

MPRA

Munich Personal RePEc Archive

Quiroga, Bernardo F.

December 2005

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/378/>

MPRA Paper No. 378, posted 07. November 2007 / 00:59



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
INSTITUTO DE ECONOMÍA

**PRECIOS HEDÓNICOS PARA VALORACIÓN DE ATRIBUTOS DE VIVIENDAS
SOCIALES EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO**

Bernardo Quiroga *

Santiago de Chile, Diciembre de 2005.

* E-mail: bfquirog@puc.cl

Índice

Abstract	2
1. Introducción	3
2. Contextualización del Problema.....	4
3. Pregunta y marco metodológico.....	7
4. Resultados empíricos.....	11
5. Conclusiones	20
Referencias bibliográficas	22
Anexos.....	23

PRECIOS HEDÓNICOS PARA VALORACIÓN DE ATRIBUTOS DE VIVIENDAS SOCIALES EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

Bernardo Quiroga G. *

Diciembre de 2005

Abstract

In this paper, an hedonic pricing model is used to measure non-market attribute valuation in Social Housing Programs in Santiago de Chile. Implicit marginal prices are calculated as first stage Rosen estimates for attributes such as distance to different services, number of rooms of each type, and availability of warm water and connection to the sewage network. Distance implicit prices were calculated as the difference between coefficients of dummy variables which measured different distance levels. Results reveal non-linearity in the value of distances. Also, the number of rooms (especially bathrooms), as well as access to warm water and sewage system were highly valued.

Keywords: hedonic modeling, social housing programs, attribute valuation.

JEL Classification: R21, I38

* Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Agradezco los comentarios y aportes recibidos de Victor Lima, Francisco Simian, Raimundo Soto, Gonzalo Edwards, José Díaz, José Miguel Sánchez y Pablo Villalobos. No obstante, el texto escrito es de mi exclusiva responsabilidad. Comentarios y correcciones son bienvenidos al correo electrónico bfquirog@puc.cl.

1. Introducción

A pesar del esfuerzo de sucesivos gobiernos por restringir la expansión de Santiago desde hace varios años, la ciudad se ha expandido igual, con un resultado que ha sido catalogado como socialmente ineficiente, por el surgimiento de ‘tumores’ urbanos durante la segunda mitad del siglo XX. Santiago ha crecido 189% en superficie (alrededor de 40.000 hás.) en los últimos cuarenta años, el cual no es, sin embargo, un ritmo de crecimiento muy distinto al de la mayoría de las ciudades del mundo. Durante todo este período ha estado en vigencia un límite urbano que, como parte de un conjunto de instrumentos de planificación urbana, se supone contenía ese crecimiento, pero en la práctica ha sido extensivamente transgredido y modificado¹.

Se discute hoy por hoy en Chile (Petermann, 2006; Morandé y García, 2004) si es efectivo que la responsable del crecimiento desordenado de la ciudad, con el consiguiente costo de desplazamiento y de instalación de infraestructura de servicios en barrios no consolidados, es la política habitacional del Estado a través del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). Se cuestiona incluso si el Estado ha considerado en los proyectos de construcción de viviendas sociales² los atributos de distancia a servicios o al lugar de trabajo, o por el contrario, se ha buscado minimizar el costo de provisión de casas sujeto a una cantidad dada de beneficiarios, descuidando entre las restricciones la satisfacción de ciertos atributos. Este trabajo busca analizar, mediante un modelo de precios hedónicos, si los atributos de las casas –fundamentalmente de distancia– son socialmente valorables o no, y por ende, si es que debieran entrar en la función de decisión de la autoridad.

Aunque en el pasado se han realizado otros trabajos de valoración hedónica para atributos de viviendas en Santiago de Chile³, el presente documento es el primero que utiliza precios hedónicos para valorar los atributos de distancia a servicios, además de enfocarse exclusivamente en el segmento de viviendas adquiridas a través de programas habitacionales a cargo del Estado.

¹ Una detallada exposición sobre la historia del límite urbano en Santiago es presentada por Petermann (1998).

² No obstante existen varios programas de subsidio a la vivienda en Chile, en el presente trabajo se ha utilizado el nombre de “vivienda social” para cualquier vivienda adquirida mediante algún programa de subsidio habitacional, básicamente por simplicidad, a pesar de las diferencias existentes entre los distintos programas.

³ Por ejemplo, Figueroa y Lever (1992), Desormeaux y Piguillem (2003).

El trabajo presentado se organiza de la siguiente manera: En la sección 2 se realiza una contextualización del tema que motivó este trabajo –la expansión de la ciudad por la ubicación de viviendas sociales en sectores periféricos–, revisando lo que varios autores han afirmado al respecto en el pasado. En la tercera parte se presentan tanto la pregunta de investigación como el instrumental con que se intentará darle respuesta. Se describe el método de precios hedónicos, así como sus ventajas y problemas. La cuarta parte muestra los resultados de la estimación del modelo descrito precedentemente, y se examinan e interpretan los resultados. En la quinta parte se enuncian críticas al modelo y a los resultados obtenidos, y se formulan futuras líneas de investigación.

2. Contextualización del Problema

A través de los años se han escuchado de manera persistente argumentos a favor de la fijación de límites urbanos rígidos en la ciudad de Santiago, pues se ha afirmado que, por causa de la no existencia de límites urbanos antes de 1953, y de su liberación restringida entre 1979 y 1994, la ciudad ha crecido “en forma desordenada”, y que por lo tanto sería el mercado el gran culpable de su expansión dispareja en forma “de mancha de aceite”. Es necesario tener claro que resulta cuestionable –de partida– si una expansión “desordenada” de la ciudad (“mancha de aceite”) es perniciosa *per se*, en un sentido económico. Los argumentos en esta línea consideran que dicha configuración espacial eventualmente tendría asociadas externalidades que podrían no estar incorporadas en las decisiones privadas, tales como por ejemplo tiempo de desplazamiento del trabajo a la casa mayor que si se tuviera un diseño urbano más planificado, o uso de terrenos “verdes” con mayor valoración social que privada (aunque ambos argumentos son bastante susceptibles de debate, el segundo por incluir entre los terrenos “verdes” aquellos para explotación agrícola, y el primero por culpar al mercado de una falla de política).

Sin embargo, autores como Petermann (2006) y Morandé y García (2004), sugieren que la liberación de dichos límites no ha sido la culpable de la extensión desordenada, sino el propio Estado Chileno, a través del Ministerio de Vivienda. El MINVU, se argumenta, habría sido el principal trasgresor del límite urbano, y a la vez el mayor responsable en la expansión poco armónica de la ciudad, a través de sus políticas de localización de viviendas sociales, límites

urbanos, y planificación urbana en general. La política de localización de viviendas sociales en áreas fuera del límite urbano sería, por lo tanto, la causante de la extensión desordenada de la capital, surgiendo unas especies de ‘tumores’ urbanos.

El problema que ha ocurrido es el siguiente, a muy grandes rasgos: En principio, el regulador fija un Límite Urbano a la ciudad, restringiendo en principio el uso del suelo fuera del límite a labores agrícolas. En aquellos terrenos más allá de la cota, particularmente hacia el sector sur de la Capital, el precio de los terrenos es bajo, ya que su uso agrícola renta menos que su eventual mejor uso alternativo (urbanización). En forma paralela, el MINVU realiza proyectos de construcción de viviendas sociales a través de constructoras privadas. Al evaluar dichos proyectos, sólo toma en consideración los costos directos de las casas, no las externalidades que producen los proyectos, así como los costos indirectos (v.g., distancia al centro de la ciudad, tiempo de transporte, ausencia de servicios municipales e insuficiente provisión de bienes públicos) que se imponen a las familias. De este modo, el MINVU, dada su potestad para establecer el lugar en que se construirán las viviendas de los programas de subsidio de menor valor, cambia la ubicación que, de haber tenido la oportunidad, a la luz de los costos indirectos que la autoridad no considera, hubieran elegido los beneficiarios⁴.

Además, con el fuerte crecimiento del sector inmobiliario en los últimos años, los precios de los terrenos urbanos al interior del límite han aumentado, con lo cual se ha producido escasez de terrenos, redundando en un sesgo de la política social a favorecer proyectos fuera del coto impuesto por el propio MINVU, pues no existe oferta de terrenos (dentro del Límite Urbano) para el tope referencial de precio que puede tener un terreno con estos fines de modo de ser viable (1UF/m²). Por ejemplo, en el año 2001, un 23% de los proyectos inmobiliarios sociales del Gran Santiago fueron proyectos de construcción ubicados en la periferia (Morandé y García, 2004), a pesar de los problemas descritos que surgen al localizar los hogares ahí⁵. El encarecimiento del terreno, en conjunto con precios de las viviendas sociales fijos, ha significado, además, una caída de los márgenes de beneficio de las empresas constructoras, las cuales, en

⁴ Esto ha cambiado, aunque no enteramente, ya que aún no es posible ocupar el subsidio habitacional más básico para comprar una casa usada pero más céntrica (por ejemplo, el subsidio de Renovación Urbana es sumamente restrictivo), o incluso optar por un arriendo en lugar de una propiedad.

⁵ Aunque 23% parece una proporción baja, no debe perderse de vista que por todo lo antes planteado, la cota urbana no es estática, y de hecho, ha sido creciente en el tiempo, por lo que urbanizaciones que hasta hace muy poco habrían estado fuera del límite, ya no lo están.

búsqueda de la minimización de costos, han utilizado insumos que podrían haber afectado de algún modo los estándares básicos de calidad de estos proyectos sociales, tanto del entorno (v.g., no consolidación de los barrios de viviendas sociales) como de la vivienda social en sí misma (v.g., construcciones con materiales de mala calidad).

Edwards y Coloma (1997) plantean los distintos criterios que debieran adoptarse para garantizar una buena asignación de recursos en la selección que hace el MINVU, en cuanto a cobertura de costos y garantía de satisfacción de estándares básicos. Los autores proponen como solución la implementación de un sistema de exacciones para incentivar a los proyectos a cumplir los estándares básicos de equipamiento de las viviendas, de forma de encarecer relativamente aquellos proyectos localizados en barrios no consolidados. Sin embargo, la solución propuesta, para que no tenga efectos en eficiencia, requiere que la oferta de terrenos tenga nula elasticidad precio, y que no existan costos diferenciales impuestos sobre los beneficiarios en relación a necesidades distintas (especialmente superiores) a las mínimas establecidas (v.g., tamaño, distancia al trabajo, al colegio, a los servicios, etc.). Es aquí precisamente donde surge buena parte de la pregunta a investigar: resulta interesante verificar si existen costos diferenciales inducidos producto de la existencia de necesidades distintas a los estándares mínimos para distintas familias.

Morandé y García (2004) también exponen una serie de críticas al sistema del MINVU para la implementación de planes de viviendas sociales: dudosa precisión de la evaluación de proyectos (al no incluir todos los costos); escasez de terrenos urbanos; tope máximo de precios para viviendas sociales; focalización de los subsidios en los quintiles 2° y 3° de ingresos, dejando fuera al quintil más pobre por no tener posibilidad de ahorrar; desfase entre entrega del subsidio y uso efectivo, lo que hace que algunos subsidios no se utilicen; morosidad en pagos como subsidio encubierto; carencia de movilidad habitacional. Los autores, al poner en evidencia las falencias existentes, hacen sugerencias para focalizar el esfuerzo en buscar una solución económica viable a estos problemas.

Dejando de lado por ahora el problema de cumplimiento de estándares mínimos, resulta importante tener claro que, a pesar de las críticas formuladas por los trabajos arriba citados a la política habitacional, el problema fundamental del crecimiento hacia la periferia de la ciudad en

el contexto de viviendas sociales está referido a la mayor distancia a servicios y al lugar de trabajo, por el costo en tiempo y dinero para desplazarse, problema que se solventa en la medida que en los asentamientos urbanos se desarrollen múltiples “centros”, que hagan innecesario el desplazamiento cotidiano al “centro principal”. Hoy por hoy, buena parte del subsidio otorgado se podría estar yendo en pagar los costos asociados a tener una ubicación más alejada de los centros geográficos.

3. Pregunta y marco metodológico

Una pregunta pertinente de hacerse en este problema, y a la cual se buscará dar respuesta en el presente documento, es qué valor otorga el mercado (es decir, en el equilibrio entre oferentes y demandantes) al conjunto de distintas características de las casas, incluyendo su localización relativa a bienes y servicios, públicos y privados. En particular, la intención básica es calcular precios hedónicos para dichas características, estimando una función de *bid-price* de estas casas en función de varias variables (incluyendo la localización de viviendas sociales –relativa a los lugares donde la familia requiera desplazarse– por parte de los beneficiarios directos), de forma que sea posible cuantificar la valoración efectiva del proyecto para los beneficiarios de la política.

Si los precios implícitos asociados a ubicaciones más lejanas resultan significativamente mayores de cero, entonces aquellos proyectos desarrollados en zonas consolidadas o cercanas al centro debieran de ser relativamente preferidos a desarrollos urbanos sin consolidar o más lejanos al centro.

Resulta fundamental decidir cómo estimar una razonable valoración para los atributos que los beneficiarios de programas sociales desearían a la hora de escoger las características de sus viviendas. Varios autores, entre ellos Rosen (1974) y Epple (1987) tratan el tema del cálculo de precios hedónicos, formalizando un modelo de diferenciación de productos basado en la hipótesis de que los bienes son valorados por sus atributos o características. Son éstas, y no el bien en sí, las que otorgan utilidad al usuario. Se definen los precios hedónicos, por lo tanto, como los precios implícitos de los atributos contenidos en los bienes, revelados a partir de los precios observados de los distintos bienes con características propias, z . En términos econométricos, esos

precios implícitos se obtienen a partir de la regresión de mínimos cuadrados del precio observado en función de las características del bien. Por lo tanto, dichos precios hedónicos son aquellos que en equilibrio igualan oferta con demanda por atributos. Teniendo en cuenta los eventuales problemas de identificación de las curvas de oferta y de demanda por separado, podemos encontrar una curva de precios hedónicos como el lugar geométrico de los puntos de tangencia entre la curva de máxima disposición a pagar y mínima disposición a aceptar (denotadas por $\theta(z)$ y $p(z)$ respectivamente en la figura 1), sabiendo que lo que se estime será el precio implícito de cada atributo en el margen. De este modo, la curva de precios hedónicos es, esencialmente, una relación en el equilibrio entre oferta y demanda.

A modo de ejemplo, nótese que los parámetros en las tradicionales curvas de *bid-price* utilizadas en el contexto de la economía urbana —donde se describe el precio de un terreno (B) como función, por ejemplo, de la distancia al centro (D), del tamaño del terreno (T) y de la provisión de bienes públicos (PG)—, pueden ser interpretados como los precios implícitos para dichos atributos de interés, tal como se puede ver en (1):

$$B_i = \alpha_0 + \alpha_1 D_i + \alpha_2 T_i + \alpha_3 PG_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

En términos muy sencillos, en la ecuación lineal enunciada aquí, los precios hedónicos asociados a los atributos serían los términos α_j estimados, ya que el precio hedónico de cada atributo es, precisamente el cambio del precio del bien de mercado ante el cambio en la cantidad o presencia del atributo.

Es importante tener claro que, tal como puntualiza Epple (1987), al estimar la demanda por atributos por mínimos cuadrados ordinarios, no se obtienen estimadores consistentes para los parámetros de las ecuaciones individuales de demanda y oferta al estimar cada ecuación de manera independiente (tal como en el ejemplo canónico de estimación de ecuaciones simultáneamente determinadas), pues el equilibrio de mercado resulta en un *matching* entre características de demandantes y oferentes, lo cual restringe el uso de características propias de las curvas de oferta y demanda como instrumentos válidos a la hora de identificar los parámetros para cada ecuación del sistema simultáneo. Es por ello que la estimación hedónica

correspondiente a la curva de equilibrios de mercado que se tratará en este trabajo es básicamente una ecuación de forma reducida, y su interpretación debe hacerse con sumo cuidado.

Una forma en que el método hedónico se puede utilizar, en el contexto relevante a este trabajo, es para estimar la disposición a pagar por los atributos de los hogares, en el caso de las viviendas sociales. Los atributos de los hogares se pueden agrupar fundamentalmente en tres grandes categorías⁶, aparte de las características estructurales propias de la vivienda: (a) Distancia y accesibilidad a servicios, (b) Red social, o posibilidad de establecer relaciones de amistad y cooperación entre vecinos, y (c) Cercanía a focos de peligro (como delincuencia o contaminación). Mientras es complicado medir apropiadamente (b), y se requiere de información no disponible para cuantificar (c), los atributos asociados a (a), que además han sido el foco fundamental de interés del análisis planteado hasta ahora en este documento, pueden ser en su mayoría medidos con las preguntas del módulo de vivienda de la Encuesta de Caracterización Socio-Económica Nacional (CASEN) del año 2000. Así, se buscará computar una regresión para el precio de la vivienda contra características tales como distancia a bienes (como medida del costo en desplazamiento) y características propias de la casa (como número de habitaciones y disponibilidad de comodidades).

Una crítica al método de precios hedónicos guarda relación con un supuesto fundamental que implícitamente se ha hecho: todos los vectores de atributos son susceptibles de ser obtenidos⁷. Esto en la realidad probablemente no sea completamente cierto. En un estudio hedónico, por ejemplo, donde se incluyeran otros elementos no disponibles en este trabajo, se podría considerar tener en una casa, por ejemplo, un jacuzzi sin tener acceso al agua potable, porque el vector de dichas características combinadas existe, por absurdo que pueda parecer, toda vez que en la muestra pueden estar presentes algunas casas con jacuzzi, y otras sin agua potable. Ahora bien, dado que el análisis se ha restringido sólo a las viviendas con subsidio SERVIU, el supuesto no necesariamente pierde validez, toda vez que es altamente improbable encontrar casas de características demasiado disímiles entre las viviendas sociales, pues éstas siguen varios

⁶ Greene y Ortúzar (2002), pg. 85.

⁷ Por ejemplo, si se considera la ecuación (1), un vector de atributos es $[D_i, T_j, PG_q]$, donde i, j y q denotan observaciones de las variables en individuos (no necesariamente distintos entre sí).

estándares pre-definidos, y por ende, cada vector de características es menos improbable de obtener.

El modelo a estimar, luego, tiene la forma:

$$\ln P_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_i + \sum_j \sum_k \beta_{jk} D_{jki} + \sum_r \delta_r C_{ri} + \sum_t \phi_t G_{ti} + \varepsilon_i \quad (2)$$

Donde P es el precio equivalente mensual de la vivienda; Y es el ingreso mensual del hogar; D_{jk} es un set de variables binarias que toman el valor 1 si la distancia al servicio j (v.g. colegio, centro comercial, retén de carabineros, etc.), está en la categoría k -ésima de lejanía (donde $k = 1$ es equivalente a hasta $\frac{1}{2}$ km, y $k = 5$ equivale a más de 3 km), y que sirve como medida del tiempo de desplazamiento; C_r es la cantidad de habitaciones para el uso r (v.g., dormitorios, estar, baños, etc.) que tiene la vivienda, y G_t es un set de variables binarias que toman el valor 1 si la vivienda cuenta con la comodidad t (particularmente acceso a agua caliente y conexión a la red de alcantarillado).

La decisión sobre la elección de la forma funcional para el modelo hedónico arriba expuesto no ha sido trivial. Una forma funcional lineal no parece a priori ser la más recomendable, básicamente por la disparidad de escala de las variables en juego. Modelos con formas funcionales cuadráticas en general funcionan bastante bien, excepto cuando algún atributo relevante no es susceptible de incorporar, porque por construcción la omisión de dichas variables en modelos cuadráticos genera sesgo (Taylor, 2003). Por otra parte, un modelo logarítmico o log-lineal, al igual que los modelos lineales, permite computar los precios hedónicos asociados a cada variable incluida de manera simple y directa, pero además, se elimina el problema de disparidad de escala propio de los modelos lineales, y se reduce el problema de sesgo por omisión presente en los modelos cuadráticos. En este modelo, las variables monetarias están en logaritmos, y los atributos de las viviendas están en niveles, es decir, se ha escogido una especificación log-lineal.

Mención aparte merece la calidad de las variables que se utilicen para medir los atributos, como por ejemplo, medidas del costo de desplazamiento. Como en Santiago las personas pueden transportarse a un precio relativamente fijo entre dos puntos de la Capital si se usa la locomoción

colectiva –toda vez que hoy el precio de ésta es función de cada viaje, sin importar la distancia recorrida–, la medida del costo debiera estar asociada al mayor tiempo de desplazamiento que involucra la localización potencialmente sub-óptima de las viviendas sociales. Si, por ejemplo, como medida se utilizase “número de pasajes de locomoción que tiene que pagar”, no se vería un incremento en el costo en aquellas personas que, con el mismo pasaje de bus o de metro tienen que viajar una mayor distancia con el consecuente costo de tiempo asociado, y sólo se notaría en los casos en que se hiciera necesario un enlace de locomoción adicional, lo cual sesgaría los resultados. La unidad de medida utilizada, distancia al servicio, aunque es mejor, también es susceptible a crítica, porque el tiempo necesario para recorrer una distancia dada no es necesariamente constante.

4. Resultados empíricos

La base de datos utilizada para el presente trabajo es la encuesta CASEN del año 2000. La encuesta de ese año, a diferencia de todas las demás CASEN (anteriores y posteriores), incluyó preguntas sobre distancia a distintos servicios, tales como: consultorios o postas, jardines infantiles, escuelas, paraderos de movilización colectiva, etc. Se depuró la base de datos para sólo incluir hogares de la Región Metropolitana de Santiago, donde alguno de los habitantes es el propietario de la vivienda, y donde ésta fue obtenida mediante algún programa de vivienda auspiciado por el Estado. El tamaño de muestra, después de depurar por los criterios descritos, es de **14.171** viviendas.

El precio mensual de la vivienda social fue medido por la variable denominada *alquiler imputado* (“¿Cuánto paga de arriendo?, o si usted tuviera que pagar arriendo por esta vivienda, ¿cuánto le costaría el arriendo mensual?”). Como los datos se restringieron a beneficiarios de programas de viviendas sociales, y no hay proyectos de viviendas sociales que subsidien el arriendo de casas, la pregunta relevante en realidad es la segunda (“¿cuánto le costaría el arriendo?”). El ingreso mensual del hogar se midió mediante el ingreso autónomo del hogar (no sólo el del jefe de familia). Ambas variables entraron en la regresión en logaritmos naturales.

Se incluyeron en la estimación como atributos de comodidades básicas –denominados por la letra G_t en la ecuación (2)–, al acceso a alguna forma de agua caliente, y acceso a la red de alcantarillado. Las variables de acceso a agua potable y acceso a la red eléctrica fueron originalmente consideradas y luego descartadas, toda vez que cerca del 100% de los hogares de la muestra contaban con dicho atributo.

Fueron definidas también variables que cuentan el número de habitaciones de cada tipo en la casa. Los distintos tipos de piezas –denotadas por C_t en la ecuación (2)– se dividen en: dormitorios de uso exclusivo, cuartos de baño, estar-comer de uso exclusivo, estar-comer-dormir y/o cocinar de uso múltiple, y otras piezas no habitables. Fue definida una variable adicional que mide si la casa tiene o no una cocina para uso exclusivo, y por lo tanto, es de carácter dicotómico.

Para los conjuntos de variables definidos en los dos párrafos precedentes, los precios hedónicos se calculan como el coeficiente estimado multiplicado por el precio de la vivienda, toda vez que la variable dependiente está medida en logaritmos.

Las variables de distancia han sido denominadas por una letra seguida de un número. Las letras indican el lugar o servicio al que se hace referencia, y los números indican la distancia (medida en cinco grados distintos) a la que se encuentran de dicho lugar:

- | | |
|---|--|
| a. Consultorio o posta | 1. Hasta 3 cuadras (Hasta ½ Km.) |
| b. Jardín infantil | 2. Entre 4 y 8 cuadras (½ a 1 Km.) |
| c. Escuela o colegio | 3. Entre 9 y 18 cuadras (1 a 2 Km.) |
| d. Movilización colectiva | 4. Entre 19 y 27 cuadras (2 a 3 Km.) |
| e. Comercio de abastecimiento cotidiano | 5. A 28 ó más cuadras (3 ó más Km.) |
| f. Plaza o áreas verdes | 6. No existe el servicio ⁸ (variable usada como pivote) |
| g. Cancha deportiva | |
| h. Teléfono público o de acceso público | |
| i. Retén o comisaría | |

⁸ En el caso de 5, el lugar analizado, aunque ubicado a más de 3 km., es susceptible de ser accedido de manera cotidiana desde el hogar, cosa que no ocurriría en 6. La diferencia, de cualquier modo, es muy sutil.

Tabla 1: Descripción de variables no binarias

Variable		Promedio	Desv. estándar	Coef. variación
Alquiler imputado	Pesos/mes	38.089,14	20.726,52	0,5442
Ingreso Autónomo del Hogar	Pesos/mes	387.200,70	423.654,40	1,0941
Dormitorios (uso exclusivo)	Unidades	2,73	0,95	0,3497
Estar-Comer (uso exclusivo)	Unidades	0,96	0,37	0,3834
Baños (uso exclusivo)	Unidades	1,03	0,34	0,3349
Otras piezas no habitables	Unidades	0,19	0,46	2,3753
Piezas de uso múltiple	Unidades	0,13	0,35	2,7605

Tabla 2: Descripción de variables binarias

Variable	Frec. absoluta	Frec. relativa
Cocina (uso exclusivo)	12.914	0,911
Acceso a Agua Caliente	10.078	0,711
Acceso al Alcantarillado Público	12.802	0,903

Tabla 3: Número y % de observaciones ubicadas a cada distancia de cada servicio

	Hasta 1/2 km	De 1/2 a 1 km	De 1 a 2 km	De 2 a 3 km	Sobre 3 km
Consultorio o Posta	2.824	4.391	3.635	1.456	1.606
Jardin Infantil	7.370	3.748	1.330	320	448
Escuela o Colegio	7.927	3.642	1.414	475	530
Movilización Colectiva	12.421	1.110	271	44	193
Comercio de abastecimiento diario	8.544	1.896	1.390	621	1.067
Plazas o áreas verdes	9.595	1.832	747	294	437
Cancha deportiva	9.643	2.310	670	182	239
Teléfono público	11.067	1.126	402	117	210
Comisaría o retén	1.869	3.070	3.564	2.056	2.755

	Hasta 1/2 km	De 1/2 a 1 km	De 1 a 2 km	De 2 a 3 km	Sobre 3 km
Consultorio o Posta	19,93%	30,99%	25,65%	10,27%	11,33%
Jardin Infantil	52,01%	26,45%	9,39%	2,26%	3,16%
Escuela o Colegio	55,94%	25,70%	9,98%	3,35%	3,74%
Movilización Colectiva	87,65%	7,83%	1,91%	0,31%	1,36%
Comercio de abastecimiento diario	60,29%	13,38%	9,81%	4,38%	7,53%
Plazas o áreas verdes	67,71%	12,93%	5,27%	2,07%	3,08%
Cancha deportiva	68,05%	16,30%	4,73%	1,28%	1,69%
Teléfono público	78,10%	7,95%	2,84%	0,83%	1,48%
Comisaría o retén	13,19%	21,66%	25,15%	14,51%	19,44%

Cada variable D_{jk} (para seguir con la nomenclatura de la ecuación (2), con j designando a las letras y k a los números), se transformó en una variable binaria. La interpretación de los coeficientes asociados a cada caso es simple: Suponga dos viviendas idénticas en todo, excepto en que una casa está a un grado de distancia k al servicio j , mientras la otra está a una distancia de

categoría $k-h$ del mismo servicio j . En este caso, el precio hedónico (estimado) asociado a acercarse en h grados –desde la distancia k – es $P_i \cdot (\hat{\beta}_{j,k-h} - \hat{\beta}_{j,k})$, pues tal es precisamente el cambio del precio del bien ante el cambio en el atributo de distancia al servicio j desde la distancia k a la distancia $k-h$. Obviamente, los tests t de significancia individual también se redefinen acordeamente como $t = (\hat{\beta}_{j,k-h} - \hat{\beta}_{j,k}) / \hat{\eta}$, donde el símbolo $\hat{}$ sobre un parámetro denota a su valor estimado en la muestra, y donde el coeficiente η es tal que $\eta^2 = V(\hat{\beta}_{j,k-h} - \hat{\beta}_{j,k}) = V(\hat{\beta}_{j,k-h}) + V(\hat{\beta}_{j,k}) - 2\text{cov}(\hat{\beta}_{j,k-h}, \hat{\beta}_{j,k})$.

Dado que todos los precios hedónicos en modelos con el precio del bien de mercado en logaritmos (como en este caso) son el resultado de una multiplicación por el precio de la vivienda, es importante notar que en este trabajo, de ahora en adelante, se reportará como "precios hedónicos" a los valores estimados como porcentaje del precio de la casa. De desearse una medida promedio del precio hedónico en pesos chilenos del año 2000, se puede calcular multiplicando el coeficiente reportado por el alquiler imputado mensual promedio en la muestra utilizada para las estimaciones, el cual fue de aproximadamente \$38.000 (en pesos del año 2000).

Los resultados de la regresión de mínimos cuadrados ordinarios se presentan en las tablas 4 y 5. Observando la tabla 4, se puede apreciar que los precios hedónicos para los atributos referidos a número de habitaciones de cada tipo resultaron ser todos positivos y significativos, con excepción del número de habitaciones de uso no exclusivo, el cual resultó ser negativo aunque no significativamente distinto de cero. Esto es razonable, pues dicho atributo se asocia a viviendas de uno o dos ambientes, donde el estar, las camas y la cocina coinciden en el mismo lugar. Por lo tanto, el aumentar el número de esas piezas tampoco aparecía a priori como un atributo necesariamente deseable. En tanto, los atributos de disponibilidad de agua caliente y conexión a la red de alcantarillado también tienen el signo positivo esperado (0,173 y 0,187 respectivamente).

Como es posible apreciar en la Tabla 5 de precios referidos a distancias, muchos de los coeficientes obtenidos resultan no ser significativamente distintos a cero, lo cual concuerda con la idea intuitiva de que no todas las mejoras en distancia debieran ser relevantes como atributos.

Tabla 4: Precios hedónicos - Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Tamaño de muestra	14.171		
F(54, 14116)	115,02		
Probabilidad	0,0000		
R-cuadrado	0,3055		
R-cuadrado ajustado	0,3029		
Desviación estándar	0,4061		
Variable dependiente: Alquiler imputado (ln)			
Variables	Coefficiente	Estadístico t	Probabilidad
Intercepto	8,691526	124,28	0,00
Ingreso Autónomo (ln)	0,0975838	21,05	0,00
Acceso a Agua Caliente	0,1730727	20,41	0,00
Acceso al Alcantarillado Público	0,1871687	12,39	0,00
Dormitorios (uso exclusivo)	0,0659911	16,71	0,00
Baños (uso exclusivo)	0,2250585	19,42	0,00
Estar-Comer (uso exclusivo)	0,0579482	4,57	0,00
Cocina (uso exclusivo)	0,0926186	4,75	0,00
Otras piezas no habitables	0,0628085	8,26	0,00
Otras piezas de uso múltiple	-0,0068341	-0,43	0,67

Grado de Distancia a	Coef.	t-stat	Prob.
Consultorio o Posta	1 -0,1983	-6,78	0,00
	2 -0,1502	-5,23	0,00
	3 -0,1746	-6,07	0,00
	4 -0,1700	-5,65	0,00
	5 -0,1613	-5,45	0,00
Jardin Infantil	1 -0,0225	-1,43	0,15
	2 -0,0344	-2,11	0,04
	3 -0,0740	-3,96	0,00
	4 -0,1980	-6,87	0,00
	5 -0,1859	-6,26	0,00
Escuela o Colegio	1 -0,0411	-1,19	0,23
	2 -0,0496	-1,43	0,15
	3 -0,0441	-1,23	0,22
	4 -0,1373	-3,52	0,00
	5 -0,0242	-0,61	0,54
Paradero de Movilización Colectiva	1 -0,0472	-1,16	0,25
	2 -0,0695	-1,64	0,10
	3 -0,0323	-0,68	0,50
	4 -0,3046	-4,07	0,00
	5 -0,2014	-3,44	0,00
Comercio de Abastecimiento diario	1 -0,0358	-1,9	0,06
	2 0,0252	1,22	0,22
	3 0,0003	0,01	0,99
	4 -0,0778	-3,08	0,00
	5 -0,0811	-3,55	0,00

Grado de Distancia a	Coef.	t-stat	Prob.
Plaza o Áreas Verdes	1 0,0779	5,5	0,00
	2 0,0063	0,37	0,71
	3 -0,0569	-2,75	0,01
	4 0,0604	2,07	0,04
	5 0,1241	4,37	0,00
Cancha Deportiva	1 -0,0864	-6,28	0,00
	2 -0,0305	-1,92	0,06
	3 -0,0518	-2,43	0,02
	4 0,0708	2,06	0,04
	5 -0,0056	-0,14	0,89
Teléfono Público	1 0,0138	1,07	0,28
	2 -0,0326	-1,84	0,07
	3 0,0293	1,19	0,24
	4 0,0819	2,01	0,05
	5 0,1609	3,79	0,00
Comisaría o Retén	1 -0,0119	-0,64	0,53
	2 -0,0201	-1,13	0,26
	3 0,0018	0,1	0,92
	4 -0,0349	-1,92	0,06
	5 -0,0057	-0,33	0,74

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Precios hedónicos por reducciones de distancia a servicios

Paso desde distancia k a $k-h$	5 a 1	5 a 2	5 a 3	5 a 4	4 a 1	4 a 2	4 a 3	3 a 1	3 a 2	2 a 1
Consultorio o Posta	-0,04 (-2,43)*	0,01 (0,78)	-0,01 (-0,92)	-0,01 (-0,52)	-0,03 (-1,95)	0,02 (1,47)	0,00 (-0,34)	-0,02 (-2,17)*	0,02 (2,55)*	-0,05 (-4,65)*
Jardin Infantil	0,16 (5,72)*	0,15 (5,27)*	0,11 (3,75)*	-0,01 (-0,33)	0,18 (6,73)*	0,16 (6,22)*	0,12 (4,46)*	0,05 (3,78)*	0,04 (2,89)*	0,01 (1,30)
Escuela o Colegio	-0,02 (-0,69)	-0,03 (-1,02)	-0,02 (-0,78)	-0,11 (-2,53)*	0,10 (4,45)*	0,09 (4,01)*	0,09 (4,01)*	0,00 (0,22)	-0,01 (-0,40)	0,01 (0,92)
Movilización Colectiva	0,15 (3,57)*	0,13 (2,96)*	0,17 (3,46)*	-0,10 (-1,38)	0,26 (3,92)*	0,24 (3,54)*	0,27 (3,91)*	-0,01 (-0,56)	-0,04 (-1,29)	0,02 (1,65)
Comercio de abastecimiento diario	0,05 (2,93)*	0,11 (6,06)*	0,08 (4,36)*	0,00 (0,15)	0,04 (2,32)*	0,10 (5,20)*	0,08 (3,78)*	-0,04 (-2,94)*	0,02 (1,69)	-0,06 (-5,67)*
Plazas o áreas verdes	-0,05 (-1,74)	-0,12 (-4,21)*	-0,18 (-5,91)*	-0,06 (-1,76)	0,02 (0,65)	-0,05 (-1,93)	-0,12 (-3,86)*	0,13 (7,93)*	0,06 (3,36)*	0,07 (6,29)*
Cancha deportiva	-0,08 (-2,18)*	-0,02 (-0,66)	-0,05 (-1,16)	0,08 (1,61)	-0,16 (-4,86)*	-0,10 (-3,06)*	-0,12 (-3,45)*	-0,03 (-1,95)	0,02 (1,13)	-0,06 (-5,41)*
Teléfono público/de acceso público	-0,15 (-3,59)*	-0,19 (-4,60)*	-0,13 (-2,87)*	-0,08 (-1,43)	-0,07 (-1,74)	-0,11 (-2,81)*	-0,05 (-1,19)	-0,02 (-0,70)	-0,06 (-2,48)*	0,05 (3,46)*
Comisaría o retén	-0,01 (-0,46)	-0,01 (-1,20)	0,01 (0,65)	-0,03 (-2,25)*	0,02 (1,69)	0,01 (1,21)	0,04 (3,11)*	-0,01 (-1,12)	-0,02 (-2,10)*	0,01 (0,67)

Fuente: Elaboración propia. Estadísticos t entre paréntesis. (*) Precio significativo al 5%.

El problema mayor surge, no obstante, con el hecho de que muchos precios resulten significativamente negativos. Una posible explicación, es que las personas consideren como una fuente de desutilidad tener ciertos servicios demasiado cerca de la vivienda (por ejemplo, el acercarse a una cancha deportiva desde cualquier distancia hasta menos de medio kilómetro de la casa puede no ser deseable si la cancha tiene algún potencial de transformarse en un foco de delincuencia). Los casos de la distancia al Retén de Carabineros y a la Posta de atención primaria van en la misma línea.

Sin embargo, es necesario reconocer que hay fuentes de problemas con la estimación presentada. En principio, no es improbable que se esté midiendo los precios marginales de los atributos con errores, lo cual puede deberse ya sea por el desconocimiento de la verdadera forma de la función de precios hedónicos (una característica intrínseca a cualquier estimación hedónica), por error de medición de los atributos (probable en este caso, en que ya se discutió anteriormente que el atributo relevante quizás debiese ser costo de desplazamiento y no distancia), por colinealidad entre las características (lo cual, de existir, es inherente a la naturaleza de los datos, y cualquier forma de corrección no está exenta de sesgo) o porque algunos atributos definitivamente no han sido observados, como por ejemplo, el costo de desplazamiento al lugar de trabajo (es importante notar que, incluso de ser observada la variable de costo de desplazamiento al trabajo, no es sencillo incorporarla a la estimación, toda vez que el trabajador relevante en muchos casos no es necesariamente el jefe de hogar, y determinar a quién corresponde no es una tarea trivial).

Además, no debiera perderse de vista que, como en general los productos provistos por el Estado tienen un costo mucho más alto que la capacidad económica de los beneficiarios o potenciales compradores, en realidad el bien podría no tener un precio real en una situación de mercado abierto.

Teniendo en cuenta las precauciones previamente expuestas, la estimación realizada arroja los siguientes resultados:

- La menor distancia al punto de conexión con la movilización colectiva parece ser positivamente (o al menos no negativamente) valorada por los individuos.

- El precio implícito por menor distancia al centro comercial de abastecimiento cotidiano parece ser valorado al reducirse a menos de 2 kms en todos los casos, aún cuando reducciones “de cerca a más cerca aún” arrojan resultados significativamente negativos. Esto es razonable, ya que tener muy cerca del hogar el comercio de abastecimiento cotidiano podría ser molesto para los beneficiarios por eventuales problemas de congestión o ruido, si dicho centro comercial en realidad es un *mall* u otro conjunto de establecimientos de –al menos– mediana escala.
- Hay un precio implícito positivo para acercar la distancia a las Áreas Verdes desde un ‘grado’ 3 ó 2 hacia ‘grados’ más cercanos (2 y 1), pero negativo o nulo para acercarla desde mayores distancias. Esto último pudiese guardar relación con que acercar las áreas verdes desde una distancia mayor a 4 km. podría ser irrelevante o incluso negativo si se está tan lejos de ellas, pues se las podría asociar con una percepción o prejuicio de eventuales focos de riesgo social (delincuencia, drogadicción), tal como se postuló antes respecto de la distancia a la cancha deportiva, por lo que quienes se ubican a mucha distancia de plazas y áreas verdes lo pueden estar haciendo de manera voluntaria.
- En la mayoría de los casos la distancia al Retén de Carabineros parece ser no significativamente distinta de cero, quizás porque no parezca necesario desplazarse de manera cotidiana hacia allá (si ocurre algún incidente que requiere de la presencia de Carabineros, generalmente ellos se desplazan al lugar del hecho). Sin embargo, se podría suponer que se podría valorar dicha cercanía como un mayor grado de seguridad, aunque quizás en la práctica ello no se esté percibiendo.
- El precio implícito en la distancia a la Escuela resulta ser no significativamente distinto de cero en todos los casos, excepto cuando se acerca desde una distancia de entre 2 y 3 km. a distancias inferiores, donde resulta positivo. En todos los otros casos parece no ser significativo. El signo de este precio era a priori ambiguo, ya que mientras hay personas que pueden valorar que su(s) hijo(s) tenga(n) que caminar un menor trecho al lugar de estudio, otras pueden valorar estar lejos de colegios y escuelas por los ruidos molestos que pudiesen producir, mientras muchas otras personas incluso podrían no valorar el centro educacional

más cercano, porque su decisión sobre en qué establecimiento educar a sus niños puede basarse en otros atributos distintos a distancia, con lo que la Escuela más cercana ya no es relevante. Además, también debe de considerarse la posibilidad de que las familias no tengan hijos en edad escolar, y que, por tanto, no valoren positivamente atributos de cercanía a la Escuela.

- El Jardín Infantil, que arrojó en todos los casos precios hedónicos estadísticamente no negativos, se ve sujeto al mismo análisis que las Escuelas, con una salvedad: Los niños preescolares deben ser transportados al Jardín por un adulto, y consideraciones de “calidad” podrían hacerse menos relevantes (quizás bastaría con la certificación de la Junta Nacional de Jardines Infantiles), aumentando la preponderancia del factor distancia.
- La reducción de la distancia al lugar de atención primaria de Salud (Consultorio o Posta) es, en todos los casos salvo uno, negativo o no significativo. Esto no es enteramente extraño, ya que si bien el acceso a la salud primaria es valorado, tener un consultorio demasiado cercano a la vivienda puede ser percibido como riesgoso, e incluso potencialmente molesto.
- La distancia al teléfono público o de acceso público, si bien en varios casos resulta ser significativa, debe de ser interpretada con cuidado, ya que la masificación de los teléfonos celulares de pre-pago desde fines de la década de los noventa ha reemplazado la necesidad del servicio de teléfono público, con lo que este atributo, que podría haber sido importante a la fecha de la encuesta, ya no lo debiera ser.
- Tanto la mayor cantidad de habitaciones (de distintos tipos, siempre y cuando sean de uso exclusivo) como la presencia de una habitación dedicada exclusivamente a cocinar, y la disponibilidad de agua caliente y alcantarillado resultaron tener un precio implícito marginal positivo y significativo. Algunos de estos resultados deben ser tomados con cuidado, sin embargo, ya que las variables de número de baños, conexión al alcantarillado o acceso a agua caliente, pueden estar reflejando en la práctica una situación de barrio consolidado más que valoración de dichos atributos en sí mismos.

5. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado brevemente una estimación de un modelo hedónico para viviendas sociales en la Región Metropolitana de Santiago, centrándonos fundamentalmente en atributos de distancia a servicios. Si bien ha sido un tema interesante de estudiar, los resultados aquí presentados no son definitivos respecto a las valoraciones verdaderas de los atributos de las viviendas, ni mucho menos permiten evaluar con certeza si el MINVU está efectivamente ubicando los hogares en una posición geográfica óptima o no.

Un problema fundamental de estas estimaciones radica en la naturaleza misma de la ecuación de precios implícitos: Con las variables así medidas, la forma de estimar consistentemente una demanda por atributos, identificando los coeficientes originales para dicha curva, es a través de un número igual o superior de instrumentos que sean ortogonales a la perturbación aleatoria y a la vez correlacionados con las variables que van a instrumentar. Sin importar el método estadístico mediante el cual se haga este proceso, resulta fundamental hacerse cargo de la modelación correcta de las curvas de oferta y demanda, de modo de poder recuperar los precios de demanda implícitos. Este trabajo se ha limitado a la estimación de precios hedónicos de primera etapa como se describe en Rosen (1974).

Un segundo problema bastante grave, y por ende fundamental de reconocer y solucionar a la hora de continuar esta línea investigativa, tiene que ver con los atributos omitidos. En una ciudad tan grande como Santiago de Chile, parece clave a la hora de escoger el lugar donde se ubica la vivienda, el costo en tiempo de desplazarse al lugar de trabajo por parte de los moradores que tienen empleo (ya sea el jefe de hogar u otros miembros de la familia), el cual a priori no parece ser despreciable como para omitirlo de este tipo de análisis. Se hacen necesarias medidas de costo de desplazamiento al trabajo, idealmente mediante algún otro tipo de encuestas (cosa de evitar el uso de variables *proxies* del tipo “tiempo promedio de desplazamiento al trabajo por comuna”), y concatenarlas con la información disponible mediante algún proceso de variables instrumentales (como, por ejemplo, TSIV⁹, donde se estima una ecuación para la variable no observada en la encuesta principal pero sí en la otra, con otras variables disponibles en ambas encuestas).

⁹ TSIV: *Two-Step Instrumental Variables*. Para mayores detalles sobre esta técnica de estimación, véase Angrist y Krueger (1990).

En esta misma línea, ser capaces de medir correctamente atributos de costo de desplazamiento a servicios se hace fundamental, y de hecho, sería recomendable solicitar al Ministerio de Planificación, a cargo de la encuesta CASEN, que en futuras ediciones de ella se realicen directamente preguntas de tiempo de desplazamiento al trabajo desde su vivienda a las personas consultadas. También será menester de próximas investigaciones buscar alguna forma de incorporar al análisis alguna medida relativa a cercanía a focos de peligro, tales como contaminación y delincuencia.

Por último, pero no por ello menos importante, es menester de trabajos posteriores hacerse cargo de incorporar los cambios en la legislación vigente sobre subsidios habitacionales que han surgido desde la fecha de la encuesta utilizada para este trabajo (2000), y de separar entre los distintos tipos de programas habitacionales a la hora de medir la valoración de atributos, pues no tiene por qué tener la misma valoración los atributos de casas adquiridas, por ejemplo, mediante el programa de Subsidio de Renovación Urbana que aquellas adquiridas con el Programa Especial de Trabajadores (PET), o un subsidio para un lote con caseta sanitaria, pues cada programa tiene características propias, y está dirigido a distintos tipos de beneficiarios, por lo que sería esperable que las viviendas tengan distintos precios de mercado, distintos estándares, y muy probablemente reflejen distintas valoraciones de los distintos atributos en cada caso.

Referencias bibliográficas

- Angrist, J.D. y A. Krueger (1990). The Effect of Age at School Entry on Educational Attainment: An Application of Instrumental Variables with Moments from Two Samples. NBER Working Paper No. W3571
- Coloma, F. y G. Edwards (1997). Análisis Económico de la Localización de Viviendas Sociales. *Estudios Públicos* 68: 307-33.
- Desormeaux, D. y F. Piguillem (2003). Precios Hedónicos e Índices de Precios de Viviendas. Documento de Trabajo N° 12, Cámara Chilena de la Construcción.
- Epple, D. (1987). Hedonic Prices and Implicit Markets: Estimating Demand and Supply Functions for Differentiated Products. *Journal of Political Economy*, 95 (1): 57-80.
- Figuroa, E. y G. Lever (1992). Determinantes del Precio de la Vivienda en Santiago: Una estimación hedónica. *Estudios de Economía*, 19 (1): 69-84.
- Greene, M. y J. de D. Ortúzar (2002). Willingness to Pay for Social Housing Attributes. *International Planning Studies*, 7 (1): 55-87.
- Morandé, F. y C. García (2004). Financiamiento de la Vivienda en Chile. Documento de Trabajo N° 502, Departamento de Investigación, Banco Interamericano de Desarrollo
- Petermann, A. (1998). Límite Urbano: El Caso de su Aplicación en Chile. Tesis Ingeniería Comercial, Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- _____. (2006). ¿Quién extendió a Santiago? Una Breve Historia del Límite Urbano, 1953-1994. Por aparecer en *Santiago: Dónde estamos y hacia dónde vamos*, editado por A. Galetovic. Santiago de Chile: Centro de Estudios Públicos.
- Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Perfect Competition. *Journal of Political Economy*, 82: 34-55
- Taylor, L.O. (2003). The Hedonic Method. Cap. 10 en *A Primer in Nonmarket Valuation*: 331-394, editado por P. Champ, T. Brown y K. Boyle. Boston, Mass.: Kluwer.

Anexos

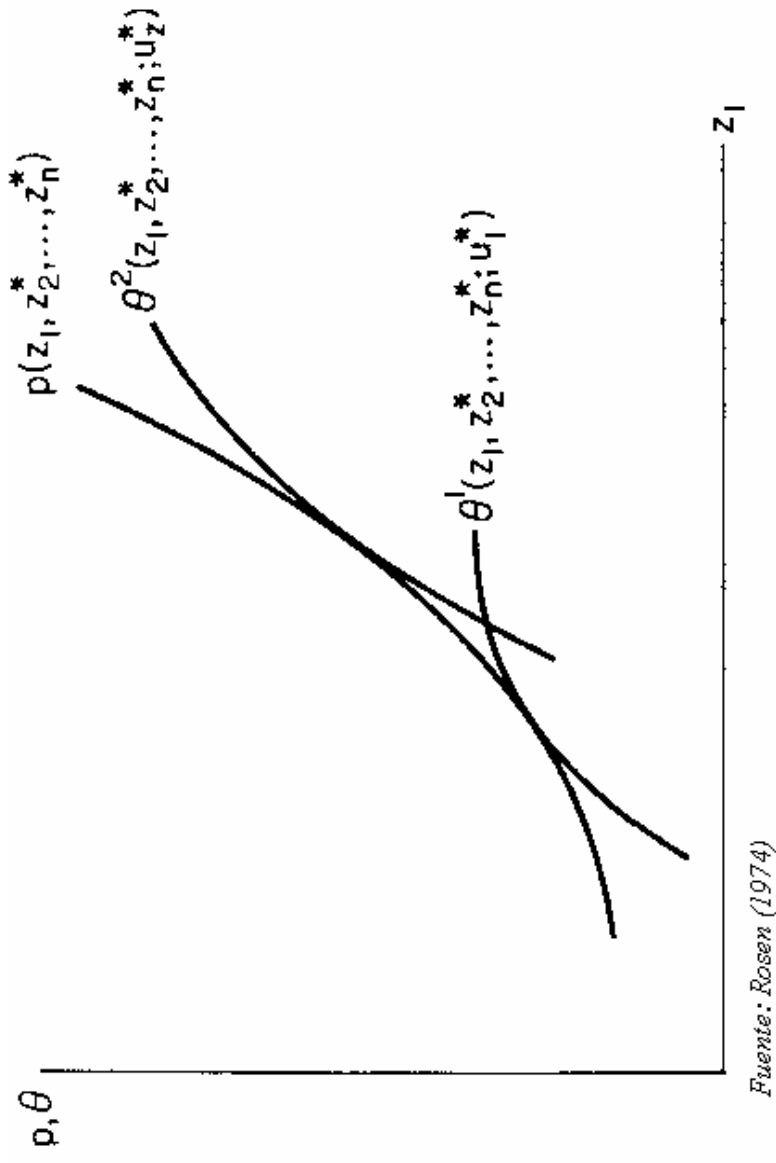
Estimación 1: Salida de STATA original de la regresión de Mínimos Cuadrados (reportada en Tabla 4)

Fuente	Suma Cuad.	gl	ECM	Num. de obs.	=	14171
Modelo	1024.35406	54	18.9695197	F(54, 14116)	=	115.02
Residuos	2328.14226	14116	.164929319	Prob > F	=	0.0000
				R-cuadrado	=	0.3055
				R^2 ajustado	=	0.3029
Total	3352.49633	14170	.236591131	Raíz ECM	=	.40611

lai	Coef.	Err. Std.	t	Prob.	[95% Intervalo Conf.]
lyah	.0975838	.0046365	21.05	0.000	.0884957 .1066718
a1	-.1983088	.0292383	-6.78	0.000	-.2556196 -.1409979
a2	-.1502177	.0287083	-5.23	0.000	-.2064898 -.0939455
a3	-.174629	.0287726	-6.07	0.000	-.2310271 -.1182309
a4	-.1700273	.0301071	-5.65	0.000	-.2290412 -.1110133
a5	-.1613481	.029597	-5.45	0.000	-.219362 -.1033341
b1	-.022463	.0157152	-1.43	0.153	-.0532669 .0083409
b2	-.0344201	.0162857	-2.11	0.035	-.0663421 -.0024981
b3	-.0739961	.0186718	-3.96	0.000	-.1105953 -.037397
b4	-.1980327	.0288152	-6.87	0.000	-.2545143 -.1415512
b5	-.1859396	.0297231	-6.26	0.000	-.2442008 -.1276785
c1	-.0411227	.0344448	-1.19	0.233	-.108639 .0263936
c2	-.0495892	.0347724	-1.43	0.154	-.1177476 .0185693
c3	-.0440887	.0357603	-1.23	0.218	-.1141836 .0260062
c4	-.1372652	.0389571	-3.52	0.000	-.2136263 -.0609041
c5	-.0242205	.0399481	-0.61	0.544	-.102524 .0540831
d1	-.047241	.0408872	-1.16	0.248	-.1273852 .0329033
d2	-.0695126	.0422717	-1.64	0.100	-.1523706 .0133454
d3	-.032261	.0473	-0.68	0.495	-.1249753 .0604534
d4	-.3046194	.0748252	-4.07	0.000	-.4512866 -.1579522
d5	-.201356	.0585247	-3.44	0.001	-.3160722 -.0866397
e1	-.0358444	.0188409	-1.90	0.057	-.0727752 .0010863
e2	.0251929	.0206715	1.22	0.223	-.0153261 .0657118
e3	.0002955	.0215012	0.01	0.989	-.0418496 .0424406
e4	-.0777825	.0252846	-3.08	0.002	-.1273436 -.0282214
e5	-.0810879	.022815	-3.55	0.000	-.1258084 -.0363674
f1	.0779437	.0141704	5.50	0.000	.0501678 .1057197
f2	.0062716	.0168321	0.37	0.709	-.0267215 .0392646
f3	-.0569142	.0206915	-2.75	0.006	-.0974723 -.0163562
f4	.0603957	.0292276	2.07	0.039	.0031058 .1176856
f5	.1240718	.0283967	4.37	0.000	.0684104 .1797331
g1	-.0864274	.0137587	-6.28	0.000	-.1133963 -.0594585
g2	-.0304866	.0158716	-1.92	0.055	-.061597 .0006238
g3	-.0518337	.0212948	-2.43	0.015	-.0935742 -.0100932
g4	.0708275	.0344365	2.06	0.040	.0033274 .1383276
g5	-.0055928	.0387329	-0.14	0.885	-.0815144 .0703288
h1	.0137767	.0128202	1.07	0.283	-.0113526 .0389061
h2	-.0326432	.0177774	-1.84	0.066	-.0674893 .0022028
h3	.029336	.0247547	1.19	0.236	-.0191864 .0778584
h4	.0818906	.0407607	2.01	0.045	.0019943 .1617869
h5	.1609015	.0424516	3.79	0.000	.0776908 .2441121
i1	-.0119091	.0187453	-0.64	0.525	-.0486524 .0248342
i2	-.0200887	.0178075	-1.13	0.259	-.0549937 .0148164
i3	.0018033	.0173133	0.10	0.917	-.0321331 .0357397
i4	-.0348751	.018184	-1.92	0.055	-.0705182 .000768
i5	-.0057253	.0174206	-0.33	0.742	-.039872 .0284213
dorm	.0659911	.0039502	16.71	0.000	.0582482 .073734
multi	-.0068341	.0158289	-0.43	0.666	-.0378607 .0241926
cocinal	.0926186	.0194782	4.75	0.000	.0544388 .1307984
baño	.2250585	.0115876	19.42	0.000	.2023454 .2477717
living	.0579482	.0126681	4.57	0.000	.033117 .0827794
otros	.0628085	.0075999	8.26	0.000	.0479116 .0777053
agcal	.1730727	.0084811	20.41	0.000	.1564486 .1896969
alcan	.1871687	.0151091	12.39	0.000	.1575528 .2167845
_cons	8.691526	.0699373	124.28	0.000	8.55444 8.828613

Estimación de la ecuación (2). Variables *dorm*, *multi*, *baño*, *living* y *otros* medidas como cantidad de habitaciones; *lai* y *lyah* son respectivamente logs del alquiler imputado y del ingreso autónomo, medidos en Ch\$ del 2000. (Fuente: *Elaboración propia*).

Figura 1:
Precios hedónicos como lugar geométrico de tangencias entre atributos ofrecidos y demandados



Fuente: Rosen (1974)