

Universidad de Valparaíso
Facultada de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



Determinantes del Precios de las Viviendas: Un Análisis Econométrico para la Región Metropolitana, Chile.

por

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y el título
de ingeniero Civil Industrial

Andrés Rolando Marambio Sepúlveda

Prof. Guía José Irrazabal

2015

Dedicatoria

*A toda mi familia
que siempre ha sido un
apoyo fundamental para
lograr mis metas.*

Andrés Rolando Marambio Sepúlveda.

Agradecimientos

Quiero agradecer el apoyo incondicional de mis padres y hermanos durante todo el proceso de formación y en general a toda mi familia que siempre estuvo ahí con un consejo o una palabra de aliento.

Además a la Universidad y a las distintas personas que fueron parte de mi desarrollo como profesional, especialmente compañeros y profesores.

A mi profesor guía José Irrazabal que siempre tuvo la disposición para recibirme y orientarme.

Y finalmente a toda la gente que conforma el “Glorioso Club Social”.

Índice

Lista de Figura	6
Lista de Tablas	7
Abreviaturas	8
Resumen.....	9
Abstract	9
Capítulo 1: Introducción.....	11
1.1 Introducción.....	11
1.2 Origen del tema	12
1.3 Justificación.....	12
1.4 Objetivos.....	13
1.4.1 Objetivo general	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
1.5 Metodología.....	13
Capítulo 2: Marco Teórico	16
2.2 Mercado Inmobiliario.....	16
2.2.1 Ciclos inmobiliarios y crisis económicas.....	16
2.2 Métodos de medición de precios de viviendas existentes	19
2.2.1 Medidas Hedónicas	19
2.2.2 Medidas de ventas repetidas	20
2.2.3 Promedio simple o mediana.....	20
2.2.4 Razón precio de venta tasación (SPAR)	21
2.2.5 Ajuste mixto o estratificado.....	21
2.3 Justificación del modelo escogido	22
Capítulo 3: Características del sector inmobiliario en Chile	24
3.1 Disponibilidad de suelo urbano en la Región Metropolitana	25
3.2 Marco Legal del sector inmobiliario.....	26
3.3 Factores económicos	27
3.3.1 Crecimiento anual del PIB.....	27
3.3.2 Tasa de interés del crédito hipotecario.....	30

3.3.3 Ingreso real del hogar	32
3.3.4 Tasa de desempleo.....	34
3.3.5 Evolución de la oferta y demanda inmobiliaria	36
Capítulo 4: Desarrollo del Modelo Econométrico	41
4.1 Modelo de precios Hedónicos	41
4.2 Variables que interviene en el modelo.....	42
4.2.1 Elección de la variable dependiente.....	42
4.2.2 Elección de las variables independientes	42
4.3 Diseño del modelo empírico.....	43
4.4 Estimación del modelo empírico	45
Capítulos 5: Resultados.....	48
5.1 Análisis para casa y departamentos	49
5. 2 Prueba del modelo empírico	50
Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones.....	52
Bibliografía	54
Anexos	57

Lista de Figura

Figura 1: Crecimiento del PIB en Chile.	30
Figura 2: Tasa de interés.....	31
Figura 3: Tasa de interés promedio por institución	32
Figura 4: Evolución de la tasa de desempleo	35
Figura 5: Ventas de vivienda a nivel nacional.....	37
Figura 6: Ventas de viviendas en Santiago.....	37
Figura 7: Evolución de la oferta nacional y en Santiago	39
Figura 8: Distribución de Comunas.....	61
Figura 9: Distribución Grupo Socioeconómico.....	61

Lista de Tablas

Tabla 1: PIB por actividad económica (%)	29
Tabla 2: Ingreso de los hogares en el país	33
Tabla 3: Ingresos totales de los hogares por región.....	34
Tabla 4: Tasa de desempleo en Santiago.....	35
Tabla 5: Prueba del modelo	50
Tabla 6: Estadística Descriptiva Variables.	57
Tabla 7: Resultados de la Regresión Total.	58
Tabla 8: Resultados de la Regresión Casas.	59
Tabla 9: Resultados de la Regresión Departamentos.	60

Abreviaturas

CChC: Cámara Chilena de la Construcción.

CCS: Cámara de Comercio de Santiago.

EFH: Encuesta Financiera de Hogares.

FMI: Fondo Monetario Internacional.

INE: Instituto Nacional de Estadísticas.

INN: Instituto Nacional de Normalización.

IPC: Índice de Precio al Consumidor.

IPV: Índice de Precios de Vivienda.

MC2E: Mínimos Cuadrados en dos Etapas.

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios.

MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

MM\$: Millones de pesos chilenos.

PIB: Producto Interno Bruto.

PRMS: Plan Regulador Metropolitano de Santiago.

SBIF: Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

Sernac: Servicio Nacional del Consumidor.

SPAR: Razón Precio de Venta Tasación.

UF: Unidad de Fomento.

US\$: Dólar Estadounidense.

VI: Variables Instrumental.

Resumen

La presente memoria analiza econométricamente los factores fundamentales que determinaron la fluctuación de los precios de las viviendas, tanto para casas como departamentos, en la Región Metropolitana de Chile. Para tales efectos, se utiliza una base de datos otorgada por el Banco Central y denominada “Encuesta Financiera de Hogares 2010” la cual considera 1159 viviendas ubicadas en esta extensión demográfica.

Durante los últimos veinte años el precio de las viviendas en las principales economías del mundo ha tenido un aumento exponencial y Chile no ha estado exento de este fenómeno. Por ende, se desarrolló un modelo Econométrico para estimar dichos precios y ver la variación producida entre el precio real de venta y el modelo.

Los Resultados indican que las variables como antigüedad y superficie son determinantes estadísticamente significativas en la definición del precio de la propiedad. De esta forma, las características físicas de la propiedad explican aproximadamente un 70 por ciento del nivel de precios inmobiliarios mientras que casi el 30 por ciento se origina en las determinantes macroeconómicas. En cuanto a la capacidad explicativa del modelo resulto una pequeña sobrevaloración del 4,6 por ciento sobre el precio real.

Abstract

This memory econometrically analyzes the fundamental factors that determined the fluctuation in housing prices for both houses and apartments, in the Metropolitan Region of Chile. For this purpose, is used a database provided by the Central Bank and called "Encuesta Financiera de Hogares 2010" which considers 1159 homes located in this demographic expansion .

During the last twenty years the price of housing in main economies of the world has had an exponential increase and Chile has not been free of this phenomenon. Thus, an econometric model was developed to estimate these prices and see the change produced between the actual sale price and the model.

The results indicate that variables such as age and surface are statistically significant determinants in defining the price of the property. Thus, the physical characteristics of the property explain about 70 percent of the level of real estate prices while almost 30 percent originates in macroeconomic determinants. As for the explanatory power of the model turned out a small overvaluation of 4.6 percent over the actual price.

CAPÍTULO I

Capítulo 1: Introducción

1.1 Introducción

La actividad inmobiliaria se ha convertido en un sector bastante relevante para la economía de los países donde se desarrollan, proyectan, financian, administran y comercializan bienes raíces, puesto que es el activo tangible más importantes de una nación, y la base del patrimonio familiar, lo cual condiciona el desempeño y bienestar de una sociedad. Además es fundamental para el desarrollo económico sustentable de una nación, ya que contribuye a promover inversiones, favorece al PIB aportando bienes, capital, producción y consumo, generar empleo y estimular el bienestar de la sociedad.

El desarrollo de la actividad inmobiliaria tiene gran repercusión en un país pues está directamente ligada a los indicadores económicos, los que pueden activar y provocar cambio en el mercado inmobiliario. Alguno de los indicadores económicos que se consideran más influyentes en las fluctuaciones de los bienes inmobiliarios son **a)** El PIB y empleo, **b)** Tasa de interés, **c)** Liquidez en el mercado, **d)** Variación de los precios, **e)** Exceso o escasez de oferta, **f)** Demanda, **g)** Cambios demográficos.

La importancia de la actividad inmobiliaria es fundamentada por Min Zhu, Subdirector Gerente del FMI, el 5 de junio de 2014, en la *conferencia patrocinada por el Bundesbank, Fundación Alemana para la investigación científica y el FMI*. En esta conferencia expresa *“La vivienda es, desde luego, un componente importante de la inversión. Y en muchos países la vivienda es el mayor componente de la riqueza. Por ejemplo, en Estados Unidos, las propiedades inmuebles representan aproximadamente la mitad de los activos totales en poder del sector privado no financiero. La mayoría de los hogares tiende a mantener su riqueza en su vivienda más que en activos financieros: en Francia, por ejemplo, menos de una cuarta parte de los hogares es propietaria de acciones, pero casi un 60% es propietaria de su vivienda.”*

En la economía Chilena el comportamiento del sector inmobiliario ha adquirido una gran importancia, tanto por su rol en el balance de los hogares como en el del sistema financiero, debido a la influencia que tiene en el producto y la inversión nacional. Esto indica que la evolución de este mercado puede tener un impacto relevante, en la demanda agregada y la estabilidad financiera, a través de la exposición del sistema financiero a cambios en los precios de las viviendas.

En Chile, como en algunos otros países de Latinoamérica y Europa, las viviendas son el principal componente de la riqueza de los hogares y constituyen la principal fortaleza de los créditos otorgados por el sistema financiero a los hogares. En consecuencia, fluctuaciones en los precios de las viviendas influyen en las decisiones de consumo e inversión de las personas, afectando su posición financiera y la de las entidades financieras que otorgan los créditos.

En este contexto, monitorear esta fluctuación de los precios de viviendas adquiere una importancia mayor, especialmente en momentos de crisis financiera, debido al impacto que

generan en los distintos indicadores expuestos. Una caída abrupta en los precios de viviendas genera, por un lado, una pérdida de riqueza en los hogares, causando una percepción negativa de su situación económica lo que a su vez afecta sus decisiones de consumo. Por otro lado, aumenta el riesgo de la cartera de créditos de los oferentes de crédito, dado que la vivienda representa un respaldo para los créditos hipotecarios. Finalmente, provoca una pérdida en el valor de los activos de los inversionistas institucionales.

Debido a la importancia que actualmente posee el sector inmobiliario en nuestro país y al creciente aumento de los precios de viviendas en los últimos años es que este estudio pretende generar una herramienta de apoyo para estimar el precio que se debe aplicar a una vivienda basada en determinadas características de las viviendas y/o variables económicas dentro del contexto de la Región Metropolitana de Chile.

En pocas palabras esta herramienta permitirá identificar los determinantes del precio de las viviendas y su asociación con los indicadores económicos existentes en nuestro país.

1.2 Origen del tema

El presente trabajo surge de la problemática que ha existido en los últimos años en Chile, en lo que respecta al exponencial aumento del precio de las viviendas en la Región Metropolitana, y como afecta esto a la economía en relación a los distintos indicadores económicos del país. Además al tomar conocimiento con respecto al diseño del modelo econométrico para el sector inmobiliario se podrá satisfacer la necesidad de los consumidores al identificar cuales son las razones o determinantes que han influido en las constantes fluctuaciones de los precios de las viviendas, donde se ha llegado a hablar de una sobrevaloración del precio de los inmuebles, provocando el crecimiento del mercado inmobiliario.

1.3 Justificación

La teoría económica afirma que, cuando un producto baja sus ventas, debe bajar su precio para estimular la demanda. Pero esa es una lógica que no se aplica en el mercado inmobiliario. De hecho, hay elementos que demuestran que los precios de viviendas en la capital han subido casi un 14 por ciento en el último año.

Según un estudio realizado por *El Mercurio* y publicado en el diario el 27 de septiembre del 2014, en el año 2000, el precio máximo de un departamento del mismo tamaño y en la misma zona era de 1.800 UF, es decir, \$43 millones aproximadamente. En 14 años ha habido un incremento de 100 por ciento de los precios máximos de vivienda nueva en la comuna de Santiago, tasa que refleja también la variación de los precios promedio de venta de vivienda en la zona. Esto también se verifica en otras comunas populares centrales, que

hoy alcanzan cifras record: San Miguel (53 UF/m²), Estación Central (50 UF/m²) e Independencia (57 UF/m²).

A través de los Estudios Económicos Estadísticos donde se realizan trabajos de investigación en el ámbito de la economía elaborados por profesionales del Banco Central de Chile podemos indicar que esto no esta cerca de parar, ya que los resultados de estos estudios muestran un crecimiento sostenido del índice de precios de viviendas para Chile (IPV). Por una parte se aprecian diferencias por tipo de viviendas, aumentando más el precio de las casas que los departamentos y por otro lado existe alta dispersión geográfica, aumentado más en la zona oriente de la Región Metropolitana.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Desarrollar un modelo Econométrico para estimar el precio que se debe aplicar a cada tipo de vivienda: casas y departamentos en la Región Metropolitana, Chile.

1.4.2 Objetivos específicos

- Obtención de catastro de la realidad inmobiliaria en la región metropolitana, Chile.
- Identificar cada una de las variables que intervienen en el modelo.
- Diseño del modelo.
- Realizar un análisis y prueba del modelo para la entrega de conclusiones.

1.5 Metodología

El enfoque de este trabajo es un análisis empírico-descriptivo, debido a que utiliza dos herramientas metodológicas: la recopilación de hechos históricos y datos históricos relevantes del mercado inmobiliario, que servirán para identificar las variables más importantes en el modelo a plantear.

Primero, investigado a partir de la literatura especializada, cubre los principales ciclos y crisis financieras /económicas globales desde siglos pasados hasta las repercusiones actuales. Esta perspectiva histórica, que geográficamente incluye algunas crisis europeas, americanas y asiáticas, confirmará el rol decisivo de la economía inmobiliaria en la mayoría de ellas.

El segundo ámbito de análisis, de índole más teórico, revisa las características del sector inmobiliario en Chile y en la Región Metropolitana, donde se podrá analizar los distintos estudios realizados por expertos en los diversos ciclos económicos y sus causales inmobiliarias. Esta investigación hará una síntesis de tales aportes en el sector inmobiliario de Chile.

En el tercer ámbito metodológico, de carácter cuantitativo, se revisará una gran variedad de indicadores económicos, información secundaria de fuentes oficiales y de especialistas, verificando la alta relevancia macroeconómica y financiera del sector inmobiliario, complementará la evidencia histórica y el análisis teórico de la investigación.

Posteriormente la estimación de un modelo econométrico, donde se determinaran los parámetros que intervienen y finalmente, se realizara una prueba del modelo, encontrando si este se asemeja a la realidad ofrecida y demandada en el sector.

CAPÍTULO II

Capítulo 2: Marco Teórico

2.2 Mercado Inmobiliario

2.2.1 Ciclos inmobiliarios y crisis económicas

En el estudio realizado por Reinhart y Rogoff (2011), a sesenta y seis países a lo largo de casi ocho siglos, se destacan las crisis financieras en sus distintos aspectos. Este análisis empírico muestra diferentes tipos de crisis, entre las cuales se encuentran, las provocadas por el incumplimiento del gobierno en sus deudas externas, internas, o ambas. También las crisis bancarias, las cuales resultan de las enormes pérdidas en la inversión y/o los pánicos bancarios. Otro tipo importante de crisis son las relacionadas con el tipo de cambio, ya sea en el desplome del valor de la moneda nacional y las alzas inflacionarias. Dentro de las extensas circunstancias por las cuales se producen estas crisis, los autores destacan un factor en común, el cual se refiere a la excesiva acumulación de deuda (sea de gobiernos, bancos, empresas, o consumidores), pues hace a la economía vulnerable a crisis de confianza, en particular cuando la deuda es a corto plazo y necesita refinanciarse constantemente.

Los autores Roubini y Mihm (2010) destacan que desde el siglo XIX las valorizaciones y especulaciones territoriales producidas por la expansión ferroviaria y las burbujas inmobiliarias se perfilan como causas fundamentales de las sucesivas crisis económicas. Esto debido a los *booms* especulativos asociados a las acciones y al sector inmobiliario, principalmente en la crisis de 1907 en Estados Unidos. Como una forma de combatir esta especulación se recomienda la regulación financiera, como la modificación de los incentivos a los operadores en el sistema bancario, la estandarización de derivados y la introducción de barreras entre segmentos del mercado.

Una síntesis de las diferentes crisis y circunstancias ocurridas en los últimos siglos la realiza Marichal (2010), el cual señala que la crisis de 1857 se origina en burbujas relacionadas con el sector de ferrocarriles y tierras públicas; la de 1873, con los sectores de la construcción, de la vivienda y ferrocarriles; la de 1974, con *booms* en acciones y bienes inmuebles, al igual que la de 1990 en Japón; y la de 2008, ciertamente con bienes inmuebles y seguros contra impago de créditos. Según este autor, y a diferencia de otros, la primera crisis mundial es la de 1873, la cual se inicio en Austria para luego expandirse a Europa y Estados Unidos, esta produjo un gran desplome bursátil y financiero, reflejando así la prolongación y creciente integración del capitalismo a escala internacional. Se indica como causa principal de la crisis el auge y caída de un sector clave en la actividad económica de dicho periodo, la construcción ferroviaria.

Las primeras crisis del siglo XX confirman e incrementan la relación entre los sectores inmobiliarios y financieros, y su vinculación con las potencias económicas mundiales. En efecto, la crisis de 1907 se originó en instituciones de Nueva York semejantes a los bancos, aunque orientadas en principio a administrar herencias y propiedades. Estos contratos

tenían menos regulaciones que los bancos nacionales, pero comenzaron a especular en viviendas y en la bolsa, pagando rendimientos más altos y creciendo rápidamente. Para 1907, el valor total de los activos en la ciudad de Nueva York era tan grande como el total de los bancos nacionales.

La expansión crediticia y el endeudamiento generan prácticas especulativas en los mercados inmobiliario y bursátil, que luego se expresan en burbujas locales o globales, demuestra este proceso la crisis originada en Florida pocos años antes de la Gran Depresión. Luego de la Primera Guerra Mundial y de sus consecuencias en el dinamismo económico, los bancos norteamericanos otorgaban generosos préstamos a quienes deseaban endeudarse para adquirir propiedades. A partir de 1919, el entusiasmo de los más poderosos se orientó a los bienes inmobiliarios de Florida. En 1926, la demanda inmobiliaria empezó a disminuir, aunque los precios seguían al alza. (Attali, 2009)

"La última gran crisis de la vivienda en Estados Unidos se inició entre 1925 y 1933. Los precios de las casas cayeron un treinta por ciento en ese intervalo" (Shiller, 2009, p. 20). A este periodo se le denominó la Gran Depresión, la cual tuvo como consecuencia que el Congreso de Estados Unidos creara en 1938 la Asociación Federal de Préstamos Hipotecarios Nacionales, organismo que fortaleció la industria hipotecaria e impulsó las garantías de seguridad de las hipotecas. Esta institución pionera, un banco público actual, fue propuesta para compartir los riesgos del sector de la vivienda. (Shiller, 2009)

Cortés (2000) relata la historia de las crisis del siglo XX, donde producto de los ciclos más o menos fluctuantes se realiza un traslado fundamental desde el sector público al privado, acusando la falta de autoridad de los organismos internacionales ante dichos cambios. Explica el autor que luego de la Gran Depresión la tendencia general fue el incremento del tamaño y la intervención estatal, lo que implicó que las crisis en las cuatro décadas siguientes fueran casi exclusivamente de responsabilidad de los gobiernos, ya sea los gastos públicos excesivos, las políticas monetarias expansivas y las consecuencias inflacionarias. Con los posteriores trasposos de roles al sector privado, las crisis llegaron a ser el resultado de un endeudamiento excesivo de este sector, muchas veces exagerado por la acumulación de capitales externos, por esto las crisis derivaron así en crisis financieras asociadas, en parte, a los excesos del sector privado.

En Japón y el sudeste asiático la crisis se relaciona con el exceso ligado a la gran disponibilidad de crédito y a los lujos externos de capitales, evidenciando nuevamente el rol determinante de los mercados inmobiliarios. A inicios de los noventa, la tierra se había encarecido extraordinariamente: *"de acuerdo con un dato semificticio citado con frecuencia, la milla cuadrada sobre la que se encuentra el Palacio Imperial de Tokio valía más que todo el estado de California"* (Krugman, 2010, p. 70).

"En la década de los ochenta, Japón se vio atrapado por una manía especulativa sin precedentes arraigada en los valores y el sector inmobiliario. El precio de los inmuebles residenciales casi se duplicó y el valor de los inmuebles comerciales se triplicó" (Roubini & Mihm, 2010, pp. 51-52). Y reflexionando sobre las consecuencias de esta burbuja, los mismos autores recuerdan que, para Japón, la década de los noventa se denominó la Década Perdida, y que ese país no volvió a crecer nunca más al ritmo previo a esa crisis. Y agregan: *"En 1997 y 1998 las economías emergentes de todo el mundo se vieron acechadas por ese*

tipo de crisis. Los mercados de valores se sobrevaloraron, se formaron burbujas inmobiliarias" (p. 55).

A propósito de la crisis de 1997 en el sudeste asiático, Marichal (2010) expresa que la acentuada entrada de capitales incitó las alzas de consideración en las bolsas y en los inmuebles en Tailandia, Malasia, Indonesia y Filipinas, y una expansión de sus sistemas bancarios.

En Tailandia los crecientes préstamos del exterior produjeron una gran expansión del crédito y, por ende, una ola de inversiones. *"Una parte de esta tomó la forma de construcciones reales, principalmente edificios de apartamentos y oficinas, pero también hubo mucha especulación, principalmente en finca raíz y en acciones. Hacia 1996, las economías del sudeste asiático comenzaban a tener un enorme parecido con la economía 'burbuja' de Japón de finales de la década de los ochenta"* (Krugman, 2010, pp. 86 y 88).

Algunos años antes de la crisis asiática en los Estados Unidos las entidades de ahorro y préstamo constataron que sus préstamos se vieron afectados al estallar la burbuja inmobiliaria, hundiéndose más de 1.600 bancos que habían incurrido en préstamos malos para inmuebles comerciales y residenciales, lo que supuestamente no habría ocurrido si los préstamos se hubieran titulizado (Roubini y Mihm, 2010).

Esta crisis bancaria causada por el sector inmobiliario justifica, y en parte causa, la recesión de inicios de los noventa. En efecto, *"en los años ochenta una combinación de mala suerte y malas políticas económicas llevó al fracaso de muchos bancos de ahorros y préstamos, una clase especial de bancos que se habían vuelto fuente dominante de préstamos para vivienda. Como los depósitos de esos bancos estaban asegurados por la Reserva Federal, los contribuyentes acabaron pagando la cuenta, que terminó siendo cerca del 5% del Producto Interno Bruto (PIB). La caída de los bancos de ahorros y préstamos llevó a una restricción de los créditos, lo que fue una causa importante de la recesión de 1990-1991"* (Krugman, 2010, p. 163).

Una década después, y para compensar en parte los efectos de un desplome bursátil, las políticas públicas instrumentalizaron el sector inmobiliario por su reconocido impacto reactivador de la economía. Attali (2009) indica que en el 2002, para hacer frente al descenso de la demanda, el gobierno de Estados Unidos incitó a financieros inmobiliarios a otorgar préstamos a deudores menos solventes y en productos más arriesgados, los llamados *subprime*, con un mejor tipo de interés.

El mismo autor especifica y explica que los créditos hipotecarios *subprime*, estaban garantizados por el valor de la vivienda y, como este aumentaba, tales deudores podían endeudarse más y más. Para los menos pobres, unos créditos entre los *prime* y los *subprime*, permitían postergar el reembolso principal y la totalidad de los intereses durante los primeros años.

Se verifica que *"sin embargo, la crisis llegó: a partir del primer trimestre de 2005, cayó la construcción de viviendas en Estados Unidos; en el tercer trimestre bajó el ritmo de ventas, y en el cuarto trimestre se desaceleró la subida de los precios de venta. El valor de las viviendas comenzó a descender"* (Attali, 2009, p. 63).

Concluyendo se puede afirmar que si bien las crisis en países en desarrollo han sido recurrentes, 124 entre 1970 y 2007, lo diferente de la crisis de 2008 respecto de tantas precedentes fue su sello “hecho en USA”. Mientras que las otras habían sido contenidas, esta se extendió por gran parte de Europa. La crisis ha sido medianamente atenuada mediante salvavidas financieros de los Estados involucrados. (Stiglitz, 2010).

Esta resumida revisión histórica de las principales crisis de los últimos siglos ha sido una herramienta importante a considerar en el propósito de esta investigación, relevar la evidencia de la relación entre el sector inmobiliario y las crisis económicas, además de la vulnerabilidad del sector financiero frente al ciclo inmobiliario. Por lo cual podemos mencionar que los factores propicios para una crisis económica pueden ser la urbanización acelerada de la población y de la economía, la globalización financiera, el incremento del crédito, de la demanda y las inversiones más la especulación bursátil.

2.2 Métodos de medición de precios de viviendas existentes

2.2.1 Medidas Hedónicas

Las medidas hedónicas tienen como principal objetivo controlar cambios en la calidad de las viviendas. La aplicación de las teorías hedónicas se remonta al estudio realizado por Ridker y Henning (1967), quienes analizaron el efecto de la contaminación del aire sobre el precio de mercado de las viviendas, así como de otras características propias de los inmuebles y su vecindario.

Posteriormente, Rosen (1974) enunció formalmente un modelo de precios hedónicos, el cual es ampliamente utilizado por investigadores, sin embargo, requiere un alto nivel de detalle acerca de las características específicas de las viviendas. Este modelo se divide en dos etapas, primero para obtener precios y posteriormente, demandas implícitas para cada atributo o característica.

Hansen (2006) afirma que la principal ventaja del modelo de precios hedónicos es que provee estimadores directos de cambios en precios puros, y puede, en principio, controlar por cambios en la estructura y calidad de las viviendas vendidas. Sin embargo, estas medidas también están sujetas a ciertas limitaciones, en particular el uso de técnicas de regresión hedónicas implícitas que estos modelos dependerán de la calidad de los datos disponibles, esto quiere decir que si la regresión omite variables que tienen un impacto significativo sobre los precios de vivienda puede dar lugar a estimaciones sesgadas de los cambios de precios puros.

Si bien las medidas hedónicas pueden capturar el cambio de precio puro en la vivienda, su dependencia de una información amplia y de alta calidad respecto de las características de la vivienda ha llevado a los investigadores a averiguar métodos menos intensivos en datos.

2.2.2 Medidas de ventas repetidas

El método de ventas repetidas, propuesto por Bailey (1963) provee un método de estimación que se basa en cambios de precios de viviendas vendidas más de una vez. Por lo general, se asume que las características no cambian entre las ventas, simplificando el modelo estimado.

La principal ventaja de este método es su mayor precisión en el control de la calidad de la vivienda. Por esto, dado que se sólo incorpora la evaluación de las viviendas, las variables cualitativas que pudiesen no ser observables, permitirían controlar los sesgos en la estimación de los precios de las viviendas. Otra ventaja es que requiere menos información, ya que es posible construir con sólo información de precio, fechas de ventas y dirección.

Una de las desventajas es que, dado el supuesto que las características de las viviendas son constantes en la muestra, cualquier inversión en mejoras, como podría ser una ampliación, renovación, etc. o la depreciación de la propiedad, no es controlado. Una posibilidad para lograr controlar esto es utilizar submuestras donde la calidad se asume constante pero si el tamaño de la submuestra es muy pequeño, los cambios de los precios pueden no ser un claro ejemplo de la muestra total de ventas repetidas.

2.2.3 Promedio simple o mediana

Esta medida es la más simple, y consiste en obtener el promedio o la mediana del precio de la vivienda. El argumento de utilizar la mediana en vez del promedio, se basa en que la distribución de precios de casas posee generalmente un grado de simetría positiva. Mediante este método la medida puede ser calculada fácilmente, siendo una de las principales ventajas.

Puesto que la calidad de las viviendas no es controlada, una medida algo más representativa puede ser la mediana del precio por metro cuadrado construido de la vivienda. Sin embargo, podría ser argumentado que la mediana del precio de las viviendas vendidas en un período no sea representativa de la mediana del precio del stock de viviendas en la economía. Esto se basa en el hecho de que los cambios en la estructura de las propiedades vendidas pueden sesgar estas medidas.

Las medidas expuestas sólo serán una buena aproximación a los precios de vivienda si los cambios de las muestras vendidas en cada período son bajas, y los cambios en las características de las viviendas son pocos.

2.2.4 Razón precio de venta tasación (SPAR)

La razón precio de venta tasación (SPAR, por sus siglas en inglés) publicado por Bourassa (2006) es un índice de repetición aritmética para los precios de las viviendas. El objetivo es medir el stock de viviendas, ha sido aplicada en Nueva Zelanda desde la década de 1960, y como el método de ventas repetidas, se basa en pares similares, pero usa casi toda la información que está disponible para el período en observación. Como la mayoría de las viviendas que son vendidas durante el período de observación no poseen un dato en el período inicial, la primera medida de cada repetición es la tasación oficial del gobierno de la propiedad, mientras que la segunda medida es el precio de una transacción libre. Esto simplifica en gran medida el cálculo del índice porque no hay necesidad de utilizar una técnica de estimación.

En contraste con el método de ventas de repetición, el método SPAR se basa en todas las transacciones que se han producido en el mercado inmobiliario, y por lo tanto debe ser menos propenso al sesgo de selección de la muestra. Es también estable cuando se agregan datos para nuevos períodos de tiempo, lo cual no es el caso para la medición de ventas repetidas. Por último, el índice es de calidad constante, por lo que las evaluaciones son ajustadas al valor de las mejoras.

2.2.5 Ajuste mixto o estratificado

La metodología de ajuste mixto o estratificado se basa en medir las variaciones de precio de diferentes tipos de viviendas, separando la muestra en subgrupos de acuerdo a ciertas características, como por ejemplo precio, ubicación, tamaño, etc. De esta manera controla los cambios en la estructura de las viviendas vendidas entre periodos, pero no dentro de cada grupo. Las medidas de tendencia central son elaboradas para cada grupo antes de ser combinadas en la construcción del índice de ajuste mixto. Es un método simple y toma en cuenta las diferencias entre las características de las viviendas.

La calidad de los datos necesarios no debe ser muy alta, tan sólo son necesarios para identificar y separar los distintos grupos, y la efectividad de la medida dependerá de la separación que se haga de los grupos. Generalmente, este método sólo controla por cambios composicionales a través de las características definidas para cada grupo, por lo que uno de los supuestos es que los cambios de calidad se realizan como grupo, y dentro de cada grupo son idénticos. A su vez, esto genera una restricción en el sentido de controlar cambios de calidad dentro de cada grupo.

2.3 Justificación del modelo escogido

Considerando que la investigación se centra en un análisis econométrico del sector inmobiliario es que, el modelo econométrico, se basará en la teoría de los precios hedónicos donde el valor de un bien raíz es definido como un conjunto de atributos, ya sea superficie, calidad de construcción, diseño interior y exterior, características del vecindario, etc. En otras palabras este modelo de precios hedónicos explica la relación funcional entre el precio del bien raíz y sus respectivas características.

Para el modelo econométrico que se pretende desarrollar es que se tendrá en cuenta las características propias del sector, con sus respectivos ciclo y crisis, y de las viviendas, a través de las mediciones hedónicas, pero además se estudiarán las fluctuaciones de los distintos indicadores económicos que puedan influir en la estimación de los precios de las viviendas en la Región Metropolitana de Chile.

CAPÍTULO III

Capítulo 3: Características del sector inmobiliario en Chile

Tras largos periodos donde el crecimiento se basaba en exportaciones, hoy hemos pasado a un escenario diferente, donde el crecimiento moderado de las exportaciones durante los últimos años, precios altos de los *commodities* y una fuerte demanda interna han tomado un rol protagónico en nuestro país. Esta última variable, impulsada por un crecimiento exagerado del sector inmobiliario.

Desde el enorme terremoto que remeció a Chile en febrero del 2010 y que dejó a la mayoría de los edificios de Santiago sin daños importantes, los precios de los bienes raíces han subido de manera pronunciada. Entre los años 2010 y 2012 el aumento del precio de las viviendas promedió un 30 por ciento, en las que dependiendo del sector, fluctuaron desde un 25 hasta un 30 por ciento, con gran influencia de las comunas del sector oriente de Santiago.

La mayoría de los departamentos nuevos vendidos en el período mencionado se concentra en las municipalidades de Santiago, Ñuñoa y Las Condes, mientras que en los sectores de Colina, Puente Alto y San Bernardo, a las afueras de Santiago, encabezan el ranking de ventas de casas nuevas.

Según la firma de investigación de mercado privada Gfk Collect, la cual realizó un informe donde recabo un alto grado de información de bienes raíces, las empresas inmobiliarias vendieron una cantidad de nuevas casas y departamentos en Santiago en el tercer trimestre del 2012 con 11.145 unidades, un incremento del 3,2 por ciento respecto del segundo trimestre. Mirándolo del lado financiero esto indica unas ventas por 35,6 millones de UF o cerca de US\$1.700 millones en el tercer trimestre, un alza del 11 por ciento frente al trimestre previo. Las ventas entre los años anteriores con respecto al 2012 subieron un 22 por ciento de acuerdo a las cifras de Collect.

Más aún, los inventarios de nuevas viviendas existentes en Santiago están desapareciendo, lo que obliga cada vez más a los compradores a adquirir edificios que están en construcción o como se conoce popularmente *en verde* e incluso aquellos que solo están en planos o *en blanco*.

El precio promedio por metro cuadrado de los departamentos nuevos se ha elevado en torno al 30 por ciento, cerca de 45 UF o un poco más de US\$2.100, mientras que las casas nuevas cuestan en promedio un 15 por ciento más a un valor de 35 UF el metro cuadrado, de acuerdo a la investigación realizada por GfK Collect.

Este mismo informe indica que las empresas inmobiliarias que vieron dispararse las ventas en el año 2012 tendrán suerte de mantener esas cifras por los próximos años debido a la supuesta pérdida de dinamismo que se producirá en la industria.

Fue el sector de la construcción, desde mediados del año 2010, quien le ha dado dinamismo a la economía chilena, tendencia que se reforzó durante los últimos diez meses de año 2012 con tasas de crecimiento superiores al 10 por ciento, en circunstancias que la economía en su conjunto no superaba el 6 por ciento, ver tabla 1 y figura 1. Un dinamismo que está corroborado por la venta de inmuebles, ya que mientras en el año 2009 se vendían en promedio en Santiago 74,4 viviendas al día, en el año 2012 se venden 97,1 casas y departamentos diariamente. Este mismo dato expresado en dinero y en las características del mercado en ese periodo expresan que en el 2011 las ventas de las constructoras ascendían a unos US\$25.000 millones, duplicando el monto de seis años atrás, proceso que exhibía un alto grado de concentración. Las pequeñas empresas, que representan 70 por ciento del total de empresas del rubro, solo explicaban el 7 por ciento de las ventas. Como en todas las áreas de la economía nacional, ésta también apunta a la concentración y a la gestación de grandes grupos económicos.

El desarrollo del sector inmobiliario es clave para la actividad económica chilena presente y futura, ya que alrededor de un 8 por ciento del empleo es generado por el sector de la construcción y este representa un 8,5 por ciento del total del producto realizado en un año típico en el país. Más aún, la edificación de vivienda atrae flujos constantes de inversión que alcanzaron los 5 mil millones de dólares en 2007 y, a diferencia de otros países de la región, más de un 90 por ciento de estos recursos están ligados al sector privado.

Dicha importancia relativa, hacen del mercado inmobiliario chileno una fuente atractiva de inversión durante los próximos años. Esto es importante no sólo desde el punto de vista del negocio financiero, donde se espera que el incremento en la demanda por viviendas y las condiciones de estabilidad e institucionalidad de la economía chilena, lleven a un incremento en la participación del crédito hipotecario sobre el negocio total de las entidades bancarias. Sin embargo, este desarrollo también es importante desde un punto de vista social, debido a que el país tendrá que enfrentar grandes desafíos que van desde la infraestructura necesaria para sostener el incremento en la demanda, incluida la disponibilidad de suelo, hasta los beneficios y problemas que las distintas decisiones tomadas, en el sector privado y público, tengan sobre la convivencia social.

3.1 Disponibilidad de suelo urbano en la Región Metropolitana

A través de un estudio realizado por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), donde se busca identificar terrenos para el desarrollo de conjuntos habitacionales en Santiago se logra observar que de las 2.850 hectáreas disponibles en el 2007, sólo 1.823 hectáreas siguen en esa condición hasta el año 2012, a lo que se suma 69 nuevas hectáreas encontradas. En consecuencia en Santiago existe un total de 1.893 hectáreas disponibles, según los criterios normativos, de densidad, concesión sanitaria y valor del suelo.

Es importante destacar que se considera suelo disponible el que se ubica dentro del límite de extensión urbana, tiene una superficie mayor a dos hectáreas, un uso residencial o mixto, una densidad igual o superior a 150 habitantes por hectárea y no está localizado en áreas de riesgo.

La CChC como propuesta para aumentar la cantidad de terreno disponible es que invita a analizar la posibilidad de construcciones de viviendas sociales en altura o que el Estado asigne más recursos para construir viviendas sociales, entre otras. Además agrega que una estrategia adecuada sería avanzar hacia un modelo de planificación por condiciones en que el suelo se pueda desarrollar siempre que el interesado cumpla con ciertos requisitos e internalice los costos de sus decisiones de localización.

Actualmente diversos medios capitalinos han publicado entrevistas a varios personeros del mundo inmobiliario que sostienen que la baja producción de viviendas se debe, entre otras razones, a la escasez del suelo disponible. Debido a esto y el estudio antes mencionado es que, a fines del 2013, se modificó el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) que amplió el límite urbano en 10.234 hectáreas

Se debe recordar, a través de la memoria explicativa del PRMS, que se establece una superficie con normas de uso urbano que alcanza las 123.272 hectáreas, a las que habría que sumar las 10.234 hectáreas antes mencionadas, lo que significa que el suelo cubierto con normativa de uso urbano alcanza actualmente las 133.506 hectáreas en la Región Metropolitana. La superficie efectivamente ocupada por las ciudades de Santiago alcanza unas 83.000 hectáreas, por lo que el suelo vacante disponible es del orden de 50.000 hectáreas.

Los actores del negocio inmobiliario insisten en que la falta de dinamismo en el rubro de la construcción se debe, entre otras razones, a la falta de suelo de uso urbano. Pero como pudimos apreciar en las diversas cifras oficiales y estimaciones académicas, considerando que la demanda anual de suelo varía entre unas 300 y 600 hectáreas, existe bastante terrenos disponible en Santiago que alcanzaría para atender las necesidades de suelo por muchos años más.

3.2 Marco Legal del sector inmobiliario

Una de las leyes importantes relacionadas al sector inmobiliario, específicamente a la construcción, es la Ley N° 20.251 General de Urbanismo y Construcción publicada el año 1976 y redactada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU).

Esta ley tiene tres niveles de acción:

1. La Ley General, que contiene los principios, atribuciones, potestades, facultades, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas que rigen a los organismos, funcionarios, profesionales y particulares, en las acciones de planificación urbana, urbanización y construcción
2. La Ordenanza General, que contiene las disposiciones reglamentarias de esta ley y que regula el procedimiento administrativo, el proceso de planificación urbana, urbanización y construcción, y los estándares técnicos de diseño y construcción exigibles.

3. Las Normas Técnicas, que contienen y definen las características técnicas de los proyectos, materiales y sistemas de construcción y urbanización, para el cumplimiento de los estándares exigidos en la Ordenanza General.

De la Ley General de urbanismo y construcción se destacan los artículos 116° y 134°, la primera señala que toda construcción, reparación, ampliación, etc., de edificios y obras de urbanización deben tener el permiso de la Dirección de Obras Municipales. Mientras que el segundo artículo señala las responsabilidades del propietario al urbanizar un terreno.

De la Ordenanza General del Urbanismo y Construcciones se destaca el artículo 5.1.1 donde para realizar cualquier tipo de obra se debe solicitar el permiso al Director de Obras Municipales y el artículo 5.1.2 donde informan los distintos motivos para no dar el permiso solicitado.

Las normas técnicas también son parte del marco legal que existe en el sector de la construcción. En Chile estas son de aplicación voluntaria siempre y cuando no exista alguna disposición legal que la declare como obligatoria. Para elaborar una norma, ya se de entidad pública o privada, se debe solicitar al INN (Instituto Nacional de Normalización) la elaboración de acuerdo a uno de los procedimientos que se indican a continuación:

- Sistema Tradicional: El INN asume todas las labores relativas a la elaboración de la norma, desde la preparación del anteproyecto hasta la solicitud de oficialización de la norma chilena, ante el Ministerio respectivo.
- Sistema de Núcleo Asociativo: La entidad vinculada asociativamente al INN asume, con el apoyo técnico, la responsabilidad de la recopilación de antecedentes y la preparación del anteproyecto de norma, y financia parte de los costos asociados al proceso de normalización, desde la etapa de consulta pública hasta la solicitud de la oficialización de la norma chilena, ante el Ministerio respectivo.

3.3 Factores económicos

Se analizarán los datos históricos de los distintos factores económicos del país, para determinar, en el análisis del modelo Econométrico, el grado de relevancia que tienen estas variables macroeconómicas en determinar el precio de las viviendas.

3.3.1 Crecimiento anual del PIB

El Producto Interno Bruto (PIB) es el indicador estadístico que mide el valor total de los bienes y servicios que se producen dentro del territorio de un país en un periodo de tiempo determinado, y se calcula como la suma del valor agregado bruto de todos los productores que residen en la economía más impuestos por los productos y menos cualquier subsidio no

incluido en el valor de los productos. Además no hace descuentos por depreciación de bienes manufacturados o por el agotamiento o degradación de los recursos naturales

A nivel Latinoamericano, Chile ha sido una de las economías de más rápido crecimiento en la última década, pero debido a las distintas crisis internacionales es que desde el 2013 se observó una desaceleración gradual de su actividad económica. Después del auge observado entre los años 2010 y 2012, el crecimiento del PIB se redujo un 2,2 por ciento en el primer semestre 2014, afectado por un retroceso en el sector minero debido al fin del ciclo de inversión y la caída de los precios del cobre. Ya para el primer trimestre del 2014 creció en un 2,6 por ciento respecto de igual periodo del año anterior.

En el ámbito fiscal se ha aumentado el déficit como resultado de la desaceleración económica, la disminución de los precios del cobre y los esfuerzos expansionistas. El déficit fiscal de 12 meses aumentó del 0,6 por ciento del PIB a finales de 2013 al 1,1 por ciento del PIB en junio de 2014 debido a la menor recaudación resultante de la débil demanda interna y la caída del cobre. Por otra parte, el gobierno espera que el déficit fiscal se acerque al 2,0 por ciento del PIB al final del año, dada la expansión esperada del gasto fiscal en la minería y la construcción.

En el ámbito de la construcción y servicios de viviendas, en los últimos años, han representado una gran influencia en el PIB, por ejemplo en los años 2011 y 2012 en conjunto enmarcaron casi un 10 por ciento del PIB nacional, ver tabla 1. Este mismo ha mantenido sus niveles superiores al 3 por ciento durante los últimos 10 años exceptuando en el año 2009 donde el PIB estuvo por debajo del -1,0 por ciento debido a las crisis internacionales antes mencionadas, ver figura 1.

El Banco Central, para el año 2015, redujo su proyección de crecimiento para ubicarlo entre 1,75 y 2,25 por ciento en septiembre del 2014 desde 3,75 y 4,75 por ciento en diciembre de 2013, por lo que se espera que el crecimiento económico se recupere en el 2015. Además de la recuperación de la inversión privada y la normalización de ciclos económicos.

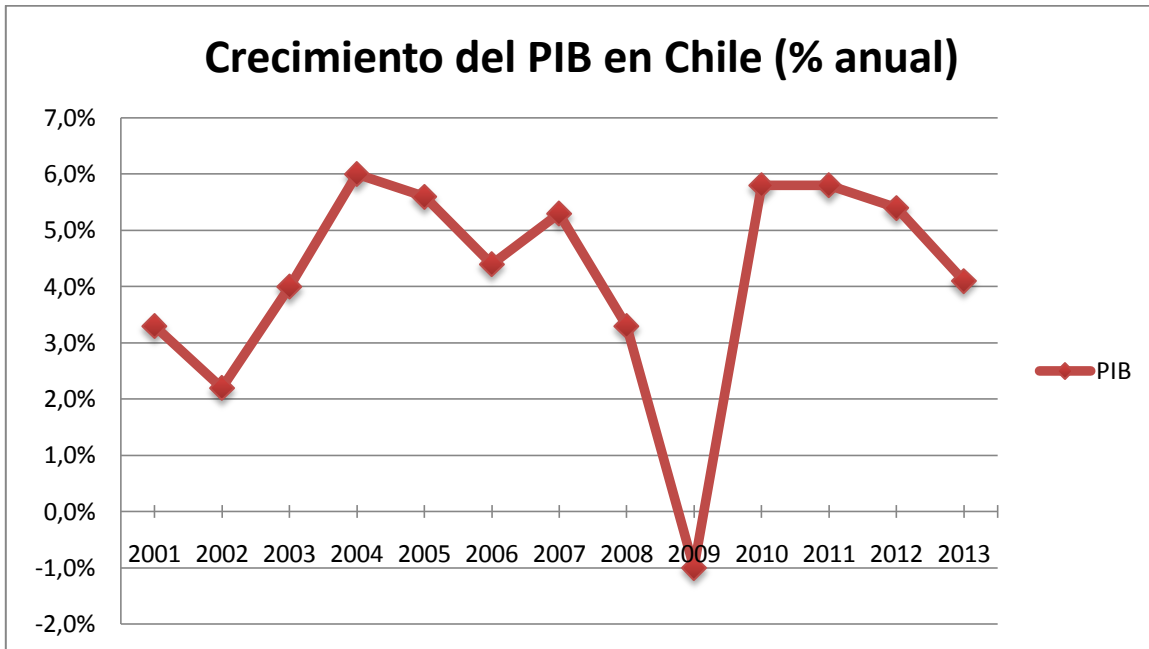
Sin embargo, destaca el Banco Mundial, nuestro país aun enfrenta importantes desafíos. Por una parte el ingreso per cápita todavía tiene que dirigirse al de las naciones de altos ingresos y por otra parte los desafíos estructurales para impulsar la productividad y mejorar el acceso y calidad de los servicios sociales deben dirigirse para un crecimiento más inclusivo. Por último la deficiencia energética y la dependencia de las exportaciones del cobre siguen siendo fuente de vulnerabilidad. De todas formas se menciona la importancia del fuerte crecimiento de Chile los últimos 20 años, debido al fuerte desempeño macroeconómico y fiscal, lo cual proporciona una base sólida para sostener y aumentar la tasa de expansión en el mediano y largo plazo.

Tabla 1: PIB por actividad económica (%)

Especificación	2009	2010	2011	2012	2013
Agropecuario-Silvícola	-4,3	0,3	10,5	-5,6	2,7
Pesca	-14,2	-0,2	21,3	21,2	-16
Minería	-1	1,5	-5,2	3,8	5,9
Minería del Cobre	-0,4	0,4	-6,2	3,9	6,5
Otras Actividades Mineras	-8,1	14	6,6	3,2	1,3
Industria Manufacturera	-4,2	2,6	7,6	3,6	1,1
Alimentos	-4,8	-1,7	12,2	3,6	2
Bebidas y Tabaco	-1	-1,4	5,4	8,9	-1,4
Textil, Prendas de Vestir, Cuero y Calzado	1,1	17,6	9,3	10,3	2,9
Maderas y Muebles	-23,6	4,9	10,9	-0,5	4,3
Celulosa, Papel e Imprentas	1	-6,1	10,1	3,4	0,7
Refinación de Petróleo	4,6	-5,2	3,6	3,7	7,6
Química, Caucho y Plástico	-8	10,1	-1,7	1,8	-0,7
Minerales No Metálicos y Metálica Básica	-3,9	4,8	17,6	-4,5	-1
Productos Metálicos, Maquinaria, Equipo y resto	-4,8	11,4	4,7	4	0,6
Electricidad, Gas y Agua	13,8	8,4	11,7	8,4	9,8
Construcción	-5,3	1,8	6,8	7,2	3,9
Comercio	-6,7	16,6	12,8	6,7	6,7
Restaurantes y Hoteles	0,2	5	7,8	6,8	3,1
Transporte	-9,6	7,9	6,7	11	4,1
Comunicaciones	5,4	10,7	7,7	7,5	7,7
Servicios Financieros (1)	3,8	7,1	10,2	11,7	6,1
Servicios Empresariales	0,5	6,5	8,3	4,6	2,6
Servicios de Vivienda	3,6	0,7	2,5	2,9	1,8
Servicios Personales	3	5,1	7	5,3	4,9
Administración Pública	6,6	2,7	0,7	3,6	3,8
PIB a Costo de Factores	-0,8	5,1	5,6	5,3	4,2
Impuesto al Valor Agregado	-2,2	12,1	9,1	6,6	5,7
Derechos de Importación	-21,1	30	6	11,1	-4,5

Fuente: Elaboración propia y Banco Central de Chile.

Figura 1: Crecimiento del PIB en Chile.



Fuente: Elaboración propia y Banco Mundial

3.3.2 Tasa de interés del crédito hipotecario

Las alternativas de financiamiento para adquisición de viviendas son proporcionadas tanto por bancos como por otro tipo de instituciones financieras especializadas, tales como agentes administradores y cajas de compensación. En la figura 2 se puede apreciar la diferencia en el costo del crédito hipotecario que financian estas entidades. Prácticamente la totalidad de los créditos se otorgan a tasa fija, en Unidades de Fomento y los plazos fluctúan entre 5 y 40 años.

Según el Servicio de Estudio Económicos del BBVA, en el año 2007 el financiamiento por parte de los bancos representaba cerca del 86 por ciento del total del crédito hipotecario para las viviendas y el precio medio de la propiedad se encontraba alrededor de las UF 1.800, donde el valor superior de financiamiento era UF 700, por lo que en la práctica solo financiaban al segmento de viviendas privadas sin subsidio. El que abarcaba parte del segmento de viviendas con subsidio estatal era el Banco Estado, único banco estatal de Chile, financiando viviendas a un precio mínimo de UF 450.

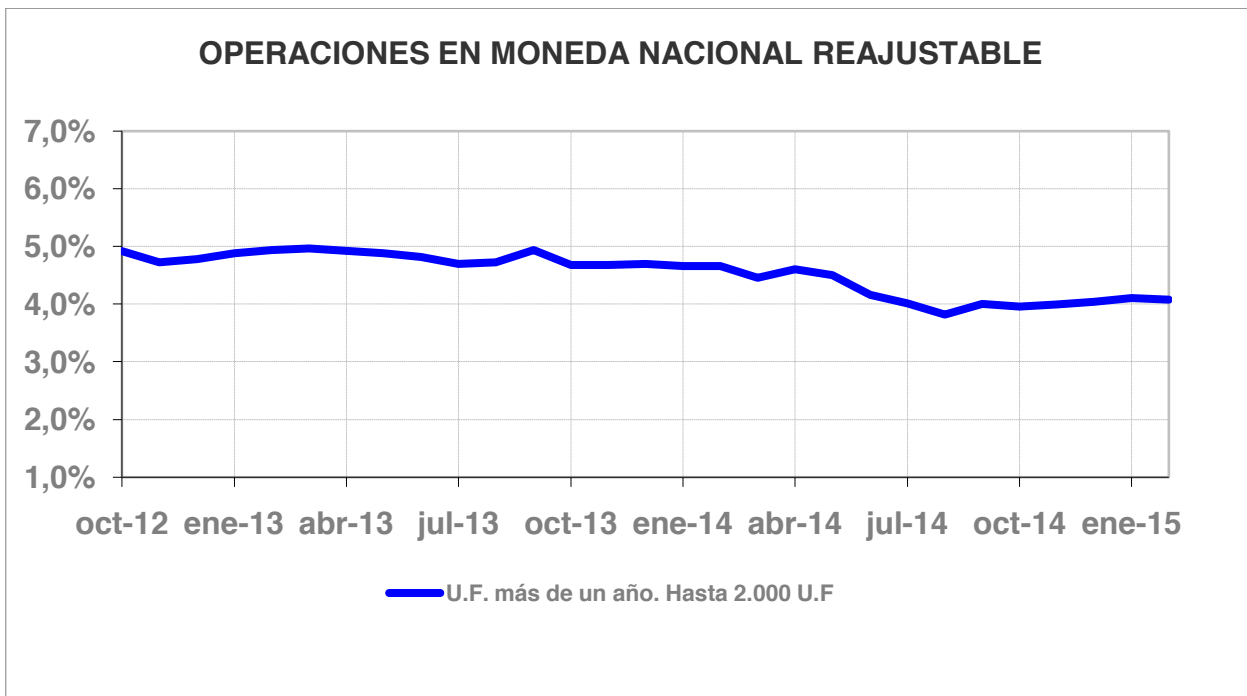
En los últimos años, el mercado de los créditos hipotecarios venía ofreciendo tasas de interés de entre 4,7 y 4,2 por ciento, lo cual se ha mantenido hasta el día de hoy. Según cifras de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras Chile (SBIF), las tasas de interés de créditos de más de un años en UF (los créditos hipotecarios se entregan en esa unidad de medida para que la cuota se vaya ajustando a la evolución del Índice de Precio al

Consumidor (IPC) entregados en enero de este año promediaron 4,1 inferior al visto en octubre del año 2012 con casi 5,0 por ciento, ver figura 3.

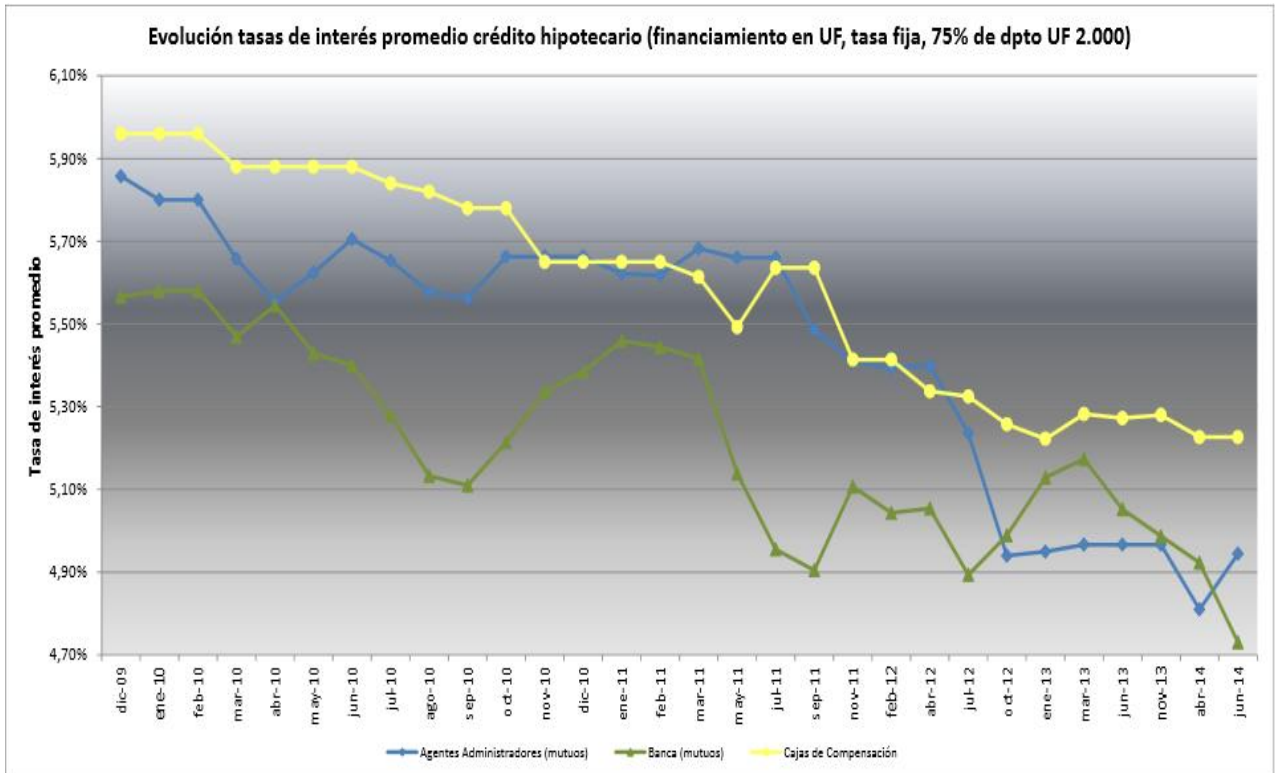
El Banco Central publica mensualmente el resumen promedio de las tasas cobradas en cada periodo, aunque no refleja exactamente lo que pasa en el mercado dado que los créditos de mayor valor, que se entregan a personas de más altos ingresos, se les cobra una tasa más baja, ya que tienen una ponderación superior a la de un crédito pequeño, por lo que reduce el promedio de la tasa. Es decir, la tasa cobrada a un crédito de UF 10.000, que normalmente lo recibe una persona de ingresos muy altos, refleja lo mismo que diez créditos de UF 1.000, los que son recibidos por chilenos de ingresos medios bajos.

Más precisas son las cifras de la SBIF, que cada mes publica un promedio de tasas pero por rango de monto de créditos otorgados en UF. Así, por ejemplo, en diciembre de 2012 la entidad señala que la tasa de los créditos en UF de hasta UF 2.000 y a más de un año fue de un promedio de 4,78 por ciento y en el mismo periodo, el Banco Central informó un promedio de tasas de 4,38 por ciento.

Figura 2: Tasa de interés



Fuente: SBIF

Figura 3: Tasa de interés promedio por institución

Fuente: Servicio Nacional del Consumidor (Sernac)

3.3.3 Ingreso real del hogar

En Chile la mayor parte del ingreso de los hogares tiene como fuente el trabajo, del cual, según el VII Estudio de Presupuestos Familiares, el 18,63 por ciento del gasto de una familia chilena es en alimentos y bebidas no alcohólicas, el transporte es el segundo en importancia con un 16,38 por ciento, luego viviendas y servicios básicos con 13,48 por ciento y por último educación con 7,92 por ciento.

Entre los años 2008 y 2009 el ingreso total de los hogares en Chile tuvo una variación de 7,3 por ciento, mientras que el número de ocupados tuvo un descenso de 0,3 por ciento en un año. El número medio de los hogares se mantuvo intacto respecto del año 2008, por lo tanto el aumento del ingreso per cápita y el ingreso promedio de los hogares se debe solamente al comportamiento demográfico. No es raro apreciar que los ingresos totales hayan crecido más que el número de personas y el número de hogares en el país durante el periodo mencionado, ya que este ha sido el comportamiento en los últimos años, ver tabla 2.

La Región Metropolitana, por su parte, continuó representando la mayor proporción de dichos ingresos, y tuvo un alza de 8,1 por ciento en doce meses, mientras que en el resto de las regiones el comportamiento fue mixto. Las mayores alzas se dieron en Magallanes, Arica y en Valparaíso, así mismo las menores alzas se registraron en las regiones de

Tarapacá y Antofagasta. Las únicas regiones que registraron un descenso en sus ingresos fueron las regiones de la Araucanía, de los Ríos y de los Lagos, ver tabla 3.

Para el año 2014 los ingresos de los hogares chilenos mostraron un descenso promedio de 1,5 por ciento con respecto al año anterior, de acuerdo a un informe publicado por la Cámara de Comercio de Santiago (CCS). Esto contrasta con lo observado en el 2010-2013 donde los ingresos de los hogares crecieron a un ritmo promedio de 7,1 por ciento reales, permitiendo un mayor consumo, tanto en bienes durables, como en no durables por parte de los consumidores.

De acuerdo a lo planteado por la entidad, la razón más evidente de la caída en el nivel de ingreso de los hogares se relaciona, con la pérdida de fuerza de la actividad económica y un deterioro en el mercado laboral. Puesto que se ha enfriado la creación de empleos y ha habido un ajuste en el crecimiento de los salarios reales. El número promedio de nuevos empleos creados durante el 2014 es de aproximadamente 100 mil en 12 meses, en lugar de los 150 mil de 2012-2013 y los más de 300 mil de 2010-2011.

Tabla 2: Ingreso de los hogares en el país

2.1.1-01 Hogares e Ingresos de los Hogares	Año 2008	Año 2009	Var.% anual
Número de Hogares	4.907.412	5.006.233	2,0%
Número de Personas	16.771.521	16.942.509	1,0%
Número de Ocupados	6.722.945	6.704.332	-0,3%
Número prom. de Ocupados por Hogar	1,4	1,3	
Tamaño Medio del Hogar	3,4	3,4	
Ingreso Total	2.849.643.431	3.057.428.732	7,3%
Ingreso Promedio Per Cápita	169,9	180,5	6,2%
Ingreso Medio Mensual de los Hogares	580,7	610,7	5,2%

Fuente: INE

Tabla 3: Ingresos totales de los hogares por región

INGRESOS TOTALES DE LOS HOGARES SEGÚN REGIÓN					
Zona Geográfica	Año 2008	Estructura	Año 2009	Estructura	Var. % anual
TOTAL PAÍS	2.849.643.431	100,0%	3.057.428.732	100,0%	7,3%
XV Región de Arica y Parinacota	23.894.966	0,8%	27.497.403	0,9%	15,1%
I de Tarapacá	66.376.567	2,3%	67.902.911	2,2%	2,3%
II de Antofagasta	112.483.560	3,9%	116.812.033	3,8%	3,8%
III de Atacama	46.345.344	1,6%	50.803.109	1,7%	9,6%
IV de Coquimbo	97.245.131	3,4%	104.672.017	3,4%	7,6%
V de Valparaíso	288.732.165	10,1%	319.282.294	10,4%	10,6%
VI de O'Higgins	120.089.532	4,2%	129.652.424	4,2%	8,0%
VII del Maule	112.172.193	3,9%	122.684.034	4,0%	9,4%
VIII del Biobío	270.327.683	9,5%	297.167.115	9,7%	9,9%
IX de La Araucanía	130.931.277	4,6%	125.954.134	4,1%	-3,8%
XIV Región de Los Ríos	52.102.870	1,8%	49.986.795	1,6%	-4,1%
X de Los Lagos	115.782.738	4,1%	111.853.556	3,7%	-3,4%
XI de Aisén	22.224.860	0,8%	23.899.652	0,8%	7,5%
XII de Magallanes y Antártica	29.275.429	1,0%	37.478.521	1,2%	28,0%
Región Metropolitana	1.361.659.115	47,8%	1.471.782.733	48,1%	8,1%

Fuente: INE

3.3.4 Tasa de desempleo

La tasa de desempleo es una de los factores más importantes para representar las condiciones del mercado laboral, y principalmente refleja el momento que esta viviendo la economía del país. En Chile, al igual que en otras economías emergentes, la tasa de desempleo ha experimentado fluctuaciones significativas en las últimas tres décadas. En la época actual marcada por un fuerte crecimiento económico y poca volatilidad del producto, en la cual la tasa de desempleo fluctuó, la mayoría del tiempo, entre un 6 y 10 por ciento. En general estas fluctuaciones son generadas o condicionadas por cambios en las economías mundiales, ya sea por crisis o ciclos económicos.

En Chile la evolución de la tasa de desempleo en los últimos 25 años ha fluctuado entre 6.5 por ciento y 12.1 por ciento con un promedio de 8,9 por ciento. Como resultado de la crisis económica de 1982 la tasa de desempleo llegó a tasas de hasta un 20 por ciento para luego caer paulatinamente, a mediados de los noventa, donde alcanzó niveles históricamente bajos donde llegó a alcanzar un mínimo de 6.7 por ciento en 1997, ver figura 4. Este período coincide con la llamada “época de oro” del crecimiento de la economía chilena, período en que el crecimiento anual promedio fue de alrededor de 7 por ciento.

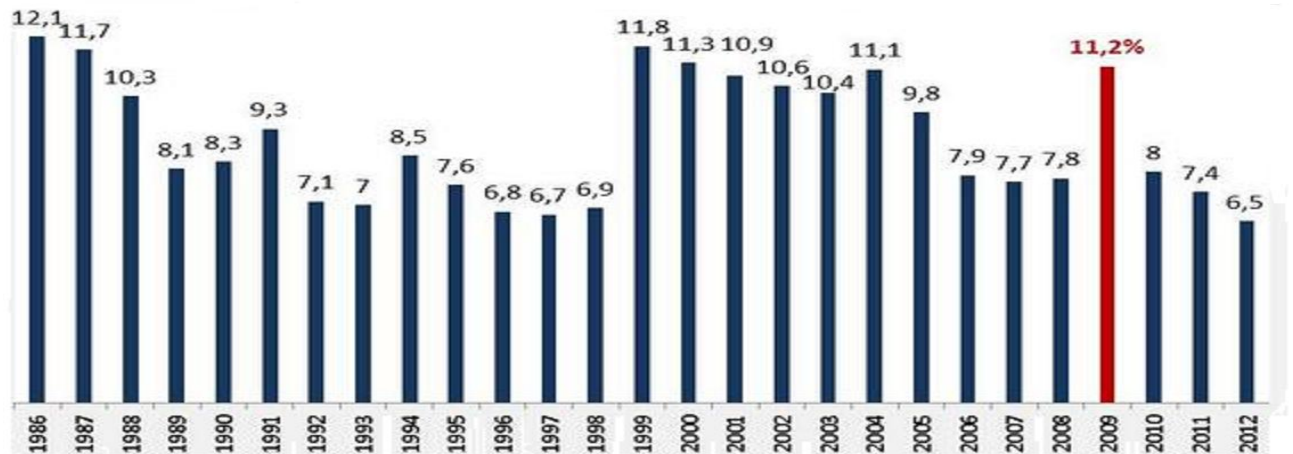
Sin embargo, en gran parte como resultado de la crisis asiática en 1998, la economía chilena entró en una recesión y la tasa de desempleo se elevó por sobre el 10 por ciento, esto incluyó un deterioro importante en términos de intercambio y en la demanda externa. Es importante destacar que la tasa de desempleo permaneció alrededor de 10 por ciento durante gran parte de los años siguientes a pesar de que la economía volvió a crecer a principios de los años 2000, aunque a tasas más moderadas que en los noventa. Solo después del 2005 la tasa de desempleo comenzó a mejorar alcanzando valores bajo el 8 por ciento a fines del 2007. Aunque, con la irrupción de la crisis financiera global de fines del

2008, la tasa de desempleo aumentó nuevamente por sobre el 10 por ciento como se muestra en el siguiente grafico.

En los últimos años la tasa de desempleo en Santiago ha aumentado, desde el 5,9 por ciento en septiembre del 2013 al 6,4 por ciento en junio de 2014, por lo que se ha mantenido a niveles bajos el 7 por ciento e históricamente ha fluctuado a igual proporción que los niveles nacionales antes mencionados, ver tabla 4.

Figura 4: Evolución de la tasa de desempleo

Chile: evolución de la tasa de desempleo
julio- septiembre, año respectivo (%)



Fuente: INE

Tabla 4: Tasa de desempleo en Santiago

Periodo	Año	Fuerza de trabajo (en miles de personas)	Tasa de desocupación (%)
Marzo	2015	3.104,40	6,80
Diciembre	2014	3.161,10	6,55
Septiembre	2014	3.094,50	5,89
Junio	2014	3.043,30	6,64
Marzo	2014	3.084,60	6,30
Diciembre	2013	3.076,60	6,21
Septiembre	2013	2.997,10	5,94
Junio	2013	2.971,10	6,18

Fuente: INE

3.3.5 Evolución de la oferta y demanda inmobiliaria

A nivel nacional el sector inmobiliario en Chile ha tenido un crecimiento importante durante los últimos años, ver figura 5. Por ejemplo, desde el 2004 se han vendido en promedio 130.000 viviendas por año, destacando las 30.000 viviendas promedio que se han vendido en Santiago, lo cual representan un 30 por ciento más de lo vendido en la década de los 90. Esto ha sido muy significativo en la infraestructura y capacidad productiva del país, reflejando el sector en el 2007 un 5 por ciento del PIB chileno.

Una de las posibles razones del crecimiento de la demanda se menciona en la investigación de GfK Collect, esta hace referencia a los cambios que se han producido desde la década del 90 hasta esta la actualidad en las familias chilenas. Por ejemplo los hijos dejan los hogares siendo más jóvenes con la aspiración de tener su propia casa o el deseo de las personas al querer viviendas con mejores atributos y mejores estándares de seguridad.

No obstante, desde la crisis financiera del 2008, la explicación más recurrente entre las entidades inmobiliarias para el aumento de la demanda, en particular de departamentos nuevos en Santiago, es la especulación. Producto de la desconfianza en las acciones y bonos generados en la crisis es que el sector se ha convertido en una muy popular opción de inversión, buscando departamentos bien ubicados de uno o dos dormitorios en Santiago para arrendar o vender obteniendo ganancia considerables.

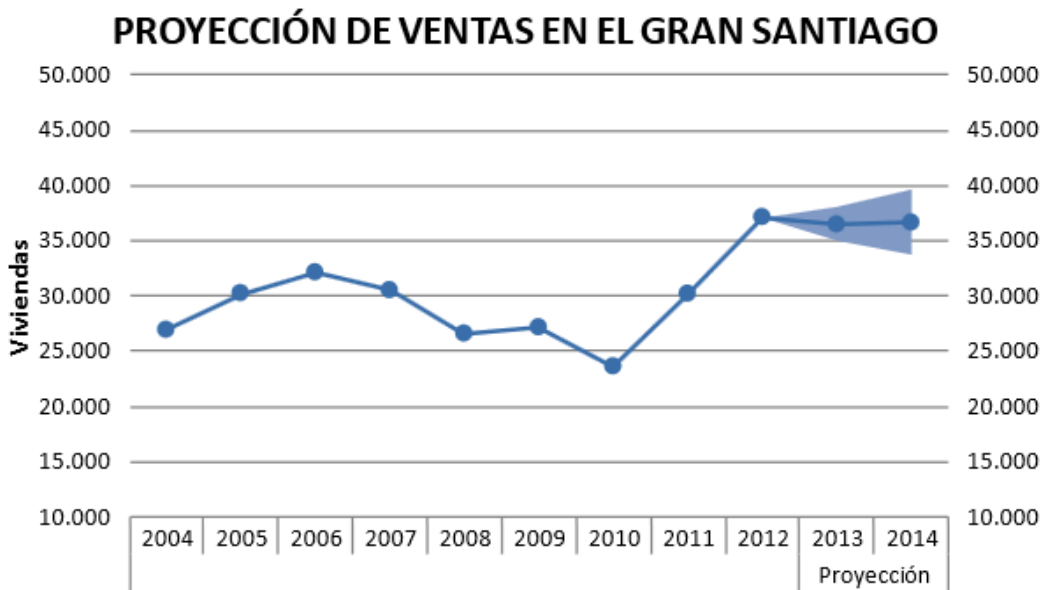
Para el año 2014, según informó la Cámara Chilena de la Construcción en el primer Congreso Inmobiliario de Chile, las ventas de viviendas registraron una caída del 3,8 por ciento. El resultado se explica principalmente por las menores ventas de casas, con un retroceso de 16 por ciento respecto del año anterior, mientras que la comercialización de departamentos subió levemente en 1,6 por ciento en doce meses. Esto representa una venta en Santiago de 17.184 departamentos y 6.391 casas, con un total de 23.575 viviendas y no cerca de las 40.000 viviendas proyectadas en el estudio del año 2013 del CChC, ver figura 6.

Figura 5: Ventas de vivienda a nivel nacional



Fuente: CChC

Figura 6: Ventas de viviendas en Santiago



Fuente: CChC

Por el lado de la oferta, según cifra de la CChC, se ha mantenido el nivel de viviendas ofertadas desde el año 2010 a la fecha, en aproximadamente 70.000 viviendas, con un 70 por ciento de departamentos y el resto de casas. Mientras las viviendas en Santiago, que

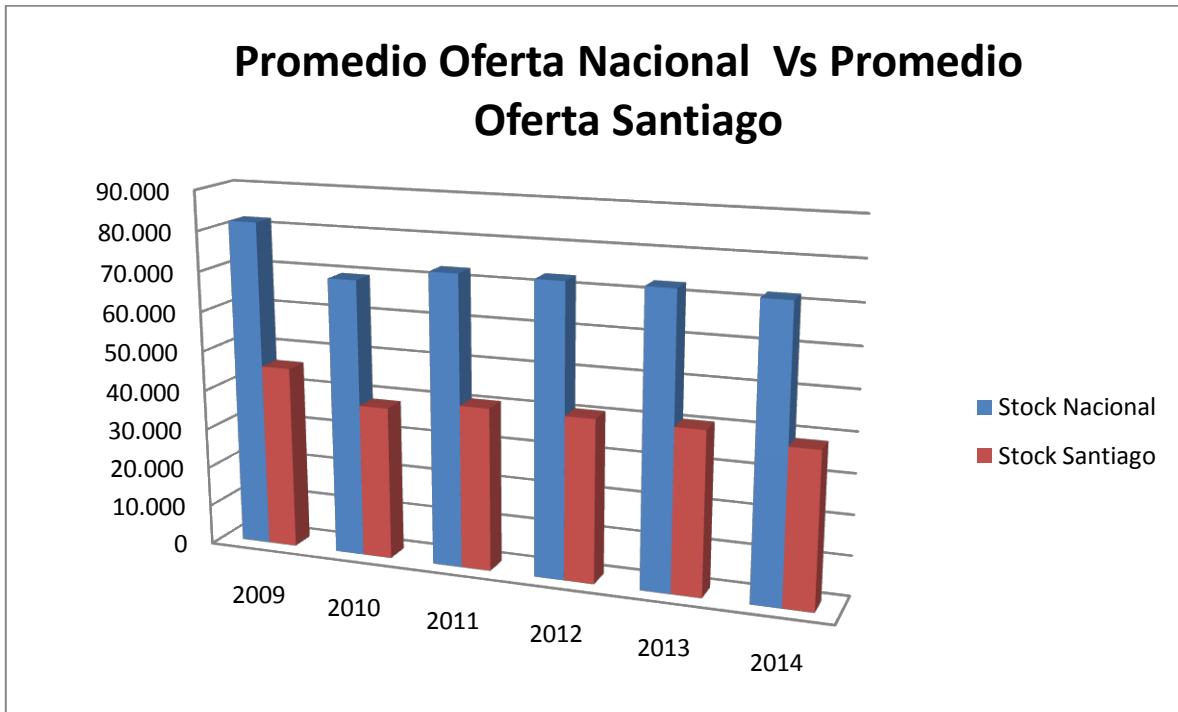
representa más de la mitad de las ventas nacionales, véase en la figura 7, se han estancado en alrededor de las 40.000 viviendas anuales. De todas formas estas cifras reflejan un incremento de las viviendas construidas en épocas anteriores.

Esta evolución en el número de viviendas construidas se puede explicar, en parte, por el desarrollo de la actividad privada, ya que la inversión de esta genera un nivel de competitivas y tasas de rentabilidad mucho más alta en el sector. Además ayudó a crear un marco legal que ofrece condiciones de estabilidad para las empresas inmobiliarias y las dedicadas al rubro de la construcción. Por otro lado el gobierno participa a través de subsidio y construcciones de viviendas que posteriormente son entregadas a los sectores de menores ingresos, pero a diferencia de lo que sucede en otros países subdesarrollados, la participación del estado en la oferta de viviendas es limitada. Por lo tanto es fundamental la participación de la inversión privada para crear más incentivos en el mercado.

En algunas industrias, un período de oferta ajustada sería una oportunidad para que empresas externas ingresen al mercado. Pero esto no se ve reflejado en el sector inmobiliario chileno, ya que los desarrolladores extranjeros no han tenido éxito en nuestro país debido a la competitividad antes mencionada y al poco conocimiento del comportamiento del mercado.

Un efecto ha sido que las unidades terminadas se han agotado en el mercado de viviendas nuevas. En el año 2010, el 75 por ciento de las ventas de departamentos nuevos eran de unidades terminadas, según cifras de GfK Collect. Para el 2012 esto era totalmente opuesto, ya que tres cuartos de las ventas correspondieron a unidades no terminadas, incluso ni siquiera iniciadas. Con una oferta limitada y una sólida demanda, los precios suben.

Para el año 2014, según informó la Cámara Chilena de la Construcción en el primer Congreso Inmobiliario de Chile, la oferta de viviendas disponibles disminuyó 9,2 por ciento anual en departamentos y aumentó 0,2 por ciento en casas. De esta forma, las 37.667 unidades disponibles representan la menor oferta desde el año 2006, lo que constituye la menor cifra de los últimos 10 años.

Figura 7: Evolución de la oferta nacional y en Santiago

Fuente: Elaboración propia y CChC

CAPÍTULO IV

Capítulo 4: Desarrollo del Modelo Econométrico

4.1 Modelo de precios Hedónicos

Las medidas hedónicas a través de su metodología y representado en el modelo de precios hedónicos proporcionan una ecuación de precios que capta el efecto de las distintas características o atributos de un inmueble en la determinación de su valor en el mercado. La forma general del modelo utilizado es la siguiente:

$$P = f(I, V, U, Z, S, E; w)$$

La variable **P** corresponde al precio del bien inmueble, el cual se asume está determinado por los argumentos de la función *f*. Teóricamente se tiende a privilegiar el uso de esta variable como el precio por metro cuadrado en lugar del precio total del inmueble, pero como se explicara mas adelante este será determinado por la base de datos con la que se trabajara.

Los argumentos de la ecuación hedónica en la ecuación se agrupan en seis categorías:

I: Características **inherentes** al inmueble (superficie construida, superficie del terreno, aptitud de uso del suelo, aspectos de arquitectura y diseño interior, equipamiento interior, número de habitaciones, calidad de los materiales, etc.).

V: Características del **vecindario** (nivel socioeconómico, tipo de residentes, seguridad, etc.).

U: Características de **ubicación** del bien raíz (área residencial, área industrial, distancia geográfica y accesibilidad a centros de importancia, etc.).

Z: Características determinadas por la ubicación del inmueble dentro del Plano Regulador de la ciudad (**zoning**) (densidad de la construcción, tipos de actividades y usos del suelo permitidos, etc.).

S: Características determinadas por el nivel de **equipamiento exterior, servicios e infraestructura** que recibe el inmueble (agua, alcantarillado, electricidad, pavimentación, etc.).

E: **Externalidades** presentes en el entorno en que se encuentra el bien raíz (actividades contaminantes, áreas verdes, vertederos de desperdicios, etc.)

w: Conjunto de **parámetros** que acompañan a cada atributo y que constituyen los precios implícitos (sombra) de cada característica del inmueble.

4.2 Variables que interviene en el modelo.

Es primordial observar en el mercado inmobiliario los datos sobre los precios de las diferentes variedades de viviendas a analizar y las características o atributos de cada una de ellas, para luego, a partir de estas observaciones y la ecuación hedónica, estimar la relación estadística que determinan dichos precios y características.

A través de esta estimación se pretende determinar el tipo de relación existente entre el precio de las viviendas y las variables definidas pero además permitirá observar cuáles son las características o atributos más significativos a la hora de determinar el precio de las viviendas.

4.2.1 Elección de la variable dependiente

Definiremos como variable dependiente a incluir en la ecuación del modelo al precio de compra de la vivienda expresado en millones de pesos.

En relación a la elección de la variable cabe destacar que los datos sobre el precio de las viviendas, tanto para casas y departamentos, fueron obtenidos desde la Encuesta Financiera de Hogares 2010 del Banco Central de Chile (EFH 2010). Esta encuesta posee un total de 1159 observaciones tanto para casas y departamentos de la Región Metropolitana.

4.2.2 Elección de las variables independientes

Para realizar una selección de las variables sobre las características fundamentales de las viviendas que pueden ser determinantes en la explicación del precio de la misma, y por ende son incluidas en la ecuación del modelo, se han utilizados los siguientes criterios:

- Se fundamenta en variables sobre las características fundamentales de las viviendas observables y evaluables en cada tipo de viviendas del mercado.
- Se trata de variables sobre características que se consideran pueden ser explicativas del precio de las viviendas fundamentados en literatura especializada y en antecedentes históricos.
- Sobre las variables propias de la propiedad son un conjunto de variables que permiten describir de forma acertada la realidad heterogénea de la vivienda.
- Con respecto al número de variables a introducir en la estimación del modelo econométrico se ha preferido introducir un número adecuado a la base de datos disponibles, esto permitirá obtener información sobre la significatividad de cada variable y mantener la relación, explicada por el modelo, entre variabilidad de precios y características directamente observables para conseguir un mejor ajuste en la explicación del precio de las viviendas.

Es por esto que las variables independientes se dividen en tres grupos fundamentales, las cuales son las características propias de la vivienda, la cercanía a bienes nacionales de uso público y condiciones generales de la economía

Las primeras determinantes consideran los atributos físicos y del entorno de la propiedad, estos fueron obtenidos desde la Encuesta Financiera de Hogares 2008, al igual que el precio de compra, de la Región Metropolitana. Específicamente las variables incluidas serán:

- **Antigüedad de la vivienda:** Corresponde a la diferencia entre el año de compra y el año de construcción, expresada en años.
- **Superficie de la propiedad:** Superficie construida, expresada en metros cuadrados.
- **Superficie del terreno:** Superficie total del terreno, expresada en metros cuadrados.
- **Comuna:** Se consideran 36 comunas presentes en la muestra.
- **Ingreso promedio del vecindario:** Se dividirán a partir de la clasificación socioeconómica elaborada por Adimark y considera 5 variables binarias.

Las variables descritas a continuación fueron proporcionadas por Mapcity¹, esta base contiene las distancias entre las propiedades de la muestra y cinco bienes públicos cercanos a ellas. Es importante mencionar que el análisis solo considera los bienes públicos construidos hasta el periodo estudiado.

- **Distancia a estaciones de Metro**
- **Distancia a áreas verdes (parques, plazas, estadios, entre otros)**
- **Distancia a clínicas**
- **Distancia a hospitales**
- **Distancia a colegios (colegios privados, públicos y universidades)**

Por último las variables macroeconómicas a considerar fueron relacionadas al resto de las variables a través del año de compra de la propiedad.

- **Crecimiento económico (PIB)**
- **Tasa de interés de crédito hipotecario**
- **Ingreso total de los hogares**
- **Tasa de desempleo**

4.3 Diseño del modelo empírico

Las evidencias teóricas permiten identificar la importancia respectiva de cada característica en el valor atribuido por el mercado a una propiedad, por lo que es posible determinar cómo cambiara dicho valor al variar la cantidad, distancia y valor en que se encuentra presente cada una de estas características y consecuentemente, predecir precios.

¹ Mapcity calcula la distancia entre dos puntos geográficos como la distancia euclidiana entre las coordenadas Este-Norte que la empresa obtiene desde el mapa digital disponible para la Región Metropolitana.

El modelo econométrico a construir debe explicar la relación funcional entre el precio de la vivienda y sus respectivas características, considerando información estadística, proporcionada por la muestra, para luego regresionarlo procesando los resultados de manera de estimar la valoración implícita para cada variable.

Al ser un enfoque empírico, basado en la experiencia y en la observación de los hechos, se tiene como objetivo identificar y estimar los principales factores que determinan la dinámica de los precios inmobiliarios. Siguiendo la evidencia expuesta anteriormente, se asume que ellos dependen de los atributos físicos y del entorno de la vivienda, el acceso a bienes públicos y variables macroeconómicas que caracterizan el ciclo económico. Por ende se estima la siguiente ecuación econométrica:

$$\ln(P_{it}) = \beta_0 + \beta_1 X_{Fi} + \beta_2 X_{Bpi} + \beta_3 X_{ENi} + \beta_4 X_{CEit} + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

donde:

P_{it} : Precio de la vivienda i adquirida en el año t .

X_{Fi} : Es un vector de características físicas de la propiedad i .

X_{Bpi} : Es un vector que contiene la distancia entre la vivienda i y bienes públicos cercanos.

X_{ENi} : Es un vector que caracteriza el entorno de la vivienda i .

X_{CEit} : Es un vector que contiene las variables macroeconómicas relevantes para la vivienda i adquirida en el período t .

β : Coeficientes de regresión de las variables o parámetros a estimar.

ε : Término de error de estimación.

Las características físicas de la ecuación (1) están fundamentados sobre la base de la teoría de los precios hedónicos desarrollados por Rosen (1974). Este marco teórico sugiere que el precio de las viviendas, siendo un bien heterogéneo, se encuentra determinado por la cantidad y calidad de características asociados a los bienes raíces. Menciona que debido a las preferencias de cada persona, las condiciones de equilibrio del modelo implican que el precio hedónico corresponde a la utilidad marginal de una determinada característica. Si la oferta de atributos se encuentra fija en el corto plazo, el logaritmo del precio de la vivienda corresponde a la sumatoria de precios hedónicos ponderados por las respectivas cantidades de atributos demandadas. De acuerdo con las variables incluidas en el aspecto físico de la propiedad, es que se espera que el signo del coeficiente β_1 sea: negativo para la antigüedad, basándose en el hecho de que las propiedades más antiguas tendrían un menor precio en el mercado; positivo para la superficie de la propiedad, lo que refleja que las viviendas de mayor área poseen mayores precios; y por último, positivo para la superficie del terreno.

Las características asociadas al entorno más cercano de la propiedad, incluidas en el vector X_{ENi} , controlan las variaciones más significativas relacionadas tanto con la ubicación geográfica de las viviendas, como la calidad o nivel socioeconómico del vecindario.

Con respecto a las distancias de las viviendas a los bienes publico, incluidas en el vector X_{BPI} , intervienen por la valoración promedio que los hogares asignan al acceso a dichos bienes. Para Yinger (1982) la capitalización de estas valoraciones tiene gran influencia en el precio de mercado de un bien raíz, indica que las viviendas con mejores accesos tienen un valor de mercado mayor respecto a viviendas de atributos similares pero con peores accesos. Esto se reflejaría en los costos de transporte que lo hogares mas alejados deben incurrir para trasladarse a sus respectivos mercados, ya sea por razones laborales, comerciales, o recreacionales. En cuanto a los signos atribuidos al coeficiente β_2 se espera un resultado ambiguo. Como señalan Agostini y Palmucci (2008), las propiedades más cercanas a bienes públicos implican menores costos de traslado, y por ende, una mayor valorización promedio por parte de los hogares, pero bienes públicos muy cercanos pueden ocasionar externalidades negativas como por ejemplo mayor delincuencia, aglomeraciones, congestión, entre otros.

Por ultimo para identificar la importancia de las variables macroeconómicas asociados al precio de la vivienda, el modelo incluyó un vector X_{CEIt} . Se espera que el signo contenido en el coeficiente β_4 sea: positivo para el ingreso del hogar, lo cual demuestra que los hogares más adinerados tiene una mayor probabilidad de adquirir propiedades costosas; positivas para el crecimiento del PIB reflejando que, ante una oferta de viviendas fija en el corto plazo, un mayor crecimiento económico aumenta el interés a adquirir propiedades, lo que ocasiona un aumento de sus precios; y negativo tanto para la tasa de interés del crédito hipotecario como la tasa de desempleo.

4.4 Estimación del modelo empírico

Para el diseño de la ecuación (1) la teoría hedónica afirma que el precio de las viviendas se encuentra determinados por la influencia reciproca entre la oferta y la demanda por atributos. En consecuencia, los parámetros del modelo empírico serán correctamente identificados a partir de la estimación planteada por Rosen (1974) donde se determina el precio hedónico por la interacción entre la oferta y demanda mediante Mínimos Cuadrados en dos Etapas (MC2E). Pero Freeman (1979) simplifica de gran forma esta estrategia de estimación señalando que en muchos mercados inmobiliarios la oferta de atributos se encuentra fija en el corto plazo y, por lo tanto, la ecuación (1) puede ser estimada mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Sin embargo, Bartik (1987) plantea que el modelo empírico será correctamente estimado mediante Variables Instrumentales (VI), se fundamenta argumentando que la interacción entre la oferta y demanda presenta problemas en la restricción presupuestaria de las personas que tienen como consecuencia la endogeneidad entre las determinantes y el precio, lo que generara estimadores sesgados para MCO. Por ejemplo, hogares que pagan mayores precios de mercado por una propiedad tienden a elegir una mayor cantidad de atributos inherentes a ella. Además, un aumento en el precio de las viviendas podría traducirse, vía efecto riqueza, en un aumento del patrimonio familiar y en una mayor inversión en activos financieros lo que estimularía, finalmente, un aumento de sus precios.

En la práctica, el mercado inmobiliario chileno no permite la estimación mediante VI debido a la poca disponibilidad de datos. Además la base de datos con que se trabajara contiene un número reducido de variables disponibles para caracterizar los determinantes del precio de viviendas y la inexistencia de datos para este mercado inhabilita toda posibilidad de utilizar el resto de las variables independientes como instrumento de medición.

Por ende y considerando las restricciones antes mencionadas, es que se seguirá la estrategia adoptada por la mayoría de los estudios empíricos realizados en el mercado inmobiliario, por lo que el modelo econométrico dado por la ecuación (1) será estimado a través de MCO. No obstante, la magnitud de los parámetros estimado y los resultados, incluyendo las conclusiones que de ellos se mencionen, deberán ser interpretados considerando la existencia de sesgos como los indicados previamente.

CAPÍTULO V

Capítulos 5: Resultados

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos luego de estimar el modelo econométrico a través de la herramienta estadística STATA. Se estima la magnitud de las determinantes identificadas y sus respectivos efectos sobre el nivel y la variación de los precios

Los resultados de la estimación realizada para la ecuación (1) se muestran en Anexos Tabla 7. Lo primero que se observa es que la bondad de ajuste (R^2), que explica cuán bien se ajusta la línea de regresión muestral a los datos, es de un 66,7 por ciento esto quiere decir que el precio de las viviendas es explicada en un 66,7 por ciento a través de las determinantes utilizadas, es decir por las variables independientes. Además todos los coeficientes estimados son muy significativos en lo individual, pues los valores de probabilidad (p) son muy bajos, mientras que el valor F es alto, lo que indica que, en conjunto, todas las variables son estadísticamente importantes.

Considerando las variables atribuidas a las características físicas de la propiedad, los resultados son en general consistentes con los esperados. Así, la antigüedad de las viviendas y la superficie afecta negativamente el precio, en donde un año de antigüedad adicional reduce el precio real de la propiedad en un 0,63 por ciento. Por otra parte la superficie de la vivienda y del terreno va en el mismo sentido, mientras un aumento del 10 m^2 en la superficie del terreno genera un aumento del 13 por ciento en el precio de las viviendas, la superficie de la construcción lo hace en 39 por ciento. Esta diferencia se puede interpretar como resultado de la composición de la muestra, en donde la valoración promedio de la propiedad es mucho mayor a la valoración otorgada al área del terreno. Por último estas determinantes explican por si solas un 61,9 por ciento del precio de las viviendas.

En cuanto a la relación entre el precio de las viviendas y la distancia a bienes públicos son muy poco significativas, la totalidad de las variables consideradas para este grupo representan tan solo un 0,08 por ciento del precio de las viviendas. Dentro de estos bienes públicos sólo la distancia al Metro resultó explicativa, concretamente si la distancia a la estación de Metro mas cercana disminuye en 100 metros y la vivienda se encuentra ubicada en un radio de 500 metros, entonces el precio aumenta en un 6,1 por ciento. Es importante señalar que algunos bienes públicos, como el colegio, afecta de manera negativa al precio de las viviendas, esto como consecuencia de las externalidades negativas antes mencionadas.

Las distancias a áreas verdes, y hospitales poseen efectos positivos sobre el precio, mientras que la distancia a clínicas y colegios lo hacen de forma negativa, por consiguiente una disminución de 100 metros en la distancia a dichos bienes públicos aumenta el precio en torno a un 2,7 y 0,11 por ciento respectivamente, y disminuye en un 0,16 y 1,8 por ciento respectivamente. Una posible explicación de no ser económicamente significativas radica en el hecho que el modelo no controla por la calidad de los bienes públicos considerados.

Con respecto a las variables independiente clasificada por el entorno de la propiedad los resultados también indican la existencia de efectos significativos asociados a la comuna e

ingreso promedio del vecindario. De esta manera, propiedades ubicadas en Santiago Centro son 27,6 por ciento más caras respecto de aquellas con iguales características ubicadas en la comuna de Pedro Aguirre Cerda, pero un 34,3 por ciento más baratas que aquellas encontradas en el sector oriente de Santiago, específicamente en la comuna de La Reina. Se puede suponer que su combinación de barrios residenciales y ubicación conveniente lo hacen ser más valorada. El precio tiende a ser decreciente en el ingreso promedio del vecindario, es decir, propiedades edificadas en sectores con clasificación ABC1 son en promedio 48,9 por ciento, 63,8 por ciento, 70,1 por ciento y 80,2 por ciento más caras que viviendas en sectores clasificados C2, C3, D y E, respectivamente.

Los factores asociados a las variables macroeconómicas resultaron ser bastantes significativas a la hora de determinar los precios de las viviendas, esto pues un 29,5 por ciento de estos precios son explicadas por los diferentes ciclos económicos. Así, una variación del 1,0 por ciento del producto interno bruto del país, genera un aumento del 3,6 por ciento de los precios. Por su parte las tasas de interés del crédito hipotecario y la tasa de desempleo poseen los signos esperados pero sus efectos no son estadísticamente significativos, un aumento del 1 por ciento en ambas tasas, generan una disminución del 1,0 por ciento para el crédito hipotecario y un 0,7 en el desempleo.

En base a estas determinantes, el ingreso real de los hogares es el factor que posee la mayor influencia al momento de determinar los precios de las viviendas. Por ejemplo un incremento del 10 por ciento en el ingreso familiar aumenta el precio de propiedad en aproximadamente un 5,9 por ciento. Esto se explicaría en gran parte debido a que este aumento del ingreso de los hogares resultaría en expansiones de la demanda inmobiliaria, lo que inevitablemente provocaría un alza en el precio de las viviendas. La magnitud de este efecto es debido a que el ingreso y el precio poseen un sesgo positivo como consecuencia de la correlación existente entre ambas variables.

5.1 Análisis para casa y departamentos

Como una forma de comprobar la robustez de los resultados obtenidos es que se analizó los precios de casas y departamentos por separado. Así, los resultados producto de la estimación realizada al modelo econométrico considerando el precio de casas y departamentos se encuentran en Anexo Tabla 8 y 9 respectivamente. A través de estos resultados logramos identificar que el R^2 para casas es de un 70,1 por ciento, lo que indica de las determinantes definidas explican en gran manera el precio de este tipo de viviendas, mientras que para departamentos el R^2 representa un 65,6 por ciento lo que es bastante significativo al momento de definir los precios de estas viviendas.

En general, los signos y la significancia, tanto grupal como individual, de los efectos descritos anteriormente tienden a mantenerse. La principal diferencia en casas se encuentra dada por la significancia estadística que se le otorga a la distancia a áreas verdes, en donde un aumento de 100 metros a dicho bien público genera una disminución de un 4,3 por ciento en el precio de esta vivienda. Para departamentos se destaca la negatividad dada a la

superficie del terreno y la mayor valoración otorgada a la superficie de la construcción, esto debido a que estos hogares son utilizados mayormente para fines habitacionales.

5. 2 Prueba del modelo empírico

Como último ejercicio se tomo una submuestra con cada uno de los precios existentes en la muestra para identificar la variación producida entre el precio real y el que arroja el modelo econométrico, se presenta la siguiente tabla:

Tabla 5: Prueba del modelo

Modelo (M\$)	Precio Real (M\$)	Variación (%)	Modelo (M\$)	Precio Real (M\$)	Variación (%)
61.740	63.000	2,0	10.165	9.500	-7,0
39.000	40.000	2,5	9.747	10.700	8,9
14.025	15.000	6,5	10.740	12.000	10,5
101	110	7,3	11.682	11.800	1,0
2.190	2.500	12,4	531.761	643.000	17,3
12.516	12.000	-4,3	239.700	300.000	20,1
17.290	19.000	9,0	253.440	220.000	-15,2
26.800	25.000	-7,2	152.800	200.000	23,6
197	250	21,0	143.850	150.000	4,1
15.984	18.000	11,2	107.000	100.000	-7,0
7.680	8.000	4,0	99.946	118.000	15,3
332	350	4,9	137.385	129.000	-6,5
1.172	1.200	2,3	85.065	107.000	20,5
1.434	1.500	4,4	145.416	146.000	0,4
23.600	20.000	-18	74.096	88.000	15,8
15.776	17.000	7,2	69.432	80.000	13,2
12.684	14.000	9,4	206.024	182.000	-13,2
1.771	1.800	1,6	93.500	85.000	-10,0
1.780	2.000	11,0	69.240	85.800	19,3
2.898	2.800	-3,5	58.790	68.600	14,3
4.336	4.000	-8,4	63.234	75.100	15,8
5.815	6.433	9,6	59.772	68.000	12,1
30.345	25.500	-19,0	162.357	181.000	10,3
30.624	32.000	4,3	69.010	67.000	-3,0
4.820	5.000	3,6	74.536	77.000	3,2
5.334	6.000	11,1	61.295	65.000	5,7
10.948	13.500	18,9	61.406	64.300	4,5
3.580	3.500	-2,3	68.390	70.000	2,3
6.805	6.500	-4,7	54.840	60.000	8,6
6.867	7.000	1,9	53.998	58.000	6,9
8.937	9.000	0,7	78.750	75.000	-5,0
Promedio					4,6

Fuente: Elaboración Propia

El promedio en valor absoluto de las variaciones presentadas por el modelo es de 4,6 por ciento y la mayor variación fue de 23,6 por ciento, esto indica que el modelo predictivo no se encuentra tan lejos de la realidad pero aun así existe una pequeña sobrevaloración del modelo por sobre el precio real de venta.

CAPÍTULO VI

Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones.

El precio de las viviendas en Chile ha crecido en torno al 100 por ciento real entre los años 2000 y 2014. Esto, a pesar de que el terremoto del año 2010 fue un factor clave en la desaceleración tanto de la economía como el mercado inmobiliario, en el tiempo transcurrido Chile ha mostrado una evolución más que positiva. Ha habido un crecimiento constante en los últimos años, en donde la oferta en el mercado inmobiliario ha retomado niveles más estables, y por otro lado, los consumidores han recobrado la confianza a la inversión, acompañado de una situación económica favorable para adquirir viviendas, principalmente gracias a un mayor nivel de ingreso y menor nivel de desempleo. Cabe destacar también la eficiente política monetaria que ha tenido Chile, manteniendo la inflación, lo que afecta directamente a la tasa de interés del crédito hipotecario, en el rango deseado.

En lo que respecta al sector inmobiliario de Chile, principalmente en la Región Metropolitana, se ha observado un PIB de la construcción que se bien ha ido en la misma dirección de largo plazo que el PIB total del país, ha sido mucho mas volátil. Esto provocado principalmente por las crisis internacionales del año 2009, y también cabe mencionar el terremoto del año 2010. Sin embargo, a pesar de esta volatilidad, el PIB de la construcción se ha recuperado de estos efectos negativos, con lo cual ha podido mostrar una tendencia favorable para el futuro. Como se señaló anteriormente, la confianza y mejores condiciones económicas, tanto de la oferta como de la demanda, han estimulado al mercado inmobiliario a su recuperación.

Para comprender las razones de esta tendencia, es que se analizaron los factores que determinan el precio de las viviendas en la Región Metropolitana de Chile. Los resultados obtenidos son consistentes con algunos estudios previos analizados al comienzo de esta investigación y señalan que los factores asociados a las características físicas de la propiedad ya sea la antigüedad, la superficie construida y la superficie del terreno son determinantes estadísticamente significativas, en segundo lugar el acceso a estaciones del Metro se capitaliza de forma no lineal sobre el precio de las viviendas, debido a las externalidades negativas producidas por estos bienes públicos. Otro punto es la evidencia de los efectos económicamente significativos asociados a la comuna y el ingreso promedio del vecindario, y por ultimo, el ingreso real de los hogares es el determinante macroeconómico que posee el efecto más significativo sobre los precios de este mercado.

Con respecto a la capacidad explicativa del modelo econométrico planteado se puede concluir que, por su mínima variación en relación al precio real de las viviendas, es un herramienta bastante eficiente para determinar lo precios de las distintos tipos de viviendas y establecer que factores son mas valorados por el consumidor al momento de invertir en un bien inmueble. Además podría ser utilizado como una herramienta predictiva sobre los precios de las viviendas, conociendo las características propias de la vivienda que se desea adquirir y basándose en las proyecciones de la economía, el modelo arrojaría una estimación sobre el precio para dicha vivienda. Lo cual seria de gran utilidad para el consumidor final pues tendría una idea de lo que debería y estaría dispuesto a pagar.

Claramente, la disponibilidad de información inmobiliaria es limitada en Chile, y por ende, la carencia de base de datos sobre precios y atributos de viviendas, acompañado con observaciones macroeconómicas, es una de las principales causas de la falta de trabajos sobre las viviendas utilizando este tipo de metodología, lo que dificulta la discusión respecto a posibles vulnerabilidades de los hogares y del sector financiero.

Aun así y más allá del ciclo económico, se prevé que el mercado inmobiliario debería continuar creciendo durante los próximos años. Estimulado, a pesar de que se espera una reducción considerable en la tasa de crecimiento de la población, por otros patrones demográficos y condiciones económicas favorables. Aquí hay que destacar el incremento esperado en el ingreso y los diversos factores sociales como principales soportes para ser optimista respecto al futuro del sector en la Región Metropolitana de Chile.

Bibliografía

Adimark. *Mapa económico de Chile, nivel socioeconómico de los hogares del país basado en datos del censo*. Investigación de Mercado y Opinión Pública.

Agostini, Claudio y Palmucci, Gastón. (2008). *Capitalización Heterogénea de un Bien Semipúblico: El Metro de Santiago*. Cuadernos de Economía 45, pp 105-128.

Attali, J. (2009). *¿Y después de la crisis qué...? Propuestas para una nueva democracia mundial*.

Bailey M.J., R.F. Ruth y H.O. Nourse. (1963). *A Regression Method for Real Estate Price Index Construction*. Journal of the American Statistical Association 58, pp 933-942.

Banco Central de Chile. (2014). *Cuentas Naciones de Chile, Evolución de la actividad económica en el año 2014*.

Banco Central de Chile. (2013). *Encuesta Financiera de Hogares: Metodología y Principales Resultados EFH 2010*.

Banco Central de Chile. (2011). *Informe de políticas monetarias (Julio)*.

Banco Mundial. *Crecimiento del pib (% anual)*. (Disponible vía Web en: <http://www.bancomundial.org/es/country/chile> visitada en Junio del 2015).

Bartik, Timothy J. (1987). *The Estimation of Demand Parameters in Hedonic Price Models*. Journal of Political Economy 95, pp 81-88.

Bilbao, Francisco. (2013). *VII Encuesta de presupuestos familiares*. Instituto Nacional de Estadísticas Chile

Bourassa, S.C., Hoesli, M. y Sun, J. (2006). *A Simple Alternative House Price Index Method*. The International Center for Financial Asset Management and Engineering (FAME).

Cámara Chilena de la Construcción. (2013). *Sector construcción, balances 2013 y proyecciones 2014*.

Cámara Chilena de la Construcción. (2012). *Disponibilidad de suelo en el Gran Santiago*.

Cámara de Comercio de Santiago. (2014). *Ingreso de lo hogares*. Informe Económico.

Cardoso, Miguel y Lira, Francisca. (2008). *Situación inmobiliaria de Chile*. BBVA Servicio de Estudios Económicos

Céspedes, Luis Felipe y Tokman, Andrea. (2005). *Evolución reciente del desempleo en Chile*. Expansiva.

Cortés, H. (2000). *Globalización XXI. América Latina y los desafíos del nuevo milenio*. La Arquitectura Monetaria Mundial (pp. 183-196).

Departamento de Estudios Laborales. (2010). *Ingreso de hogares y persona 2009*. Instituto Nacional de Estadísticas Chile.

De lo Ángeles, María. (2014). *M² de departamentos en Ñuñoa y Santiago alcanza precios de Vitacura y Las Condes*. Economía y negocios, El Mercurio de Chile. (Disponible vía Web en: <http://impresa.elmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2014-09-27&dtB=27-09-2014+0%3A00%3A00&PaginaId=8&bodyid=2>).

Estudios Económicos Estadísticos. (2014). *Índice de precios de viviendas en Chile: Metodologías y Resultados*. Banco Central de Chile.

Freeman, A. Mynerick. (1979). *The Hedonic Approach to Measuring Demand for Neighbourhood Characteristics*. The Economics of Neighbourhood, Academic Press New York.

GFK Collect Investigación de Mercado. (2012). *Informe de oferta y viviendas nuevas en el Gran Santiago*

Gujarati, Domodar y Porter, Dawn. (2009). *Econometría*. Quinta edición.

Haan, J de, E. van der Wal y P. de Vries. (2009). *The Measurement of House Prices: A Review of the Sales Price Appraisal Method*. Journal of Economic and Social Measurement pp 51-86.

Hansen, J. (2006). *Australian House Prices: A Comparison of Hedonic and Repeat-Sales Measures*. Research Discussion Paper. Reserve Bank of Australia.

Krugman, P. (2010). *De vuelta a la economía de la gran depresión y la crisis del 2008*.

Ministerio de Viviendas y Urbanismo. (2014). *Resumen de modificaciones y rectificaciones de la ley general de urbanismo y construcciones*. Gobierno de Chile.

Ministerio de Viviendas y Urbanismo. (2014). *Resumen de modificaciones y rectificaciones de la ordenanza general de urbanismo y construcciones*. Gobierno de Chile.

Reinhart, C. y Rogoff, K. (2011). *Esta vez es distinto: ocho siglos de necesidad financiera*. México, D.F. Fondo de Cultura Económica.

Ridker, R. y J. Henning (1967). *The determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution*.

Rosen, S. (1974). *Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition*. Journal of Political Economy 82, pp 34-55.

Roubini, N. y Mihm, S. (2010). *Cómo salimos de ésta*.

Sagner, A. (2011) *Determinantes del Precio de Viviendas*. El Trimestre Económico, vol. LXXVII.

Seremi Metropolitana de Vivienda y Urbanismo. (2013). *Actualización áreas extensión urbana y reconversión*. Memoria Explicativa, Modificación Plan Regulador Metropolitano de Santiago.

Servicio Nacional del Consumido, Ministerio de Economía, Fomento y Urbanismo. (2014). *Boletín créditos hipotecarios (Banca, Cooperativa de Ahorro y Crédito, Agentes Administradores y Cajas de Compensación)*. Gobierno de Chile.

Shiller, R. (2009). *El estallido de la burbuja. Cómo se llegó a la crisis y cómo salir de ella*.

Stiglitz, J. (2010). *Caída libre. El libre mercado y el hundimiento de la economía mundial*.

Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras Chile.

Termiño, Ignacio. (2007). *El mercado hipotecario en Latinoamérica*.

Yinger, John. (1982). *Capitalization and the Theory of Local Public Finance*. Journal of Political Economy 90, pp 917-943.

Zhiu, Min. (2014). *Los mercados inmobiliarios, la estabilidad financiera y la economía*. Palabras de apertura pronunciadas en la Conferencia patrocinada por el Bundesbank, la Fundación Alemana para la Investigación Científica y el FMI. (Disponible vía Web en: <http://www.imf.org/external/spanish/np/speeches/2014/060514s.htm>).

Anexos

Tabla 6: Estadística Descriptiva Variables.

Variables	Muestra Total		Casas		Departamentos	
	Media	Desv. Est	Media	Desv. Est	Media	Desv. Est
Precio Vivienda (MM\$)	43,49	46,74	44,28	49,11	42,51	43,6
Antigüedad (Años)	15,22	6,02	14,66	5,94	15,93	6,07
Superficie Construida (M2)	72,52	33,72	118,75	33,79	62,39	30,85
Superficie del Terreno (M2)	96,78	52,54	80,6	48,67	69,21	43,49
Distancia Estación Metro (Kms)	5,24	5,08	5,62	5,39	4,75	4,63
Distancia Área Verdes (Kms)	0,41	0,25	0,45	0,27	0,35	0,23
Distancia Clínica (Kms)	1,77	1,66	1,7	1,61	1,84	1,72
Distancia Hospital (Kms)	2,92	2,2	3,22	2,41	2,54	1,84
Distancia Colegios (Kms)	0,37	0,24	0,39	0,25	0,34	0,23
Ingreso del Hogar (MM\$)	1,21	1,23	1,2	1,19	1,21	1,3
Total	1159		645		514	

Tabla 7: Resultados de la Regresión Total.

Resumen						
<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple	0,818947694					
Coefficiente de determinación R ²	0,670675325					
R ² ajustado	0,667226899					
Error típico	0,525072941					
Observaciones	1159					
ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	12	643,445771	53,62048092	194,4873813	2,8579E-266	
Residuos	1146	315,954026	0,275701593			
Total	1158	959,399797				
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	12,05338714	0,302719662	39,81699453	2,2633E-218	11,45944022	12,6473341
Variable X 1	-0,006971007	0,00643703	-1,082953977	0,279056653	-0,019600691	0,00565868
Variable X 2	0,013803664	0,001308141	10,55212545	6,60307E-25	0,016370284	-0,01123705
Variable X 3	0,038401451	0,002064943	18,59685455	1,14253E-67	0,034349958	0,04245294
Variable X 4	0,060106026	0,003352113	1,821545621	0,068784544	-0,00047094	0,01268299
Variable X 5	0,027094812	0,061223587	0,486655769	0,626595351	-0,090328079	0,1499177
Variable X 6	-0,001642163	0,009930734	-1,653559867	0,098490846	-0,035905522	0,0030634
Variable X 7	0,001131603	0,007566036	1,495975253	0,134935432	-0,003526234	0,02616344
Variable X 8	-0,018131472	0,064675167	-1,257278724	0,208908888	-0,208209727	0,0455803
Variable X 9	0,003619816	0,006217634	0,582185365	0,560556343	-0,008579407	0,01581904
Variable X 10	-0,010031258	0,006809797	1,473062686	0,141008729	-0,00332981	0,02339233
Variable X 11	0,589080264	0,020599846	12,7573328	5,97426E-35	0,22238145	0,30321674
Variable X 12	-0,007595901	0,014258602	0,532724112	0,59432785	-0,020379991	0,03557179

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8: Resultados de la Regresión Casas.

Resumen						
<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple	0,840546034					
Coefficiente de determinación R ²	0,706517636					
R ² ajustado	0,700945186					
Error típico	0,467308815					
Observaciones	645					
ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	12	332,2507904	27,68756587	126,787615	2,7806E-159	
Residuos	632	138,0145978	0,218377528			
Total	644	470,2653882				
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	12,09039068	0,365986044	33,03511395	8,616E-140	11,37169489	12,8090865
Variable X 1	-0,006365355	0,007741823	-0,822203746	0,41127103	-0,021568162	0,00883745
Variable X 2	0,003086885	0,005347535	0,577253897	0,56397352	-0,0074142	0,01358797
Variable X 3	0,013070258	0,007730618	1,690713255	0,09138464	-0,002110546	0,02825106
Variable X 4	0,005095746	0,003836956	1,328069833	0,18463445	-0,002438979	0,01263047
Variable X 5	-0,006830957	0,06965554	-0,098067682	0,92190964	-0,143615253	0,12995334
Variable X 6	0,007235231	0,0124335	0,581914269	0,56083194	-0,017180738	0,0316512
Variable X 7	0,001920873	0,008243751	0,23300958	0,81582941	-0,014267583	0,01810933
Variable X 8	-0,043581646	0,074714107	-0,583312139	0,55989128	-0,190299573	0,10313628
Variable X 9	0,010323902	0,007702852	1,340269998	0,1806392	-0,004802378	0,02545018
Variable X 10	-0,008283153	0,009016809	0,91863464	0,35863716	-0,009423377	0,02598968
Variable X 11	0,261033538	0,025373291	10,287729	4,6785E-23	0,211207384	0,31085969
Variable X 12	-0,008565292	0,01729032	0,495380794	0,62050354	-0,025388134	0,04251872

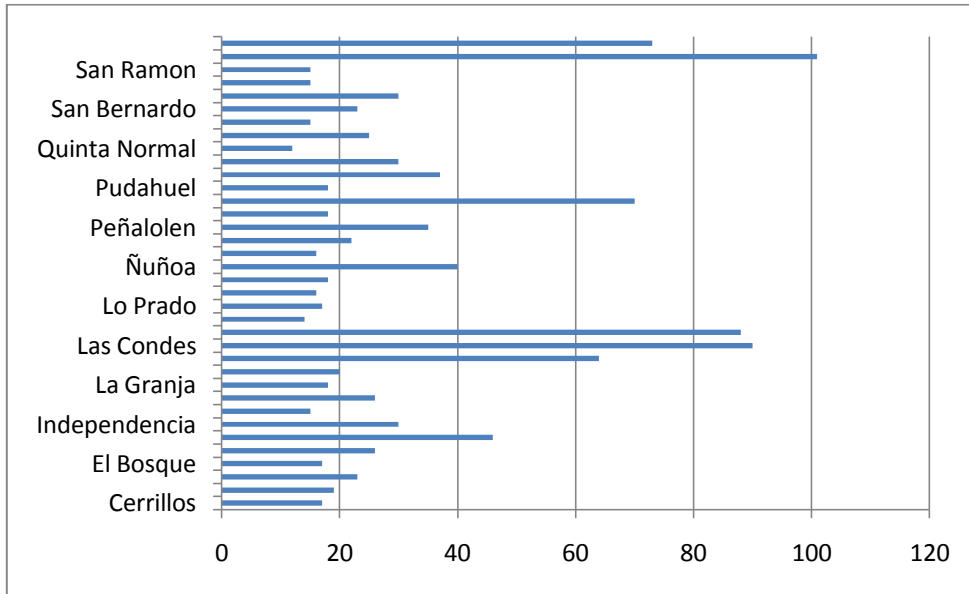
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9: Resultados de la Regresión Departamentos.

Resumen						
<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple	0,815342688					
Coefficiente de determinación R ²	0,664783699					
R ² ajustado	0,656754566					
Error típico	0,571085242					
Observaciones	514					
ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	12	324,0371719	27,00309766	82,7964493	1,4203E-110	
Residuos	501	163,3953151	0,326138354			
Total	513	487,432487				
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	11,94607456	0,490224047	24,36860173	4,3356E-87	10,98292635	12,9092228
Variable X 1	-0,005184575	0,010678234	-0,485527378	0,62751455	-0,026164211	0,01579506
Variable X 2	-0,032417402	0,004047751	-8,008744107	8,1673E-15	-0,04037006	-0,02446474
Variable X 3	0,065588077	0,005792155	11,32360526	1,2663E-26	0,054208171	0,07696798
Variable X 4	0,006147761	0,005880383	1,045469387	0,29631023	-0,005405489	0,01770101
Variable X 5	0,035270851	0,110193505	0,320081035	0,74904035	-0,181227456	0,25176916
Variable X 6	-0,03301419	0,015648295	-2,109762785	0,0353741	-0,063758555	-0,00226982
Variable X 7	0,021796858	0,014562946	1,496734121	0,13509215	-0,006815111	0,05040883
Variable X 8	-0,223388588	0,112652219	-1,982993234	0,04791381	-0,444717556	-0,00205962
Variable X 9	0,005358933	0,010029235	-0,534331194	0,59334944	-0,025063475	0,01434561
Variable X 10	-0,010876542	0,010292021	1,056793584	0,29111511	-0,009344298	0,03109738
Variable X 11	0,246863663	0,032971735	7,487129797	3,1953E-13	0,182083757	0,31164357
Variable X 12	-0,003079936	0,023391201	0,131670721	0,8952976	-0,042876996	0,04903687

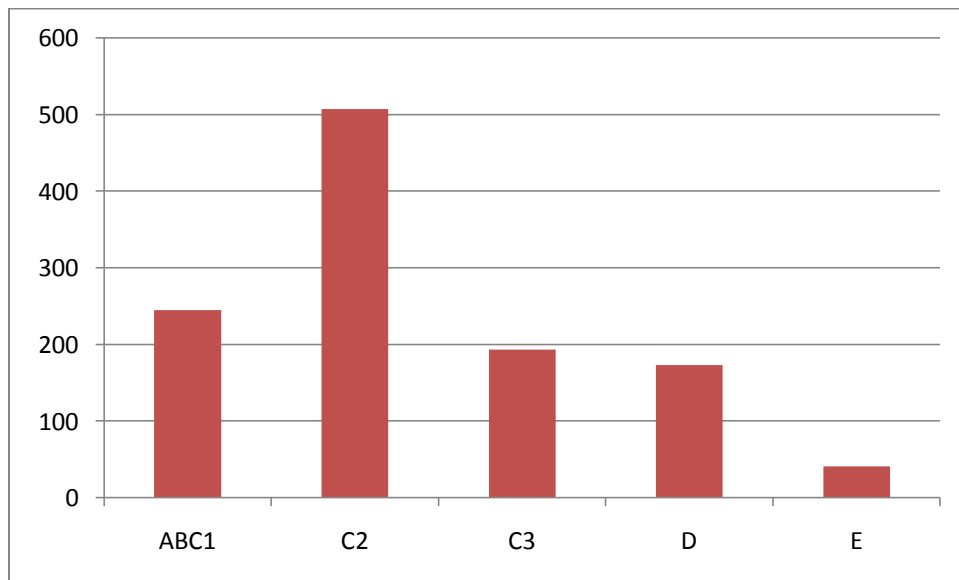
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 8: Distribución de Comunas



Fuente: Elaboración Propia

Figura 9: Distribución Grupo Socioeconómico



Fuente: Elaboración Propia