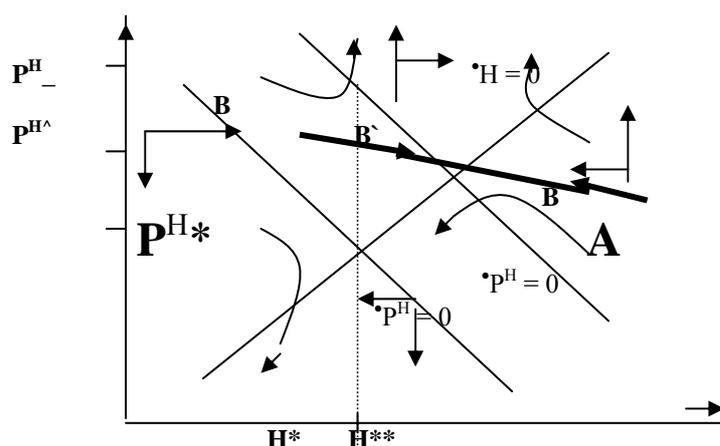
Equilibrio y comparativa estática

El equilibrio en el mercado de vivienda está explicado por las ecuaciones [2]y [4]. En el gráfico I.2, el punto A es la situación punto inicial del estado estacionario. Este modelo muestra estabilidad de punto de silla, donde si el estado estacionario es alterado entonces existe una única trayectoria a través de la cual el sistema regresa a su nivel de equilibrio. Esta es la única trayectoria que satisface la condición de transversalidad. El stock residencial está fijo de tal forma que el precio real de vivienda se ajusta a su trayectoria para alcanzar el brazo estable que los conduce hacia al nuevo equilibrio en el mercado.

La estática comparativa de este modelo nos permite analizar una reducción en el costo de uso inducido por incrementos en la tasa de inflación esperada así como describir sus implicaciones ante distintos tratamientos fiscales en adquisición y consumo de vivienda.

En el gráfico I.2, se muestra el efecto de una reducción en el costo de uso que se deriva por una mayor demanda de servicios de vivienda para cada precio real. El cambio en precios y cantidad de capital se realizan en dirección de un nuevo estado estacionario establecido por el brazo estable, $BB'B$.

Gráfico I.2



En este gráfico también podemos ver cuál es la respuesta de los precios cuando los agentes poseen previsión perfecta en comparación a que los individuos esperen que el stock residencial se mantenga fijo en el futuro ($P^{H^}$). Este se conoce como el caso de “expectativas estáticas” donde los agentes no consideran la información sobre la construcción de vivienda futura y se observa una sobre-reacción en respuesta a los precios de vivienda.

Tasa de inflación y la tasa de interés en el modelo de capital residencial

Si los intereses nominales hipotecarios son deducibles de impuestos y las ganancias de capital que se obtengan por alguna apreciación del valor de la vivienda son exentos de impuestos entonces observamos que ante mayores tasas de inflación el costo de uso del capital residencial es decreciente. Los precios reales permanecen constantes en el estado estacionario. Entonces incrementos en la tasa de inflación global reducirán los costos de uso de la vivienda.

El efecto que tiene la tasa de inflación sobre la tasa de interés es una cuestión que permanece aun sin resolver. Mientras los análisis teóricos predicen que los cambios marginales de la tasa de interés es mayor que uno. Por otra parte, los análisis empíricos muestran valores menores o iguales a uno. Evidencia existente para Estados Unidos indica que la inflación y las tasas de interés muestran una evolución correlacionada para el período que comprende de 1960 a 1980. Entonces la hipótesis sobre la neutralidad de tasa de interés ante cambios en la inflación no es rechazada. Aunque la tasa de interés hipotecario a largo plazo es relevante, se observa que la tasa de interés a corto plazo es la que determina la condición de arbitraje del mercado residencial.

La tasa de rendimiento del activo vivienda para un período dado debe ser igual a la tasa de rendimiento de activos alternativos, es decir, la tasa de interés de corto plazo. Los cambios que se observan en la tasa de interés a largo plazo afectan al mercado de vivienda a través de la información que contiene respecto al costo de uso esperado. Tenemos que, si la tasa esperada a corto plazo se incrementa en períodos futuros entonces también lo hará la tasa de interés nominal a largo plazo. Entonces los inversionistas deberían esperar que esta condición se cumpla para cualquier nivel de la tasa de interés y costo de uso del mercado residencial.

Los inversionistas que prevean variaciones de precios disfrutarán de ganancias extraordinarias. El supuesto de expectativas racionales restringe la obtención de beneficios extranormales en el precio de las estructuras así como en la trayectoria de la inversión en vivienda. Por otra parte, un incremento en la tasa de interés a largo plazo deprime los precios hoy y reduce la intensidad de capital residencial permanentemente. Sin embargo, esto no es relevante para la medición del costo de uso hoy, es decir, la tasa de interés a largo plazo es una condición sobre las preferencias de los individuos sobre tenencia de vivienda.

Dinámica de los precios de la vivienda

El análisis sobre la dinámica de precios de la vivienda, a partir del papel que juegan la política fiscal y las variables demográficas, muestra la determinación de precios. Se plantean tres distintas hipótesis sobre el movimiento de precios:

- (i) cambios en el costo de uso después de impuestos de la tenencia de vivienda
- (ii) cambios en factores demográficos
- (iii) cambios en los costos de construcción.

Topel y Rosen [116] analizan estas tres hipótesis usando una base de datos sobre transacciones individuales de vivienda en E.U. Examinan que tipo de viviendas tuvieron variaciones de su valor durante los años setenta y ochenta. Encontraron que las casas más grandes se apreciaron sobre todo durante el primer período y que su valor declinó hacia el final de este período. Este resultado soporta el enfoque de que el costo real de uso del capital residencial es relevante para explicar la dinámica de los precios. En una prueba empírica adicional, que analiza datos sobre las tasas de apreciación de los precios de vivienda en una muestra de corte transversal de distintas ciudades de E.U, observaron que las ciudades con mayores tasas de crecimiento poblacional durante los

períodos tradicionales de compra de vivienda no experimentaron una apreciación de sus precios más rápido que el resto de ciudades, es decir, la variación del costo de uso entre ciudades fue relativamente limitado.

Aunque este hecho no replica el enfoque de costo de uso, sí aporta dudas sobre la relevancia de los factores demográficos para explicar la inversión residencial. Adicionalmente verifican la previsión de los precios sobre los cambios en las condiciones económicas locales, tal como el crecimiento del ingreso per cápita. Se muestran que cambios rezagados tanto en el ingreso per cápita como en el nivel de precios reales de la vivienda explican variaciones futuras en los precios.

En este artículo también analizan evidencia sobre movimientos cíclicos en la industria de la construcción. Su hipótesis principal es que estos movimientos son generados principalmente por fluctuaciones en la demanda así como por la existencia de una curva creciente de oferta de nueva construcción. Los precios de los factores están correlacionados positivamente con el nivel de nueva construcción, y la construcción a su vez está correlacionada positivamente con el precio relativo de la vivienda. En este modelo se argumenta la existencia de un precio de oferta creciente de la inversión, a partir de la oferta de nueva vivienda (a través de la función de construcción), demanda de servicios de vivienda y valor presente esperado del precio del activo residencial.

La evidencia para la inversión en Estados Unidos, con datos trimestrales para el período de 1963 a 1984, nos indica que la elasticidad a largo plazo de oferta de nueva vivienda es 3.0 y la elasticidad de corto plazo (un trimestre) es de 1.0. La mayoría de las diferencias entre el largo y corto plazo se disipan en el plazo de un año, lo cual implica que los recursos presentan alta movilidad entre el sector de inversión en capital residencial habitual y el resto de sectores de la economía. Para el período de 1974 a 1979 se observa un incremento sustancial en el precio real de la vivienda, donde el precio implícito de los servicios de vivienda fue negativo. La evolución de los precios y la actividad de construcción están positivamente correlacionados, lo cual implica la existencia de un precio de oferta de la nueva vivienda creciente. Los costos de construcción en su totalidad coinciden con los movimientos en los precios de la vivienda y en la actividad de construcción.

El mercado laboral de la industria de construcción exhibe altas tasas de desempleo y de rotación, así como la más alta volatilidad en los patrones de empleo con respecto a cualquier otra industria. Las tasas de salario/hora y empleo en la industria de la

construcción se comportan de manera similar a las series de precio y producción. También es el caso de los materiales de construcción. El hecho de que los salarios y los precios de construcción estén positivamente correlacionados con la utilización de factores y con el precio de nueva vivienda -consistente con un precio de oferta creciente de los factores.

El mercado de vivienda, respecto al industrial o de oficinas, es menos volátil y presenta menores costos de conversión tal que se observan menores niveles de las tasas de desocupación de este sector. En suma, cabría esperar la existencia de una curva de oferta de vivienda nueva creciente impulsada por cambios en su demanda.

El modelo desarrollado por Mussa [80] estudia la relación existente entre un mercado descentralizado y costos de ajuste. Para la economía, la presencia de costos de ajuste significa un precio de oferta creciente así como costo marginal creciente. Se observa que el costo marginal de la construcción es igual al valor marginal del stock adicional. La inversión es determinada por una curva de demanda elástica y una curva de oferta de inversión creciente, donde el precio de oferta que es necesario para que la inversión se realice siempre es finito en algún momento del tiempo. La inversión se expande en un intervalo de tiempo porque es costoso hacerlo inmediatamente. Los precios corrientes de los activos serán estadísticos suficientes para determinar la inversión solamente si la oferta de inversión en el corto y largo plazo coinciden. Si la oferta en el corto plazo es menos elástica que la oferta en el largo plazo se debe a que se requiere tiempo para mover los factores de producción entre industrias, por lo que el precio corriente ya no es un indicador suficiente para realizar las decisiones de inversión. La oferta en el corto plazo es más inelástica que la oferta de largo plazo porque cambios rápidos en el nivel de la construcción son penalizados con mayores costos futuros.

Por otra parte, Dipasquale y Wheaton [15] cuestionan la tradición de los modelos de stock-flujo de expectativas racionales en distintos aspectos. A partir de una prueba para verificar que tan rápido se ajustan los precios de las viviendas a su nivel de equilibrio encuentran que el proceso para que el mercado se vacíe requiere de un largo período de tiempo. Verifican este proceso de ajuste gradual de precios para dos casos de formación de expectativas. Primero, cuando los consumidores crean sus expectativas a partir de observar la evolución histórica de los precios y después cuando lo hacen sobre la base de cierta previsión futura de la evolución de los precios. A diferencia de otros enfoques definen la producción de nuevas viviendas en función de sus precios y del

precio del suelo. El precio medio de nuevas viviendas se incrementa en la medida que el stock crece porque el suelo residencial urbanizable es relativamente más escaso. Se espera que ante un mayor nivel de precios se genere un crecimiento del flujo de unidades de vivienda hasta que el stock corriente se empate con la oferta de largo plazo. La evidencia econométrica que presentan sostiene que los modelos con el nivel de precios como variable explicativa explican con mayor robustez el funcionamiento del mercado residencial si también incluyen algún indicador sobre el desequilibrio existente del stock residencial, el nivel de stock rezagado o tasas de viviendas vacantes. Encuentran evidencia sobre la existencia de una oferta de stock residencial relativamente elástica en el largo plazo. Incorporan tres innovaciones: (i) ajuste gradual de precios; (ii) expectativas (no necesariamente racionales) y (iii) los precios de vivienda de la nueva construcción y del suelo. Los precios predicen de manera incompleta el flujo de la nueva construcción, la existencia de viviendas vacantes así como una tendencia de los precios de vivienda, que es consistente con un proceso gradual del mercado para vaciarse. El tiempo en la búsqueda y las ventas anticipadas de una vivienda son variables relevantes.

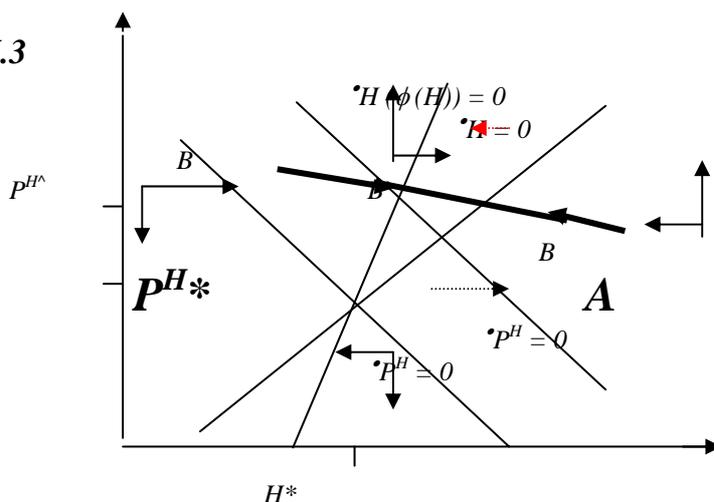
Sheffrin [111] adopta el enfoque de expectativas racionales donde se asume previsión futura perfecta a partir de la información disponible a cerca de la operación en el mercado. El valor esperado de los precios futuros soluciona este modelo cuando las variables exógenas son inciertas. Sin embargo, los precios pueden comportarse con patrones sistemáticos así como correlación serial. Si las variables exógenas se mueven sistemáticamente o si el mercado permite solamente ajustes graduales del stock entonces el movimiento de los precios previsto racionalmente puede estar altamente correlacionado con el tiempo. Esta dependencia intertemporal de los precios se introduce mediante la formación de expectativas a partir de movimientos en los precios rezagados en el tiempo.

Por otra parte, en el enfoque espacial donde se introduce el suelo, el precio depende del stock de vivienda y no del flujo o nivel de la actividad de nueva construcción. En la medida que el stock residencial crece los precios del suelo también se incrementan hasta que la inversión residencial converge a su nivel de equilibrio en el largo plazo. La relación entre el precio del suelo y el stock de vivienda se representa como $P^S = \phi(H)$, donde $\phi' > 0$. Si sustituimos esta condición en la ecuación que explica la inversión residencial neta entonces tenemos, $\dot{H} = \gamma(P^H, \phi(H), W, P^M) - \delta H$. En esta función de

oferta residencial se incorpora explícitamente el precio del suelo, los salarios y los precios de los materiales de construcción.

La relación $\dot{P}^H = 0$ es idéntica a la expresión utilizada anteriormente en [2]. Sin embargo, $\dot{H} = 0$ tiene una pendiente dada por $dP^H/dH = [\delta - \gamma_P \delta \phi'] / \gamma_{PH}$, la cual es positiva y más inelástica que con respecto a la curva sin suelo como en la ecuación [4]. Como se observa en el gráfico I.3.

Gráfico I.3



3.III. Mercado del Suelo, Enfoque Espacial e Inversión en Vivienda

La economía urbana ha estudiado la relación que existe entre el mercado del suelo y el stock residencial. Muth [81] y Wheaton [117] han desarrollado teorías estáticas del mercado de suelo urbano, donde el costo del transporte urbano genera gradientes de renta y de densidad. En equilibrio, el suelo es utilizado para vivienda hasta que el gradiente de renta se intercepta con el nivel de la renta agrícola en la frontera de la ciudad. En el análisis de estática comparativa se observa que en la medida que las áreas urbanas crecen, las rentas del suelo se incrementan en la periferia de tal forma que se expande la frontera de la ciudad con respecto a los Centros de Actividades de Negocios (CBD). En el enfoque tradicional, la distancia es la variable con respecto a la cual varían los precios (o gradientes) del suelo. En el caso que existen múltiples CBD's observamos una estructura multicéntrica (o no-monocéntrica) de la ciudad. La existencia de economías de localización se definen de acuerdo a la distancia de las unidades de suelo con respecto a los CBD's. Dado un mayor nivel de rentas esto también indica una mejor localización con respecto a otras viviendas situadas a una mayor distancia con respecto a los CBD's.

En la caracterización de este ajuste del stock residencial, los modelos de crecimiento urbano consideran el capital residencial como un bien durable. Se muestra que ante incrementos en el precio del suelo también se observan incrementos en el nivel de stock residencial. Las teorías espaciales utilizan modelos de equilibrio donde el stock de vivienda siempre es igual a la población urbana, y el flujo de vivienda de nueva construcción es igual al crecimiento de la población.¹⁸

En esta teoría espacial de la vivienda se obtiene el equilibrio espacial a través del precio y renta del suelo. En este enfoque la variable r denota la distancia de cada unidad residencial al centro de actividades de la ciudad (CBD). Si existen más de un CBD, entonces r se define como la distancia al CBD más cercano. Entonces el precio del suelo en cada posición espacial estará la función de la distancia relativa a los CBD's.

Tenemos que $R^H = \omega P^H$ es la ecuación de la demanda de servicios de vivienda. Por otro lado, $R^H = \phi_H(r, u)$ es la renta de servicios de vivienda que dependen de su localización y las utilidades de los consumidores.

Por otro lado, tenemos que el precio del suelo está correlacionado positivamente con la inversión bruta en vivienda. Se obtiene la condición: $\phi(r, u) = R^s(r)$, donde la renta ofertada del suelo ϕ , que es función de su localización y un nivel dado de utilidad, es igual a la renta observada del suelo.

En la ecuación [5] el precio del suelo depende de la estructura de vivienda, H y es igual al valor presente neto de la renta del suelo ofertada por la industria de la vivienda que depende, a su vez, de r y el precio de los servicios de vivienda, R_H .

$$\phi(H) = VP_N \phi \{ \phi [r; R_H(r, u)] \} \quad [5]$$

Del modelo urbano tradicional se obtiene que mientras se expande la frontera de la ciudad entonces la cantidad de stock residencial necesariamente será mayor. Es decir, cuando se observa un precio del suelo positivo entonces necesariamente existe stock residencial.

La ecuación [6] nos indica que la renta ofertada del suelo es idéntica a una función inversa del valor presente de la renta ofertada por la industria de la vivienda

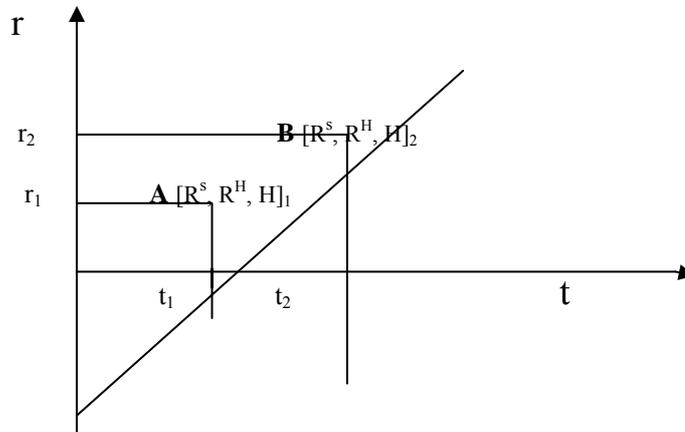
¹⁸ Ver . Anas [1], Fujita [31] y Wheaton [117].

sobre el precio del suelo, dado el stock residencial existente con presencia de economías de localización. Es decir, la cantidad de capital residencial esta en función de la distancia al CBD.

$$R^s(r) = VP_{N\phi}^{-1} \{ \phi(H(r)) \} \quad [6]$$

Por ejemplo, en el gráfico I.5 observamos que existe un vector de renta del suelo, renta de servicios de vivienda y stock residencial, $[R^s, R^H, H]$, para cada momento del tiempo y en la frontera de la ciudad.

Gráfico I.5



Para $[r_1, t_1]$, el vector $[R^s, R^H, H]_1$ vacía el mercado de servicios de vivienda, de suelo de uso residencial y de stock residencial. En el gráfico anterior H_2 es el stock residencial de vivienda en el largo plazo.

Ahora consideremos la inversión neta en vivienda tomando en consideración el enfoque espacial. Si el mercado del suelo es relevante en la producción de la vivienda hoy. H y r se determinan de manera simultánea en la dinámica de este mercado.

La ecuación [7] define la inversión neta en capital residencial con economías de localización.

$$\dot{H} = \gamma(P^H) - \delta H(r) \quad [7]$$

Si sustituimos [5] en [7] tenemos la ecuación [8] donde la inversión residencial neta en función del valor presente del precio del suelo ofertado por la industria

considerando r y la renta de los servicios de vivienda. Obtenemos la ecuación de la oferta incorporando el enfoque espacial de localización de unidades residenciales.

$$\dot{H} = \gamma(P^H) - \delta\phi^{-1}[\text{VPN}_\phi\{\Phi(r;R_H)\}] \quad [8]$$

A continuación presentamos la sección que analiza el costo de uso del suelo, donde se plantea la política fiscal y precio del suelo a través del tiempo.

Costo de Uso del Suelo

Poterba [95] define el costo de uso del suelo donde se considera a la tasa de interés como variable explicativa. Esta nos indica la relativa escasez del factor ya que los individuos normalmente compran viviendas terminadas. Si P^H es el precio que determina la oferta residencial entonces esta capitaliza perfectamente cualquier variación en los precios de los factores de producción.

Si suponemos que existen costos de ajuste en la función de construcción de unidades de capital residencial tenemos que P^H es igual a su costo marginal. Entonces no es necesario incluir el precio del suelo, P^S , en la función de inversión ya que se supone que P^H capitalizan las variaciones en los precios de los factores.

La dinámica del precio del suelo se analiza a través del *Principio de Hotelling*, donde el costo marginal del factor suelo para producir capital residencial es creciente con respecto al uso adicional de suelo urbanizable.

El precio de una unidad de suelo menos su costo marginal de uso crece a través del tiempo a una tasa igual a su tasa de rendimientos de activos alternativos. Existe una tendencia creciente en los precios netos donde se determina el uso corriente de los propietarios del suelo en una cantidad óptima. Es decir, siempre consideran el uso futuro de este factor.

Este análisis se realiza en tiempo discreto y bajo certidumbre, donde su precio en cada período, R^s , es menor al costo marginal del uso total del factor suelo, S_f

Considérese la maximización de beneficios de los propietarios del suelo que son tomadores de precios en el primer período. Sea C_t el costo de uso del suelo en t que depende la tasa corriente de uso del suelo en período, s_t , y la suma acumulada de unidades suelo utilizado hasta el período, S_t^a .

$$C_t = C_t(s_t, S_t^a) \quad [9]$$

Donde, $\partial C_t / \partial s_t > 0$ y $\partial C_t / \partial S_t^a$ es no negativa y esta será positiva si el uso de reservas adicionales de suelo es costoso. Así tenemos que los beneficios descontados a valor presente del suelo es la siguiente ecuación.

$$\Pi_0^s = \sum_{t=0}^N \{ [R_t^s s_t - C_t(s_t, S_t^a)] / (1 + i)^t \} \quad [10]$$

Donde R_t^s es la renta de mercado del flujo de servicios del suelo en t menos el costo marginal del suelo. Se supone que estos son conocidos con certidumbre por el usuario. La tasa de interés es constante a través del tiempo y N son los períodos de uso de unidades adicionales de suelo. De las condiciones de primer orden se obtiene la maximización de beneficios para cualquier t sujeto a la restricción, $[S^f \geq \sum s_t]$.

Entonces obtenemos la ecuación [11].

$$(R_t - c_t) (1/(1 + i))^t - \sum_{t=s}^N \{ (\partial C_s / \partial S_s^a) (1 / (1 + i))^t \} = \gamma, \quad t = 1, \dots, N \quad [11]$$

Donde $c_t = \partial C_t / \partial s_t$ es el costo marginal de uso y γ es el multiplicador del Lagrange.

Para el caso donde los costos de uso de cada unidad de suelo son independientes del suelo empleado acumulado. Entonces tenemos que $\partial C_s / \partial S_s^a = 0$ y las condiciones de primer orden de [11] se expresan en la ecuación [12].

$$(R_t - c_t) (1 / (1 + i))^t = \gamma \quad t = 1, \dots, N \quad [12]$$

Dada esta estructura de costos, el uso óptimo del suelo estará determinado por el valor presente del precio neto por unidad de suelo que debe ser igual para cada t . Es decir, el uso del suelo es óptimo independientemente de la cantidad de suelo empleado. Si resolvemos el sistema de ecuaciones en diferencia obtenemos el principio de Hotelling.

$$(R_t - c_t) = (R_0 - c_0)(1 + i)^t \quad t = 1, \dots, N \quad [13]$$

El uso eficiente del suelo a través del tiempo implica que la renta real del suelo neto de su costo marginal de uso crece a través del tiempo a una tasa idéntica a la tasa real de interés. Adicionalmente, bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala (RCE) para uso corriente como uso acumulado la expresión [14] adquiere una forma aun más simple. El costo marginal es idéntico al costo medio si sustituimos $(R_t - c_t)$ en P^s , lo que nos indica el valor presente del empleo total del factor suelo, S_f .

$$P_a^s = (R_0 - c_0) \sum_t^N s_t \quad [14]$$

Uso del Suelo Urbanizable

Consideremos el siguiente sistema de ecuaciones donde definimos el suelo urbanizable, S_i^P , de la producción de stock residencial para cada unidad residencial i , H . Sea s_t la unidad de suelo utilizada en la unidad i residencial, donde tenemos que $0 < s_t < 1$, entonces obtenemos el suelo urbanizable.

$$S_i^P = 1 - \sum_i^N s_t \quad [15]$$

$$H_i = F (s_t, T, M) \quad [16]$$

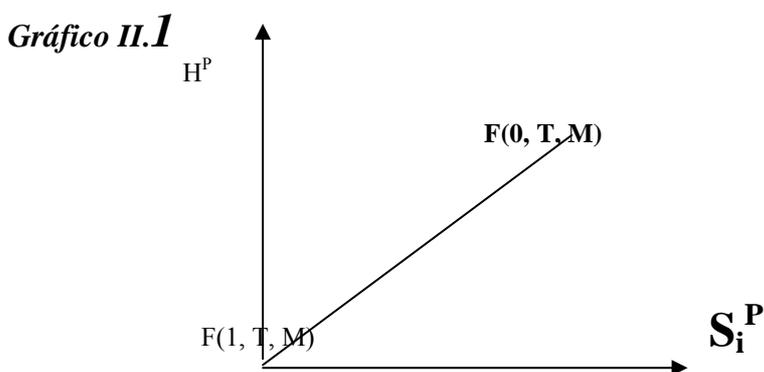
Sea H_f el stock residencial si $\sum s_t = 1$. Entonces obtenemos la función de capital residencial que depende del trabajo, materiales de construcción y la unidad.

$$H_f = F (1, T, M) \quad [17]$$

Ahora definimos la función de producción urbanizable que depende del empleo del suelo urbanizable total, trabajo y materiales de construcción en la siguiente ecuación.

$$H^P = F^P (S^P, T, M) \quad [18]$$

En el siguiente gráfico II.1 observamos la función de producción de stock urbanizable; en los extremos observamos cuando el uso de suelo urbanizable es máximo entonces la producción de capital residencial es nula



El uso de cada unidad de suelo urbanizable necesariamente está relacionado con uso del factor finito de la producción de capital residencial. Entonces, cuando la cantidad de suelo urbanizable es mínimo necesariamente el mercado se encuentra en el máximo nivel de producción de capital residencial.

Modelo de Capital Residencial y Modelo Espacial de Vivienda Unificados

En esta sección presentamos la unificación del *Modelo de Capital Residencial (MCR)* y *el Modelo Espacial de la Vivienda (MEV)*. En este análisis obtenemos la inversión neta en capital residencial tomando en consideración el mercado del suelo y la existencia de economías de localización del stock residencial. También consideramos el mecanismo de formación de precios del suelo a través de una función de renta ofertada, donde la demanda de servicios de vivienda determina la oferta de stock a través del tiempo.

Primero, el costo de uso del suelo es $\omega^s = [i + \tau_{ip}]$. El suelo no se deprecia y no tiene costos de mantenimiento, tampoco existe tratamiento fiscal favorable por su uso y se considera un impuesto sobre la propiedad, τ_{ip} .

Ahora tenemos que $\omega^s P_t^s = c_t$, utilizando el principio de Hotelling y el costo marginal de uso del suelo tenemos que la renta neta del suelo y el precio del suelo dependen del nivel de renta inicial, precio inicial de stock residencial, impuesto a la

propiedad y tasa de interés. Entonces, $(R_t^s - c_t) = [R_0^s - (i + \tau_{ip}) C_0^s](1 + i)^t$ donde $t = 1, \dots, N$

$$P_t^s = [(R_t^s - R_0^s) / [(i + \tau_{ip}) C_0^s]] (1 + i)^t \quad [19]$$

Consideremos el caso particular del precio del suelo con rendimientos constantes a escala entonces obtenemos la ecuación [20].

$$H = \gamma \{P^H, [(R_0 - (i + \tau_{ip}) C_0^s) S_f]\} \quad [20]$$

Donde, $\partial\gamma/\partial P^H > 0$ y $(\partial\gamma/\partial P^s)(\partial P^s/\partial i) < 0$ si y sólo si la tasa de interés es positiva.

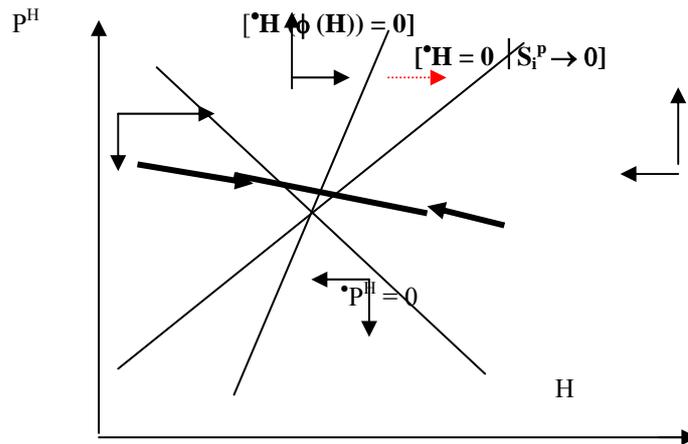
Por lo tanto, tenemos que la relación entre el stock residencial y su precio es creciente con respecto a la tasa de interés a la cual varía el precio del suelo a través del tiempo. Esta expresa la escasez relativa de uso de este factor, en la medida que se utiliza el suelo en la producción residencial entonces su precio futuro será mayor. En la medida que el suelo urbanizable decrece se observa que tanto el precio del stock residencial como el precio del suelo capitalizan la escasez relativa del suelo en la tasa de interés. Ahora tenemos la función de inversión neta en la ecuación [21].

$$\dot{H} = \gamma(P^H, P^s) - \delta H \quad [21]$$

Esta expresa que una vez empleado la totalidad del suelo urbanizable la inversión bruta únicamente dependerá del precio final del capital residencial.

Si observamos el equilibrio del mercado en su diagrama de fase, la curva de oferta con suelo es relativamente más inelástica. El locus $[P^{\bullet}=0]$ se define de la forma convencional con convergencia al estado estacionario dada la existencia de estabilidad de punto silla.

Gráfico II.4



Suponemos que el stock que se construye en primera instancia está mejor localizado que los que se construyen posteriormente, la distancia con respecto a CBD es menor.

A través de la función de demanda inversa de stock residencial podemos obtener la equivalencia entre las distintas localizaciones del mercado. Es decir,

$$H_i(r_i) = P_i^{H,-1}(\sum_{i \neq j}^N S_i(r_i), T, M) \quad [22]$$

Donde tenemos la oferta residencial de largo plazo que depende de la existencia de economías de localización.

3.IV Política Fiscal para Vivienda Habitual

El enfoque que utilizamos para analizar la relación entre vivienda y fiscalidad en el MCR considera de manera explícita la distinción entre el mercado de stock residencial, que incorpora dos mercados: el de vivienda ya construida y el de vivienda de nueva construcción. Este nos proporciona una aproximación a los modelos de precios de activos con tratamiento fiscal para vivienda habitual, ver López – García [24, 25, 26, 27].

La política fiscal de incentivos al ahorro en vivienda desgrava por adquisición o rehabilitación de vivienda propia en el impuesto sobre la renta y se aplica indistintamente a una vivienda ya construida o de nueva construcción. Por otra parte, la

política fiscal de incentivos a la inversión es más favorable con las viviendas de nueva construcción con respecto a las ya existentes.

Según la tradición de este modelo, en el equilibrio del mercado de servicios de vivienda la demanda se supone dependiente del precio de alquiler real, R , de la renta Y de los consumidores y de diversas variables sociodemográficas, tales como la evolución demográfica o la distribución por edades de la población, que se sintetizan en un vector de variables Z .

$$HS^d = f(R^H, Y, Z) \quad \text{donde} \quad f_R < 0 \quad f_Y > 0 \quad [23]$$

La oferta de servicios de vivienda tiene dos tipos de agentes relevantes para el análisis; aquellos que producen los servicios de vivienda utilizando stock de vivienda y aquellos que construyen nuevo stock de vivienda. La función de producción de los propietarios que habitan su vivienda propia depende del stock de vivienda, H , y otros insumos que representamos como la variable E .

$$HS^S = \varphi(H, E) \quad \text{donde} \quad \varphi_H > 0 \quad [24]$$

La condición de equilibrio en el mercado de servicios de vivienda, $f(R^H, .) = \varphi(H, E)$ define implícitamente un nivel de equilibrio del alquiler real que representa el valor de alquiler marginal $R^H(..)$ de los servicios de vivienda generados por un stock de vivienda H , para niveles dados de las variables exógenas.

$$R^H = R(H, E) \quad [25]$$

R^H es el precio que vacía el mercado de servicios de vivienda. Este varía inversamente con el stock de vivienda y directamente con la renta de las economías domésticas de tal forma que un aumento en la renta de ciclo vital o permanente de las economías domésticas implicará un mayor nivel de alquiler de equilibrio para el stock de vivienda existente.

En la producción de stock residencial, los principales factores productivos son el suelo, el trabajo y materiales de construcción. Así como el tiempo dedicado a concluir los proyectos inmobiliarios y su relación con las instancias públicas propias del

mercado inmobiliario (*zoning*). Cabe destacar que los propietarios de stock de vivienda también realizan decisiones de producción cuando realizan reparaciones, mantenimiento, renovación o rehabilitación.

La función de stock residencial nuevo es la inversión residencial bruta, H , que se representa como función de suelo S , trabajo T y materiales de construcción M .

$$H = \eta (T, S, M) \quad [26]$$

A partir de esta función de oferta de la producción de viviendas nuevas, el comportamiento del stock de vivienda de nueva creación se resume en la función de oferta de la industria de la construcción. Donde $\bullet H$ depende del precio al productor P^{Hn} (P^H) de las viviendas nuevas (existentes), dados los precios de los factores productivos que aparecen en la ecuación [26] así como un vector X de variables exógenas al mercado de vivienda.

$$\bullet H = I (P^{Hi}, P^S, W, P^M, X) \quad \text{donde} \quad I_{PHi} > 0 \quad I_M > 0 \quad [27]$$

Esta oferta no se considera perfectamente elástica con respecto a P^H , sino que está positivamente relacionada con su precio, tal como hemos discutido anteriormente. La construcción de nuevas viviendas es una función creciente en precios al productor. Este planteamiento supone la existencia de costos de ajuste que pueden ser internos o externos como resultado de considerar el stock de capital residencial.

Topel & Rosen [116] suponen que la función de costos de la industria de la construcción varía no sólo con respecto a la inversión residencial bruta sino también con respecto a su tasa de cambio, $\bullet H$. Es decir, la oferta de nueva construcción a largo plazo será más elástica que la oferta a corto plazo.

Dado que $P^s = \phi (H(r))$ entonces la función de costos que se minimiza es $C = C (H, \bullet H, \phi(H(r)), W, P^M, X)$ sujeto a $H = \eta (T, S, M)$.

Por tanto, tenemos que la inversión residencial neta es la diferencia entre la inversión bruta y la depreciación del stock de capital residencial a la tasa δ .

$$\dot{H} = I(P^H, \phi(H(r)), W, P^M, X) - \delta H(r) \quad [28]$$

Si se implementa una política fiscal diferenciada en el gravamen y subsidios de sus transacciones entonces el precio de las viviendas nuevas P^{Hn} es distinto al precio de viviendas ya existentes P^H . Esto deviene por dos fuentes, las transacciones de una vivienda ya construida de precio P^H que es gravado al tipo λ y es objeto a su vez de una deducción ε , de tal forma que su precio final al consumidor es $P^H(1+\lambda)(1-\varepsilon)$. Por otra parte, una vivienda de nueva construcción, cuyo precio es P^{Hn} y que esta sujeta al tipo impositivo σ y una deducción del tipo x hace que el precio final al consumidor de una vivienda de nueva construcción sea $P^{Hn}(1+\sigma)(1-x)$.

Si la vivienda nueva es sustituida por una vivienda ya existente proporcionalmente a un factor β , entonces $H^n = \beta H$. Cuando $\beta=1$, el stock residencial es homogéneo y tenemos una condición de arbitraje entre los precios al consumidor de vivienda.

$$P^{Hn}(1+\sigma)(1-x) = P^H(1+\lambda)(1-\varepsilon) \quad [29]$$

La función de inversión residencial neta es función del precio de viviendas existentes, del stock de viviendas, de la política fiscal, del precio de los factores y de las variables exógenas al mercado de vivienda.

$$\dot{H} = I\{P^H[(1+\lambda)(1-\varepsilon) / (1+\sigma)(1-x)], \phi(H(r)), W, P^M, X\} - \delta H(r) \quad [30]$$

Si $\rho = [((1+\lambda)(1-\varepsilon) - (1+\sigma)(1-x)) / (1+\sigma)(1-x)]$ entonces se convierte en la siguiente expresión,

$$\dot{H} = I\{P^H(1+\rho), \phi(H(r)), W, P^M, X\} - \delta H(r) \quad [31]$$

Donde ρ es el parámetro que explica el tratamiento fiscal diferencial en la función de inversión de la vivienda.

El equilibrio en el mercado de activos se define a partir de la relación marginal de beneficios en el activo vivienda con respecto al resto de activos en la economía. Es

decir, el rendimiento de mantener el activo viene dado por la suma del precio de alquiler que el propietario imputa periódicamente, “se paga a sí mismo”, y las ganancias de capital nominales a partir de las cuales se restan los gastos de depreciación y mantenimiento, los impuestos a la propiedad y los impuestos sobre la renta individual. Las ganancias de capital nominal en la vivienda como activo es el cambio a través del tiempo de $\bullet P^H(1+\lambda)(1-\varepsilon)P$, donde P es el nivel general de precios. Si i es el tipo de rendimiento bruto nominal del activo financiero alternativo en la composición de la cartera entonces la condición de arbitraje entre ambos activos si existe mercado perfecto de capitales y existen impuestos sobre la renta y a la propiedad es la siguiente,

$$i(1-\tau_{isr}) = \{R + \bullet P^H(1+\lambda)(1-\varepsilon)P - \delta(1+\lambda)(1-\varepsilon)P^H - (1-\tau_{isr})\tau_{ip}\kappa(1+\lambda)P^H - \tau_{isr}\alpha\kappa(1+\lambda)P^H\} / (1-\varepsilon)(1+\lambda)P^H \quad [32]$$

i : tipo de rendimiento bruto nominal del activo financiero alternativo al stock residencial

τ_{isr} : tipo impositivo sobre la renta

$\bullet P^H(1+\lambda)(1-\varepsilon)P$: variaciones nominales en el capital vivienda

R : alquiler por el flujo de servicios del activo

δ : tipo de depreciación

τ_{ip} : tipo impositivo sobre la propiedad

κ : proporción del valor catastral sobre el valor de mercado

α : proporción de rentas imputadas sobre las que se pagan impuestos a la renta

Es decir, la rentabilidad $i(1-\tau_{isr})$ después de impuestos del activo financiero es igual al rendimiento de la vivienda como activo. El alquiler R más las ganancias del capital vivienda en términos nominales $\bullet P^H(1+\lambda)(1-\varepsilon)P$ menos los gastos de depreciación $\delta(1+\lambda)(1-\varepsilon)P^H$ menos los impuestos sobre la propiedad $(1-\tau_{isr})\tau_{ip}\kappa(1+\lambda)P^H$ menos los pagos de impuestos sobre la renta personal τ_{isr} , debido a la imputación de la renta en especie derivada de la tenencia de la vivienda $\tau_{isr}\alpha\kappa(1+\lambda)P^H$. Cabe destacar que el denominador de esta ecuación es propio de una vivienda ya existente a la cual se desgrava con $(1-\varepsilon)(1+\lambda)P^H$.

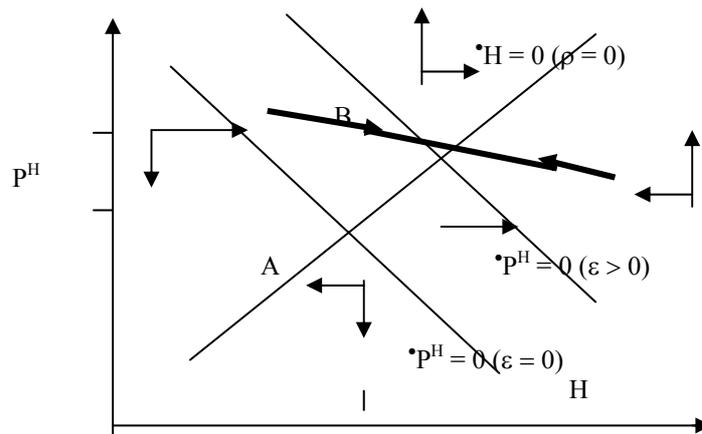
Si la tasa de inflación es $\pi = \bullet P/P$ entonces la variación nominal del valor de la vivienda se puede expresar como $\bullet P^H(1+\lambda)(1-\varepsilon)P = (\pi + P^H)(1+\lambda)(1-\varepsilon)P$, y la expresión

$R = \{(1 - \varepsilon)[i(1 - \tau_{isr}) + \delta - \pi - \cdot P^H / P^H] + \kappa[(1 - \tau_{isr})\tau_{ip} + \tau_{isr}\alpha]\}(1 + \lambda)P^H$ nos permite definir $\cdot P^H$ en la ecuación [33] como,

$$\cdot P^H = \{[i(1 - \tau_{isr}) + \delta - \pi] + \{\kappa[(1 - \tau_{isr})\tau_{ip} + \tau_{isr}\alpha] / (1 - \varepsilon)\}P^H - R / (1 + \lambda)(1 - \varepsilon) \quad [33]$$

Consideremos el caso donde la política fiscal que se implementa es del tipo que incentiva el ahorro en vivienda tal que $[\varepsilon = x]$ así como el pago por la adquisición de vivienda existente o de nueva construcción es $[\sigma = \lambda]$, de tal forma que $\rho = 0$. La curva $\cdot P^H = 0$ se desplaza hacia la derecha debido a un cambio en la deducción $\varepsilon > 0$, *ceteris paribus* en el resto de parámetros fiscales. La relación $\cdot H = 0$ se mantiene estable. Si se toma como punto de partida el equilibrio estacionario, en el largo plazo se observará un incremento del stock residencial y un incremento en el nivel de precios de la vivienda.

Gráfico III.1

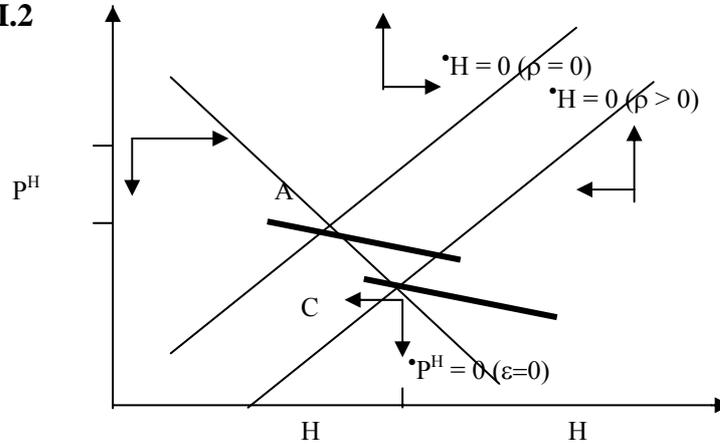


El tránsito hacia el estado estacionario en el gráfico III.1 se realiza del punto A al punto B.

Por otra parte, una política fiscal que incentive la inversión en vivienda puede ser consecuencia de implementar $[x > \varepsilon \text{ y/o } \sigma < \lambda]$. Ahora tenemos $\rho > 0$ donde según la condición de arbitraje entre los tipos de vivienda observamos que $P^{Hn} > P^H$. Aunque se sostiene el supuesto que las unidades de vivienda sean homogéneas debido al tratamiento fiscal diferenciado entre ambos tipos se obtendrá un precio mayor para aquellas existentes. En particular, consideremos el caso en que ε es nulo, x es positivo y σ es igual a λ . Se implementa una deducción del tipo x al importe $(1 + \sigma) P^{Hn}$ de una

unidad de stock de vivienda de nueva construcción. Por otra parte, el precio de una vivienda existente es $(1 + \lambda)P^H$.

Gráfico III.2



La transición hacia el estado estacionario en el largo plazo en el gráfico III.2 es del punto A al punto C. Donde se observa un incremento en el stock de capital residencial, a diferencia del caso anterior en que también se obtiene un mayor nivel de stock residencial. En este caso el nuevo nivel de precios es menor. Cabe destacar que es posible identificar las diferencias en bienestar entre ambos esquemas del punto B en el gráfico III.1 y el punto C en el gráfico III.2.

A su vez, los efectos en el corto plazo son totalmente diferentes, ya que el salto instantáneo de los precios al nuevo brazo estable del sistema muestra que una política de ahorro a la vivienda sitúa a los precios por encima de su punto inicial A.

Existe un efecto adicional que se deriva del mercado del suelo en el MCR. Cuando existe una política fiscal donde $[\rho > 0]$ se observa un incremento en el stock residencial H. El precio del suelo es mayor ante mayor nivel de stock residencial. Adicionalmente, si existe un incremento en el precio del suelo entonces observamos que la oferta de stock residencial decrece.

En el gráfico III.3 observamos que la curva $[\dot{H} = 0]$ se desplaza hacia la izquierda y el sistema converge hacia otro estado estacionario en D, que se sitúa entre el estado inicial A y C, que se define por una política fiscal que incentiva la inversión en vivienda en ausencia del mercado del suelo en C.

Gráfico III.3

$\dot{H} = 0 (\dot{\phi} > 0)$

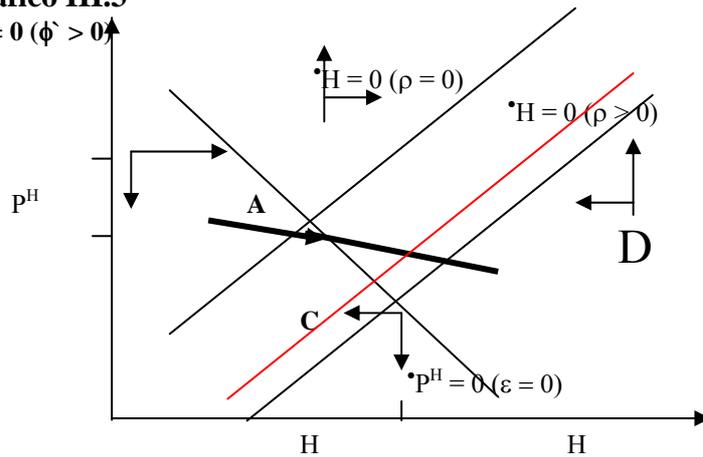
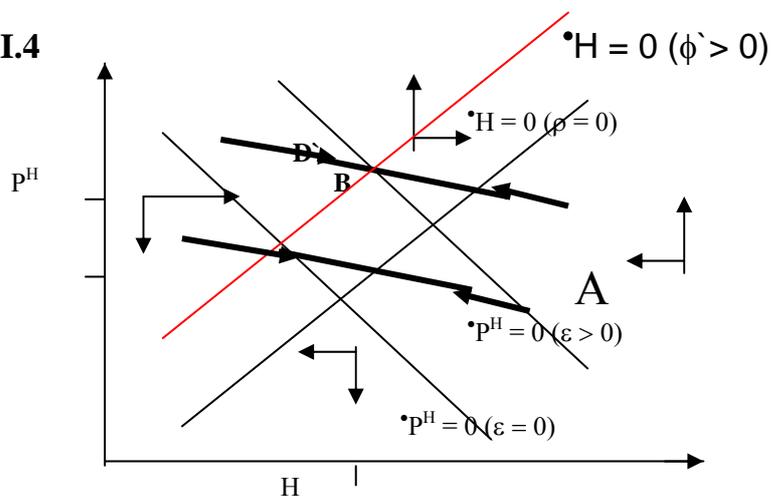


Gráfico III.4



Cabe destacar en el gráfico III.4 que este efecto que proviene del mercado del suelo, también se realiza en el caso que se implementa una política de ahorro en la adquisición de vivienda, en donde el estado estacionario del punto D se observa que los precios se incrementa aun más y el stock residencial de equilibrio decrece con respecto al equilibrio de B, donde el mercado del suelo no influye en la determinación del equilibrio del sistema.

Cabe destacar que cuando tenemos que $[P^{Hn} > P^H]$ si $[\rho > 0$ o $[(1+\lambda)(1-\epsilon) / (1+\sigma)(1-x) > 1]$. Es decir, cuando existe una política que incentiva la inversión el precio por cada unidad nueva de stock residencial es mayor al precio de las unidades existentes en el instante en que se realiza este diferencial. A partir de este estado, se pueden dar distintas situaciones donde únicamente se observará nueva construcción cuando el mercado de vivienda existente se vacíe, ya que un individuo que consuma servicios de vivienda de este prefiere pagar $P^H (< P^{Hn})$. Por lo tanto, si el diferencial $[P^{Hn} - P^H]$ es mayor al valor presente del ahorro neto por subsidios e impuestos que es objeto el

individuo que adquiere una vivienda nueva entonces cabría esperar que se vacíe el mercado de viviendas existentes antes de observar transacciones de nuevas viviendas. En el otro caso, sólo se realizara transacciones en el mercado de nueva construcción y las viviendas existentes se usarán en el mercado de alquiler o se quedarán vacías.

3.V. Dinámica Residencial: análisis empírico para el caso de México

El costo de uso del capital residencial para México está definido por: (i) costo de oportunidad, (ii) intereses al capital, (iii) depreciación del capital existente, (iv) mantenimiento, (v) impuesto a la propiedad, (vi) variaciones al valor del capital residencial, (vii) impuesto a la adquisición de vivienda y (viii) deducciones de los intereses hipotecarios a partir de la base gravable del impuesto sobre la renta.

Entonces,

$$\omega = \{ (Li_p + (1 - L)i_o) + \delta + m - [\pi + \bullet P^H / P^H] \} (1 + \tau_{adv}) + \kappa \tau_{ip} (1 + \tau_{adv}).$$

$$\bullet P^H = [(Li_p + (1 - L)i_o) + \delta + m - \pi + \kappa \tau_{ip}] / P^H - R(H, Y; \cdot) / (1 + \tau_{adv})$$

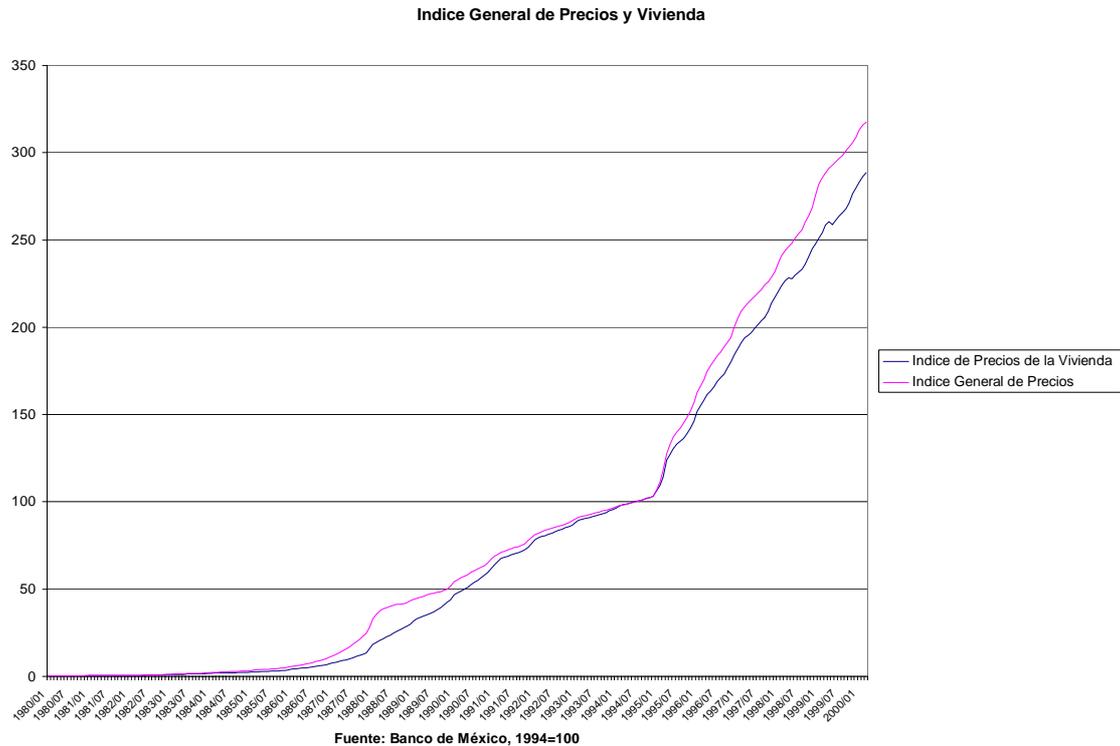
$$\bullet H = I [P^H (1 + \rho), \phi(H(r)), P^M, W, X] - \delta H(r)$$

$$\text{Donde } \rho = (\tau_{adv} - \tau_{iva}) / (1 + \tau_{iva})$$

El modelo se resuelve de manera idéntica a los casos presentados anteriormente para $[H, P^H]$.

Adicionalmente, se realizó un análisis de las series de los precios del mercado de vivienda en México observamos que han crecido a una tasa promedio mensual entre 1980 y 2000 de 2.81%. El índice general de precios, por su parte, creció a una tasa promedio mensual de 2.84% para el mismo período. Entre 1990 y 2000 los precios de la vivienda se incrementaron a 1.51% promedio mensual y el índice general de precios al 1.47% para el mismo período. Para el período entre 1980 y 1990 los precios de la vivienda crecieron al 4.02% promedio mensual; por otra parte el nivel general de precios creció al 4.07 % promedio mensual. Véase gráfico 2.V.1.

Gráfico 2.V.1



La tasa de inflación alcanza su máximo histórico en 1988/03 con 138.47% de inflación en la vivienda y 177.44% en el i.g.p. y su mínimo histórico en 1994/12 con 6.97% en los precios de la vivienda y 8.89% en los precios.

En el gráfico 2.V.2 se observa una trayectoria creciente entre 1993:01 a 2000:05 de la inversión bruta de capital fijo en construcción. Esta serie incluye la inversión bruta en capital residencial.

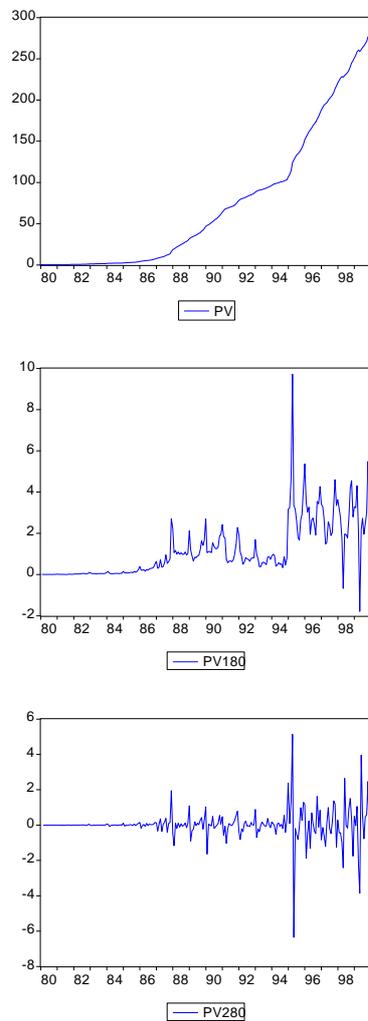
El modelo ARIMA presenta la existencia de correlación serial en la formación de precios del mercado de vivienda. Para verificar la no - estacionalidad de la serie, o la existencia de una raíz unitaria, hemos utilizado el contraste de Dickey-Fuller aumentado. Este consiste en hacer una regresión de la primera diferencia de la serie con respecto a la serie rezagada una vez, los términos en primera diferencia rezagados, y opcionalmente una constante y la tendencia del tiempo. En estas regresiones hemos incluido una tendencia lineal del tiempo y cuatro rezagos de la serie temporal de precios. Si el coeficiente es significativamente distinto de cero entonces la hipótesis de que PV contiene una raíz unitaria es rechazada entonces aceptamos la hipótesis que PV es estacionaria. Realizamos ADF sobre las primeras diferencias para verificar la

hipótesis de integración de orden superior. Eliminamos tendencia mediante segundas diferencias de la serie de índice de precios de la vivienda. La serie es integrada de segundo orden, $I(2)$. Véase apéndice [A.2].

Precios de la Vivienda: 1980:01 – 2000:03

En el siguiente gráfico 2.V.3 se observa la serie de precios de la vivienda en su nivel original, con primeras diferencias y con segundas diferencias. En este último se observa la eliminación de la tendencia temporal de la serie. Cabe destacar que la serie utilizada es un índice de precios y no es posible diferenciar entre vivienda habitual y el resto, como sería deseable.

Gáfico 2.V.3



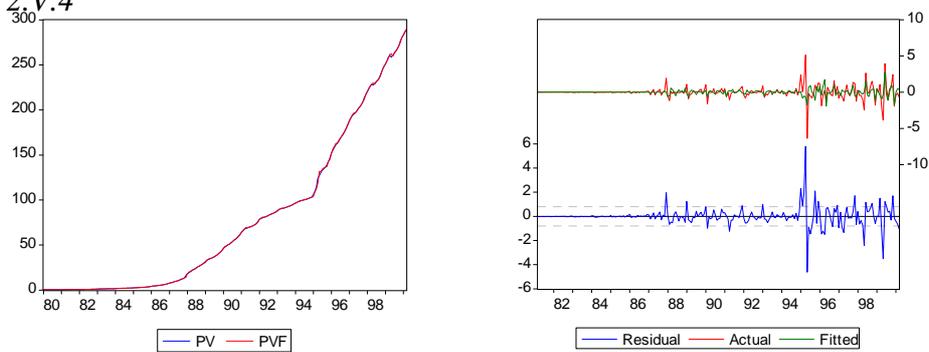
El modelo ARIMA (12, 2, 6) estimado encontramos que la correlación serial tanto en precios como en la estructura del error explican la formación de precios para el

período de 1980:01 a 2000:1. Los precios de la vivienda son I(2), es decir la serie es estacionaria con diferencias de dos rezagos. La estructura del error es AR(12), MA(6). Es decir, tiene una autocorrelación de orden 12 y las medias móviles de orden 6, lo que equivale a un año y un semestre en la serie temporal, respectivamente.

$$[2.50] (PV_t - PV_{t-2}) = 0.01462 - 0.3306(PV_t - PV_{t-2})_{-1} - 0.2585(PV_t - PV_{t-2})_{-2} + [AR(12) = 0.3719, MA(6) = -0.2674]$$

La predicción de PV se pueden observar en el siguiente gráfico donde se muestra la serie PV y PV_F que es equivalente a la serie ajustada con los parametros estimados, así como la estructura de los residuales.

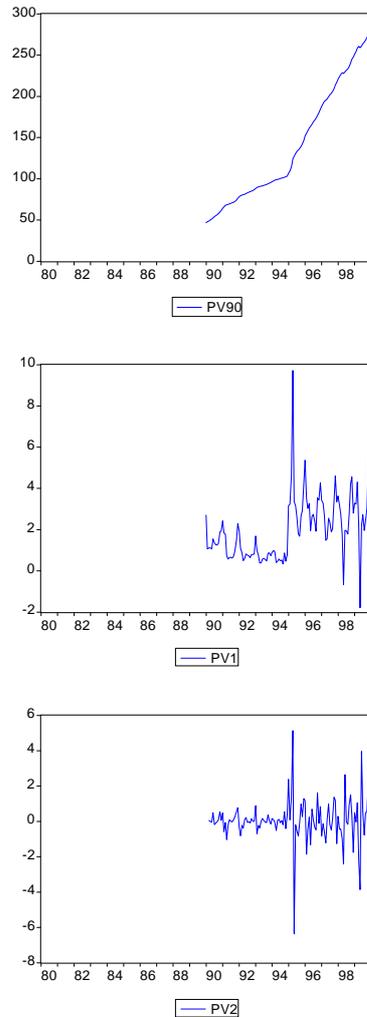
Gráfico 2.V.4



Precios de la Vivienda: 1990:01 – 2000:03

El modelo ARIMA para la serie de precios de la vivienda de la década de los años noventa. La serie es $I(2)$, también es estacionaria en segundas diferencias, como podemos ver en el siguiente gráfico.

Gráfico 2.V.5

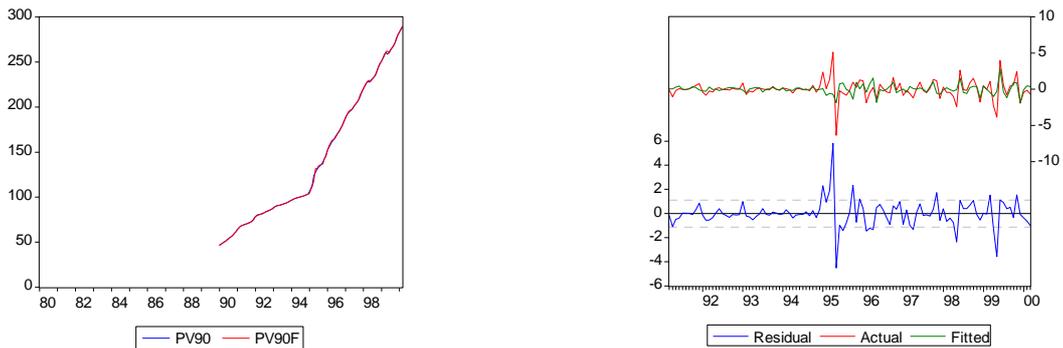


El modelo ARIMA (12, 2, 6) de PV_{90} es que utilizamos para predecir la estructura del error y también existe correlación serial en los precios. Dos rezagos de la serie son significativos en la formación de precios de hoy.

$$(PV_t - PV_{t-2}) = 0.0190 - 0.3415(PV_t - PV_{t-2})_{-1} - 0.2663(PV_t - PV_{t-2})_{-2} + [AR(12) = 0.3534, MA(6) = -0.2965]$$

La predicción de los precios PV_{90} se observa en el siguiente gráfico 2.V.6 se muestra la serie PV_{90} y PV_{90F} , que equivale a la serie ajustada a los parámetros estimados; así como la estructura de los residuales.

Gráfico 2.V.6



El modelo especificado presenta una estructura de error tal que la capacidad de predicción se ajusta a las observaciones actuales. En ambos modelos estimados observamos que el error tiene un orden de autocorrelación de doce. Las medias móviles se comportan con un grado de seis. Dado que la serie es mensual podemos deducir que existe una revisión anual de precios, y una capacidad de predicción de un semestre. O bien, los precios se determinan sobre la base de la observación de las series históricas de los precios y de la esperanza hacia el futuro de los mismos.

La correlación serial es un indicador de que el mercado no se vacía de manera inmediata, sino que existe un ajuste gradual de precios. Esta evidencia es consistente con el supuesto de existencia de costos de ajuste en el mercado de vivienda mexicano.

3.VI. Conclusiones

Se analizan los efectos a largo plazo sobre el stock residencial y el precio del activo vivienda habitual a largo plazo. El modelo de capital residencial con expectativas racionales nos permite analizar la dinámica de competencia y formación de precios en el tiempo de la vivienda como bien homogéneo así como evaluar una política fiscal que incentive la tenencia y ocupación de vivienda. Este ensayo sigue,

principalmente, la tradición de Poterba [95], Topel & Rosen [116], Dipasquale & Wheaton [119] y López – García [65, 67].

Los principales resultados son: (a) la curva de oferta de stock residencial con existencia de costos de ajuste es relativamente más inelástica con respecto a la oferta residencial de largo plazo, donde esta solamente es sensible al precio del activo residencial. (b) Si existen costos de ajuste entonces el mercado del suelo, laboral y de materiales de construcción es relevante en la producción de stock y servicios de vivienda en el corto y en largo plazo. (c) Hemos incorporado el mercado del suelo a partir del enfoque espacial del modelo de Muth mediante la definición de economías de localización. Adicionalmente, tenemos que el precio del suelo es función de la inversión bruta en vivienda. También existe una condición, donde la renta del suelo es función de la distancia y un nivel dado de utilidad. Así entonces, el precio del suelo que depende de la estructura de vivienda en el MCR es idéntico al valor presente de la función de renta del suelo ofertada por la industria de la vivienda, que depende de la distancia y el precio de los servicios de vivienda. Este resultado nos indica que el vector $[P, H]$ de equilibrio está determinado implícitamente por la distancia de cada unidad de vivienda al centro de la ciudad. O bien, por la altura de las estructuras del stock residencial. Cuando H es mayor entonces el precio del suelo también se incrementa. También es cierto que mientras se expande la frontera de la ciudad la cantidad de stock residencial necesariamente es mayor. (d) Se introduce el concepto de suelo urbanizable, el cual es menor en la medida que las unidades de suelo restantes se emplean con menor frecuencia. Implícitamente se supone que si la tasa de uso de suelo urbanizable tiende a uno entonces el costo relativo de la escasez del factor fijo es mayor. O bien, el stock residencial existente necesariamente implica menor suelo urbanizable así como un mayor costo de oportunidad de construir nuevo capital residencial con nuevas unidades de suelo. Por otra parte, cuando el precio del stock residencial es mayor entonces la tasa de uso del suelo urbanizable será menor, pues el stock residencial tenderá a crecer. Cabe destacar que una vez que existe capital residencial siempre es factible agregar nuevas estructuras sin emplear nuevas unidades de suelo. (e) La política fiscal que subsidia la habitación - tenencia de vivienda propia tiene efectos en el nivel de precios (mayores) y producción de stock residencial (menores) con respecto al caso donde la oferta es perfectamente elástica. Es deseable observar que la política fiscal genere un menor nivel de precios por unidad de stock y servicios de vivienda y un mayor nivel de stock

residencial. Este es el caso de la política fiscal que incentiva la inversión en vivienda. Cabe destacar que ante el supuesto de costos de ajuste y el mercado del suelo en el sistema de mercado residencial existe un efecto adicional en la convergencia hacia el equilibrio que se deriva del efecto que tiene el nuevo stock residencial por cierta PF en el precio del mercado del suelo. (f) En escenarios inflacionarios bajo un esquema de subsidios fiscales es factible observar resultados no deseados, tales como precios por encima a su nivel correspondiente en ausencia de política fiscal así como menor producción de stock y servicios de vivienda. En este caso el subsidio efectivo es ambiguo. (g) Se discute las distintas estrategias de implementación de dada política fiscal. Si la política fiscal que incentiva la inversión es anticipada y permanente la trayectoria de los precios que observamos es decreciente. Aunque el stock residencial tiene una trayectoria decreciente durante el lapso del anuncio y el inicio de vigencia de la PF, su nivel en el largo plazo esta por encima de su nivel inicial. (e) El análisis econométrico de precios residenciales muestra evidencia sobre la existencia de correlación serial. Se obtiene una estructura ARIMA (12, 2, 6). Es decir, el mercado de vivienda no se vacía rápidamente, existe un ajuste gradual de precios que apoya la hipótesis de formación de precios a través del tiempo cada doce períodos. Así como que la demanda se prevee hacia el futuro cada seis observaciones temporales.

A.1. Modelo Espacial de Vivienda de Muth

Muth [81] demuestra que mientras más cerca del centro de la ciudad se localicen las unidades residenciales entonces la densidad poblacional, la relación capital/suelo (o la altura de construcción), el precio por los servicios de vivienda y el precio del suelo se incrementarán con respecto a estas en la frontera de la ciudad. Este modelo supone que el empleo tiene lugar en un punto en el espacio. Este se conoce como el centro de actividad de negocios, CBD, donde se observa la máxima proporción de empleo por unidad de suelo. Los individuos se trasladan de su residencia a su lugar de empleo, a costos homogéneos en todas direcciones y fijos exógenamente. Bajo estos supuestos se obtiene que el valor de la renta de servicios de vivienda decrece en la medida que la distancia con respecto al centro de empleo se incrementa. Por consiguiente, los precios del suelo deben seguir este mismo comportamiento en función de su localización en el mercado.

En el modelo cada individuo (familia) maximiza su consumo de servicios de vivienda sujeto a su restricción presupuestal, que incluye los costos de transporte a partir de su localización en la ciudad con respecto a la frontera de la misma. Así,

$$[A.1.1] \quad \underset{r, z, q}{\operatorname{argmax}} U(z, q) \quad \text{s.a.} \quad z + R_H(r)q = Y - T(r)$$

Donde, R_H : precio por unidad de servicios de vivienda en la localización r

q : servicios de vivienda

z : canasta de bienes sin vivienda

$T(r)$: Costo de transporte

Y : Ingreso

La producción de servicios de vivienda se realiza con una función de producción $F(L, K)$ con los insumos de suelo, L , y capital (estructura), K . Cada empresa de la industria vivienda maximiza beneficios de la siguiente manera,

$$[A.1.2] \underset{L, K}{\operatorname{argmax}} R_H(r)F(L, K) - R(r)L - K \quad \text{en cada } r$$

Donde $R(r)$ es el precio del suelo. El precio del capital se supone que es fijo e independiente de la localización. Este es normalizado a la unidad.

La combinación de [A.1.1] y [A.1.2] es conocido como el modelo de Muth de la industria de la vivienda. Si se reformula el modelo en base al consumo por individuo de insumos suelo, $s = [q/F(L, K)]L$, y capital, $k = [q/F(L, K)]K$, y suponemos que la función de producción tiene rendimientos constantes a escala, RCE. Entonces, tenemos a la función de producción de servicios de vivienda en términos de insumos y output por individuo, $q = F(s, k)$.

En equilibrio la industria de la vivienda obtiene beneficios nulos en cada localización: $R_H(r)F(L, K) - R(r)L - K = 0$. Así entonces obtenemos que $R_H(r) = R(r)s/q + k/q$. Cabe destacar que con base en el supuesto de RCE observamos que las variaciones en el precio del suelo se observan en la misma proporción en el precio de los servicios de vivienda, $dR_H/dR = 1$.

Si sustituimos estas expresiones en [A.1.1] obtenemos la siguiente forma reducida del modelo, en la que cada individuo elige suelo y capital, además de la cantidad de servicios de vivienda.

$$[A.1.3] \underset{r, z, s, k}{\operatorname{argmax}} U(z, F(s, k)) \quad \text{s. t.} \quad z + R(r)s + k = Y - T(r)$$

Otra manera de tratar con este planteamiento es si definimos a la función de **renta de la vivienda ofertada** como $\Phi_H(r, u)$ que está en función de la distancia al centro de la ciudad y un nivel de utilidad exógeno. Esta especificación es conveniente para estudiar los *tipos* de vivienda en el mercado. De ésta función se obtiene la cantidad máxima que cada individuo paga por el consumo de servicios de vivienda. El precio que se obtenga será igual al valor de las funciones de renta ofertada en cada localización a partir del centro de la ciudad, su uso (tipo de vivienda) será aquel definido por la utilidad de cada individuo que participa en la puja. Mientras mayor sea el valor de una función

necesariamente implica una menor distancia con respecto al centro de actividad de negocios.

$$[A.1.4] \Phi_H(r, u) = \max_q \{ (Y - T(r) - Z(q, u)) / q \}$$

Donde $Z(q, u)$ es la solución de $u = U(z, q)$ para z .

La demanda de servicios de vivienda es función de la distancia al centro de la ciudad y la utilidad de los individuos, $q(r, u) = q^*$. Si definimos la *función de renta (precio) del suelo ofertada por la industria de la vivienda* podemos obtener el precio máximo al cual cada empresa construye viviendas que paga cada unidad de suelo a la distancia r mientras mantiene la condición de beneficios. En equilibrio es igual a cero debido a que la industria es competitiva y se produce con rendimientos constantes a escala.

Entonces,

$$[A.1.5] \operatorname{argmax}_{s, k} R_H(r)F(s, k) - R(r)s - k$$

$$[A.1.6] \Phi(r; R_H(r)) = \max_{s, k} \{ R_H(r)F(s, k) - k \} / s$$

En equilibrio tenemos que $R_H(r) = \Phi_H(r, u)$. Si sustituimos la función de renta de servicios de vivienda ofertada de la industria de vivienda [A.1.4] en la función del precio del suelo ofertada por la industria de la vivienda [A.1.6] obtenemos la renta máxima por el suelo que cada empresa puja cuando se espera que la utilidad de cada individuo sea u . Entonces obtenemos,

$$[A.1.7] \Phi(r, u) = \max_{s, k} \{ (Y - T(r) - Z(F(s, k), u) - k) / s \}$$

La solución de [A.1.7] nos indica la función de demanda del suelo $s(r, u)$ y del capital $k(r, u)$. La relación capital - suelo $k(r)/s(r)$ depende de la localización; para demostrar esta condición se introduce la función de servicios de vivienda (*bid - max*),

$$[A.1.8] \quad q(r, u) = F(s(r, u), k(r, u))$$

Donde $s(\cdot)$ y $k(\cdot)$ provienen de [A.1.7]. Los siguientes gráficos [A.1.i] y [A.1.ii] muestra esta relación.

Gráfico A.1.i

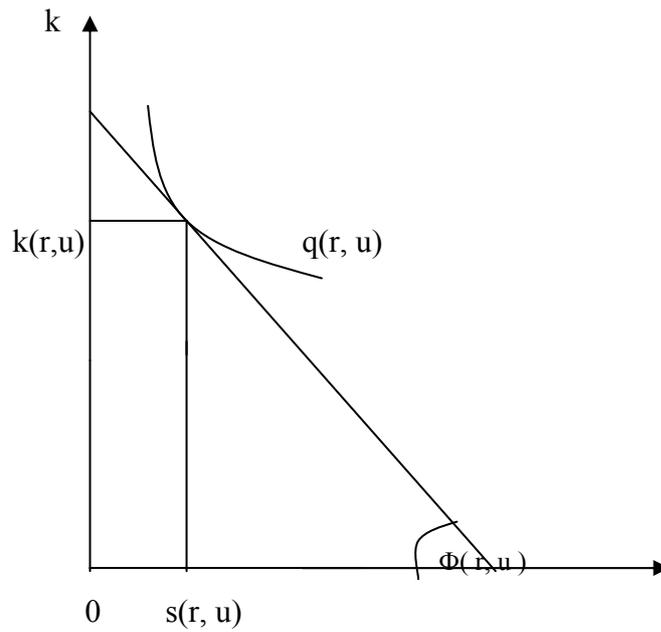
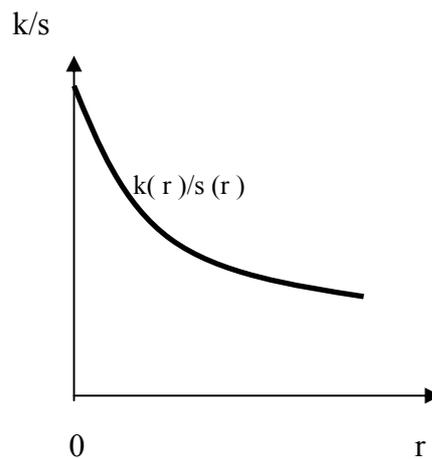


Gráfico A1.ii



En el contexto del modelo de Muth [81, 82, 83, 84], en equilibrio la razón capital - suelo en la producción de servicios de vivienda, $k(r)/s(r)$ decrece con respecto a la

distancia al centro de la ciudad. Otra manera de interpretar este resultado es como se determina la altura de la ciudad.

Las principales críticas que se han planteado a este modelo se centran en su *falta de realismo* con respecto al supuesto monocéntrico. Enfoques no monocéntricos de análisis sugieren que sólo una baja proporción del empleo se localiza en la zona central de la ciudad. Sin embargo, los centros de empleo que no están en el centro se puede entender como centros locales de actividad. Los centros de empleos no centrales suponen que las condiciones de equilibrio se tienen que satisfacer en el mercado laboral y del suelo: el gasto en transporte es un efecto combinado de precios del suelo y salario. Si el salario de los trabajadores no centrales más el gasto en renta del suelo es menor que el ahorro marginal de transporte, $W_{nce} + R(r)_{nce}S < -T'(r)$, entonces la utilidad de estos individuos es mayor que la utilidad de los trabajadores centrales, $U_{nce} > U_{ce}$. En este caso el equilibrio se indetermina o permite multiplicidad de equilibrios. Adicionalmente, el supuesto de centralidad no se cumple en ocasiones en que las empresas por relación a su actividad tienen que situarse en base a las redes de transporte, alguna fuente de insumo o algún servicio particular. Esta situación introduce el concepto de heterogeneidad entre los mercados laborales que influyen en la estructura de la ciudad: si tenemos dos centros de empleos de los cuales cada uno demanda diferente tipo de trabajadores entonces el supuesto que nos dice que cada individuo trabaja en el centro de empleo más cercano a su residencia no se sostiene. Supongamos que existen dos trabajadores, A y B, que residen cerca del centro del empleo en el cual no trabajan. Entonces la distancia global de sus residencia a sus centros de empleo que recorren es mayor que si los centros fueran iguales y cada uno asistiera al más próximo a su residencia, o viceversa. El supuesto de homogeneidad entre los trabajadores y las empresas del modelo no permite capturar este fenómeno. Se ha demostrado que los patrones de comunicación óptima bajo la hipótesis monocéntrica de población y empleo con los sistemas actuales de transporte es ocho veces menor que los patrones actuales.

La estructura policéntrica de la ciudad se puede relacionar con la existencia de comunicación cruzada de la población urbana, tal que el número de viajes o el tiempo medio del sistema de transporte no es óptimo. Si los individuos residieran en un lugar mas cercano a los subcentros de empleo se incrementaría la eficiencia del sistema de transporte. Se ha demostrado también que las mejoras en los patrones de comunicación son compatibles con una estructura no monocéntrica de la ciudad. Por otro lado, el

modelo básico sólo considera la movilidad laboral como único motivo de viaje. Sin embargo cada vez los viajes no relacionados con el trabajo son más importantes.

La extensión del marco analítico que considera a la accesibilidad y los costos de transporte como variables endógenas tiene el problema de presentar soluciones múltiples. En estos casos es necesario recurrir a soluciones numéricas. A pesar de que el modelo anterior destaca el fenómeno de aglomeración urbana y demuestra la existencia y las condiciones de equilibrio en el largo plazo. Este no considera cuestiones de corto plazo o la evolución de la estructura urbana en el tiempo. En esta línea se usan modelos probabilísticos que permiten capturar la dinámica de la ciudad, ver Richardson [98].

La discusión teórica sobre la endogeneidad y relevancia de múltiples centros de empleo han motivado el desarrollo de enfoques alternativos de análisis. El enfoque multicéntrico que discute como afecta suponer más de un centro de empleo exógenamente en la solución de las densidades, los salarios y los precios del suelo Yinger [121], Wiend [120] y Sasaki [109].

El enfoque no-monocéntrico analiza las condiciones que permiten la generación de un centro de empleo adicional. En esta última no se supone a priori la localización y el número de centros de empleo que determinan la estructura de la ciudad sino que se obtiene de manera endógena para cada centro de empleo adicional en el modelo. Ogawa & Fujita [86] y Fujita & Ogawa [33].

Autores que destacan aun la vigencia del modelo monocéntrico como Chesire & Shepard [12] han derivado este modelo a partir de la estimación de gradientes de rentas y de salarios de la ciudad donde se destaca las múltiples asimetrías en el sistema urbano y enfatiza la importancia de definir el suelo en un sentido más amplio. Estos sugieren que las diferentes características asociadas a la vivienda, al ambiente y al uso del suelo se capitalizan en el valor del suelo y el modelo monocéntrico se sostiene. Su metodología se realiza a partir de un modelo de precios hedónicos que considera distintas amenidades – *amenities* - que simulan la capitalización de éstas en el valor del suelo.

A.2. Apéndice del modelo Arima de Precios de Vivienda

A.2.I. Precio de la vivienda, 1980:01 – 2000:03

A.2.I.1. Correlograma

[$PV_t - PV_{t-2}$]

Sample: 1980:01 2000:03

Included observations: 241

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
** .	** .	1	-0.213	-0.213	11.104	0.001
* .	** .	2	-0.173	-0.229	18.431	0.000
. *	. .	3	0.098	0.004	20.794	0.000
* .	* .	4	-0.087	-0.111	22.683	0.000
. .	. .	5	-0.021	-0.053	22.796	0.000
** .	** .	6	-0.207	-0.296	33.431	0.000
* .	** .	7	-0.098	-0.287	35.852	0.000
. *	** .	8	0.088	-0.192	37.778	0.000
. *	. .	9	0.130	0.016	42.039	0.000
* .	* .	10	-0.069	-0.116	43.244	0.000

A.2.I.2. Hipótesis de existencia de raíces unitarias: convergencia de la serie $[PV_t - PV_{t-1}]$

ADF Test Statistic	-6.022033	1% Critical Value*	-3.9999
		5% Critical Value	-3.4300
		10% Critical Value	-3.1382

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

LS // Dependent Variable is D(PV,2)

Date: 04/21/00 Time: 16:00

Sample(adjusted): 1980:07 2000:03

Included observations: 237 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PV(-1))	-0.452415	0.075127	-6.022033	0.0000
D(PV(-1),2)	0.038760	0.078957	0.490901	0.6240
D(PV(-2),2)	0.006187	0.076835	0.080518	0.9359
D(PV(-3),2)	0.164913	0.071034	2.321602	0.0211
D(PV(-4),2)	0.038585	0.067128	0.574806	0.5660
C	-0.241496	0.114352	-2.111862	0.0358
@TREND	0.006395	0.001292	4.951051	0.0000
R-squared	0.229528	Mean dependent var	0.009789	
Adjusted R-squared	0.209428	S.D. dependent var	0.889810	
S.E. of regression	0.791167	Akaike info criterion	-0.439402	
Sum squared resid	143.9673	Schwarz criterion	-0.336970	
Log likelihood	-277.2192	F-statistic	11.41970	

A.2.I.3. Modelo Arima (p, d, q): PV

LS // Dependent Variable is D(PV,2)

Date: 04/23/00 Time: 09:58

Sample(adjusted): 1981:05 2000:03

Included observations: 227 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 5 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.014628	0.062304	0.234776	0.8146
D(PV(-1),2)	-0.330646	0.065543	-5.044693	0.0000
D(PV(-2),2)	-0.258523	0.067046	-3.855913	0.0002
AR(12)	0.371955	0.072599	5.123420	0.0000
MA(6)	-0.267479	0.069043	-3.874075	0.0001

R-squared	0.247731	Mean dependent var	0.010176
Adjusted R-squared	0.234177	S.D. dependent var	0.909280
S.E. of regression	0.795723	Akaike info criterion	-0.435228
Sum squared resid	140.5648	Schwarz criterion	-0.359789
Log likelihood	-267.7006	F-statistic	18.27684
Durbin-Watson stat	1.987483	Prob(F-statistic)	0.000000

Inverted AR Roots	.92	.80+.46i	.80 -.46i	.46+.80i
	.46 -.80i	.00+.92i	.00 -.92i	-.46+.80i
	-.46 -.80i	-.80 -.46i	-.80+.46i	-.92
Inverted MA Roots	.80	.40 -.70i	.40+.70i	-.40 -.70i
	-.40+.70i	-.80		

A.2.II. Precio de la vivienda, 1990:01 – 2000:03

A.2.II.1. Correlograma

Date: 04/21/00 Time: 16:59

Sample: 1990:01 2000:03

Included observations: 121

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
** .	** .	1	-0.213	-0.213	5.6456	0.017
* .	** .	2	-0.167	-0.223	9.1277	0.010
. *	. .	3	0.105	0.015	10.506	0.015
* .	* .	4	-0.092	-0.109	11.593	0.021
. .	. .	5	-0.028	-0.057	11.690	0.039
** .	** .	6	-0.217	-0.310	17.792	0.007
* .	** .	7	-0.099	-0.296	19.068	0.008
. *	** .	8	0.089	-0.197	20.117	0.010
. *	. .	9	0.142	0.037	22.806	0.007
* .	* .	10	-0.070	-0.103	23.457	0.009
. .	** .	11	-0.045	-0.191	23.731	0.014
. **	. *	12	0.291	0.086	35.307	0.000
. .	. .	13	-0.047	-0.024	35.615	0.001
* .	. .	14	-0.062	0.011	36.154	0.001

A.2.II.2 Hipótesis de existencia de raíces unitarias: convergencia de la serie [PV90_t – PV90_{t-1}]

ADF Test Statistic	-5.882814	1% Critical Value*	-4.0393
		5% Critical Value	-3.4487
		10% Critical Value	-3.1493

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

LS // Dependent Variable is D(PV90,3)

Date: 04/21/00 Time: 17:00

Sample(adjusted): 1990:08 2000:03

Included observations: 116 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PV90(-1),2)	-1.731732	0.294371	-5.882814	0.0000
D(PV90(-1),3)	0.467718	0.256333	1.824653	0.0708
D(PV90(-2),3)	0.220598	0.212973	1.035801	0.3026
D(PV90(-3),3)	0.189162	0.155818	1.213999	0.2274
D(PV90(-4),3)	0.058711	0.098231	0.597680	0.5513
C	0.004946	0.620495	0.007972	0.9937
@TREND(1980:01)	9.48E-05	0.003310	0.028647	0.9772
R-squared	0.631927	Mean dependent var		-0.003966
Adjusted R-squared	0.611666	S.D. dependent var		1.914034
S.E. of regression	1.192758	Akaike info criterion		0.410983
Sum squared resid	155.0711	Schwarz criterion		0.577148
Log likelihood	-181.4339	F-statistic		31.18950
Durbin-Watson stat	2.034271	Prob(F-statistic)		0.000000

A.2.II.3. Modelo Arima (p, d, q): PV90

LS // Dependent Variable is D(PV90,2)

Date: 04/23/00 Time: 11:23

Sample(adjusted): 1991:05 2000:03

Included observations: 107 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 6 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.019007	0.121539	0.156388	0.8760
D(PV90(-1),2)	-0.341524	0.096504	-3.538968	0.0006
D(PV90(-2),2)	-0.266390	0.099098	-2.688140	0.0084
AR(12)	0.353444	0.108037	3.271521	0.0015
MA(6)	-0.296530	0.102046	-2.905838	0.0045
R-squared	0.250088	Mean dependent var		0.014766
Adjusted R-squared	0.220680	S.D. dependent var		1.273342
S.E. of regression	1.124095	Akaike info criterion		0.279559
Sum squared resid	128.8862	Schwarz criterion		0.404457
Log likelihood	-161.7828	F-statistic		8.504005
Durbin-Watson stat	1.979596	Prob(F-statistic)		0.000006
Inverted AR Roots	.92	.79+.46i	.79 -.46i	.46 -.79i
	.46+.79i	.00 -.92i	-.00+.92i	-.46+.79i
	-.46 -.79i	-.79+.46i	-.79 -.46i	-.92
Inverted MA Roots	.82	.41 -.71i	.41+.71i	-.41 -.71i
	-.41+.71i	-.82		

4. Política de Control de Rentas e Inversión Irreversible bajo Incertidumbre

4.I. Implicaciones de una Política de Control de Rentas

La imposición de una política de control de rentas (PCR) tiene múltiples implicaciones: variaciones en el valor de capital residencial, depreciación acelerada de la vivienda, cambio acelerado en el uso del suelo, existencia de mercados no – controlados o ilegales, transferencia de derechos de propiedad así como variaciones en la prima de riesgo del mercado de alquiler de la vivienda. Un resultado estándar en esta literatura es obtenido por Fallis & Smith [27] donde los precios en el nuevo mercado no controlado se incrementan por encima del nivel que se observaría en el caso que no exista tal regulación.

Este ensayo estudia implicaciones adicionales de una PCR sobre la prima de riesgo en la inversión en vivienda para alquiler. Ante la incertidumbre de implementar una política de control de rentas, la inversión sólo tiene lugar si se observa un precio mayor por unidad de servicios de vivienda debido a que los inversionistas poseen expectativas futuras sobre la implementación de una Política de Control de Rentas.

Estas intervenciones públicas tienen una amplia tradición, especialmente después de la segunda guerra mundial. Por ejemplo, en Estados Unidos únicamente existieron en algunas ciudades durante la década de 1950 y 1960. Sin embargo, en los años setenta y ochenta cuando las tasas de inflación eran elevadas existió un resurgimiento de estos controles de rentas. En 1991, alrededor de 200 localidades tenían algún tipo de regulación, y más del 10% de todas las unidades privadas de alquiler operaban con PCR. En general, este proceso está relacionado con diversas consideraciones de bienestar entre los tomadores de decisiones y la comunidad que adopta estas regulaciones. Es decir, si existe consenso sobre la percepción que el nivel de rentas que se observa es “excesivamente elevado” entonces cabría esperar que el gobierno intervenga el mercado con rentas controladas.

A partir de la década de años setenta, estas regulaciones sobre las rentas adoptaron una nueva forma que se conocen como control de rentas de segunda generación. Estos controles permiten ajustar la renta ante las variaciones respecto a la inflación del nivel general de precios, adicionalmente consideran cuestiones como cambio en el uso del suelo, mantenimiento y las relaciones contractuales entre los propietarios y los inquilinos. Estos controles de segunda generación exentan a las unidades de nueva

construcción, y adicionalmente en otros casos las unidades que se quedan vacías son exentas de dicho mecanismo de control. Existe, además, otro procedimiento en donde el control se aplica a la tenencia de la vivienda, pero no existen restricciones sobre los incrementos en la renta.

Esta política pública es polémica entre los economistas por las razones mencionadas anteriormente. Sin embargo, si cierto tipo de PCR se ha implementado en el pasado no existen razones para suponer que estas regulaciones no sucederán en el futuro. De hecho existen versiones de PCR que tratan de evitar los problemas de eficiencia y distorsión en precios que producen en los mercados y así optimizar sus fines distributivos. La inversión en el mercado de alquiler se ve disminuida ante la incertidumbre de este tipo de controles, cabría esperar menor volatilidad en la tendencia de la inversión residencial de alquiler ante escenarios legales que tomen en consideración la posibilidad de implementar una PCR. Adicionalmente, los mecanismos de ajuste en los niveles de renta esperada de las unidades de vivienda controladas definen el nivel de inversión futuro, ya que se observa un proceso de transferencias de derechos de propiedad.

La coordinación de transferencias entre propietarios e inquilinos se realiza en un contexto de incertidumbre, cabría esperar una depreciación acelerada del stock residencial así como un menor nivel de inversión. La negociación entre los grupos de interés a favor de esta intervención y el gobierno definirán el mecanismo financiero de ajuste entre los precios y el marco legal para coordinar esta política.

En este análisis se destaca la cuestión sobre transferencia de derechos de propiedad. Por lo que si tenemos una tenencia riesgosa de una vivienda entonces esperaríamos que la prima de riesgo del mercado de vivienda en alquiler se vea incrementada. Esta transferencia no deseada de derechos de propiedad por los propietarios hacia los inquilinos tiene implicaciones en el nivel de inversión y en los valores de las propiedades de alquiler; por ejemplo, existe menor libertad de transferir la habitación de cada unidad entre distintos inquilinos o vender cada propiedad controlada.

Se ha estudiado ampliamente las implicaciones de esta regulación en la eficiencia del mercado y en sus ganancias distributivas. Es decir, los individuos que habitan una vivienda controlada no suelen obtener la combinación de características que prefieren con respecto a su vivienda equivalente en el mercado libre de control. Cuando se reduce el tamaño de la familia estas continúan ocupando una vivienda si esta es controlada, cuando en otro caso habitarían otra unidad residencial. Se argumenta que PCR incrementa los costos de producir servicios de vivienda en ambos mercados, controlado

y no controlado. Ya que se realizan ajustes sobre el gasto de mantenimiento, tal que el costo de una unidad marginal de servicios de vivienda es mayor. Una consecuencia indirecta adicional que se deriva de esta política proviene de la incapacidad del mercado para eliminar el exceso de demanda, donde algunos individuos son inducidos a consumir servicios de vivienda provistos por el mercado en propiedad ya que no existe suficiente oferta residencial en alquiler. Además, también se incurre en mayores costos de búsqueda para obtener una unidad controlada.

Epple [22] demuestra que un gobierno local no se compromete de manera creíble a no imponer o adoptar una PCR. La adopción de esta regulación es el estado de equilibrio que resulta de un proceso de negociación política. Donde tenemos que si la proporción de individuos que participan en el mercado de alquiler es mayor entonces se obtendrá una PCR ante un proceso de votación mayoritaria.

Malpezzi [72] y Skelley [113] analizan los efectos que tiene una PCR. Ante la presencia de contratos y pagos colaterales en la determinación del equilibrio demuestran que las regulaciones de rentas modifican el estado contractual entre propietarios e inquilinos, así como se realizan transferencias de pagos colaterales entre ellos para acceder a unidades residenciales. Es decir, las rentas que se observan son iguales al nivel de renta controlada más el pago colateral que es el precio competitivo. Un pago colateral se puede entender como el precio sombra que se genera en un ambiente regulado. La presencia de estos pagos a los propietarios con la finalidad de obtener la posesión de una unidad controlada disminuye las ganancias de los inquilinos que ocupan inmuebles controlados. Esta intervención también produce transferencias de bienestar entre residentes permanentes y transitorios, el precio regulado es disfrutado por aquellos individuos que ocupan las unidades residenciales justo cuando se impone el control, por lo que estas unidades sólo poden ser habitadas por otros individuos cuando aquellos ocupen otra vivienda.

En este ensayo se demuestra que la inversión en vivienda para alquiler se observa un mayor riesgo con respecto a la ausencia de cualquier PCR. Esto es consistente con la naturaleza irreversible de esta inversión. Si fuera posible mover el capital hacia otra industria o bien cambiar de régimen legal inmediatamente después de implementar esta regulación entonces el riesgo esperado por PCR sería inexistente. Entonces no se observaría que la renta esperada para que se realice inversión en vivienda de alquiler, I^{VA} , se incremente. Sin embargo, la vivienda es un bien durable y las unidades libres de control solamente se observarán en el largo plazo.

Este artículo está organizado en cuatro secciones. La siguiente parte analiza una extensión del modelo tradicional, donde se introduce la existencia de expectativas de control de rentas, se analiza el caso de excepción de control de nuevas unidades residenciales así como cuando existen unidades residenciales vacías en el momento de la implementación de la política. En la tercera sección se discute la relación que existe entre inversión residencial de alquiler bajo un esquema de incertidumbre de imposición de una política de control de rentas. En esta se destaca la naturaleza irreversible de la inversión en activos residenciales así como obtenemos el efecto en el valor de la propiedad residencial. Finalmente, el trabajo concluye en su último apartado.

4.II. Modelo de Fallis & Smith con Expectativas de Política de Control de Rentas

En el modelo original se determina la relación existente entre rentas no controladas en un ambiente donde existe control así como las rentas de equilibrio ante la ausencia de controles. Este análisis considera dos tipos de regímenes de control de rentas: (i) excepción de control en nuevas unidades y (ii) excepción de control de las unidades vacías.

Excepción de control en nuevas unidades

Considere un equilibrio en el mercado de vivienda en alquiler. La cantidad total de servicios de vivienda de alquiler, D , es la suma horizontal de demandas de n individuos que alquilan en una comunidad dada. Se supone que los individuos no se mueven entre submercados de tenencia y alquiler. La demanda D_i del individuo i es función de la renta R , un vector de otros precios P –amenities–, el ingreso M_i tal como se define en la ecuación [1]. La demanda de servicios de vivienda varía negativamente ante cambios en el nivel de renta, así como ante cambios en P : por otra parte esta varía positivamente ante cambios en el nivel de ingreso.

$$D = \sum_{i=1}^n D_i (R, P, M_i) \quad [1]$$

Por otra parte, la oferta de servicios del mercado de vivienda es función de la renta de alquiler, R y una variable E que indica cuál es la renta esperada de los servicios de

vivienda. La oferta varía positivamente ante cambios en R, al igual que la renta esperada

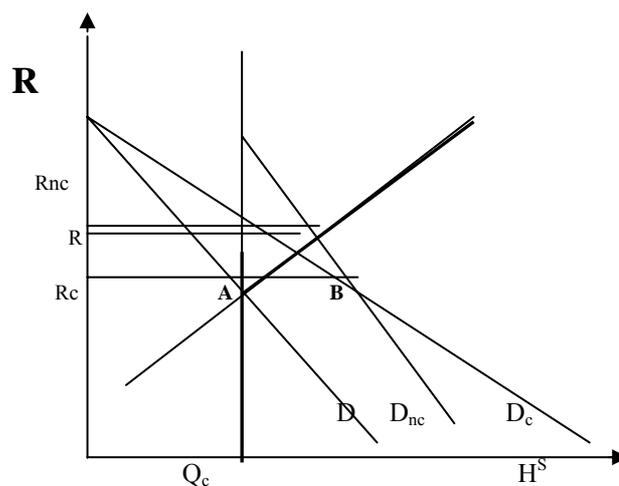
$$S = f(R, E) \quad [2]$$

$$\sum_{i=1}^n D_i(R, P, M_i) = f(R, E) \quad [3]$$

La ecuación [3] expresa la condición de equilibrio donde se obtiene una renta de equilibrio R_c , como se muestra en el gráfico II.1. Adicionalmente suponemos que la cantidad de servicios de vivienda es proporcional a la cantidad de stock residencial Q_c . Se asume que la vivienda es un bien homogéneo a partir de la definición de servicios de vivienda. Esto nos permite suponer que los controles de precios se aplican sobre los servicios de vivienda.

Si suponemos que existe un cambio exógeno en la demanda y el gobierno impone un control de rentas sobre el stock existente Q_c que fijan los precios en R_c . El mecanismo de asignación de los controles es como sigue: el control se aplica a todas las unidades de vivienda y aquellas unidades nuevas que se construyan posteriormente quedan exentas de la PCR. Los individuos son libres de moverse entre los submercados de alquiler que proveen servicios de vivienda. Entonces, tenemos dos mercados de vivienda en alquiler: el controlado y el no controlado.

Gráfico II.1



El gráfico II.1 mide la cantidad de servicios de vivienda en su eje horizontal y la renta de los servicios de vivienda en su eje vertical. La curva D es la demanda original

antes de la imposición de los controles; D_c es la curva de demanda del mercado controlado y la demanda del mercado no controlado esta representado por la curva D_{nc} que define un nuevo nivel de alquiler en R_{nc} . La demanda de servicios de vivienda del mercado controlado es más elástica pues ante variaciones en el nivel de precio se observara una mayor demanda por estas unidades residenciales. Por otra parte, la demanda del mercado no controlado esta definida únicamente para aquellas unidades de vivienda a la derecha de Q_c . En el equilibrio observamos que el nivel de renta del mercado no controlado será mayor que el caso donde no existe control de precios, $R_{nc} > R_c$.

La demanda por unidades no – controladas se representa como $D_{nc}(R_{nc}, R_c, P, M)$, donde R_{nc} es la renta del submercado no controlado. En este caso, la demanda no es la suma horizontal de demandas individuales del grupo de individuos que consumen servicios de vivienda en este mercado porque si R_{nc} cambia entonces distintos individuos entrarán en el mismo submercado a proveerse de servicios de vivienda. Es decir, en este caso los individuos pueden dejar sus unidades controladas y consumir a R_{nc} .

La siguiente condición [4] determina la renta de equilibrio en este mercado, donde suponemos que E permanece constante¹⁹. Donde la oferta que existe para el mercado no controlado es igual a una función que depende del nivel de renta no controlado y E , menos el stock de unidades residenciales en el mercado controlado.

La demanda en el mercado controlado puede ser representada como $D_{mc}(R_c, R_{nc}, \dots)$. La oferta de servicios Q_c es perfectamente inelástica. Aunque se espera que los controles reduzcan el mantenimiento o aceleren la velocidad de demolición. Este mercado no necesariamente se vacía, sino que cabría esperar que exista un exceso de demanda al nivel de renta controlada R_c .

El equilibrio del mercado cuando no existen controles es R , que se define en la ecuación [4]. Donde la demanda por servicios de vivienda en el mercado no controlado se define formalmente como en la ecuación [5]. Esta es la suma horizontal de j demandas individuales en el mercado controlado y $n - j$ demandas individuales en el mercado no controlado, los cuales se determinan para cada R_c y R_{nc} respectivamente.

¹⁹ La variable E es la renta esperada de los servicios de vivienda. Esta variable está explicada por variaciones ingreso, demanda, interés o choques aleatorios. En este trabajo E captura el efecto de las expectativas de implementar una PCR en el nivel de renta. Ceteris paribus, en el resto de fuentes de variación de E tenemos que la renta esperada de los servicios de vivienda es idéntica a las expectativas de observar una PCR.

$$D(R, P, M) = f(R, E) \quad [4]$$

$$D_{nc}(R, P, M) = \sum_{i=1}^j D_i(R_c, P, M_i) + \sum_{i=j+1}^n D_i(R_{nc}, P, M_i) \quad [5]$$

Dado el mecanismo de racionamiento descrito anteriormente, cabe destacar que la demanda en el mercado no controlado dependerá del mecanismo por el cual se asigna el stock controlado. En este análisis tenemos que bajo el régimen de control de rentas, el stock residencial es asignado a aquellos individuos que ocupan la vivienda justo del instante en que los controles sean impuestos. Esta demanda también dependerá de la naturaleza de los cambios en la demanda de D y D_c . Entre estas se pueden mencionar, un incremento en el número de individuos en el mercado a través de migración o variaciones en las variables precios o ingreso.

La demanda por vivienda no controlada es D_{nc} que intercepta a D_c en B dado que D_c es igual a la suma horizontal entre D y D_{nc} . La renta no controlada es mayor a la renta que se realizaría en ausencia de control así como a la renta controlada, $R_{nc} > R > R_c$.

La magnitud de las diferencias entre los precios de los servicios de vivienda depende de las elasticidades entre las curvas de demanda y oferta. Observamos que mientras más inelástica sea la curva de oferta y más elástica la curva de demanda D_c con respecto a D , entonces la diferencia entre los precios será máxima.

Si consideramos el caso de migración, en el gráfico II.1 estos consumirán hacia la derecha de Q_c , es decir, en el mercado no controlado.

Por otra parte, si consideramos el caso de variaciones en el nivel de ingreso de los individuos y suponemos que no existen nuevos entrantes al mercado. Entonces el proceso de asignación es distinto. Cuando la demanda se incrementa y se imponen los controles, se observará que todos los individuos ocupan una unidad controlada, pero existe un exceso de demanda por servicios de vivienda que corresponde al segmento AB . Cada individuo elige entre consumir la cantidad existente de servicios de vivienda al precio controlado o bien consumirlos sin restricción de cantidad en el mercado no controlado a un nivel de renta mayor. Si algún individuo se traslada al mercado no controlado entonces una unidad se vacía. Por lo que otro individuo consume servicios de vivienda en el mercado controlado a una renta menor.

El equilibrio de asignación de individuos entre ambos mercados depende de la secuencia de movimientos de consumidores entre submercados, tal como variaciones en el tamaño de la familia. En el otro caso de control de precios que analizamos no es posible que se realice este proceso pues en la medida que una unidad se vacía esta se incorpora al mercado no controlado.

Por otra parte, ningún individuo tiene incentivos a moverse hacia el mercado controlado pues estos consumen servicios de vivienda a precio controlado. Aquí tenemos que el exceso de demanda AB en el gráfico II.1 es máximo dado que esperamos que $R_{nc} > R > R_c$.

En resumen, ante una PCR con excepción en nuevas unidades cabría esperar que $R_{nc} > R$, dado que la demanda crece hacia el mercado no controlado debido a nuevos entrantes, expansión en el tamaño de las familias. Este análisis es de corto plazo, la oferta de servicios del stock residencial controlado es elástica con respecto al tiempo pues se esperaría que en el largo plazo el stock residencial sea desregulado y se encuentre con las viviendas depreciadas. Los controles tienden a acelerar este proceso. En la medida que esto sucede, el número de individuos que habitan en el mercado controlado tenderá a disminuir.

Excepción de control en unidades vacías

En el caso de excepción en unidades vacías suponemos la existencia de una oferta de servicios de vivienda perfectamente inelástica con el fin de aislar el efecto de excepción de control en unidades vacías con respecto al de nuevas unidades.

Ahora considere un ejemplo donde una unidad se vacía y entonces esta es ocupada por otro individuo que paga la renta libre del control, véase gráfico II.2. El consumo del individuo que salió del mercado controlado era AB , que ahora es provisto por el mercado no controlado. El análisis del diagrama es similar al anterior, a la derecha de Q_c tenemos el eje horizontal de cantidades del mercado no controlado y el eje vertical de renta sobre la misma curva Q_c . Si la demanda del individuo entrante es idéntica a la del que se mueve e a otro subsector entonces la demanda del mercado no controlado es D_{nc} . Donde la renta de equilibrio en el sector no controlado será idéntica al caso anterior.

Por otro lado, si el individuo que entra al mercado tiene una mayor demanda, la nueva demanda en el sector que carece de control sería D'_c , la demanda en el sector no

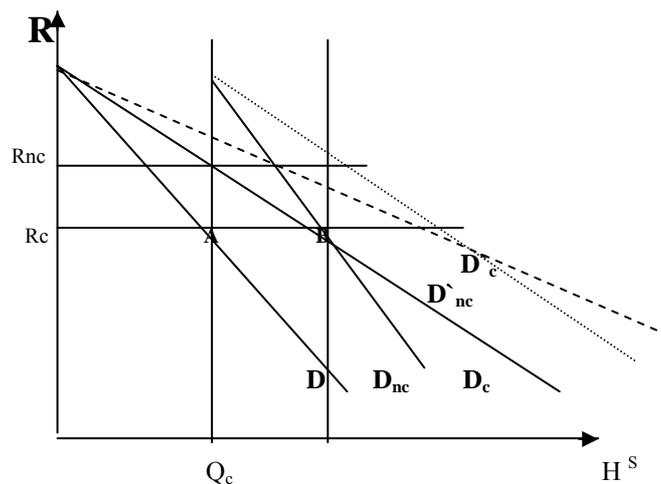
controlado D'_{nc} (nuevamente D'_c es la suma de D'_{nc} y D) y la renta en este último es R_{nc} . Donde $R_{nc} > R$.

Ahora introducimos el riesgo en la ecuación [7]. Sea E la renta esperada de cada unidad de vivienda en alquiler.

Esta se implementa sobre las unidades residenciales de vivienda en alquiler. Ante el riesgo de enfrentar un control de precios de alquiler entonces la renta esperada de servicios de vivienda será menor. En cambio, si el riesgo es nulo, es decir, E será idéntico al valor actual de la renta por servicios de vivienda²⁰.

$$E = \phi(\sigma) \quad \text{donde} \quad \phi' < 0 \quad [6]$$

Gráfico II.2

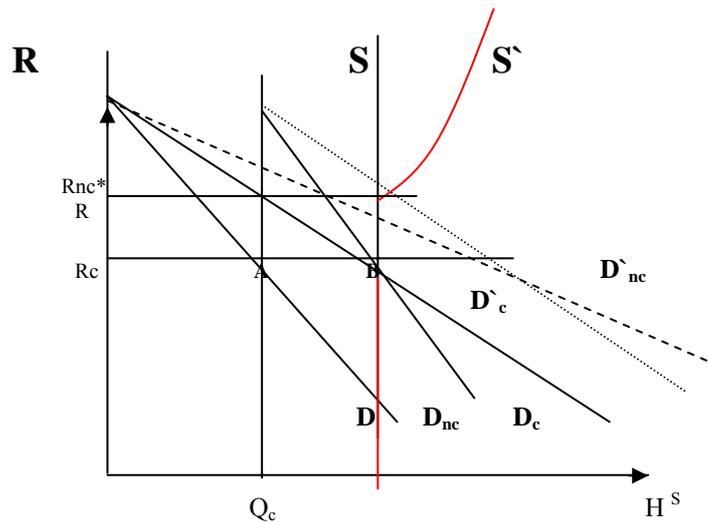


Se supone que si existe una intervención en la historia del mercado de alquiler entonces el riesgo de implementar nuevas regulaciones será menor. Es decir, $\sigma_{t_0} < \sigma_{t_1} < \dots < \sigma_m$, donde t_0 es el período de la primera intervención de PCR. Si esta

²⁰ En este caso observamos que el riesgo de una PCR se reduce a la probabilidad de que este evento ocurra; ceteris paribus, la renta esperada de servicios de vivienda es una función que depende de las expectativas de observar una imposición de precios. Dado que estamos ante una situación donde el evento de PCR sucede discrecionalmente, la fuente de riesgo en este enfoque se debe a una función de probabilidad discreta, y no a la varianza de la renta de servicios de vivienda. En este enfoque suponemos que la varianza no juega un papel relevante ya que es un evento exógeno a la dinámica de los precios de unidades residenciales lo que determina la presencia de una PCR, como puede ser un nivel exagerado de renta por servicios de vivienda.

En el caso de excepción de control de las unidades vacías en el gráfico II.4 observamos que E varía debido a variaciones en la renta esperada por cambios en σ . Entonces tenemos que la curva de oferta del mercado no controlado es menos inelástica que S .

Gráfico II.4



Fallis & Smith [26] realizan un ejercicio empírico para analizar el comportamiento de los precios después de una PCR en Toronto mediante el uso de técnicas hedónicas para las características de vivienda. El mercado no controlado tiene un nivel de renta que está por encima en comparación a aquel que se observaría ante ausencia de una PCR. Estiman los precios tomando en cuenta un ajuste por calidad (ajuste por mantenimiento) en las unidades de servicios de vivienda controladas y no controladas. Indican que entre el 52 - 60% del diferencial de rentas es explicado por efectos de una PCR.

4.III. Inversión Irreversible Residencial bajo Incertidumbre de Política de Control de Rentas

En esta sección analizamos el proceso de inversión en capital residencial de alquiler, el cual es de naturaleza irreversible. Antes de definir el mecanismo específico del riesgo de una PCR sobre la inversión explicaremos la hipótesis de transferencias de derechos de propiedad entre los propietarios e inquilinos de las unidades controladas.

El efecto inmediato que se observa en el mercado a través de las decisiones que realizan los agentes ante la incertidumbre de PCR es sobre el mantenimiento de la vivienda. En una inversión reversible los inversionistas evalúan los rendimientos del

capital con respecto a una alternativa que les produzca beneficios equivalentes al que realizan en capital residencial en alquiler. Sin embargo, en este caso los inversionistas evalúan sólo el gasto en mantenimiento. Esto explica porque una inversión irreversible solamente se puede ajustar en la producción de servicios de vivienda.

En el gráfico III.5 (a) y III.5 (b) observamos el equilibrio entre los beneficios que enfrenta el propietario antes del control de precios y la disposición de pago por servicios de vivienda de los inquilinos. En la gráfica III.5 (a), el eje vertical mide la renta por servicios de vivienda, y el eje horizontal la cantidad de servicios de vivienda. $R(h)$ es la curva de beneficios del propietario por proveer servicios de vivienda, que depende de la cantidad de servicios de vivienda. Esta curva corresponde a los beneficios potenciales de los propietarios de su inversión en capital residencial. Ante un régimen de PCR el precio se fija en R_c . Por otra parte, W_A es la curva de disposición de pago por parte del mercado y suponemos que esta es indiferente ante variaciones en precios.

El gráfico III.5 (b) mide en su eje vertical la renta de servicios de vivienda y su eje horizontal el capital residencial del mercado. Por un lado, $R_h MP_{KR}$ es la curva de beneficios marginales que se obtienen por los servicios de vivienda que genera el capital residencial. El capital residencial se deprecia a una tasa δ y su costo de oportunidad es r , entonces $C_{KR}(\delta + r)$ representa la curva de costo marginal del mercado residencial.

Antes de cualquier control de precios el mercado provee h_A servicios de vivienda que consume el individuo A a un nivel de renta R_A en el punto A del diagrama. Ante una PCR la posición de los propietarios en el largo plazo estará sobre el punto C , donde se provee h_C servicios de vivienda dado por el uso de KR_c capital residencial. En el punto C observamos que el nivel de servicios de vivienda que se provee están condicionados a que se cumpla la igualdad entre la máxima disposición a pagar y el nivel de la renta controlada.

Gráfico 3.III.5(a)

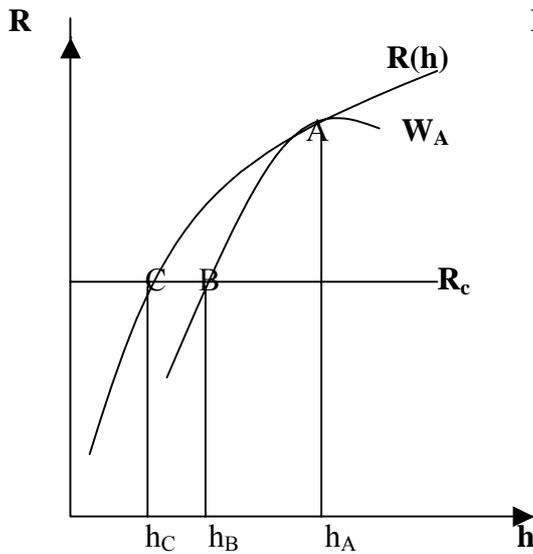
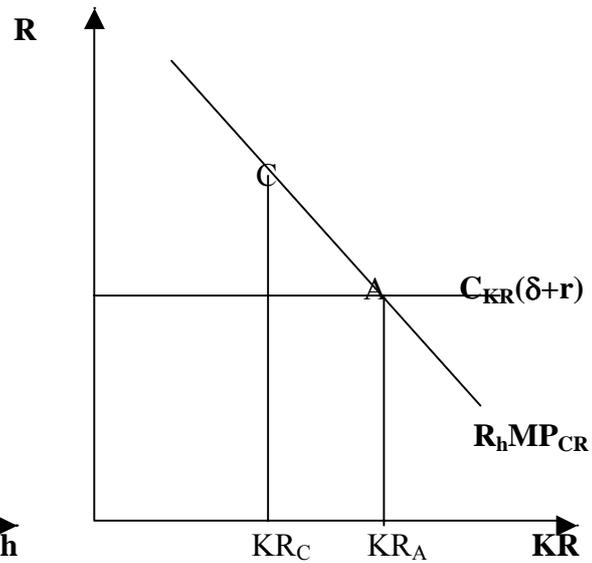


Gráfico 3.III.5(b)



Adicionalmente, el diagrama III.5(b) muestra el *beneficio sombra* marginal, que es producido por el uso del capital residencial y las pérdidas que observamos en cada período de los beneficios corrientes de los propietarios porque existe PCR. El punto C indica el beneficio sombra marginal de KR, que excede al costo marginal. En la medida que KR tiende a KR_C , tenemos que el costo marginal es menor al beneficio marginal ($KR < KR_C$). Por otra parte, cuando KR tiende a KR_C , por la derecha ($KR > KR_C$) entonces el costo marginal excede al beneficio marginal. El punto C del gráfico III.5(b) nos indica el beneficio sombra marginal de KR, que excede al costo marginal.

Esto nos muestra la magnitud de la distorsión que proviene del control de rentas si la división del suelo y las estructuras no fuera costoso. Dada las rentas controladas el capital residencial se ajusta de tal manera que $R_h MP_{KR}$ se desplaza hasta eliminar el efecto de la distorsión en precios. Y el diferencial entre el beneficio marginal y el costo marginal (del punto A a punto C) es idéntico a las pérdidas en beneficios corrientes en que incurren los propietarios. La inversión en capital residencial es irreversible por lo que este proceso de ajuste no se realiza de manera inmediata, es decir, los propietarios no eliminan el exceso de capital.

El movimiento de A a C se lleva a cabo a través de las decisiones de los inversionistas sobre el mantenimiento de las unidades de capital residencial. Cabe esperar que los propietarios cesen temporalmente de mantener y rehabilitar sus viviendas por lo que se inicia un proceso de desinversión neta a una tasa δ . En un primer

momento, en la medida que h decrece entonces el inquilino A permanece en la vivienda (W_A excede R_C) hasta el punto B. En ausencia de controles, el inquilino se movería tan pronto h sea menor a h_A , sin embargo ante una renta controlada se prolonga la residencia del habitante A en la unidad controlada porque se encuentra en una situación de ahorro neto en alquiler. Por debajo de B el individuo A se mueve y el proceso de desinversión continua hasta el punto C; donde los inquilinos con disposición a pagar W_i (tangente a $R(h)$) serán los nuevos inquilinos permanentes hasta que la vivienda sea libre de control o sea demolida.

Henderson [45] menciona que los impactos negativos de PCR son capitalizados totalmente en los valores de la propiedad de cada unidad residencial. Las pérdidas de valor en la propiedad en el momento que el control de rentas se implementa son idénticas al valor de las pérdidas de beneficios corrientes en que incurren los propietarios. Si suponemos que las condiciones de demanda y oferta se mantienen constantes en el tiempo entonces podemos evaluar los beneficios de una PCR.

Si definimos M_A como el mantenimiento que se requiere para mantener los servicios de vivienda en un nivel h_A , entonces tenemos la ecuación [9] de libre mercado o sin distorsión en precios. Y R_A como el nivel de renta que se paga por el consumo de este mismo nivel de servicios de vivienda. Tenemos que los beneficios del mercado no controlado son idénticos al valor presente de los beneficios netos, es decir, renta menos costos de mantenimiento descontados a una tasa de interés r . Esto es igual a $[R_A - C(M_A)] / r$.

$$\Pi_{nc} = \int_0^{\infty} [R_A - C(M_A)] e^{-rs} ds \quad [8]$$

Por otra parte, la ecuación [9] expresa los beneficios de los propietarios con la existencia de PCR. Donde del período 0 a S_c el capital residencial se deprecia (h_A a h_C), tal que $M_c = M_A e^{-\delta S_c}$.

$$\Pi_c = \int_0^{S_c} R_c e^{-rs} ds + \int_{S_c}^{\infty} [R_c - C(M_c)] e^{-rs} ds \quad [9]$$

La diferencia entre [8] y [9] expresa el valor de la pérdida de beneficios corrientes, igualmente esta es la variación en el valor de la propiedad, ΔP , representado por la ecuación [10].

$$\Delta P = [R_A - C(M_A) - R_c] / r + [C(M_c) e^{-rS_c}] / r \quad [10]$$

Los valores de la propiedad decrecen en el valor presente de la pérdida de rentas por el control más el ahorro por gastos en mantenimiento. En este caso, el mantenimiento es un ahorro porque no se realiza entre 0 y S_c . Adicionalmente, se observa que para (S_c, ∞) el gasto en mantenimiento es menor, $M_c < M_A$. Cabe destacar que si Π_{nc} fuera una solución única de maximización de beneficios entonces la variación en el valor de la propiedad serían positiva, $\Delta P > 0$. Sin embargo, en este caso tenemos que el control de rentas impone una pérdida de valor.

Por otro parte, tenemos que el inquilino A obtiene ganancias mientras se mueve del punto A al punto B. Estas ganancias son iguales a $W_A > R_c$ solamente si la disposición a pagar se mantiene constante o no se ve afectada por estas ganancias de los inquilinos.

$$\int_0^{S_b} [W(h(M_A e^{-\delta s})) - R_c] e^{-rs} ds \quad [11]$$

La ecuación [11] expresa que en S_b tenemos que M disminuye al nivel $M_b (=M_A e^{-\delta S_b})$ donde justamente se produce h_b servicios de vivienda. Cabe mencionar que entre el punto B y el punto C se esperaría que nuevos inquilinos que sustituyan al individuo A en el uso de la vivienda disfruten del diferencial entre disposición a pagar y las rentas hasta que se aproximen al punto C.

En la medida que observemos pérdidas de valor de propiedad ante la imposición de rentas decimos que la naturaleza de la inversión en este mercado residencial es irreversible. Los individuos que realizan decisiones de inversión en el mercado de la vivienda en alquiler deben tomar en cuenta la naturaleza irreversible de su inversión así como el tipo de políticas de control de precios que pueden incrementar el nivel de riesgo sobre los beneficios potenciales del capital residencial.

Dixit [116] analiza el problema de control de precios a partir del enfoque que toma en consideración la irreversibilidad e incertidumbre de la inversión. Si la inversión es reversible esta se puede realizar o eliminar en cualquier instante durante el proceso de inversión, de acuerdo a la demanda corriente o presencia de restricción de precios. Cuando una inversión es irreversible entonces el inversionista considera las condiciones futuras inciertas. Aunque estos elementos hacen que el tratamiento técnico del problema sea extremadamente complejo, cabe destacar los principales resultados de este enfoque.

Se considera a una industria que es competitiva donde sus empresas son idénticas, neutrales al riesgo y tienen rendimientos constantes a escala sobre el capital y el trabajo en el largo plazo. La incertidumbre se realiza por dos posibles fuentes. Una es a través de la demanda que ocurre a través de una variable multiplicativa que sigue un movimiento geométrico browniano. Otra es sobre la política de control de rentas que en este caso sigue una distribución de tipo Poisson. O el caso en que se combinan ambos tipos de incertidumbre y tenemos un proceso browniano que a su vez tiene saltos con una distribución Poisson. En esta investigación no se desarrolla este método de análisis donde tenemos un sistema de ecuaciones diferenciales estocásticas cuya solución analítica tiende a ser sustituida por simulaciones que ofrecen intuición económica a través de las soluciones numéricas del sistema. Cuando se observa un precio controlado el exceso de demanda es racionado de tal manera que las empresas no capturan la renta por escasez. Es decir, no existen pagos colaterales para adquirir alguna unidad controlada.

La evolución del equilibrio de la industria bajo expectativas racionales es descrita mediante el uso de la razón entre variable multiplicativa que afecta a la demanda y el capital instalado corriente. Esta es una medida de la presión de la demanda sobre la capacidad de producir servicios de vivienda. En ausencia de regulación un mayor valor de esta razón genera un mayor precio de corto plazo así como un mayor incentivo para realizar inversión.

En el caso contrario, es decir, cuando $R_c < R$, el control de rentas restringe cuando la presión de la demanda es alta. En este caso se define el hipotético precio *sombra* o aquel que vacía el mercado. En equilibrio, la nueva inversión solamente se realiza cuando la presión de la demanda se incrementa a un nivel crítico donde el precio sombra está por encima del nivel de precio de mercado, que a su vez es mayor al precio controlado, que se observa en ese instante. La intuición de tener un precio sombra nos indica que los inversionistas esperan que el precio observado permanezca sobre el nivel del precio controlado por más tiempo. Es decir, si PCR provee un nivel de rendimientos del capital que apenas se sitúa por encima de su nivel normal entonces los inversionistas desean garantías de que ese estado permanecerá por un tiempo prolongado antes de realizar esta inversión irreversible.

En resumen, un control de precios desincentiva la inversión y oferta a largo plazo. Mientras más restrictivo sea el precio impuesto entonces mayor debe ser la presión de la demanda para realizar inversión. En la medida que la renta controlada es menor se espera que la renta en el largo plazo, R^{LP} , sea mayor, tal que compense la incertidumbre por una PCR o variaciones aleatorias exógenas en la demanda. Por lo que, si la intención inicial de la política era observar una reducción de precios en el largo plazo se observará precisamente lo contrario.

A partir de ahora podemos definir la función de inversión del mercado de alquiler, I^{VA} , en función de la renta esperada, E , que depende del riesgo, σ , definido anteriormente y de la renta a largo plazo, R^{LP} , como en la ecuación [12].

$$I^{VA} = I^{VA} [R^{LP}, \phi (\sigma)] \quad [12]$$

Si la renta esperada decrece en la medida que el riesgo de observar rentas controladas en el futuro es mayor entonces cabe esperar menor inversión en esta industria. La renta a largo plazo captura la incertidumbre que proviene de la demanda. La determinación de R^{LP} se realiza tomando en consideración las variaciones aleatorias en la demanda del mercado y la renta esperada, *ceteris paribus*, depende de la probabilidad de imposición de una PCR. La renta de largo plazo captura la incertidumbre y la renta esperada depende del riesgo que afecta la inversión residencial. Es decir, estas variables se

relacionan a través de la existencia de σ en el mercado residencial. La renta esperada no depende de variaciones aleatorias en la demanda y la renta de largo plazo no varía explícitamente en función de σ .

Adicionalmente, una vez definido la función de inversión tomando en consideración el riesgo σ se puede calcular la variación en la renta esperada que es necesaria para evitar el proceso de desinversión por una PCR. Esta necesariamente debe ser igual a la variación en los valores de la propiedad.

PCR se impone en situaciones cuando el gobierno considera que los precios son excesivamente elevados. Sin embargo, si se considera el origen de esta situación esta podría ser de relativa escasez de inversión. Los resultados en el largo plazo serán distintos. Si la naturaleza de la intervención proviene de un incremento exógeno en la demanda entonces se controla a R_c que es menor a R , el precio que se esperaría observar si la oferta no se afectará por PCR. Pero una vez que emerge el mercado no controlado y se realiza la inversión que satisface el exceso de demanda, observamos R_{nc} , un precio que es mayor a R . En cambio, si la intervención se lleva a cabo en un ambiente donde existe un precio elevado y escasez relativa de inversión entonces el precio esperado que es necesario para vaciar el mercado es incluso mayor, pues la curva de oferta es más inelástica y además se desplazaría hacia la izquierda, lo que acentúa el efecto de desinversión.

4.IV. Conclusiones

El riesgo en este enfoque se entiende implícitamente como la transferencia no deseada de derechos de propiedad entre propietarios e inquilinos ante cierta PCR o la posibilidad de que esta sea implementada en el futuro. El mecanismo de transferencia de los derechos de propiedad se realiza a través del control de precios y este se manifiesta en los valores de propiedad. Si el propietario de una unidad controlada deseará obtener mayores beneficios por el uso del capital residencial a través de un incremento en la renta de alquiler esto no sería posible. Dado que este es el caso de una inversión irreversible tampoco es posible obtener estos beneficios en un uso alternativo al de alquiler. En esta situación se inicia un proceso de desinversión neta y deterioro de las unidades controladas a través de su tasa natural de depreciación más la eliminación del mantenimiento por parte de los propietarios.

Los principales resultados de este análisis son los siguientes: (1) La prima de riesgo sobre control de rentas, σ , crea una situación donde la inversión se ve limitada, o bien es necesaria una renta esperada mayor para que esta se realice y no se produzca un proceso de desinversión neta. (2) El resultado del modelo de Fallis & Smith [4] con expectativas de PCR se replica y el efecto sobre precios se ve acentuado.

Adicionalmente, ante la existencia de riesgo σ la renta del mercado no controlado es incluso mayor. (3) La curva de oferta, S , en el momento de PCR se vuelve perfectamente inelástica, Q_c . Una vez que toma en consideración las expectativas por control de rentas cabe esperar que esta sea aun más inelástica. También se observa un espacio de discontinuidad donde la oferta da un salto y se desplaza hacia la izquierda. Esto se debe a que PCR produce un efecto de desinversión que se ve reflejado en este salto de la curva. (4) PCR beneficia a los inquilinos que ocupan la vivienda en el momento de su implementación. Estos individuos permanecen en las unidades controladas por más tiempo del que las usarían en ausencia de esta regulación. Por otra parte, los individuos que poseen capital residencial también se benefician por un efecto de inducción de PCR. Es decir, el exceso de demanda por servicios de vivienda que se originó por PCR también se verá satisfecho en el mercado de vivienda en propiedad. Este incremento en la demanda hace crecer el valor de la vivienda en propiedad. (5) A partir del análisis tradicional de inversión bajo incertidumbre donde se obtiene un precio sombra (o el hipotético precio que vacía el mercado) ante situaciones de movimientos aleatorios en la demanda y/o riesgo de imposición de controles de precios podemos concluir que este es equivalente al valor del denominado pago colateral que realizan los individuos para obtener una vivienda controlada. Además de estos pagos colaterales, la demolición o cambio de régimen (condominios) también es un mecanismo de mercado que elimina o reduce los efectos de PCR. En el modelo planteado en este ensayo suponemos que estos mecanismos no existen. Sin embargo, cuando existe incertidumbre entonces la inversión solamente se realizará a un nivel de renta que toma en consideración los movimientos aleatorios tanto de la demanda como en la restricción sobre precios. Es decir, la renta a largo plazo y la renta corriente esperada. (6) Ante PCR, la naturaleza de los cambios en la demanda (migración o ingreso) es determinante en la manera en que se asigna el exceso de demanda entre los mercados controlado y no controlado. (7) Si los beneficios del mercado de tenencia se ven incrementados por PCR entonces también existe un efecto adicional sobre la inversión en propiedad. (8) Una extensión de este ensayo podría considerar la hipótesis sobre la movilidad entre

jurisdicciones o ciudades de residentes y de inversionistas en función de las expectativas sobre la implementación de PCR. (9) Por último, un comentario sobre los beneficios distributivos de PCR. La equidad de PCR dependerá de los individuos que reciban los beneficios de las rentas controladas. Por ejemplo, si existe una correlación positiva entre los individuos que son residentes y el nivel de riqueza entonces PCR se puede calificar de ser una política pública inequitativa ya que ofrece sus ganancias distributivas a los individuos que son más ricos. O bien, esta regulación puede ser distributiva intertemporalmente. Es decir, si existe un nivel de renta elevado tal que PCR se impone en un mercado entonces esta intervención será distributiva en el tiempo debido a que la renta durante la vigencia del control de rentas (o depreciación completa de las viviendas) es menor a la renta (de mercado) de las unidades controladas del capital residencial.

5. Conclusiones

En este apartado presentamos las principales conclusiones de la investigación realizada sobre los aspectos de economía y política de la vivienda realizada en los ensayos que integran esta tesis doctoral.

Esta investigación analiza el mercado de vivienda en México, donde describe las características de demanda y oferta que permiten el funcionamiento de este mercado. También, se analizan las instituciones del sector público que intervienen o han intervenido en este sector económico. Adicionalmente, se plantea una propuesta de subsidio al mercado de alquiler bajo el esquema de *vales* para facilitar el acceso al consumo de servicios de vivienda para familias de bajos ingresos.

Los primeros resultados de esta investigación nos indican que este mercado opera en una situación de exceso de demanda y crisis de liquidez, donde se clasifican principalmente tres segmentos que operan de manera simultánea. El primero de estos es el sector formal, que es financiado y construido por el sector privado, y concentra la mayor proporción del valor del stock residencial. El segundo segmento es el stock que se construye o se accede mediante distintos mecanismos de intervención pública. El tercer segmento considera a aquellos agentes que pertenecen al mercado informal, el cual se basa en la adquisición ilegal del suelo y autoconstrucción de viviendas.

El sector público ha tenido como principal objetivo reducir el déficit existente de stock residencial. En un principio se siguió una estrategia de proveer directamente viviendas terminadas. Después, el Estado ha seguido una estrategia de coordinación en la asignación de recursos y concesión de derechos de propiedad con la población de pocos recursos para acceder a servicios de vivienda. Así como financiamiento hipotecario a través de cuotas que aporta el trabajador por su salario. Actualmente, los esfuerzos del sector público se han centrado en mejorar el esquema de financiamiento a través de la creación de la Sociedad Hipotecaria Federal como banco hipotecario. Cabe destacar que el énfasis de la estrategia pública en mejorar las condiciones hipotecarias no garantizan la eliminación del déficit de stock residencial para satisfacer las necesidades de vivienda en el mercado mexicano.

La demanda de vivienda se caracteriza por tener una alta sensibilidad al entorno macroeconómico, inflación y tipo de cambio, así como la presencia de costos de transacción. En México, existen ciertas preferencias por habitar viviendas en propiedad,

sin embargo hemos identificado la presencia de costos de transacción que restringen la elección del mercado (propiedad y alquiler) que provee los servicios de vivienda que consume la población.

La oferta de vivienda en México tiene una inversión, en el sector de la construcción residencial, insuficiente que no garantiza la provisión de stock residencial necesaria para eliminar el exceso de demanda existente en el mercado.

También, existe un marco legal heterogéneo que regula la construcción y el uso del suelo residencial en las distintas jurisdicciones del país. Así como, una oferta muy sensible a las condiciones del mercado hipotecario. Adicionalmente, ésta es heterogénea según el submercado al cual provee de servicios de vivienda: la oferta de alquiler es más incipiente que la oferta de vivienda en propiedad. La oferta de vivienda reacciona al exceso de demanda de vivienda con crisis de liquidez en el que opera actualmente la economía mexicana.

De acuerdo a estas características generales planteamos la necesidad de un subsidio al mercado de alquiler a través de *vales* de vivienda. Estos subsidios favorecen la movilidad de las familias a mejores vecindarios y mejores unidades de vivienda, dado que permiten la reducción de los costos de un 30 - 40% en el pago por servicios de vivienda. Este programa evita la concentración de familias pobres en vecindarios comunes. Estos son más eficientes que otros programas de subsidios federales a la vivienda, pues evitan la concentración de familias pobres e incrementan la inversión de vivienda en alquiler.

La aplicación de este programa permite mayor movilidad entre ciudades y vecindarios con mejores características por parte de las familias pobres. Esto provee de importantes mejoras de largo plazo para las familias en su independencia económica, en la confiabilidad que sus hijos mejoren su educación, en el acceso a servicios de salud y en general que mejoren su estado de bienestar.

Por otra parte, el modelo de capital residencial con expectativas racionales nos proporciona un marco teórico para analizar la dinámica de competencia y formación de precios, a través tiempo, de la vivienda como bien homogéneo, así como evaluar las distintas posibilidades de políticas fiscales que incentiven la tenencia y ocupación de viviendas.

Los principales resultados de este ensayo nos indican que la curva de oferta de stock residencial con existencia de costos de ajuste es relativamente más inelástica con respecto a la oferta residencial de largo plazo, donde esta solamente es sensible al precio del activo residencial.

Si existen costos de ajuste entonces el mercado del suelo, laboral y de materiales de construcción son relevante en la producción de stock y servicios de vivienda en el corto y largo plazo. Se incorporó de manera explícita el mercado del suelo en el modelo, a partir del enfoque monocéntrico - espacial. Se demuestra que a partir de las condiciones de demanda de servicios de vivienda del Modelo de Capital Residencial y del Modelo Espacial Urbano obtenemos que el costo de uso del stock residencial es idéntico a la función de renta ofertada por la industria de vivienda, que depende de la localización de la vivienda. Este resultado nos indica que el vector de precios y stock residencial de equilibrio esta determinado implícitamente por la distancia de cada unidad de vivienda al centro de la ciudad.

Adicionalmente, se introduce el concepto de suelo urbanizable, el cual es menor en la medida que las unidades de suelo restantes se emplean con menor frecuencia. Se supone que si la tasa de uso de suelo urbanizable tiende a uno entonces el costo relativo de la escasez del factor fijo es mayor. Por otra parte, cuando el precio del output es mayor entonces la tasa de uso del suelo urbanizable será menor, pues el stock residencial tenderá a crecer.

Una política fiscal que subsidia la habitación - tenencia de vivienda propia tiene efectos en el nivel de precios y producción de stock residencial con respecto al caso donde la oferta es perfectamente elástica. Es deseable observar que la política fiscal genere un menor nivel de precios por unidad de stock y servicios de vivienda y un mayor nivel de stock residencial. Este es el caso de la política fiscal que incentiva la inversión en vivienda.

Cabe destacar que ante el supuesto de costos de ajuste y el mercado del suelo en el sistema de mercado residencial existe un efecto adicional en la convergencia hacia el equilibrio que se deriva del efecto que tiene el nuevo stock residencial por la implementación de una política fiscal en el precio del mercado del suelo. También existe una variable adicional (localización) objetivo de política sobre el mercado. Ante escenarios inflacionarios, bajo un esquema de subsidios fiscales, es factible observar

resultados no deseados, tales como precios por encima a su nivel correspondiente en ausencia de política fiscal así como menor producción de stock y servicios de vivienda.

A partir del análisis econométrico que se realizó obtuvimos evidencia sobre la existencia de correlación serial de precios. El modelo que obtenemos es ARIMA (12, 2, 6). Es decir, el mercado de vivienda no se vacía rápidamente, más aun existe un ajuste gradual de precios que soportan la hipótesis sobre la formación de precios sobre la base del movimiento a través del tiempo de los precios en doce períodos. Así como que la demanda se basa en la previsión racional de precios hacia el futuro en seis observaciones temporales.

Por otra parte, el análisis que realizamos sobre política de control de rentas e inversión bajo incertidumbre tiene como objetivo estudiar las implicaciones de cierta Política de Control de Rentas sobre la prima de riesgo en la inversión en vivienda para alquiler.

La inversión en vivienda en alquiler sólo tendría lugar si se observará un precio mayor por unidad de servicios de vivienda debido a que los inversionistas poseen expectativas futuras sobre la implementación de alguna política de control de rentas.

Los principales resultados de este análisis nos indican que la prima de riesgo sobre control de rentas, crea una situación donde la inversión se ve limitada, o bien es necesaria una renta esperada mayor para que esta se realice y no se produzca un proceso de desinversión neta.

Una política de control de rentas beneficia a los inquilinos que ocupan la vivienda en el momento de su implementación. Estos individuos permanecen en las unidades controladas por más tiempo del que las usarían en ausencia de esta regulación.

A partir del análisis tradicional de inversión bajo incertidumbre donde se obtiene un precio sombra (o el hipotético precio que vacía el mercado) ante situaciones de movimientos aleatorios en la demanda y/o riesgo de imposición de controles de precios podemos concluir que este es equivalente al valor del denominado pago colateral que realizan los individuos para obtener una vivienda controlada.

Ante una política de control de rentas, la naturaleza de los cambios en la demanda (migración o ingreso) será determinante para observar la forma en que se asigna el exceso de demanda entre los mercados controlado y no controlado.

Por último, en el último ensayo de esta investigación se analizaron aspectos empíricos y legales del mercado de alquiler en México; así como el marco regulatorio

del mercado hipotecario formal donde se presentan algunas propuestas de reformas para mejorar su acceso a los agentes económicos.

El mercado de vivienda en alquiler en México se caracteriza por tener un marco legal heterogéneo similar al de los años ochenta. Los niveles de alquiler son elevados y presentan una tendencia a la alza, se caracteriza por enfrentar un exceso de demanda y bajos niveles de inversión en vivienda de nueva construcción. Existen costos de transacción que incrementan los niveles de alquiler y permiten una depreciación acelerada de los inmuebles residenciales.

El mercado de crédito hipotecario es heterogéneo gracias a la multiplicidad de códigos civiles y leyes que intervienen en él para la legalización de los derechos de propiedad. El mercado secundario hipotecario aun está en proceso de desarrollo a través de instituciones de reciente creación. La banca múltiple todavía identifica múltiples fuentes de riesgo en el financiamiento a largo plazo, lo cual dificulta la ampliación de la base de acceso a financiamiento hipotecario.

A partir del análisis realizado en los distintos ensayos que integran esta investigación concluimos que el mercado de vivienda en México se encuentra aun en desarrollo y enfrenta importantes problemas que debe resolver en el corto y largo plazo. Es fundamental implementar políticas que eliminen los rezagos en inversión residencial y homogeneicen el marco legal en que opera este mercado; así como mejorar la penetración de los mecanismos financieros hipotecarios para incrementar el acceso a vivienda por parte de la población.

6. REFERENCIAS

- [1] Anas A. (1978) “Dynamics of urban residential growth”. *Journal of Urban Economics* 5, 66-87.
- [2] Anas A. (1982) “Residential location markets and urban transportation economic theory econometrics and policy analysis with discrete choice models”. Academic Press, New York.
- [3] Arnott R. (1995) Time for revisionism on rent control? *Journal of Economic Perspectives* 9, 99-120.
- [4] Banco Mundial (2002) “Mexico Low Income Housing: Issues and Options” *Mexico Country Management Unit*. Reporte 22534-ME.
- [5] Barry C. B., G. Castañeda and J.B. Lipscomb (1994) “The structure of mortgage markets in Mexico and prospects for their securitization” *Journal of Housing Research* 5, 173–204.
- [6] Begg D. K. H. (1982) *The rational expectations revolution in macroeconomics*. Oxford: Philip Alan.
- [7] Blundell R., P. Pashardes and G. Weber (1993) “What do we learn about consumer demand patterns from micro data?” *The American Economic Review* 83, 570-597.
- [8] Bradford D. and D. Shaviro (1999) “The Economics of Vouchers” *National Bureau of Economic Research Working Paper* 7092.
- [9] Braid R. M. (1988) “Uniform spatial growth with perfect foresight and durable housing” *Journal of Urban Economics* 23, 41-59.
- [10] Case K. E. and R.J. Shiller (1987) “Prices of single – family homes since 1970: new indexes for four cities” *New England Economic Review* 0, 45-56.
- [11] Censo Nacional de Población y Vivienda. México, 1990.
- [12] Cheshire P. and S. Sheppard (1995) “On the price of land and the value of amenities” *Economica* 62, 247-67
- [13] Coulomb R. (1993). “Rental housing and the dynamics of urban growth in Mexico City”. En *Dinámica Urbana y Procesos socio-políticos; lecturas de actualización sobre la Ciudad de México*. México, UAM.
- [14] Deaton A. and J. Muelbauer (1980). *Economics and consumer behavior*. Cambridge University Press.

- [15] DiPasquale D. and W. Wheaton (1994). "Housing market dynamics and the future of housing prices" *Journal of Urban Economics* 35, 1-27.
- [16] Dixit A. (1991) "Irreversible investment with price ceilings" *Journal of Political Economy* 99, 541-57.
- [17] Dougherty and R. Van Order (1982) "Inflation, housing cost and the consumer price index" *American Economic Review* 72, 154-64.
- [18] Dowall E. D. & Wilk D. (1989). Population growth, land development, and housing in Mexico City. WP: 502. University of California at Berkeley
- [19] Ellickson B. (1981). "An alternative test of the hedonic theory of housing markets". *Journal of Urban Economics* 9: 56-79.
- [20] Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. México, 1992
- [21] Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares del Area Metropolitana de la Ciudad de México. México, 1992.
- [22] Epple D. (1998). "Rent control with reputation: theory and evidence". *Regional Science & Urban Economics*, 28, 679-710.
- [23] Eubank A. & Sirmans C. F. (1979). "The price adjustment mechanism for rental housing". *Quarterly Journal of Economics*, 93, 163-68.
- [24] Fair R. C. (1972). "Disequilibrium in housing markets". *Journal of Finance* 27(2).
- [25] Fallis G. (1985). *Housing Economics*. Butterworths, Toronto.
- [26] Fallis G. & Smith L. (1984). "Uncontrolled prices in a controlled market: the case of rent controls". *The American Economic Review*, 74, 193-200.
- [27] Fallis G. & Smith L. (1985). "Price effects of rent control on controlled and uncontrolled rental housing in Toronto: a hedonic index approach". *Canadian Journal of Economics*, 18, 652-59.
- [28] Foley D. K. & Sidrauski M. (1971). *Monetary and fiscal policy in a growing economy*. (New York, NY: Macmillan).
- [29] Follain J. y Jimenez E. (1985). "Estimating the demand for housing characteristics: a survey and critique". *Regional Science and Urban Economics* 15: 77-107.

- [30] Fu Y. (1991). "A model of housing tenure choice: comment". *American Economic Review* 81, 1:381-383
- [31] Fujita M. (1989). *Urban Economic Theory*; Cambridge University Press.
- [32] Fujita M. (1976). "Spatial patterns of urban growth: optimum and market". *Journal of Urban Economics* 3(3).
- [33] Fujita M. y Ogawa H. (1982). "Multiple equilibria and structural transition of non-monocentric urban configurations". *Regional Science and Urban Economics*, 12, 161-96.
- [34] Fujita M. y Thisse, J - F. (1986). "Spatial competition with a land market. Hotelling and Von Thünen unified". *Review of Economic Studies*, 53, 819-41.
- [35] Glaeser E. y Mare D. (1994). "Cities and skills". *NBER No. 4728*: 1 -22
- [36] González Tejada L. (1997). "Estimación de la demanda de vivienda: tenencia y gasto en servicios de vivienda. El mercado metropolitano en México". *El Trimestre Económico*, 64, 569- 598.
- [37] Goodman A. (1988). "An econometric model in housing price, permanent income, tenure choice and housing demand". *Journal of Urban Economics* 23: 327-353.
- [38] Greene W. (1981). "Sample selection bias as a specification error: comment". *Econometrica* 49: 795-798
- [39] Greene W. (1990). *Econometric analysis*. Prentice Hall.
- [40] Greene W. (1991). *LIMDEP, version 6.0: User's manual*. Bellport, NY. Econometric software.
- [41] Grenadier S. R. (1995). "The persistence of real estate cycles". *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 10, 95-119.
- [42] Guerra A. (1997). "La relevancia macroeconómica de los bienes raíces en México". *Banco de México*. Dirección General de Investigación Económica. Series Documentos de Investigación, dcto. 9707.
- [43] Hamilton B. & Schawb R. (1985). "Expected price appreciation in urban housing markets". *Journal of Urban Economics*, 18, 103-18
- [44] Heckman J. (1978). "Sample selection bias as a specification error". *Econometrica* 47, 1: 153-161

- [45] Henderson J. (1985). *Economic theory and the cities*. Academic Press
- [46] Henderson J. (1986). "Tenure Choice and the demand for housing". *Economica* 53: 231-46
- [47] Henderson J. (1987). "Owner occupancy: investment vs. consumption demand". *Journal of Urban Economics* 21: 228-41
- [48] Henderson J. y Ioannides Y. M. (1983). "A model of housing tenure choice". *American Economic Review* 73, 1: 228-241.
- [49] Huang D. S. (1966). "The short - term flows of nonfarm residential mortgages". *Econometrica* 34(2).
- [50] Ioannides Y. M. y Rosenthal S. (1994). "Estimating the consumption and investment demands for housing and their effect on housing tenure status". *The Review of Economics and Statistics* 76, 1:127-141.
- [51] Jaffe D. M. (1972). "An econometric model of the mortgage market", en *Savings deposits, mortgage, and housing; studies for the federal reserve – MIT - Penn economic model* (E. Gramlich y D. Jaffe, Edi.) Lexington books, Lexington, MA.
- [52] Katz J. B. y Austin T. M. (2001). "Who Should Run the Housing Voucher Program? A Reform Proposal", *Housing Policy Debate*, 12, 239-262.
- [53] Kearl J R. (1979). "Inflation, mortgages and housing". *Journal of Political Economy*, 87, 1115-38.
- [54] Khadduri J. (2001). "Deconcentration: What do we mean? What do we want?", *Cityscape: A Journal of Policy Development and Research*, 5, 69-84.
- [55] King A. T. (1976). "The demand for housing: a lancastrian approach". *The Southern Journal of Economics*, 43: 1077-87
- [56] King A. T. (1980). "An econometric model of tenure choice and the demand for housing as a joint decision". *Journal of Public Economics* 14: 137-59.
- [57] Kotlikoff L. J. & Summers L. H. (1987). Tax incidence, en A. J. Auerbach y M. Feldstein (eds.), *Handbook of Public Economics vol. II*. North Holland
- [58] Krugman P. (1991). "History versus expectations". *Quarterly Journal of Economics*, 106, 651-68.

- [59] Lancaster K. (1966). "A new approach to consumer theory". *Journal of Political Economy* 74: 132-57.
- [60] Lea M. & Bernstein S. (1996). "Housing finance in an inflationary economy: the experience of Mexico". *Journal of Housing Economics*, 5, 87-104.
- [61] Lee T. H. (1968). "Housing and permanent income: test based on a three-year reinterview survey". *The Review of Economics and Statistics* 50: 480-490
- [62] Lee T. y Trost R. (1978). "Estimation of some limited dependent variable models with application to housing demand". *Journal of Econometrics* 8:357-382
- [63] Lerman S. y Kern C. (1983). "Hedonic theory, bid rents, and willingness-to-pay: some extensions of Ellickson's results". *Journal of Urban Economics* 13: 358-363
- [64] Li M. (1977). "A logit model of homeownership". *Econometrica*. 45,1081-95.
- [65] López García M. A. (1991). "Algunos aspectos de la economía y la política de la vivienda". Working Paper 91.01. Departamento de Economía Aplicada. Universidad Autónoma de Barcelona
- [66] López Gacia M. A. (1993). "Imposición, subsidios a la vivienda y control de alquileres: un análisis de algunas políticas de vivienda en España". *Revista de Economía Aplicada*, 1, 49-73.
- [67] López García M. A. (1996). "Precios de la vivienda e incentivos fiscales a la vivienda en propiedad en España". *Revista de Economía Aplicada*, 4, 37-74.
- [68] López García M. A. (1997). "La fiscalidad y la política de vivienda en España". *Hacienda Pública Española*, 141/142, 287-334.
- [69] López García M. A. (1998). "Sobre la relación entre vivienda y fiscalidad". Jornadas sobre "Familia y Vivienda", Fundación Argentaria, 1-30.
- [70] López García M. A. (1999). "Una valoración de los efectos de la reforma del I.R.P.F. sobre la vivienda". Universidad Autónoma de Barcelona. *Mimeo*.
- [71] Maddala G. (1983). *Limited dependent and qualitative variables in Econometrics*. Cambridge University Press.
- [72] Malpezzi S. (1998). "Welfare analysis of rent control with side payments: a natural experiment in Cairo". *Regional Science & Urban Economics*, 28, 773-95.
- [73] Mansell C. (1994). *Las Finanzas Populares en México*. Ed. Oceano.

- [74] Mankiew N. G. & Weil D. N. (1989). "The baby boom, the baby bust and the housing market". *Regional Science and Urban Economics*, 19, 235-58.
- [75] Martinez J. (1992). "The bid-choice land-use model: an integrated economic framework". *Environment and Planning A* 24: 871-885
- [76] Mayo K. (1981). "Theory and estimation in the economics of housing demand". *Journal of Urban Economics* 11: 95-116.
- [77] Miller M. H. & Upton C. W. (1985). "A test of the Hotelling valuation principle". *Journal of Political Economy*, 93, 1-25.
- [78] Mills E. S. (1972). *Studies in the structure of the urban economy*. Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore.
- [79] Moore R. J. (1983). *Urbanization and housing policy in Mexico*. En Aspe, P. (ed.) *The Political Economy of Income Distribution en Mexico*.
- [80] Mussa M. L. (1977). "External and internal adjustment cost and the theory of aggregate and firm investment". *Economica*, 44, 163-78.
- [81] Muth R. F. (1960). "The demand for non – farm housing", en *The demand for durable goods* (Harberger, Ed.) University of Chicago Press, Chicago
- [82] Muth R. F. (1981). "Is the housing bubble about to burst?". *Papers of Regional Science Association* 48
- [83] Muth R. F. (1985). "Models of land - use, housing and rent: an evaluation". *Journal of Regional Science*, 25, 593-607.
- [84] Muth R. F. (1985). "Models of land-use, housing and rent: an evaluation". *Journal of Regional Science*. 25, 4:
- [85] Muth R. F. y Goodman A. (1989). *The economics of housing markets*; Harvard Ac. Publishers.
- [86] Ogawa H. y Fujita M. (1980). "Equilibrium land - use patterns in a non - monocentric city". *Journal of Regional Science*, 20, 455-75.
- [87] Olsen E. (1966). "A competitive theory of the housing market". *The American Economic Review* 59:612-21
- [88] Olsen E. (1987). "The demand and supply of housing service: a critical survey of the empirical literature". *Handbook of Regional and Urban Economics* (eds.) Mills.

- [89] Olsen E. O. (1998). "Economics of rent control". *Regional Science & Urban Economics*, 28, 673-78.
- [90] Orlebeke J. C. (2000), "The Evolution of Low-Income Housing Policy, 1949 to 1999", *Housing Policy Debate*, 11, 489-520.
- [91] Parsons G. (1986). "An almost ideal demand system for attributes". *Southern Economic Journal* 53: 347-63
- [92] Polinski A. M. (1977). "The demand for housing: a study in specification and grouping". *Econometrica* 45:447-61
- [93] Polinski A. M. (1979). "The demand for housing: an empirical postscript". *Econometrica* 47: 521-23
- [94] Polinski A. M. y Ellwood (1979). "An empirical reconciliation of micro and grouped estimates of the demand for housing". *The Review of Economics and Statistics* 61: 199-205.
- [95] Poterba J.(1984). "Tax subsidies to owner - occupied housing: an asset market approach". *Quartely Journal of Economics* 99, 729-52.
- [96] Poterba J. (1991). "House price dynamics: the role of tax policy and demography". *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 143-83.
- [97] Quigley J. (1979). "What have we learned about housing markets?" en Current issues in urban economics; edi. Mieszkowski P. y Straszheim M.
- [98] Richardson H. (1987). "Monocentric vs. policentric models: the future of urban economics in regional science". Regional Science Association 20th. annual meeting.
- [99] Roback J. (1982). "Wages, rents, and the quality of life". *Journal of Political Economy* 90, 61: 257-278
- [100] Rosen. H (1985). Housing subsidies: effects on housing decisions, efficiency and equity, en (ed.) Auerbach A. y Feldstein M. Handbook of Public Economics, vol. I. North Holland, Amsterdam, 1985.
- [101] Rosen H. (1974). "Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition". *Journal of Political Economy* 82, 1: 34-55
- [102] Rosen H. (1979). "Housing decisions and the U.S. income tax: an econometric analysis". *Journal of Public Economy* 11, 1

- [103] Rosen H. y Rosen K. (1980). "Federal taxes and homeownership: evidence from time series". *Journal of Political Economy* 88, 1
- [104] Rosen H., Rosen K. y Holtz-Eakin D. (1984). "Housing tenure, uncertainty and taxation". *The Review of Economic and Statistics* 66, 3.
- [105] Rosen K. & Smith L. (1983). "The price adjustment process for rental housing and the natural vacancy rate". *American Economic Review*, 73, 779-86.
- [106] Rothenberg, Galster, Butler y Pitkin (1991). *The maze of urban housing markets*. The University of Chicago Press
- [107] Rubinfeld A. (1987). *The economics of local public sector*. Handbook of Public Economics, vol.II; Edi. Auerbach A. y Feldstein M.
- [108] Sard B. (2001), "Housing Vouchers Should Be a Major Component of Future Housing Policy for Lowest Income Families", *Cityscape: A Journal of Policy Development and Research*, 5, 89-110.
- [109] Sasaki, K. (1990). "The establishment of a subcenter and urban spatial structure". *Environment and Planning A*, 22, 369-83.
- [110] Schwab M. (1982). "Inflation expectations and the demand for housing". *American Economic Review*, 72, 143-53.
- [111] Sheffrin S. M. *Rational expectations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [112] Sinai T. y Waldfoegel J. (2002), "Do Low-Income Housing Subsidies Increase Housing Consumption", *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 8709.
- [113] Skelley C. (1998). "Rent Control and complete contract equilibria". *Regional Science & Urban Economics*, 28, 711-43.
- [114] Smith B. y Campbell J. (1978). "Aggregation bias and the demand for housing". *International Economic Review* 19,2: 495-505
- [115] Smith L., Rosen K. y Fallis G. (1988). "Recent developments in economic models of housing markets". *Journal of Economic Literature* 26: 29-64
- [116] Topel R. & Rosen S. (1988). "Housing investment in the United States". *Journal of Political Economy*, 96, 718-40.
- [117] Wheaton W. C. (1982). "Urban spatial development with durable but replaceable capital". *Journal of Urban Economics*, 12, 53-67.

- [118] Wheaton W. C. (1974). "A comparative static analysis of urban spatial structure". *Journal of Economic Theory*, 9, 223-37.
- [119] Wheaton W. C. (1990). "Vacancy, search and prices in a housing market matching model". *Journal of Political Economy*, 98, 1270-92.
- [120] Wieand, K. (1987). "An extension of the monocentric spatial equilibrium model to a multicentered setting: the case of the two - center city". *Journal of Urban Economics*, 21, 259-71.
- [121] Yinger, J. (1992). "City and suburb: urban models with more than one employment center". *Journal of Urban Economics*, 31, 181-205.