

¿Están los bogotanos interesados en vivir cerca de un parque urbano?

Ángela María Penagos Concha*

Resumen

Este trabajo busca mostrar la importancia económica de construir y mantener los parques en buen estado en la ciudad de Bogotá, en un intento por encontrar evidencia como una forma de resaltar la importancia de lo público e indagar si a los bogotanos les interesan los parques. Para alcanzar este propósito se utilizó información proveniente del mercado de la vivienda en Bogotá y se relacionó el precio de la vivienda en función de las diferentes características de la misma, entre las cuales está la presencia de parques urbanos. Los resultados indican que la vivienda en Bogotá se valoriza por la presencia de parques urbanos. No obstante, los parques urbanos que ejercen una mayor influencia son los parques de tipo zonal.

Abstract

This paper intends to underline the economic importance of construction and maintenance of urban parks in the city of Bogotá in order to produce evidence to defender the public domain and demonstrate that there is an interest among Bogotanos for the urban parks. For this purpose the realty market information of Bogotá was used and the housing prices were analyzed in function of the different housing characteristics, among them, the vicinity to urban parks. The results point to the fact that housing in Bogotá are positively affected by urban parks. However, urban parks of social types have the most salient influence.

Palabras Clave: Espacio público, mercado implícito, precio de la vivienda, localización, parques distritales.

Clasificación JEL: R22, R52, R59.

* El presente texto es una versión modificada del Trabajo de Magíster en Economía Ambiental y Recursos Naturales - Universidad de los Andes - Universidad de Maryland, (2002)

El espacio público es una variable importante dentro del fortalecimiento competitivo de las ciudades, ya que la promoción de la ciudad debe hacer énfasis en la disponibilidad de infraestructura adecuada para el desarrollo económico. No obstante, la concepción de competitividad urbana, no sólo está circunscrita dentro del concepto de productividad. Esta concepción debe integrar políticas y estrategias que mejoren las condiciones de vida de la población y fortalezcan la función social de las instituciones. En ese sentido, se deben impulsar estrategias de construcción de proyectos colectivos de ciudad desde abajo, como las iniciativas barriales, como la apropiación colectiva de espacios públicos para su cuidado y mantenimiento.

Ahora bien, las ciudades están compuestas de muchos espacios con diferentes usos. Uno de estos espacios es el espacio público, el cual hace parte del equipamiento urbano, conformado por redes y superficies; que en conjunto sirven como soporte a las actividades económicas, sociales y culturales que se desarrollan en las ciudades. El espacio público lo constituyen las áreas requeridas para la circulación, tanto peatonal como vehicular, las áreas para la recreación pública, para la seguridad y tranquilidad ciudadana, las franjas de retiro de las edificaciones sobre las vías, fuentes de agua, parques plazas zonas verdes, los elementos históricos, culturales, recreativos, religiosos, etc.¹

Algunos de los espacios públicos son los parques o zonas verdes, dedicadas al esparcimiento, la recreación y a mantener la estabilidad del equilibrio ecológico en las áreas urbanas. La cercanía de las viviendas a los parques urbanos, en algunos casos, trae consigo un premio adicional en el precio de las viviendas asociado a los beneficios en mejora de la calidad de vida de las personas que viven cerca de estos. También se podría pensar que dentro de la productividad de la ciudad, algún efecto positivo está asociado a la presencia del espacio público; mejorando así la competitividad de las ciudades.

Este trabajo, entonces, intenta encontrar la importancia económica de mantener los parques y las zonas en buen estado en la ciudad de Bogotá a través de una función hedónica-, con el fin de hallar evidencia para defender lo público y así mantenerlos en buen estado. Con el propósito que estas áreas cumplan su función social, cultural, ecológica, etc. Además, de contribuir con el fortalecimiento de la competitividad de la ciudad.

Cabe anotar que, el mercado de la vivienda es un mercado heterogéneo donde los bienes que se comercializan dependen de sus características, por lo tanto, el precio de una vivienda está en función de las características de misma. Estas características se pueden agrupar en estructurales, del vecindario y ambientales. Por lo tanto, dependiendo del peso de ellas en el precio de la vivienda, será la importancia de ellas en decisiones de compra de los consumidores.

¹ Ley 9 de 1989

El punto central de este trabajo es encontrar qué tanto están dispuestos a pagar los bogotanos por vivir cerca de un parque urbano. La presencia de parques urbanos se medirá a través de diferentes variables, como la distancia lineal, el área del parque, la densidad de parques y el tipo de servicio que ofrece el parque. Adicionalmente, se tendrá en cuenta otro tipo de variables que pueden influir en estas decisiones, como los niveles de seguridad en la zona. El modelo a estimar, entonces, es el precio de la vivienda en función de las características de la misma y el atributo ambiental que más describa las preferencias de los consumidores. Esta investigación se apoya metodológicamente en las transformaciones BOX COX. Estos modelos permiten encontrar una forma funcional flexible, la cual se ajusta mejor al comportamiento real del mercado de la vivienda.

Este documento se divide en 5 secciones, inicialmente se presenta una caracterización del espacio público en Bogotá, marco conceptual y metodológico del estudio, resultados econométricos y finalmente las conclusiones y recomendaciones del mismo.

Objetivo General

Estimar la disponibilidad a pagar marginal (DAPM) que tienen los individuos que viven en Bogotá por tener su vivienda ubicada cerca de un parque urbano. Este valor servirá como evidencia para probar la hipótesis que los parques urbanos influyen positivamente en el precio de la vivienda.

Antecedentes Parques Urbanos²

El tema principal a tratar en este trabajo es “los parques urbanos”, para tal fin este trabajo se va a centrar en la definición que tiene el Plan de Ordenamiento Territorial (POT, 1999) y en el objetivo a cumplir en cuanto a ordenamiento territorial.

Según el artículo 28 los parques urbanos agrupan aquellos elementos del espacio público destinados a la recreación pública. Las áreas comprendidas por estos parques constituyen el suelo de protección. La clasificación de los parques urbanos se divide en parques urbanos de recreación pasiva y parques urbanos de recreación activa. Los parques urbanos de recreación pasiva son aquellos de donde se excluye la recreación activa como forma de uso público, los cuales cumplen una finalidad ambiental y paisajística, orientada principalmente a la conexión ecológica, sirviendo como corredores verdes urbanos dentro de la Estructura Ecológica principal.

² Los objetivos del POT en cuanto a parques urbanos se pueden ver en Penagos, (2002).

Los parques urbanos de recreación activa son aquellos parques donde la recreación activa es la forma principal de uso público desarrollada compatiblemente con la conservación de los elementos naturales y del paisaje. Los parques de recreación pasiva y activa tienen cabida dentro del sistema de espacio público construido, el cual tiene como base los espacios y edificios representativos, constituidos fundamentalmente por los elementos que componen los hechos urbanos más importantes, las vías de especial relevancia, y otra serie de lugares que tienen gran significado en la ciudad a diferentes escalas: metropolitana, urbana, zonal y vecinal. Los componentes del espacio público construido están conformados por los parques Distritales y los espacios públicos peatonales destinados al desplazamiento, encuentro o permanencia de los ciudadanos.

El Sistema de Parques Distritales se clasifica así³:

- Parques de escala regional: Son espacios naturales de gran dimensión y altos valores ambientales, de propiedad del Distrito Capital, ubicados total o parcialmente por fuera de su perímetro.
- Parques de escala metropolitana y urbana: Son áreas libres que cubren una superficie superior a 10 hectáreas, destinadas al desarrollo de usos recreativos activos y/o pasivos y a la generación de valores paisajísticos y ambientales, cuya área de influencia abarca todo el territorio de la ciudad.
- Los parques urbanos constituyen una categoría de parque metropolitano asociada a las piezas urbanas definidas en el Plan de Ordenamiento Territorial. Algunos de ellos, aun si cubren una superficie inferior a 10 hectáreas, son considerados urbanos por su condición de localización o por su valor histórico y/o simbólico para la ciudad, y se catalogan como "parques urbanos especiales".
- Parques de escala zonal son áreas libres, con una dimensión variable, destinadas a la satisfacción de necesidades de recreación activa y/o pasiva de un grupo de barrios.

³ Para el propósito del este trabajo nos interesa conocer la definición de Parques Distritales según el artículo 216 del POT, (1999) porque esta es la clasificación particular para el Distrito Capital; "Los Parques Distritales corresponden aquellos espacios verdes de uso colectivo que actúan como reguladores del equilibrio ambiental, son elementos representativos del patrimonio natural y garantizan el espacio libre destinado a la recreación, contemplación y ocio para todos los habitantes de la ciudad. Se organizan jerárquicamente y en forma de red para garantizar el cubrimiento de toda la ciudad, e involucran funcionalmente los principales elementos de la estructura ecológica principal para mejorar las condiciones ambientales en todo el territorio urbano".

- Parques de escala vecinal son áreas libres, destinadas a la recreación, la reunión y la integración de la comunidad, que cubren las necesidades de los barrios. Se les denomina genéricamente parques, zonas verdes o cesiones para parques; anteriormente se les denominaba cesiones tipo A. El parque de bolsillo es una modalidad de parque vecinal, que tiene un área inferior a 1.000 m², destinado exclusivamente a la recreación pasiva contemplativa.

Situación actual de los parques en Bogotá

Bogotá cuenta en su totalidad con 3.27m² de zonas⁴ recreativas de usos público por habitante, muy inferior a los 20 m² de Viena o 22 m² de Buenos Aires, y por debajo de los estándares internacionales que se estiman entre 10 y 15 m² por habitante. No obstante esta situación no es uniforme para todo Bogotá, dado que, localidades como la Candelaria cuenta con una 1.15 m² por habitante, mientras que Barrios Unidos o Teusaquillo sobrepasan los 10 m² de zona recreativa por habitante.

TABLA 1
ESPACIO PÚBLICO PER. CÁPITA
EN ALGUNAS CIUDADES

Ciudad	M ² /habitante
Miami	33,86
Boston	32,37
San Francisco	30,25
Philadelphia	25,5
New York	22,25
Chicago	15,78
Singapore	19
Londres	20
Buenos Aires	22
Copenhague	28
Viena	22
Bogotá	3.27

Fuente: IDRD
Universidad de los Andes

La concentración del espacio público en Bogotá está muy relacionada con el nivel socio-económico de las localidades, ya que las localidades más deprimidas son las que cuentan con menos espacio público. Esto

⁴ En esta clasificación solo se incluyen las zonas recreativas.

probablemente puede deberse a que brindar a la población más pobre vivienda con todas características para alcanzar un nivel de vida deseable puede salir más caro para el distrito y podría decidirse no hacer el proyecto de vivienda para estratos bajos. Adicionalmente, gran parte de la urbanización de estratos bajos en Bogotá obedece a la urbanización pirata, por lo tanto la carencia de un proceso de planificación lleva a que el concepto de espacio público no sea abordado.

TABLA 2
ESPACIO PÚBLICO
PER. CÁPITA POR LOCALIDAD

Nº	Localidad	M ² /habitante
1	Usaquén	3,16
2	Chapinero	4,17
3	Santa Fe	7,37
4	San Cristóbal	1,58
5	Usme	1,28
6	Tunjuelito	4,48
7	Bosa	1,76
8	Kennedy	2,95
9	Fontibón	3,05
10	Engativa	5,29
11	Suba	2,23
12	Barrio Unidos	11,32
13	Teusaquillo	14,35
14	Los Mártires	1,5
15	Antonio Nariño	2,79
16	Puente Aranda	3,32
17	Candelaria	1,15
18	Rafael Uribe	2,35
19	Ciudad Bolívar	1,85

Fuente: IDRD

Universidad de los Andes

En Bogotá el 58,9% del área residencial cuenta con zonas verdes, el 53,6% cuenta con parques y el 35,6% del área residencial cuenta con antejardines.⁵ Estas cifras indican que una buena proporción de los habitantes de Bogotá no tienen acceso a este tipo de bienes, expresando esto la poca oferta de espacio público en la ciudad. Sin embargo, adicional a lo anterior el poco espacio

⁵ Información del Observatorio de Dinámica Urbana.

público que hay, presenta serios problema, ya los 3571 parques que existen y que tienen un costo de mantenimiento de aproximadamente \$27 mil millones de pesos al año⁶, continuamente están sujetos de invasión privada y además se encuentran en regular estado y con una gran diferencia entre estratos. (Ver tabla 3).

TABLA 3
ESTADO DE LOS PARQUES POR
ESTRATO EN BOGOTÁ

Estado de los Parques			
Estrato	Malo	Regular	Bueno
1	50.0	50.0	
2	30.0	48.5	21.2
3	6.3	52.7	41.1
4		6.9	93.1
5			100
6			100
Total	18.6	41.5	48.9

Fuente: Centro Nacional de Información Digitalizada

El mal estado de los parques fue determinado a través de un diagnóstico en cual se evaluaba el estado del mobiliario, el equipamiento, la contaminación acústica y las formas de uso y apropiación.

TABLA 4
CATEGORÍA DE INVASIÓN POR ESTRATO: NÚMERO
PROMEDIO DE AGENTES INVASORES POR MANZANA SEGÚN
ESTRATO

Estrato	Invasión por Vehículos	Invasión por Comercio Formal	Invasión por Comercio no Formal	Invasión por basuras
Sin estrato	5.93	0.69	3.85	2.62
1	0.37	0.10	0.20	2.99
2	2.35	0.48	0.78	2.98
3	8.91	1.22	1.83	2.43
4	12.49	0.59	1.03	1.30
5	15.76	0.39	0.78	1.12
6	21.74	0.23	0.58	1.07
Total Ciudad	6.64	0.72	1.46	2.49

Fuente: Centro Nacional de Información Digitalizada

⁶ Fuente: *Proyecto de Sostenibilidad del Sistema de Parques*, Alcaldía Mayor de Bogotá, (agosto del 2000).

Aunque esta información corresponde a la invasión total del espacio público nos da una idea de cómo está la situación en Bogotá (tabla 4), y nos dice que los principales invasores son los vehículos seguidos por las basuras. En el primer caso la situación más grave se presenta en los estratos altos, y en el segundo caso la situación más complicada se presenta en los estratos 1 y 2. Esta información, permite concluir el bajo nivel de educación que tienen los bogotanos sobre la conservación del espacio público, la falta de Estado para la conservación del mismo y poco desarrollo económico de la ciudad.

Teniendo en cuenta lo costoso del mantenimiento de los parques en Bogotá, y el continuo aprovechamiento indebido que se está haciendo de estos, es necesario establecer estrategias más eficaces en el aprovechamiento de estas zonas, basadas en los propósitos del Plan de Ordenamiento Territorial. Estas estrategias deben ir acordes con la búsqueda de una ciudad más competitiva y más equitativa. En ese sentido, las políticas se deben centrar en encontrar evidencia sobre la importancia de estos espacios y tener las herramientas adecuadas para la formación de la población en el cuidado y mantenimiento del espacio público. El espacio público, concretamente las zonas para recreación de la población son muy importantes para el bienestar de la misma, por lo tanto, fomentándolas y fortaleciéndolas se incrementa el nivel de vida de los habitantes de Bogotá.

Hipótesis

La cercanía de las viviendas a los parques urbanos que presten servicios de recreación activa y pasiva se convierte en un atributo positivo dentro del precio de las viviendas en Bogotá.

Marco teórico y conceptual

Una manera de estimar el valor que la sociedad asigna a bienes públicos, como los parques urbanos, es estimar una curva de precio de equilibrio por un bien convencional (vivienda) la cual este en función de diferentes atributos de la vivienda entre los cuales se están incluidos las características ambientales de la zona, entre otros. Para estimar esta curva se necesita información sobre el valor de las transacciones en el mercado sobre este tipo de bienes, no obstante esta información no está disponible como tal, ya que las viviendas se caracterizan por ser bienes heterogéneos compuestos por partes homogéneas.⁷

⁷ En Penagos, (2002) se presenta la formalización del modelo de precios hedónicos a partir del supuesto de maximización de utilidad.

Metodología

Mercado de Vivienda

En muchas economías el espacio público, las residencias y las construcciones son de mucha importancia para la determinación del nivel de bienestar de la sociedad. Adicionalmente, las residencias para la mayoría de los individuos son el único activo y, de hecho, el más valioso. Por lo tanto, este tipo de propiedad tiene una participación muy importante dentro de la riqueza total de una economía, representando, de esta forma, una gran fracción del total del gasto.

Por otro lado, el mercado de la vivienda está caracterizado por ser un tipo de mercado implícito, es decir, en los cuales procesos de producción o de consumo de mercancías que son comercializadas en canastas no son observables.⁸

Hay dos posibles caminos según Sheppard, (1998) para abordar los mercados implícitos. Por un lado, se puede tomar la demanda de todos los bienes aunque aparentemente sean homogéneos basados no en los bienes por sí mismos sino en las características que tienen. Los individuos compran estos bienes y los usan como insumos, transformando este uso en utilidad, y el nivel de esta depende de las características contenidas en los bienes comprados. La otra alternativa se centra en la idea de bienes combinados, pero que son tratados en un único mercado, aunque estos bienes sean heterogéneos, como por ejemplo los automóviles, los trabajadores y las viviendas.

Estos mercados no se pueden analizar con los modelos económicos usuales, porque no están caracterizados por un precio único, sino por un rango de precios que dependen de la calidad de la mercancía y las características que ella contiene.

El enfoque hedónico, entonces, enfrenta esta dificultad suponiendo que estos bienes heterogéneos están compuestos por partes homogéneas. Mientras la canasta agregada no tiene un precio en común, los componentes de los atributos si los tienen o al menos una estructura de precios común. Este enfoque provee, entonces una metodología para la identificación de la estructura de precios de los atributos del componente. (La función de precios hedónica)

⁸El mercado explícito es el que se caracteriza por tener precios y transacciones observables.

Modelo Básico

Partimos del supuesto de que la utilidad de cada individuo sea una función del consumo de un bien compuesto X , un vector de atributos específicos ambientales de ubicación Q , un vector de características estructurales de la vivienda que el individuo ocupa S y un vector de características del vecindario en el cual la casa está ubicada N .

También, se supone que el área urbana como un todo puede ser tratada como un único mercado de servicios de vivienda. Al mismo tiempo, los individuos deben tener información completa de todas las alternativas del mercado y deben estar libres de escoger una vivienda en cualquier parte del mercado urbano.

Ya que el interés de este trabajo es encontrar el valor que le dan los compradores a las características de las viviendas, es suficiente hacer el análisis desde el lado de la demanda. Para este fin, se asume que el mercado está en equilibrio, lo que implica que todos los individuos han escogido la vivienda que maximiza su utilidad dados los precios de las alternativas de ubicación de las viviendas. También, se supone que a estos precios se vacía el mercado dado un stock de vivienda y características.

Bajo estos supuestos, el precio de la i -ésima residencia puede ser tomado como una función de las características estructurales, de vecindario y ambientales de la ubicación de la vivienda.

$$P_{in} = P_i(S_i, N_i, Q_i) \quad (1)$$

Formalmente se considera a un individuo que ocupa una casa i y su utilidad está dada por:

$$u = u(X, Q_i, S_i, N_i) \quad (2)$$

Se asume que las preferencias son débilmente separables en vivienda y sus características. Este supuesto garantiza que las demandas sean independientes de los precios de otros bienes, lo que facilita el trabajo empírico.

Este individuo maximiza $u(\cdot)$ sujeto a la restricción presupuestal:

$$M - P_{in} - X = 0 \quad (3)$$

Las condiciones de primer orden para la escogencia de un atributo ambiental q_j son:

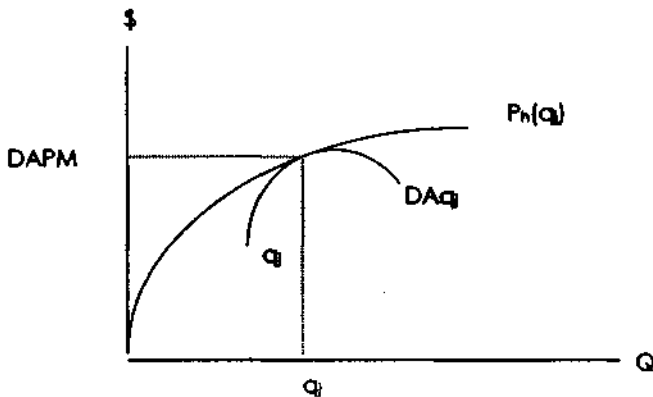
$$\frac{\partial u / \partial q_j}{\partial u / \partial X} = \frac{\partial P_{in}}{\partial q_j} \quad (4)$$

Esta condición asume que la función de precios hedónica $P_h(\cdot)$ ha sido estimada para un área urbana. Su derivada parcial con respecto a cualquiera de sus argumentos, por ejemplo q_j , da el precio marginal implícito de esa característica, es decir, la cantidad adicional que debe pagar cualquier individuo para moverse a una canasta con un mayor nivel de esa característica, manteniendo el resto de cosas constantes. Esta igualdad da información sobre las preferencias de los consumidores sobre un determinado atributo ambiental ya que en condiciones de equilibrio, se supone que la Tasa Marginal de Sustitución TMS- entre el atributo ambiental y bien compuesto (vivienda) es igual al precio de ese atributo y por ende a la función de postura, la cual indica la máxima cantidad que un individuo podría pagar para obtener la vivienda con las características deseadas la vivienda que maximiza su utilidad-. Si esta función no es lineal, el precio marginal implícito no es constante, y depende del nivel de la característica y aún de las otras características.

Si el individuo se supone un tomador de precios en el mercado de la vivienda, se enfrenta, entonces, a una colección de listas de precios marginales implícitos. Este individuo maximiza su utilidad moviéndose simultáneamente a largo de su lista hasta que alcanza el punto en el que su tasa marginal de sustitución asociada a los atributos ambientales de la vivienda iguala el precio marginal implícito de esa característica. Si el individuo está en equilibrio, el precio marginal implícito asociado con la canasta de vivienda escogida, en ese momento, debe ser igual a la correspondiente disponibilidad a pagar por esa característica. (Ver figura 1)

En la siguiente figura se puede observar la disponibilidad a pagar del individuo por cambios en las características, manteniendo el nivel de utilidad constante alcanzado, sujeto a la restricción presupuestaria.

FIGURA 1
FUNCIÓN DE PRECIO HEDÓNICA
Y DISPONIBILIDAD A PAGAR



La función de precios hedónica es cóncava desde abajo,⁹ lo que significa que la función de precio marginal implícito tiene una pendiente decreciente, por lo tanto es un atributo positivo. Adicionalmente, una función de precios hedónica cóncava implica que los individuos con altas curvas de disponibilidad a pagar,¹⁰ los cuales ya han experimentado niveles altos de q_j , podrían tener niveles bajos de disponibilidad a pagar en el límite.¹¹

Es conveniente asumir que la función de utilidad es débilmente separable¹² en vivienda, así, los precios de los otros bienes pueden ser omitidos en la especificación de la función de disponibilidad a pagar. También, es recomendable asumir que cada individuo compra una vivienda. Si más de una vivienda fuera comprada, sería necesario que las canastas fueran idénticas o que la función hedónica fuera lineal en todas las características. Esto, ya que solo puede haber un precio marginal implícito asignado para cada individuo por cada característica.

Dados estos supuestos, para el individuo que escoge la ubicación i tenemos:

$$b_{ij} = b_{ij}(q_j, Q_i^*, S_i, N_i, u^*) \quad (5)$$

Q_i^* Todos los atributos excepto q_j .¹³

Esta es la función de postura, si esta función pudiese ser identificada, se podría usar para estimar cambios en el bienestar de un individuo asociado con cambios en q_j , asumiendo que el resto de cosas permanecen constantes. Específicamente, si las cantidades de las otras características y atributos no cambian, los cambios en el bienestar pueden ser encontrados integrando b_{ij} sobre el rango de cambio de q_j .

⁹ En principio la función de precios hedónica puede tomar cualquier forma: cóncava, convexa o lineal.

¹⁰ Curvas de indiferencia altas significan niveles de utilidad muy altos.

¹¹ Es importante anotar que la función de postura no es posible de estimar porque para ello sería necesario conocer la función de utilidad. No obstante, al conocer la pendiente de la función de precios hedónica, asumiendo las condiciones de competencia perfecta, se puede concluir que la TMS entre el atributo y el bien compuesto es igual a la correspondiente DAPM por q_j .

¹² Freeman, (1993).

¹³ Para una ampliación de la explicación de la obtención de las funciones de postura o de indiferencia ver Penagos, (2002).

Forma Funcional

Una función de precios hedónica es una ecuación de forma reducida que refleja las influencias de la demanda y la oferta del mercado de la vivienda. Por tal razón, la forma apropiada para una función hedónica, en general no puede ser especificada directamente desde las fuentes teóricas.

Un camino para abordar la imposición teórica, es utilizar formas funcionales flexibles. En general, las formas funcionales incluidas en la literatura han propuesto el uso de formas lineales, cuadráticas, doble logarítmicas, semi-logarítmicas, exponenciales o la transformación BOX-COX. No obstante, la única restricción existente, desde la perspectiva teórica, es que la primera derivada con respecto a una característica ambiental deseable, sea positiva y la no deseable, que sea negativa.

En este trabajo, se va a emplear la transformación BOX COX y la forma funcional BOX COX cuadrática, de acuerdo con diferentes investigaciones que se han hecho, obteniendo muy buenos resultados.¹⁴ Una forma funcional general produce otras formas funcionales de interés, con las cuales se puede obtener mejores estimaciones.

La función de precios hedónica puede ser calculada, como se mencionó anteriormente, bajo el supuesto que el mercado de la vivienda se encuentre en equilibrio. Igualmente, para estimar el impacto en el bienestar de una mejora en un atributo se debe suponer que la función hedónica no cambia, y los costos de búsqueda y transacción son despreciables.

El Modelo

La forma funcional que involucra todas las formas funcionales de interés especial es:

$$P^{(\theta)} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i Z_i^{(\lambda)} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \gamma_{ij} Z_i^{(\lambda)} Z_j^{(\lambda)} \quad (6)$$

Donde P es el precio de la vivienda, Z_i son los atributos, $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$, $P^{(\theta)}$ y $Z_i^{(\lambda)}$ son las transformaciones Box Cox.

$$\begin{aligned} P^{(\theta)} &= \frac{(P^\theta - 1)}{\theta} & \theta &\neq 0, \\ &= \ln P & \theta &= 0, \\ Z_i^{(\lambda)} &= \frac{(Z_i^\lambda - 1)}{\lambda} & \lambda &\neq 0, \\ &= \ln Z_i & \lambda &= 0. \end{aligned} \quad (7)$$

¹⁴ Halvorsen and Pollakowski, (1981)

Las transformaciones son continuas alrededor de $\theta = 0$ y $\lambda = 0$ ya que el límite cuando $\theta \rightarrow 0$ (siendo $\theta \neq 0$) es $\ln P$ y el límite cuando $\lambda \rightarrow 0$ (siendo $\lambda \neq 0$) es $\ln Z$ ¹⁵.

De acuerdo con lo anterior se van a estimar el siguiente modelo con las transformaciones mencionadas, donde Z representa los atributos ambientales, S representa la variable relacionada con la seguridad e I representa la variable relacionada con Inseguridad¹⁶:

$$PREC(\lambda) = \alpha_0 + \beta_2 * AC(\lambda) + \beta_3 * CAPTO + \beta_4 * S(\lambda) + \beta_5 * Z(\lambda) + \beta_6 * NORTE + \beta_7 * ESTRATO2 + \beta_8 * ESTRATO3 + \beta_9 * ESTRATO4 + \beta_{10} * ESTRATO5 + \beta_{11} * ESTRATO6 \quad (8)$$

Donde (λ) corresponde a la transformación Box Cox anteriormente expuesta.

Las variables de este modelo corresponden a las características estructurales, las características del vecindario y a los atributos ambientales, son las siguientes:

Variables Estructurales

- AC: corresponde al área construida en metros.
- CAPTO: es una variable dummy que toma el valor de 1 si la vivienda es apartamento y 0 si la vivienda es casa.
- ESTRATO_i: corresponde a la variable socioeconómica, que indica aproximadamente el nivel de ingresos de la familia que habita esa vivienda. Esta variable se presenta como una variable binaria por cada nivel socioeconómico que exista.

Características del Vecindario

- TH: es una variable que indica el número de homicidios por 100.000 habitantes por localidad en Bogotá.
- NPL: número de policías por localidad por 100.000 habitantes.
- Norte: Esta variable es una dummy que indica si la vivienda se encuentra en el norte o en el sur de la ciudad.

¹⁵ Para más detalles sobre el Modelo Box-Cox consultar el documento original (Penagos, 2002).

¹⁶ Como existen diferentes variables ambientales y de seguridad se hacen varias corridas con cada una de ellas y se escogen las variables más relevantes en cada modelo estimado. De la misma forma se hace con las variables que relacionan la seguridad.

Atributos Ambientales¹⁷

- **DISTPARQ:** distancia lineal en metros de cada predio al parque más cercano.
- **TIP:** El tipo de parque más cercano, es decir el tipo de servicio que presta a la comunidad. El parque de tipo 1 representa parque de bolsillo con área superior a 500m², 2 representa al parque de barrio, 3 al parque zonal, 4 al parque metropolitano.
- **ARPARQ** área del parque más cercano en metros.
- **INVERSIÓN** representa una variable de calidad del parque que indica si en los últimos 5 años ha tenido inversión el parque en infraestructura, mejorando su calidad.
- **DENPARQ** representa la densidad de parques a 500 metros a la redonda de cada vivienda.

El área construida es una variable que relaciona las características estructurales y el precio de la vivienda.¹⁸ Dentro de las variables estructurales también está una variable que indica si el predio es apartamento o casa. Igualmente se tuvo en cuenta el estrato como variable que indica las características socioeconómicas de los habitantes de la vivienda.

Por otro lado, las variables de las características del vecindario están asociadas al nivel de seguridad en la localidad y si la vivienda se encuentra en el norte o en el sur de la ciudad, de acuerdo con la división administrativa de Bogotá.

Las variables ambientales son la distancia lineal¹⁹ de cada predio al parque más cercano, parques con un área superior a 500m², la densidad de parques a 500 metros a la redonda de cada vivienda y una variable que indica la calidad de parque, suponiendo que la inversión hecha en los últimos cinco años mejoró las condiciones del parque. Finalmente el tipo de parque indica los servicios que presta a la comunidad el parque más cercano.

¹⁷ Se presentan todas las variables ambientales que se tuvieron en cuenta en las estimaciones con el propósito de mostrar que distancia no es la única variable que puede categorizar un parque en este trabajo. Cabe anotar que por recomendaciones de los evaluadores de la versión original de este trabajo (Penagos, 2002) se creó una variable interactiva que relaciona el tipo de parque y la distancia. Sin embargo, los resultados con esta variable no fueron los más apropiados.

¹⁸ En cuanto a variables como número de baños o número de cuartos, no se tuvieron en cuenta, dado que dependen del área construida, y podría presentarse multicolinealidad entre ellas.

¹⁹ Se tomó la distancia lineal con una variable proxy para medir que tan cerca estará ubicado el parque.

Como se mencionó anteriormente, en este trabajo se pretende demostrar estadísticamente si la cercanía de parques urbanos a las viviendas en Bogotá generan un premio adicional en el precio de las viviendas, como respuesta al incremento en la calidad de vida que estos representan.

Para este propósito se seleccionó aleatoriamente una muestra de las viviendas (solo predios destinados a apartamentos o casas) evaluadas por Catastro Distrital de una población total de 1'600.000 registradas en Catastro.²¹ De este total, se eligió una muestra de 1.110,²² de las cuales se eliminaron 167 datos por errores u omisiones, y como recomendación se quitó las viviendas que están más próximas a un escenario deportivo por considerar que este tipo de parque no es relevante en este trabajo, para contar al final con una muestra de 943 viviendas. Teniendo en cuenta que este avalúo se viene ajustando anualmente con el índice de precios al consumidor, es necesario ajustar estos avalúos con índice que refleje el comportamiento del mercado de la vivienda y que permita observar si los cambios o mejoras en los parques implican algún beneficio para los propietarios de las viviendas, en términos de los precios. El índice usado para ajustar anualmente el avalúo catastral a partir del año de la vigencia, corresponde a la información publicada por "metrocuadrado.com" El cual proviene de un estudio de mercado realizado por esta empresa y trata de explicar como ha sido la valorización en Bogotá, teniendo en cuenta los diferentes fenómenos que se ha presentado en el mercado de la vivienda, dado que, en los últimos años, este mercado ha presentado una fuerte recesión debido a la situación económica del país. No obstante, este comportamiento no es homogéneo en toda la ciudad, ya que algunas zonas presentan fenómenos de revalorización, los cuales posiblemente se deben a las mejoras en la infraestructura y calidad de vida de la ciudad. (Vías de acceso, construcción y/o mejoramiento de parques, transmilenio entre otros)

Una vez ajustado uno por uno de los avalúos se obtiene la variable dependiente de este trabajo, la cual refleja los cambios del mercado de la

²⁰ Los datos utilizados en este trabajo se basan en el mapa digital de Bogotá elaborado por Catastro Distritales. Los datos se encuentran debidamente georeferenciados.

²¹ La información de Catastro es pertinente para este trabajo, porque adicional a la información sobre las características estructurales de la vivienda, cuenta con información de todo Bogotá.

²² Para la elección del tamaño óptimo de la muestra se utilizó la fórmula recomendada por Hernández. Metodología de la Investigación. (México, 1988. Pag. 212). Es importante tener en cuenta que se usa una muestra debido a que por limitaciones del software (Excel y Limdep) no es posible utilizar toda la población.

vivienda desde 1991²³ hasta el 2001.

Por otro lado, para la ubicación de las viviendas con respecto a los parques fue necesario utilizar un sistema de información geográfica. La información proveniente de Catastro está ubicada en el mapa de Bogotá a través de coordenadas, mientras que los parques están ubicados por calles y carreras. Por tal razón fue necesario utilizar el mapa digital de Bogotá, el cual permite empatar esta información.

Análisis de Resultados²⁴

Los modelos estimados en este trabajo fueron los siguientes:

TABLA 5
MODELOS ESTIMADOS

Modelo	Restricciones	Estimador
Lineal	$\lambda=1, \theta=1$	Mínimos Cuadrados Ordinarios
Lineal	$\lambda=1, \theta=1$	Máxima Verosimilitud
Doble Log	$\lambda=0, \theta=0; \beta_{ij}=0$	Máxima Verosimilitud
Semi Log	$\lambda=1, \theta=0; \beta_{ij}=0$	Máxima Verosimilitud
Semo Log Inverso	$\lambda=0, \theta=1; \beta_{ij}=0$	Máxima Verosimilitud
Box Cox Restringido 1	$\lambda=\theta \neq 0$	Máxima Verosimilitud
Box Cox Restringido 2	$\lambda \neq \theta \neq 0$	Máxima Verosimilitud

Fuente: Elaboración propia

Análisis de los Modelos Estimados

Una prueba para verificar si una forma funcional particular es aceptable se realiza probando la hipótesis nula que los parámetros de la función hedónica satisfacen las restricciones relevantes, es decir $H_0: B_i = 0$. Para la realización de esta prueba se utiliza estadístico de razón de verosimilitud el cual consiste verificar que el doble de la diferencia en la verosimilitud logarítmica entre una hipótesis nula y una alternativa, se distribuye como χ^2 siendo los grados de libertad el número de restricciones.

$$2(\ln I_{BNR} - \ln I_{BR}) \rightarrow \chi^2 \quad (9)$$

²³ Se debe tener en cuenta que para la estimación de las disponibilidades marginales a pagar por una mejora en el atributo ambiental la información relevante está construida por los cambios en la función hedónica, más que la estimación del intercepto de esta función.

²⁴ Pruebas estadísticas adicionales se pueden observar en Penagos, (2002).

Para un nivel de confianza de 99%, $\chi^2 = 1.64$

Esta prueba determina, en términos generales, que los modelos estimados son relevantes y cada uno presenta un ajuste adecuado, ya que en cada caso se rechaza la hipótesis nula. Al mismo tiempo, la prueba F confirma este resultado como se puede ver en la tabla anexa al final del documento.

Dada esta situación es necesario establecer un criterio de selección del modelo, bajo el supuesto que la estimación menos restringida (modelo Box Cox no restringido 2) sea la más apropiada. La metodología a seguir, como lo recomienda Halvorsen y Pollakowski, (1979), es probar la hipótesis nula que la función hedónica tiene una forma funcional conocida. (Doble logarítmica, semi-logarítmica, etc.) El estadístico utilizado es la razón de verosimilitud el cual se distribuye como una χ^2 siendo los grados de libertad igual a número de parámetros. (λ y θ)

$$2(\ln L(\lambda, \theta) - \ln L(\lambda^*, \theta^*)) \rightarrow \chi^2 \quad (10)$$

Donde λ^* y θ^* son los parámetros de las formas funcionales conocidas

Los resultados se pueden ver en la tabla siguiente:

TABLA 6
CRITERIO DE SELECCIÓN ENTRE MODELOS ATRIBUTO
AMBIENTAL: TIPO DEL PARQUE MÁS CERCANO

Modelo	Hipótesis	Estimador	Razón de máxima Verosimilitud	Prueba
Lineal	H ₀ : $\lambda=1, \theta=1$ H _a : $\lambda=0,24795,$ $\theta=0,0636$	MV	1176,34	Se Rechaza
Doble Logarítmico	H ₀ : $\lambda=\theta=0$ H _a : $\lambda=0,24795,$ $\theta=0,0636$	MV	9123,5688	Se Rechaza
Semi Log	H ₀ : $\lambda=0, \theta=1$ H _a : $\lambda=0,24795,$ $\theta=0,0636$	MV	8957,94	Se Rechaza
Semi Log Inverso	H ₀ : $\lambda=1, \theta=0$ H _a : $\lambda=0,24795,$ $\theta=0,0636$	MV	1020,9348	Se Rechaza
Box Cox NR1	H ₀ : $\lambda=0, \theta=0,071$ H _a : $\lambda=0,24795,$ $\theta=0,06361$	MV	8735,9848	Se Rechaza

Fuente: Elaboración Propia

Desde el punto de vista estadístico, el mejor modelo es el modelo de rejilla Box-Cox no Restringido 2, dado que este modelo no supone ninguna restricción. Sin embargo, los resultados obtenidos en este modelo no son consistentes desde el punto de vista teórico.

Por lo tanto, el análisis que se describe posteriormente corresponde a la escogencia de un modelo cuya conveniencia estadística y teórica es relevante. La selección del atributo ambiental responde a la estimación de todos los modelos con cada uno de los atributos presentados inicialmente y al análisis respectivo.²⁵ En ese sentido, el tipo de parque zonal es que más afecta el precio de la vivienda.

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de este trabajo es encontrar la disponibilidad a pagar que tienen los bogotanos por tener acceso a un parque, se presenta a continuación el resumen de las disponibilidades a pagar en el modelo escogido estadísticamente y teóricamente. Con el propósito de hacer un análisis de estos resultados y más adelante proceder a interpretar los resultados del trabajo.

TABLA 7
ELASTICIDADES Y DISPONIBILIDADES
A PAGAR MARGINALES

VARIABLE	DAPM	ELASTICIDAD
AC	183.400*	0,6277
TH	-91.900*	-0,0681
NPL	7.900	0,0692
ESTRATO3	10.363.900**	0,1258
ESTRATO4	32.524.100**	0,1287
ESTRATO5	52.554.700**	0,0801
ESTRATO6	90.414.000**	0,1063
NORTE	2.933.200*	0,051
CAPTO	2.610.200	0,0266
TIP3	15.155.000*	0,0049
CONSTANTE	-6.936.700*	-0,1749

Modelo 1 Lineal

Variable: Tipo de Parque 3

(*) Indica 95%

(**) Indica 99%

No Obs: 943

²⁵ Para tablas totales del criterio de selección de modelos ver Penagos, (2002).

Este modelo corresponde a la forma funcional lineal por ser las que más se ajusta estadísticamente y por su conveniencia teórica, dado que los signos de las variables corresponden a los signos esperados. Cabe anotar que en un modelo de precios hedónicos una forma preestablecida no existe, por lo tanto los resultados empíricos dependen en gran parte del ajuste y lo robusto del modelo.

Análisis de las Variables por Modelo

Modelo - atributo ambiental: tipo de parque más cercano

El modelo escogido para el análisis final de este trabajo corresponde a la forma funcional BOX COX lineal, donde la lambda y Theta son iguales a 1. A partir de esto se presentarán las conclusiones y recomendaciones del modelo.

VARIABLES ESTRUCTURALES

Por incrementar en un metro *el área construida* de la vivienda, los habitantes de Bogotá en promedio están dispuestos a pagar \$183.400²⁶ Por cambiar de *estrato* 1 a 3 los bogotanos en promedio están dispuestos a pagar \$10'363'910, de 1 a 4 \$32'524.400 de 1 a 5 \$52'557.400 de 1 a 6 \$90'414.000. Por otro lado, en este caso en particular, si la vivienda es casa o apartamento el efecto de la presencia del parque no es relevante.

Características del vecindario

El coeficiente de la *Tasa de Homicidios* por localidad tiene el signo negativo que se esperaba y significativa al 95%, lo que indica que por un homicidio menos por cada cien mil habitantes de las diferentes localidades, los propietarios de las viviendas estarían dispuestos a pagar \$91.900. Por un incremento de *un policía en la localidad* por cada cien mil habitantes, las personas están dispuestas a pagar \$7.900, sin embargo, esta no es tomada en cuenta en la toma de decisiones por parte del comprador. Por vivir en el *norte* de la ciudad los bogotanos en promedio están dispuestos a pagar \$2'933.200. Esta variable es significativa al 95%. En general, las variables que relacionan las características del vecindario son estables a lo largo de todas las estimaciones y los signos corresponden a los esperados.

²⁶ Este valor es una aproximación de lo que están dispuestos a pagar por el número de baños y cuartos que tenga la vivienda.

Atributos ambientales

La variable que indica el *tipo de servicios* que ofrece el parque más cercano a cada vivienda nos dice que en promedio el tipo de parque que valoriza una vivienda es el parque zonal. Es decir, si el parque más cercano a la vivienda es un parque zonal, esta vivienda se valoriza en \$15'155.500. Por lo tanto, si el parque más cercano en metros a la vivienda ofrece recreación activa, la vivienda se valoriza en esa cantidad. Este resultado es de esperarse dado que los parques zonales son los que en proporción ha tenido una mayor inversión en mantenimiento y mejoramiento. El 76% de estos parques han tenido una inversión entre 1995 y el 2001.

Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo se desarrolló un modelo de precios de hedónicos para determinar si la presencia de parques urbanos cerca de una vivienda se transforma en un atributo que valoriza la misma, teniendo en cuenta, además de las variables ambientales, variables que nos indican el nivel de seguridad de la zona y localización de la vivienda.

Dentro de esta estimación se incluyó el comportamiento del mercado a través de un índice de valorización con el propósito de observar cómo ha sido el desempeño del mercado en los últimos años y ver si el mercado tiene en cuenta los atributos analizados en este trabajo. El principal resultado de este estudio indica que la función hedónica para Bogotá, en el caso particular de parques urbanos, se comporta como una función lineal.

De las estimaciones hechas, se obtuvieron resultados que nos permiten hacer varias interpretaciones y sugerencias al respecto. La presencia de parques urbanos en Bogotá influye de alguna manera, en las decisiones de compra de vivienda. En ese sentido, los parques urbanos, en términos generales, valorizan las viviendas y los bogotanos reconocen este atributo en su función de utilidad y por lo tanto están dispuestos a pagar por ello. Cabe anotar, los resultados de este trabajo en particular, indican que la cercanía de un parque valoriza, si este tiene algunas características especiales que los bogotanos reconocen. Teniendo en cuenta lo anterior, los bogotanos están dispuestos a pagar \$15'155.500 por vivir cerca de un parque zonal, en promedio a 200 metros. Estos resultados son consistentes con las inversiones en adecuación y mantenimiento de los parques urbanos que ha venido realizando las últimas administraciones, que le han dado prioridad, al parecer a los parques de tipo zonal.²⁷ Confirmando, parcialmente, la hipótesis establecida

²⁷ El 28% de los parques de barrio, el 0.07% de los parques de bolsillo, el 0.2% de los parques metropolitanos y 76% de los parques zonales han tenido alguna inversión por parte del distrito en mejoramiento y adecuación, en los últimos 5 años.

al inicio de este trabajo. La variable distancia lineal en este trabajo no es relevante, posiblemente, porque esta variable, como se presenta en este trabajo, no captura esa influencia. Sería recomendable, en trabajos posteriores, hacer un análisis con la ruta óptima, con el propósito de capturar de una mejor forma la cercanía a un parque zonal.

Lo anterior permite establecer que, los beneficios potenciales de tener acceso a un parque con más servicios es una oferta de espacio público más acorde con las condiciones de vida que desean los bogotanos. Esto indica que para los habitantes de esta ciudad, tener acceso a espacio para la recreación es un argumento fundamental dentro su función de utilidad. En ese sentido, las políticas de fortalecimiento del espacio público deben estar dirigidas, en especial, al fortalecimiento de espacios con acceso a la recreación activa de los habitantes. Adicionalmente, el hecho que a los bogotanos les interesen más los servicios que ofrece el parque, indica que las políticas sobre espacio público deben optimizar número de parques, con el propósito de contar con un número mayor parques urbanos de características zonales o metropolitanas. Igualmente, se puede evaluar la posibilidad que la sociedad en general, manifieste esta disposición en la creación de mecanismos participativos que incentiven la creación de parques de tipo zonal y/o metropolitano.

En términos generales, los resultados de este trabajo permiten concluir que la presencia de parques se convierte en un beneficio positivo dentro del precio de las viviendas. Por lo tanto, el fortalecimiento de estos espacios por parte del distrito y de la comunidad en general, mejora las condiciones de la economía (especialmente en lo que conviene al mercado de la finca raíz), convirtiéndola en una ciudad más competitiva y por ende más atractiva para los negocios. Cabe anotar, con respecto a este aspecto, que la seguridad en la ciudad es un factor importante para este tipo de decisiones, ya que esto influye especialmente en el comportamiento positivo de la economía urbana y las condiciones de vida de sus habitantes.

La segmentación del mercado de la vivienda, probablemente, no permite tener resultados más concretos frente a la presencia de parques urbanos con respecto a otras variables que los caracterizan, ya que claramente, en Bogotá se ha realizado una gran inversión en la recuperación y mantenimiento de lo mismos, sin embargo, es posible que esta inversión se haya realizado en unas zonas específicas, lo que impide ver de manera más precisa el efecto que esto produce en la valorización de las viviendas. Adicionalmente, es factible que falte un proceso de aprendizaje en la comunidad sobre las ventajas de los parques y como mejoran estos la calidad de vida.

Finalmente, es conveniente anotar, que los parques urbanos no sólo traen beneficios, los cuales se pueden cuantificar a través del mercado. Los parques urbanos hacen parte de un conjunto de estrategias para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que habitan en las ciudades, adicionalmente,

como se mencionó al inicio, vuelven más atractivas las urbes y por ende más competitivas.

Bibliografía

- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ DACD División Cartográfica (1999) *Manual de Sectorización*.
- BROWN JAMES N, ROSEN SHARVEY. (1982). "On Estimation of Structural Hedonic Price Models". *Econometric* Volume 50.
- CARMENZA SALDÍAS B. (2001) "El tema de la productividad y la competitividad en la ciudad". <http://univerciudad.redbogota.com/bajar-pdf/competitividadciudad.pdf>.
- CARRIAZO (1999) "Impactos de la Contaminación del Aire en el Precio de la Vivienda: Una valoración económica para Santa Fe de Bogotá". *Tesis de Grado PEMAR*.
- CÓDIGO CIVIL, Art. 674 a 680
- EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL POT. "Proyecto de Acuerdo Alcaldía Mayor de Bogotá" *Departamento Administrativo de Planeación*. Bogotá, Septiembre de 1999.
- EL PLAN DE DESARROLLO ECONÓMICO, SOCIAL Y DE OBRAS PÚBLICAS PARA BOGOTÁ D.C. 2.001 2.004 "Bogotá para vivir"
- GREENE WILLIAM (1997) "Econometric Analysis". Prentice Hall
- HUETH D, MENDIETA JC, ZAMBRANO, MEJÍA, WIELGUS. (200) "Las Sierras del Chicó: Un estudio de caso de usos de espacios abiertos urbanos". *Documento Cede- Universidad de los Andes*.
- HALVORSEN, POLAKOWSKI H. (1979) "Choice of Functional Form for Hedonic Price Equation". *Journal of Urban Economics*.
- GOTLIEB PETER. (1996) "Hedonic Models: Valuation of Urban Parks". *Department of Agricultural and Resource Economics* University of Maryland.
- LEE JUNSAO, KWAK SEUNG JUN AND LIST A. JOHN. (1999) "Average Derivative Estimation of Hedonic Price Models". *Environmental and Resource Economics*.
- LEY DE REFORMA URBANA, *Ley 9 de 1989*
- MYRICK FREEMAN III. (1993). "The Measurement of Environmental and Resource Values Theory and Method". *Resource for the Future*.
- OBSERVATORIO DE DINÁMICA URBANA Volumen III (2001) DAPD SECI
- ORNELAS FERMIN, SHUMWAY RICHARD AND ONZUNA TEOFILO. Jr. (1994) "Using the Quadratic Box COX for Flexible Functional Form Selection and Unconditional Variance Computation". *Empirical Economics*.
- PENAGOS, MARÍA (2002) "¿Están los bogotanos interesados en vivir cerca de un parque urbano?". *Tesis de grado* Universidad de los Andes Universidad de Maryland.
- PROYECTO DE SOSTENIBILIDAD DE PARQUES Alcaldía Mayor de Bogotá. Agosto de 2000
- SHEPARD STEPHEN. (1997) "Hedonic Analysis of Housing Models". Oberlin

College.

RIVERA R GABRIEL ALEJANDRO. (2000) "La Formulación Política del Espacio Público". *Tesis de Grado* Universidad de los Andes.

WHITE D. ANNE, SUMKA HOWARD J, EREKSON HOMER. (1979) "An Estimate of Structural Hedonic Price Model of the Housing Market: An Application of Rosen's Theory of Implicit Markets". *Econométrica* Volume 47.