

ESTIMACIÓN DE UN MODELO HEDÓNICO PARA CONJUNTOS DE VIVIENDAS NUEVAS

FRANCISCO NUÑEZ CERDA¹
ROBERTO SCHOVELIN SURHOFF²

Universidad del Bío-Bío, Concepción - Chile

RESUMEN

El propósito de la presente investigación ha sido identificar mediante la estimación estadística de un modelo hedónico las variables relevantes que explican el precio de lotes nuevos de viviendas, tanto casas como departamentos, en la intercomuna Concepción-Chiguayante-San Pedro-Talcahuano, y conocer su importancia relativa en los precios finales, de manera de contribuir a la tarificación de los nuevos conjuntos que se construyan y comercialicen en esta zona.

El marco teórico de la investigación está dado principalmente por la teoría de precios hedónicos establecida por Rosen (1974) y por Palmquist (1984) que ha sido aplicada por investigadores en el ámbito internacional y nacional. Cabe destacar que esta última aplicación ha sido escasa y limitada a la ciudad de Santiago.

Se ha especificado una forma funcional del modelo sobre la base de experiencias recogidas en investigaciones anteriores y elegido variables explicativas que parecieran ser relevantes de acuerdo a la realidad de oferta y demanda de la zona. Posteriormente a efecto de determinar los coeficientes de regresión se ha aplicado mínimos cuadrados ordinarios y analizado los respectivos test de hipótesis.

Se logró la estimación de dos (2) modelos hedónicos que explican el logaritmo natural del precio por unidad de superficie construida para casa y departamento. Para las viviendas casa el modelo presentó un coeficiente de determinación múltiple de un 73,9% y para el correspondiente a departamento un 64,9%. Las variables que resultaron ser estadísticamente significativas para el caso de las viviendas casa son el número de baños, la existencia de teléfono, el arriendo promedio del sector; las cuales afectan en forma positiva al precio, por otro lado el tiempo de viaje al centro de Concepción y el tipo de agrupamiento de las viviendas; lo afectan negativamente. Para el caso de departamentos las variables que afectan en forma positiva al precio son la existencia de habitación de servicio, la disponibilidad de estacionamiento y ascensor, el arriendo promedio del sector, la pertenencia al perímetro central de la ciudad de Concepción y en forma negativa el número de habitaciones, la densidad de construcción del sector y el tiempo de viaje al centro de la ciudad.

Como conclusión general, es posible mencionar el hecho que existen variables identificadas en esta zona que presentan efectos similares en otras agrupaciones urbanas nacionales e internacionales, como son aquellas asociadas a los niveles de ingresos del vecindario y número de baños de los inmuebles. Comparando específicamente con investigaciones similares efectuadas en la ciudad de Santiago se repite el efecto de la existencia de habitación de servicio, la pertenencia al perímetro central de la ciudad, la densidad de construcción, para las casas, y el número de habitaciones y la disponibilidad de estacionamiento para los departamentos.

¹ Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío, Chile
e-mail: fnunez@ubiobio.cl

² Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío, Chile
e-mail: rscovel@ubiobio.cl

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Origen

Este trabajo ha sido desarrollado en el marco del proyecto de investigación 93 46 E, de la Dirección de Investigación de la Universidad del Bío Bío, relativo al Diseño de una Metodología de Análisis para los Mercados Inmobiliarios, específicamente en lo que se refiere al diseño y estimación de modelos matemáticos orientados a la explicación y predicción de variables económicas correspondientes a los mercados inmobiliarios.

Las bases teóricas de los modelos de precios hedónicos fueron establecidas por Rosen (1974) y éstas han sido utilizadas ampliamente en investigaciones aplicadas a los mercados de viviendas. Sin embargo, en el ámbito nacional se conocen muy pocas experiencias al respecto, siendo las más recientes las de los investigadores Figueroa y Lever, aplicadas a precios de casas, departamentos y suelo urbano en el Gran Santiago, no conociéndose otras experiencias regionales.

1.2. Justificación

Con relación a proyectos de construcción y comercialización de conjuntos de viviendas nuevas, ya sea casas o departamentos, proyectos que son frecuentemente formulados, evaluados y realizados por las empresas inmobiliarias, es muy importante la fijación de precios que sean aceptados por el mercado de manera de evitar problemas en la fase de comercialización de éstos, con los consiguientes problemas de rentabilidad. Un modelo que explique este precio de acuerdo a las características propias de las viviendas y a las características del entorno, será muy útil a efecto de efectuar una adecuada tarificación de éstas. Con respecto a esto es importante resaltar que no hay un conjunto de viviendas idéntico a otro, debido a que básicamente son bienes localizados, por lo cual su tarificación debe ser realizada proyecto a proyecto.

También es importante destacar que aunque este tipo de modelos es conocido y se han estimado a nivel país e internacional, existen pocas experiencias que contemple las particularidades económicas y comerciales locales del Gran Concepción.

1.3. Hipótesis a Probar

Lo que se pretende demostrar es que el precio de viviendas nuevas está determinado por las siguientes variables de características inherentes a la vivienda, características socioeconómicas del vecindario, de localización y de densidad, identificadas a continuación y para las cuales se prevé su efecto en el precio:

1.4. Descripción de Variables

1.4.1. Variable explicada: Logaritmo del Precio de la Vivienda ($\ln P_v$)

Representa el logaritmo natural del precio por unidad de superficie de la vivienda (precio unitario), correspondiente al precio de venta de la vivienda dividido por la superficie construida de ésta.

1.4.2. Variables Explicativas

a) Variables de Características de la Vivienda

Número de Habitaciones (Nh)

Corresponde al número de dormitorios que posee la vivienda. Esta variable puede ser un indicador del tamaño, por lo cual su influencia sería negativa, pero a igualdad de éste su influencia puede ser positiva. Luego se tiene que el signo de la variable no puede indicarse "a priori", sino más bien dependerá de cuál de los efectos prevalezca.

Número de Baños (Nb)

Corresponde al número total de dependencias sanitarias que dispone la vivienda. Esta es una característica muy valorada por las familias, de acuerdo a opinión de expertos, por lo cual podría esperarse que a mayor número de baños, mayor será el precio unitario de la vivienda.

Equipamiento de la Vivienda

En este caso se considera una variable dicotómica y trata de reflejar la calidad de la vivienda de acuerdo a la existencia de dependencias de servicio (Hs) y teléfono (Tel). Para el caso de departamentos se considera adicionalmente otros equipamientos como la disponibilidad de estacionamiento (Est), y ascensor (Asc). Se espera un efecto positivo de esta variable en el precio unitario. Se utilizará valores discretos correspondientes a 1 si la vivienda cuenta con el respectivo equipamiento y 0 en caso contrario.

Sistema de Agrupamiento

Corresponde a la condición de viviendas aislada, pareada o continua. En general lo que es más valorado por las familias es la condición de aislado, por lo que se espera que a menor grado de agrupamiento, mayor será el precio unitario. Esta variable no es considerada para el caso de departamento.

Los valores que tomará serán discretos y asumirá valor 1 si es aislada, 2 si es pareada y 3 si es continua.

b) Variables de características del vecindario

Arriendo Promedio (Apv)

Se consideró esta variable como un indicador del ingreso familiar promedio del sector. El nivel de ingreso de las familias que habitan un sector afecta positivamente la valoración que hacen de éste las nuevas familias, asociándolo a estatus social, plusvalía, seguridad, mejores servicios y otros. Por lo tanto mayores arriendos pagados en el sector significarán mayores ingresos familiares y mayores precios para las viviendas.

c) Variables de Localización

Localización con respecto al Perímetro central (Pc)

Para estimar esta variable dicotómica se ha definido un perímetro central en la ciudad de Concepción delimitado por las calles Arturo Prat-Víctor Lamas- F.D. Roosevelt - Lientur y Los Carrera. La variable dicotómica asumirá un valor u otro dependiendo si el conjunto de viviendas se encuentre al interior del perímetro o fuera de éste (1 y 0, respectivamente). Esta pertenencia al perímetro puede afectar en forma positiva o negativa los precios de los inmuebles para uso residencial, dependiendo de su tipo.

Tiempo de Viaje al Centro (Tv)

El tiempo de viaje del conjunto de viviendas al centro de la ciudad de Concepción depende básicamente de dos componentes, uno relacionado con la distancia física y otro con las condiciones de accesibilidad. Localizaciones físicamente lejanas acompañadas de buenas condiciones de accesibilidad, autopistas o medios de transporte con frecuencias de viajes y velocidades adecuadas, pueden significar menores tiempos de viaje. Es esperable que menores tiempos de viaje redundarán en mejores precios para los conjuntos de viviendas.

d) Variables de Densidad

Densidad de Construcción (Dc)

Para propósitos habitacionales en general la densidad poblacional y de construcción tiene un efecto negativo en los precios pues se asocia a ruido, congestión y calidad de vida inadecuada.

1.4.3. Variables y Fuentes de Información

En TABLA I se señala las variables utilizadas, con su denominación, unidades de medida y fuente de información.

Tabla I

VARIABLES UTILIZADAS DENOMINACIÓN, UNIDADES Y FUENTE DE INFORMACIÓN

Variable	Denominación	Unidades	Fuente de Información
Precio	Pv	UF/m ²	Medios de Comunicación
Número de Habitaciones	Nh	Nº	Medios de Comunicación
Número de Baños	Nb	Nº	
Equipamiento de la Vivienda			Medios de Comunicación
Teléfono	Tel	S/u	
Estacionamiento	Est	S/u	
Habitación de Servicio	Hs	S/u	
Ascensor	Asc	S/u	
Sistema de Agrupamiento	Agr	S/u	Investigación Propia
Arriendo Promedio	Apv	\$/mes	Medios de Comunicación
Localiz. c/r Perímetro central	Pc	S/u	Investigación Propia
Tiempo de Viaje al Centro	TV	Minutos.	Investigación Propia
Densidad de Construcción	Dc	NºViv/km ²	Instituto Nacional de Estadísticas

Fuente : Investigación Propia

UF: Unidades de Fomento

NºViv: Número de Viviendas

S/u: Sin Unidades

1.4.4. Objetivos del Trabajo

Los objetivos específicos de diseñar y estimar un modelo hedónico para la determinación del precio de viviendas nuevas casas o departamentos en la intercomuna señalada son los siguientes:

-Identificar una forma funcional que relacione en forma adecuada la variable explicada precio con las distintas variables explicativas de éste y calcular los respectivos coeficientes de regresión.

-Determinar la significancia de las variables explicativas elegidas.

-Aplicar los modelos a la oferta inmobiliaria local y contrastar sus resultados con los valores reales.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha aplicado una metodología de estimación de modelos de precios hedónicos para explicar precios de lotes de viviendas nuevas de acuerdo a casos reales localizados en una cierta zona geográfica de la Provincia de Concepción.

2.1. Modelos de Precios Hedónicos

Al ser un bien vivienda un bien multiatributo, es decir, que satisface varias necesidades simultáneamente, poseyendo, por lo tanto, muchos cualidades que son valorables, el precio que el consumidor estará dispuesto a pagar dependerá de éstos y de la valoración económica que él haga de ellos. Por lo tanto, de lo que se trata con este tipo de modelos es identificar las variables (atributos) que explican el precio de la vivienda y su grado de influencia en el precio final.

Para el caso de esta investigación el modelo especificado tiene la siguiente forma:

$$\ln P_v = g(I; V; U; Z)$$

Dónde

$\ln P_v$: Logaritmo natural del precio del metro cuadrado construido de vivienda, incluye el terreno.

I: Este grupo hace referencia a las características inherentes a la vivienda (número de baños, equipamiento, sistema de agrupamiento)

V: Características socioeconómicas propias del vecindario en que se encuentra la vivienda (arriendo promedio)

U: Variables de localización relativa del loteo en la ciudad (centro, perímetro, tiempos de viaje)

Z: Variables de densidad (densidad de construcción)

Se estimará un modelo de este tipo para viviendas casas y otro para viviendas departamentos.

2.2. Información Base y Zona Geográfica

La información base utilizada para la estimación del modelo correspondió a los lotes de conjuntos nuevos de casas y departamentos que se estaban comercializando los años 1998 -1999 en las comunas de Concepción, Talcahuano, San Pedro de la Paz y Chiguayante.

El número de observaciones utilizadas fue de 69 para el caso de viviendas casa y de 141 para departamentos.

Los distintos sectores considerados en las comunas mencionadas se señalan en TABLA II

Tabla II

**SECTORES GEOGRÁFICOS INTERCOMUNA
CONCEPCIÓN- SAN PEDRO- TALCAHUANO- CHIGUAYANTE**

Comuna	Sector
Concepción	Concepción Centro
	Concepción Norte
	Lomas de San Andrés
	Costanera
	Lorenzo Arenas
	Nonguén
	P.de Valdivia
San Pedro	San Pedro
	Boca Sur
Chiguayante	Plaza de Armas- Manquimávida
	Lonco
	Thno Centro
Talcahuano	San Vicente
	Hualpencillo
	Cerro Verde
	Higueras-Salinas

Fuente : Investigación Propia

2.3. Métodos Estadísticos

A efecto de estimar los modelos se ha aplicado el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), el cual se ha aplicado a relaciones funcionales que han demostrado ser apropiadas a este tipo de problemas, de acuerdo a revisión bibliográfica. Mediante la aplicación de MCO se ha obtenido los coeficientes de las variables, para posteriormente realizar las pruebas de significancia.

3. RESULTADOS

3.1. Modelos y Variables

3.1.1. Viviendas Casa

3.1.1.1. Modelo para viviendas tipo Casa

El mejor modelo para explicar el precio unitario de la vivienda casa resultó con las variables Número de Baños, Existencia de Teléfono, Sistema de Agrupamiento, Tiempo de Viaje y Arriendo Promedio del Vecindario.

3.1.1.2. Forma funcional y Coeficientes

La forma funcional y los coeficientes de las variables son los siguientes:

$$Ln(Pv)=3.0205+0.1895xNb+0.1862xTel+0.1011xAgr-0.0332xTv+1.4485x1E-6Apv$$

Los estadísticos "t" correspondientes a los distintos coeficientes aparecen en TABLA III.

Tabla III

COEFICIENTES Y ESTADÍSTICOS t y F, MODELO CASA

VARIABLE	COEFICIENTE	t
Constante	3.0205	12.0076
Nb	0.1895	4.254
Tel	0.1862	2.654
Agr	-0.1011	-2.533
Tv	-0.0332	-3.841
Apv	1.4485x1E-6	2.236
t crítico (95%)	1.9971	
F crítico(95%)	2.3607	
F Modelo	35.68	

Fuente : Investigación Propia

3.1.1.3. Análisis Estadístico

El valor obtenido para el $R^2=0,739$ indica la bondad del ajuste del modelo, es decir, el precio por unidad de superficie de una casa nueva es explicado en un 73,9% por las variables independientes utilizadas.

Las pruebas de significancia, tanto global como individual, se satisfacen completamente debido a que los valores de los estadísticos t y F correspondientes al modelo son mayores a los valores críticos respectivos (Tabla III) para un nivel de confianza del 95%. Esto indica que todas las variables son significativas individualmente (estadísticos t mayores al t crítico) y también como un conjunto (estadístico F).

Aunque se detectaron ciertos problemas de multicolinealidad entre las variables, éste se presenta en menor grado y por lo tanto, no afecta la validez y utilidad del modelo. Asimismo no se detectó la presencia de heterocedasticidad ni autocorrelación entre las variables.

3.1.1.4. Análisis de las Variables Explicativas

a) Número de Baños (Nb)

El coeficiente obtenido para esta variable es de 0,1895 mayor que cero, lo que concuerda con la realidad observada. El valor del coeficiente significa que al aumentar en una unidad esta variable, el precio del m² aumenta en un 20,86%.

b) Existencia de Teléfono (Tel)

El coeficiente es mayor que cero y su valor, 0,1862, significa que la existencia de este equipamiento aumenta el precio del m² en un 20,46%.

c) Tiempo de Viaje (Tv)

En este caso el coeficiente indica que a mayor distancia temporal se encuentre el conjunto de viviendas menor será el precio unitario de la vivienda, lo que se verifica en la realidad. Así conjuntos de viviendas similares cuya distancia temporal al centro difiera en 5 minutos mostrarán diferencias de precios del orden del 18,06%.

d) Agrupamiento (Agr)

En este caso el coeficiente indica que el hecho de que una vivienda sea pareada en vez de aislada disminuye el precio en un 9,61%.

e) Arriendo Promedio (Apv)

En este caso el coeficiente es mayor que cero y su valor, 1,4885x1E-6, indica que diferencias de \$100.000 en los arriendos promedio de los respectivos sectores, tiene como consecuencia diferencias del orden del 15,59%, en el mismo sentido, en el precio por m².

3.1.2. Viviendas Departamento

3.1.2.1. Modelo para viviendas tipo Departamento

El mejor modelo para explicar el precio unitario de la vivienda departamento resultó con las variables Número de Habitaciones, Disponibilidad de Habitación de Servicio, de Estacionamiento, Ascensor, Tiempo de Viaje, Arriendo Promedio del Vecindario, Densidad de Construcción y Pertenencia al Perímetro Central.

3.1.2.2. Forma Funcional y Coeficientes

$$\ln(Pv) = 3.0205 + 0.1895 \times Nb + 0.1862 \times Tel - 0.1011 \times Agr - 0.0332 \times Tv + 1.4485 \times 1E - 6 Apv$$

Los estadísticos "t" correspondientes a los distintos coeficientes aparecen en TABLA IV.

3.1.2.3. Análisis Estadístico

El valor obtenido para el R²= 0,649 indica la bondad del ajuste del modelo, es decir, que el precio por unidad de superficie de un departamento nuevo es explicado en un 64,9% por las variables independientes utilizadas.

Las pruebas de significancia, tanto global como individual, se satisfacen completamente debido a

que los valores de los estadísticos t y F correspondientes al modelo son mayores a los valores críticos respectivos (Tabla IV) para un nivel de confianza del 95%. Esto indica que todas las variables son significativas

Tabla IV
COEFICIENTES Y ESTADÍSTICOS T y F, MODELO DE DEPARTAMENTOS

VARIABLE	COEFICIENTE	t
Constante	3.4134	21.0855
Nºh	-0.0676	-3.5134
Hs	0.0735	2.5033
Est	0.08202	2.6949
Apv	2.0127x1E-6	4.7858
Dc	-0.000106	-4.3644
Pc	0.2051	4.7981
Tv	-0.02164	-3.1913
Asc	0.1273	2.1369
tcrítico (95%)	1.9781	
Fcrítico (95%)	2.092	
F Modelo	30.53	

Fuente : Investigación Propia

individualmente (estadísticos t mayores al t crítico) y también como un conjunto (estadístico F).

En forma similar al modelo para viviendas-casa, se detectaron ciertos problemas de multicolinealidad entre las variables, el cual se presenta en bajo grado y por lo tanto tampoco afecta la validez y utilidad del modelo. Asimismo no se detectó la presencia de heterocedasticidad ni autocorrelación entre las variables.

3.1.2.4. Análisis de las Variables Explicativas

a) Número de Habitaciones (Nh)

El coeficiente tiene signo negativo, esto indica que a mayor número de habitaciones disminuye el precio del departamento, así una habitación más disminuirá el precio en aproximadamente un 6,54%.

Lo anterior, que puede parecer contradictorio, está indicando que en general los departamentos de mayor precio poseen menor número de habitaciones y son demandados por un segmento que valora más otras variables que el número de habitaciones.

b) Habitación de Servicio (Hs)

El coeficiente es positivo e indica que la existencia de la habitación de servicio o dependencia incrementa el precio unitario en un 7,62%, lo que concuerda con las estimaciones originales.

c) Estacionamiento (Est)

El coeficiente obtenido tiene signo positivo y la disponibilidad de estacionamiento incrementa el precio unitario en un 8,55%, lo que coincide con las apreciaciones previas.

d) Arriendo Promedio (Apv)

El coeficiente obtenido tiene signo positivo, lo que indica que se valora positivamente la localización del departamento en sectores de mayor ingreso. Así un departamento de características similares localizado en una zona cuyo arriendo promedio sea superior en \$ 100.000 experimentará un incremento en su valoración de aproximadamente un 22,30%.

e) Densidad de Construcción (Dc)

El coeficiente de esta variable es negativo, lo que indica que la localización de departamentos en sectores muy densos afecta negativamente el precio, así una variación de 100 viviendas por km² provoca una disminución en el precio de un 1,06%.

f) Perímetro Central (Pc)

La localización del departamento en el perímetro central de la ciudad afecta positivamente la valoración de éste, diferenciando su precio unitario en aproximadamente un 22,77% con respecto a otro de similares características fuera de este perímetro.

g) Tiempo de Viaje (Tv)

Esta variable afecta en forma similar a la anterior, castigando el precio de aquellos departamentos localizados temporalmente más lejos del centro de Concepción. Así, departamentos que estén a 5 minutos más cerca del centro aumentan su valorización en aproximadamente un 11,43%.

h) Ascensor (Asc)

El coeficiente que acompaña a esta variable es positivo, afectando positivamente la existencia de este equipamiento al precio del departamento, aumentándolo en un 13,58%.

Tabla V**APLICACIÓN DE LOS MODELOS A CASOS REALES, PRECIOS Y VARIACIÓN**

Caso	Casas			Caso	Departamentos		
	P1 UF	P2 UF	Var P1/P2 %		P1 UF	P2 UF	Var P1/P2 %
1	4700	4508	+4.26	A	2804	2747	+2.07
2	590	589	+0.17	B	3850	3739	+2.97
3	1100	1064	+3.38	C	5596	5752	-2.71
4	1070	1161	-7.84	D	2660	2614	+1.76
5	3100	2913	+6.42	E	3230	3207	+0.72
6	1750	1780	-1.69	F	2850	2956	-3.59
7	1395	1500	-7.00	G	2365	2263	+4.51
8	1500	1560	-3.85	H	1400	1430	-2.10
9	4970	5214	-4.68	I	2000	1955	+2.30
10	2000	1968	+1.63	J	2200	2186	0.64
11	2270	2200	+3.18	K	5550	5117	+8.46
12	2390	2411	-0.87	L	1950	1960	-0.51
13	2658	2573	+3.30	M	1090	996	+9.44
14	750	820	-8.54	N	1650	1616	+2.10
15	2795	2806	-0.39	O	1260	1221	+3.19
16	3800	2984	+27.35	P	4276	4156	+2.89

Fuente: Elaboración Propia
P1: Precio real de oferta de la vivienda
P2: Precio dado por los Modelos

4. APLICACIÓN A CASOS REALES

Se aplicó los modelos a efecto de determinar los precios de algunos conjuntos representativos de viviendas nuevas, casas y departamentos, que se encontraban en comercialización durante el período de la investigación, y se comparó el precio real de oferta de las viviendas (P1) con el entregado por el modelo (P2), en Unidades de Fomento, calculándose las respectivas diferencias porcentuales. Esto se señala en TABLA V.

Se observa la bondad de los modelos, obteniéndose para el caso de viviendas-casas un promedio del valor absoluto de las variaciones del orden del 5,28% y para los departamentos del orden del 3,12%.

Cabe destacar que para el caso de las casas dicho promedio está muy influenciado por el caso 16 (variación del 27,35%), sin considerar éste el promedio disminuye a un 3,81%. Cabe destacar que dicho conjunto de viviendas (caso 16) experimentó graves problemas de comercialización en su período de venta, lo que está explicado, según esta investigación, por la fuerte diferencia entre el precio que correspondería exigir según el modelo de acuerdo a sus características propias y del entorno y el realmente exigido.

5. DISCUSIÓN

Las principales conclusiones de la investigación son las siguientes:

- a) Los modelos matemáticos de precios hedónicos son herramientas útiles y poderosas a efecto de explicar precios de viviendas e identificar las variables más importantes que lo explican y determinan.
- b) Para el caso de viviendas casas las variables que demostraron poseer mayor influencia son el Número de Baños, coincidiendo con investigaciones de Palmquist (1984) para ciudades-tipo norteamericanas, el arriendo promedio del vecindario, que demuestra que las familias consideran dicha variable en el momento de elegir donde vivir, y el tiempo de viaje al Centro de la conurbación. La disponibilidad de teléfono instalado también es importante, pero la tendencia indica que si esto es muy valorado y los costos de instalación se mantienen constantes, lo más probable que suceda en un corto plazo es que este elemento deje de ser un aspecto diferenciador del precio, por lo menos en los segmentos de precios medios y superiores.

El agrupamiento es importante en menor medida, lo que significa que aunque es valorado por las familias, no lo es tanto como las otras variables

- c) Para el caso de departamentos las variables que demostraron ser más relevantes son el arriendo promedio del sector, la pertenencia al perímetro central, los tiempos de viaje al centro y con menor relevancia el equipamiento de habitación de servicio, la disponibilidad de estacionamiento y la densidad de construcción. El número de habitaciones demostró tener una relevancia negativa.
- d) Con respecto a otras investigaciones similares realizadas para la ciudad de Santiago para casas y departamentos por los investigadores Figueroa y Lever, en esta investigación se coincide en determinar como variables relevantes en general la existencia de habitación de servicio, el ingreso promedio, la pertenencia al perímetro central, la densidad de construcción, el número de habitaciones y la disponibilidad de estacionamiento, coincidiendo el signo de sus coeficientes.

Así los resultados de esta investigación dan una primera idea de las variables relevantes explicativas del precio en términos globales, ahora lo queda por hacer es efectuarlo en términos particulares a los distintos segmentos, lo que puede conducir a que variables que en esta ocasión aparecen como no relevantes modifiquen dicha condición y viceversa.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ROSEN S. (1974), Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy* 82 (1) pp:34-55.
2. PALMQUIST, R.B. (1984) Estimating demand for the characteristics of housing. *Review of economics and statistics* v 66 N°3 pp:394-404.
3. BARTIK, T.J. (1987) The estimation of demand parameters in hedonic price models *Journal of Political Economy* 95 (1) pp: 81-88.
4. SMITHL B., ROSEN K.T., FALLIS G. (1988) Recent Development in Economics Models of Housing

Markets. The Journal of Economic Literature, vol XXVI, n°1, pp:29-64

5. MALEYRE I., (1997) "L'approche hédonique des marchés immobiliers", Etudes Foncières 76, pp: 22-29.
6. FIGUEROA E. Y L. LEVER;(1992) Estimaciones Hedónicas en el Mercado de la Vivienda: Una discusión Metodológica. Trabajos del XII Congreso de Metodologías de Ingeniería de Sistemas. Santiago, Chile.

