

ANÁLISIS DE LOS PRECIOS EN LA VIVIENDA PARA LA CIUDAD DE BUCARAMANGA EMPLEANDO EL MODELO DE PRECIOS HEDÓNICOS

NOVIEMBRE DE 2013

Taide Botello Velasco
tbotello@unab.edu.co

Resumen

El documento que se presenta a continuación tiene como objetivo analizar el precio de la vivienda en Bucaramanga, teniendo en cuenta la heterogeneidad inherente que poseen estos bienes inmuebles. Para ello se utiliza el método de precios hedónicos de Rosen (1974). Esta metodología pretende explicar cómo el conjunto de características homogéneas que posee un bien heterogéneo, como lo es la vivienda, se reflejan en su precio de mercado y en la disposición a pagar de los consumidores. El ámbito espacial del estudio coincide con las principales comunas, barrios y asentamientos de Bucaramanga y las estimaciones corresponden al año 2013. Los resultados obtenidos sugieren un cambio en la percepción por parte de los hogares de la ciudad de Bucaramanga sobre los determinantes del precio de la vivienda, y por ende sobre su disposición a pagar, para el año 2012.

Palabras clave: Características de la vivienda, precios hedónicos, precios, disposición a pagar.

Clasificación JEL: D03, D12, Y40.

Abstract

The paper presented below, aims to analyze the housing prices in Bucaramanga, taking into account the inherent heterogeneity that possess these immovable properties. For this purpose, the hedonic pricing method of Rosen (1974) will be used. This methodology is intended to explain how the set of homogeneous characteristics, that has a heterogeneous good such as housing, is reflected in its market price and willingness to pay (WTP) of consumers. The space field of the study coincides with the main districts, neighborhoods and settlements in Bucaramanga and the estimations correspond to the year 2013. The results suggest a change in the perception of households in the city of Bucaramanga concerning the determinants of housing prices, and thus on their willingness to pay, for 2012.

Keywords: Housing characteristics, hedonic prices, price evolution.

JEL Classification: D03, D12, Y40.

INTRODUCCIÓN

Según la revista dinero, en la publicación realizada el 23 de Septiembre de 2013, el gasto promedio mensual de un hogar colombiano asciende a \$2'474.213, del cual el rubro de vivienda ocupa un 28%, por encima de alimentos (21%). Por esta razón los precios de la vivienda representan un indicador clave en la toma de decisiones sobre los lugares en los cuales se localizan las familias.

Este documento analiza el mercado de la vivienda y el comportamiento de los precios para la ciudad de Bucaramanga. En particular, el objetivo principal es establecer la influencia que tienen las características y atributos intrínsecos de la vivienda, en la disposición a pagar por parte de los hogares de Bucaramanga, a través de un modelo de precios hedónicos.

La hipótesis central subyace en que la vivienda es un bien heterogéneo, por tanto el beneficio para los hogares va a depender de la utilidad que brinde cada una de las características estructurales (tamaño, calidad de los materiales, tipo de vivienda) y atributos del entorno (estrato, seguridad, calidad ambiental), entre otras que la componen; dicho de otro modo, el precio de la vivienda es un agregado de los precios individuales de sus características.

Con esta metodología supondremos que los hogares de Bucaramanga al elegir un lugar de residencia, en realidad lo que escogen es un conjunto de características estructurales y un conjunto de atributos del entorno. Sin embargo, esas características y atributos de la vivienda no se negocian explícitamente en varios mercados sino que se transan conjuntamente en un mercado integrado denominado “mercado de bienes raíces”.

De acuerdo con lo anterior este trabajo está organizado de la siguiente manera. En la primera parte se presentan la introducción y la revisión de literatura. En la segunda se expone el marco teórico de la investigación, siendo éste necesario para especificar la metodología de análisis y el modelo econométrico. En la tercera parte se presenta el modelo empírico, donde se describen la metodología y las variables que componen el modelo propuesto. En la cuarta sección se estima el modelo y se efectúa el análisis de los resultados. Finalmente, en la quinta sección se presentan las conclusiones pertinentes y sugerencias sobre posibles estudios posteriores.

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

La vivienda es un bien necesario para el hombre, tanto desde el punto de vista individual como colectivo (Gómez-Morán, 1972), y por lo tanto, en la valoración de la inversión en vivienda, habrá que tener en cuenta su valor de uso. Éste puede ser disfrutado por el propietario del bien o por un arrendatario del mismo. Una forma de valorar este uso es a partir de la cuantificación de la utilidad que para el usuario tiene el disfrute del bien. En este sentido, el adquirente puede ser el propietario (propietario-usuario) o puede ser un arrendador. En ambos casos existe la posibilidad de cuantificar económicamente el disfrute del bien, ya sea a partir de las cuotas de alquiler que se dejan de pagar (en el caso del propietario usuario), ya sea a partir de las cuotas de alquiler que se cobran del arrendatario (Larrauri, 1996). Así, el precio del "servicio-vivienda" o arriendo, se convierte en una variable fundamental

Un segundo objetivo de la posesión del activo vivienda es la inversión pura, entendida ésta como la que lleva a cabo un comprador del activo-vivienda cuyo único fin es el de conseguir una plusvalía con el transcurso del tiempo tras su venta. En este caso, el adquirente es un "inversor puro" que contempla el activo-vivienda como una alternativa capaz de experimentar una importante revalorización, superior en términos reales a la que puede derivarse de otros activos, de hecho, el activo-vivienda constituye uno de los llamados "bienes refugio" (Peña, 2004).

Los diferentes objetivos perseguidos con la inversión en activo-vivienda se ponen de manifiesto cuando se analizan las variables que influyen en la evolución de su precio. Un ejemplo son los mercados residenciales del Reino Unido y Alemania. "En Alemania, los precios de la vivienda responden al crecimiento de la población y de la renta, es decir, estamos hablando de variables no financieras. Esto se debe a que para los alemanes, la vivienda es un lugar donde vivir. Por el contrario, en el Reino Unido, el motivo inversión es muy importante en la decisión de compra de vivienda, ya que la tasa de rendimiento de la inversión en vivienda ha alcanzado a veces, el 100% en un año, mientras que en Alemania, el rendimiento del capital vivienda ha sido negativo durante casi la totalidad de los ochenta, y nunca ha experimentado grandes fluctuaciones" (BOVER, 1993).

Kiel y McClain (1995) estudiaron el efecto que tuvo la localización de un nuevo incinerador de basura en los precios de las viviendas en North Andover, Massachusetts. En dicho estudio se usó una muestra referida a los precios de las casas vendidas en 1978, año en el que se inició el rumor de la construcción del incinerador, y otra muestra referida a los precios de las casas vendidas en 1981, año en el que se inició la construcción del mismo. Aunque en 1978, las viviendas que estaban cerca del lugar donde se ubicaría el incinerador se vendían más baratas que las viviendas

que estaban más lejos, el estudio concluyó que a causa del nuevo incinerador, las viviendas que estaban más cerca del incinerador se devaluaron alrededor de un 13,2 por ciento.

Peña, Ruiz y García (2002) en su estudio sobre los factores determinantes de la vivienda en el país Vasco, afirman que entre los factores determinantes del precio de la vivienda se encuentran:

Factores determinantes de la demanda:

✓ **A largo plazo**

- Factores demográficos: población total, población perteneciente a un determinado segmento de edad (entre 24 y 34 años, por ejemplo), índice de nupcialidad, volumen de divorcios, número de personas por vivienda. Estas variables pueden determinar la demanda potencial de la vivienda.

✓ **A corto plazo**

- Factores económicos: nivel de renta per cápita/unidad familiar.
- Factores financieros: tipos de interés del mercado hipotecario, volumen disponible de crédito hipotecario, el ratio préstamo/valor de la vivienda, vencimiento del préstamo, etc.
- Factores fiscales: minoraciones en el impuesto derivadas del pago de intereses y de la inversión en vivienda.

Factores determinantes de la oferta:

- ✓ Disponibilidad de crédito: cuanto mayor sea el ahorro, mayor será la cantidad de dinero utilizable para la inversión en construcción.
- ✓ Variables que afectan a la demanda: población, renta, stock de viviendas existentes, etc.
- ✓ Costes de construcción: ésta puede ser la variable que más fuertemente influye en la fijación del precio desde el punto de vista de la oferta y constituye el límite inferior al precio de la vivienda.
- ✓ En general, la oferta se va a basar en la demanda por lo que casi todos los factores que afectan a la demanda también influyen en la oferta.

En su estudio Peña, Ruiz y García (2002) concluyen que dentro de las variables estudiadas, las que desde el punto de vista individual mejor han explicado el comportamiento del precio de la vivienda en España para el periodo comprendido entre 1978 y 2000 han sido, en orden de relevancia: El IPC corregido, los costos de la construcción, PIB per cápita, precio de los arriendos, volumen de crédito disponible, tipo de interés de referencia del mercado hipotecario, viviendas libres terminadas y población entre los 25 y los 34 años. Donde se puede observar que las variables puramente demográficas tienen poca influencia en el precio de la vivienda. En este sentido, entre las variables utilizadas, la que mayor componente demográfico tiene, fue

población entre 25 y 34 años, la cual resulta ser la de menor significancia individual, siendo este resultado consistente con el obtenido en Diaz et al, (1995).

El uso del método de precios hedónicos para analizar las características y los atributos de la vivienda urbana, ha sido una herramienta ampliamente utilizada por los economistas al momento de determinar la disponibilidad a pagar por los individuos de acuerdo con características como la proximidad a vías principales, la calidad de los acabados del inmueble, los valores agregados, etc.

Para el caso colombiano literatura sobre la aplicación de este método en los estudios efectuados sobre la vivienda, los cuales analizan especialmente el comportamiento de los precios en Bogotá (Medina, 2007; Perdomo, 2011; Zurita y Arbeláez, 2005), realizan comparaciones temporales (Escobar, 2005), o trabajan en una escala espacial más agregada al considerar la dimensión geográfica (Arbeláez, 2011).

Es importante resaltar que los análisis realizados para el sector de edificaciones en otros países poseen componentes similares a los estudios efectuados recientemente para Colombia. Por ejemplo, Mühleisen y Kaufman (2003) desarrollaron un modelo en el que la variable dependiente es el precio de la vivienda en varias regiones de Estados Unidos. La metodología empleada por los autores para llevar a cabo esta estimación es la de ecuaciones simultáneas. Donde al final se logra concluir que el precio de la vivienda en Estados Unidos está principalmente determinado por la tasa de desempleo, los costos de construcción y el ingreso disponible.

Escobar, Huertas, Mora y Romero (2005) examinan los mercados de Medellín, Bogotá y Cali, en el periodo de 1988 a 2004, empleando la metodología de ventas repetidas de Case y Shiller (1989). Sin embargo, desafortunadamente los datos manejados no permiten hacer comparaciones del precio de vivienda estándar entre las 3 capitales ya mencionadas, dado que éstos no incluyen información sobre características de las unidades habitacionales.

Adicionalmente, el Centro de Estudios de Desarrollo Económico –CEDE- y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE-, procesan índices temporales de precios de vivienda nueva para siete ciudades capitales¹, sin embargo estas entidades no calculan las diferencias de los precios entre las ya mencionadas ciudades.

Arbeláez (2011) usa la Encuesta de Calidad de Vida (2003- 2008) para calcular índices de precios tanto para propietarios como para arrendatarios de vivienda. La metodología implica el uso de regresiones hedónicas y el estrato socio-económico del inmueble se considera como un mercado independiente. Lo cual permite obtener índices comparables para los precios entre los

¹ Armenia, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Medellín y Pereira.

estratos uno y tres. Ahora bien, dado que los datos están disponibles sólo a nivel de región, el autor multiplica cada estrato de una región con el correspondiente al de las demás regiones.

Medina (2008) prueba, a través de regresiones hedónicas para Medellín y Bogotá, la existencia de discriminación espacial en las características socioeconómicas de los hogares. Los datos usados proceden de las estadísticas del DANE y de una encuesta efectuada por la Universidad de Antioquia para el periodo 2003-2006. Los principales resultados revelan que en efecto, los hogares están discriminados según su acceso a la educación, la cobertura de servicios públicos y la características socio-demográficas tales como los años de educación de la cabeza de familia.

Otros estudios asumen, de una manera directa, la heterogeneidad de la vivienda. Esto quiere decir que, la unidad de vivienda es conceptualizada como una cesta de características individuales que contribuyen al suministro de uno o más servicios de vivienda. Este análisis se fundamenta en lo que se conoce como la Nueva Teoría del Consumidor (Lancaster, 1966), según la cual la utilidad no se deriva directamente de los bienes sino de las características que poseen.

Hasta el momento, en Bucaramanga no se conocen estudios que cuantifiquen el precio de la vivienda generada por las características intrínsecas del bien, quizás debido al difícil acceso a la información sobre indicadores habitacionales. A pesar de las deficiencias en información por la falta de estudios de este tipo, los estudios nombrados en apartados anteriores son un importante cimiento para la presente investigación, sin embargo el elemento más representativo para plantear un modelo de precios hedónicos es disponer de una base de datos que contenga la información del precio y las características de la vivienda para realizar las estimaciones correspondientes.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. EL MÉTODO DE LOS PRECIOS HEDÓNICOS

La hipótesis central que proporciona el método de precios hedónicos se origina en la creencia de que los bienes son heterogéneos y tienen un conjunto de atributos que determinan su precio, en otras palabras, el precio del bien se deriva de analizar el conjunto de los precios individuales de sus atributos. Por esta razón, todos los bienes compuestos, cuyo beneficio para el consumidor dependa de la utilidad que brinde cada uno de los atributos que los componen, son aptos para ser analizados mediante el método de precios hedónicos.

Así pues, el término “hedónico” nace del estudio de los precios y de la demanda originada por los distintos atributos de un bien, tal y como exponen Meloni & Ruiz (1998) la idea central del

método hedónico es que “estos atributos y/o características deseables” no se negocian explícitamente en los mercados, sino que componen una cesta de características que se trasladan junto con los derechos de propiedad del bien o servicio.

Los supuestos presentados a continuación fueron concebidos desde la primera vez que el modelo de precios hedónicos fue aplicado en el mercado de vivienda, dicha aplicación concebida por Rosen (1974) está vinculada con algunos de los supuestos de la teoría neoclásica y con otros de la teoría del bienestar:

- El consumidor maximiza su utilidad sujeto a su restricción presupuestaria.
- Existe un mercado competitivo, donde la oferta y demanda del bien se pone de acuerdo para realizar una transacción.
- El precio de mercado del bien mostrará un vector de atributos y éste implicará una relación razonable que dependerá del número de compradores, vendedores y características intrínsecas.

Tanto Mendieta (1999) como Castiblanco (2003) coinciden en que los objetivos del método hedónico son:

- Descubrir todos aquellos atributos de un bien que explican su precio, mientras que se busca aislar la importancia cuantitativa de cada uno de ellos, en otras palabras el método de precios hedónicos pretende diferenciar e identificar la influencia cuantitativa de cada atributo del bien en su precio final.
- Determinar los precios implícitos de cada característica o atributo, con el fin de obtener la disposición marginal a pagar por una unidad adicional de atributo o característica.

En el presente estudio, los precios de mercado de bienes complejos como la vivienda, estarán definidos por las apreciaciones que realice el consumidor de manera objetiva sobre el mismo, dado que las percepciones, interpretaciones o evaluaciones de las cantidades de atributos y características contenidas en cada bien serán idénticas para todos los consumidores (Jaen & Molina, 1995).

Por medio de este modelo se supone que el valor de un bien puede estar determinado por diferentes características o atributos que incorporan su valor marginal a la conformación del precio del bien. En el caso del mercado inmobiliario, específicamente de vivienda, el modelo de precios hedónicos mostrará la influencia que tienen atributos locacionales y características adicionales sobre el precio del inmueble. De esta manera, el precio del mismo estará conformado por la combinación de los valores de cada elemento en el modelo, en el cual, P será el precio del inmueble y X los atributos locacionales o las variables independientes.

$$P_i = f(X_1, X_2 \dots X_n)$$

De esta forma, determinar cuáles características de la vivienda (de un gran conjunto de características potencialmente importantes) incluir en el modelo, adquiere crucial relevancia en los estudios empíricos de demanda de características de bienes inmuebles.

Infortunadamente la teoría ofrece escasa orientación en este sentido. En la aplicación de modelos econométricos, el número de atributos incluidos en el análisis, es decir la cantidad de variables independientes, tiene que ser restringido para resguardar la significancia empírica en un modelo de demanda. En la literatura sobre el método de precios hedónicos, es común encontrar más de veinte variables incluidas en el modelo de regresión. Sin embargo en este tipo de análisis hedónicos, una regla general que se opone al problema de multicolinealidad, radica en la afirmación de que a medida que se incluyan más variables, que aumenten el P ajustado, mejor será el modelo (Jaen & Molina, *et al.*)

De acuerdo con lo anterior:

- Se esperaría que a medida que las características sean mejores, por ejemplo accesibilidad, área construida y estrato social, mayor será la valoración que se da al inmueble, y por ende, un mayor precio de negociación.
- Los modelos de precios hedónicos se usan particularmente en la valoración de activos edificados. Esta afirmación exige vigilar, además del resto de atributos locacionales, una serie de características que afectan al valor, como la superficie, la calidad, el estado de conservación, la tipología de las instalaciones, etc. (García & Molina, 1995).

Dicho esto, es importante resaltar que los individuos escogen una vivienda con base en el bienestar que esperan recibir de los atributos que la componen. Es decir, son los atributos del inmueble (en términos de habitaciones, baños, m², estrato, etc.) los que se traducen en utilidad para los consumidores y no la vivienda como tal. De lo anterior se infiere que para cada atributo existe un mercado que no es claramente observable, cuyos precios de equilibrio afectan de manera positiva o negativa el precio al cual es negociada la unidad habitacional. Así, la estimación de un conjunto de características y de atributos determinará el precio de la vivienda en un área geográfica dada.

Según la literatura disponible sobre medición del bienestar, la vivienda puede ser descrita por un conjunto de atributos estructurales que se caracterizan por su frecuente uso en la descripción convencional del inmueble, tales como:

- Tamaño en M², Tipo de vivienda, Número de habitaciones, Número de baños, Presencia de cocina, Presencia de garaje, Materiales de construcción, Años de construcción/Antigüedad.

Adicionalmente, la vivienda puede ser descrita por un conjunto de atributos que pueden agruparse en 3 tipos:

a. Del entorno

- Estrato, Ubicación, Distancia a Bancos, Distancia a Bibliotecas, Distancia a Cajeros automáticos, Distancia a centros comerciales, Distancia a servicios de salud, Distancia a escuelas y universidades, Distancia a parqueaderos, Distancia a restaurantes, Distancia a supermercados, Distancia a vías principales, Distancia a sistemas de transporte masivo.

b. De seguridad

- Número de atracos en la zona, Número de robos y hurtos en la zona, Número de homicidios en la zona.

c. De calidad ambiental

- Contaminación atmosférica, Ruido, Contaminación visual.

3. MODELO EMPÍRICO

3.1. METODOLOGÍA

Concretamente, para el caso de la ciudad de Bucaramanga, se supone que la vivienda es un bien heterogéneo y compuesto cuya composición particular puede ser representada por un vector de sus características convencionales (C) y un vector de los atributos del entorno (A), tal como lo muestran las expresiones (1) y (2).

$$C = (C_1, C_2 \dots C_n) \quad (1)$$

$$A = (A_1, A_2 \dots A_n) \quad (2)$$

Si recordamos que los hogares de la ciudad al elegir un lugar de residencia, en realidad lo que escogen es un conjunto de características estructurales (1), y un conjunto de atributos del entorno (2). Entonces el precio de una vivienda en Bucaramanga (P) será una función obtenida de las características estructurales y de los atributos del entorno, que es la función hedónica:

$$P = p(C, A) \quad (3)$$

Donde $p(C, A)$ es el gasto en vivienda por parte de los hogares, el cual dependerá de dos factores. En primer lugar de un conjunto de características socioeconómicas del hogar (z), como la edad, la educación, el ingreso, la cultura, entre otras; y en segundo lugar, de la cantidad de otros bienes de la economía que el hogar consume (J) entre los que se destacan alimento, transporte, educación, salud, recreación etc.). De acuerdo con lo anterior, los hogares de Bucaramanga tendrán una función de utilidad que puede ser expresada de la siguiente forma:

$$U = u(C, A, J; z) \quad (4)$$

Y un ingreso total de la familia representado por:

$$I = p(C, A) + J \quad (5)$$

La ecuaciones (4) y (5) señalan que los hogares deben decidir sobre destinar su ingreso a comprar vivienda o consumir otros bienes ofrecidos en el mercado, teniendo en cuenta su restricción presupuestaria. Este dilema se denomina dilema del consumidor y consiste principalmente en maximizar la utilidad cuando éste se enfrenta a una restricción del ingreso, para el caso de los hogares bumangueses este dilema se puede resumir en la siguiente expresión:

$$\underset{z, J}{\text{maximizar}} \quad u(C, A, J; z) \quad (6)$$

Sujeto a:

$$I = p(C, A) + J \quad (7)$$

El comportamiento que asumen los hogares frente a este dilema se puede expresar mediante la función (8), conocida en la literatura económica como función de postura o disposición a pagar:

$$DAP = f(C, A, I, z; \varepsilon) \quad (8)$$

La Disposición a Pagar (DAP) será entonces el máximo valor en unidades monetarias que un hogar pagaría ante un cambio en las características o atributos de la vivienda. La (DAP) dependerá del conjunto de características (C), del conjunto de atributos (A), del nivel de utilidad

(u) que se quiere alcanzar, de las restricciones de ingreso (I), y de las características socioeconómicas del hogar (z).

De este modo, de acuerdo con la expresión (8), cuando el ingreso (I) cambia, también cambiaría la (DAP). Derivando la expresión (8), con respecto a un atributo (C), es decir, permitiendo que la (DAP) varíe al cambiar la cantidad de ese atributo se tiene que:

$$\frac{\partial(DAP)}{\partial C} = \frac{\partial f(C,A,I,z;\varepsilon)}{\partial e_1} \quad (9)$$

La expresión (9) muestra entonces el aumento que experimentaría la disposición a pagar por parte de un hogar, si aumenta o disminuye en una unidad la característica (C).

Ahora bien, este modelo de precios hedónicos previamente descrito será la base para el desarrollo del modelo empírico que permitirá determinar la disposición a pagar en vivienda por parte de los hogares ubicados en la ciudad de Bucaramanga. Para ellos, se asume que el precio de la vivienda en la zona urbana en esta ciudad depende de un conjunto de atributos del entorno (C) y un conjunto de características estructurales (E) tal como lo muestran las siguientes expresiones:

$$(C) = (\text{área}, n\text{cuartos}, n\text{baños}, \text{parqueo}, \text{zonasoc}, \text{tipoviv}) \quad (10)$$

$$(A) = (\text{ubic}, \text{estrato}, \text{ruido}, \text{cont}) \quad (11)$$

De la expresión (10), la característica estructural *área* servirá para conocer el tamaño del inmueble. Las características *ncuartos*, *nbaños*, *parqueo* y *zonasoc* se emplean para resumir las características físicas de la vivienda como el número de habitaciones, número de baños y particularidades sobre parqueaderos y zonas sociales. Por último, la característica *tipoviv* hace alusión a si la vivienda es una casa o un apartamento.

En cuanto a la expresión (11), los atributos *ubic* y *estrato* describen el nivel socioeconómico del sector en el que se encuentra localizada la vivienda y los atributos *ruido* y *cont* están relacionados con la contaminación por olores y partículas suspendidas en el aire.

De las expresiones (10) y (11) se puede concluir que la función hedónica de la vivienda en Bucaramanga está dada por:

$$\begin{aligned} \text{Precio} = & \beta_0 + \beta_1(\text{área}) + \beta_2(\text{ncuartos}) + \beta_3(\text{nbaños}) + \beta_4(\text{garaje}) + \beta_5(\text{zonasoc}) \\ & + \beta_6(\text{tipoviv}) + \beta_7(\text{ubic}) + \beta_8(\text{estrato}) + \beta_9(\text{ruido}) + \beta_{10}(\text{cont}) + \varepsilon \end{aligned} \quad (12)$$

De acuerdo con la expresión (12), para la elaboración del modelo econométrico se emplearán datos de corte transversal de los meses marzo para los años 2005 y 2012. La variable dependiente será el precio de la vivienda durante esos periodos y las variables independientes una matriz de características y atributos de la misma. Los coeficientes de las variables indicarán la dimensión de los efectos de cada variable sobre el precio de la vivienda, con lo cual será posible discriminar el valor de los diferentes atributos sobre el valor global de la vivienda.

3.2. LIMITACIONES DEL MODELO

La regresión por el método de precios hedónicos obedece en gran medida a la apreciación que los consumidores de viviendas tengan acerca de los atributos y características de la misma, esto quiere decir que si los hogares no son conscientes de la relación entre el atributo y los beneficios que podrían obtener, el valor no se verá reflejado en el precio de la vivienda; por ello para realizar análisis por precios hedónicos se asumirá implícitamente que los hogares son capaces de percibir las diferencias entre una vivienda y otra.

Tal como resaltan diversos autores que han hecho uso de esta metodología, se deben tener en cuenta ciertos supuestos restrictivos del comportamiento del mercado, como los supuestos de información completa y movilidad perfecta, los cuales tienen un alto grado de complejidad al momento de ser asociados al mercado de vivienda, dada la presencia de altos costos de transacción. En relación a la movilidad perfecta, cambiar de vivienda es una transacción asociada no solo a preferencias o ingresos de los hogares, sino también a factores como las actividades laborales o de estudio, cuestiones de cultura o religión, e incluso impuestos que pueden generar indecisión y en algunos casos rigidez en la elección. Sin embargo, es preciso resaltar que a medida que se disponga de mayor información y las variables utilizadas sean definidas de mejor forma, el modelo estimado podría tener un mejor poder de predicción.

Finalmente, se aclara que son preferibles modelos con menos variables, dado que además de ser más sencillos, son más estables y menos expuestos a sesgos debido al principio de parsimonia.

3.3. APLICACIÓN

Se desarrollará un modelo empírico partiendo de la siguiente hipótesis; las características y atributos de los inmuebles inciden en el aumento de los precios de la vivienda urbana en Bucaramanga, principalmente sobre aquellas que presentan un mayor número de las mencionadas características y atributos.

De acuerdo con datos disponibles para el año 2011, Bucaramanga cuenta con un total 129.223 predios de los cuales el 98% son categorizados como urbanos. Esto equivale a 126.511 predios urbanos de los cuales adicionalmente el 91% se encuentra edificado, es decir que en la zona urbana de la ciudad de Bucaramanga hay 118.001 predios construidos.

Según el destino de los predios se puede obtener la siguiente clasificación:

TABLA 1. Distribución de los predios urbanos edificados según destino económico

DESTINO	N° DE PREDIOS EDIFICADOS	%
Habitacional	98.717	83,66%
Comercial	15.256	12,93%
Industrial	429	0,36%
Institucional	531	0,45%
Mixtos	3.068	2,60%
Total Predios	118.001	100%

FUENTE: Secretaría de Hacienda de Bucaramanga

Dado que el objetivo de la presente investigación es determinar la relación económica entre las características y atributos de la vivienda con su precio final, se usará como población objetivo del estudio, el total de predios edificados con destino económico habitacional en la ciudad de Bucaramanga. De este modo el cálculo de la muestra se basará en los 98.717 predios urbanos edificados que tienen destino habitacional.

3.3.1. VARIABLES DEL MODELO

PRECIO	Variable dependiente que representa el precio del inmueble en millones de pesos Colombianos. Variable obtenida de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander.
Características Convencionales del Inmueble	
AREA	Variable independiente que representa el área activa construida del inmueble en metros cuadrados. Existe una relación directa entre el área construida y el precio de la vivienda, es decir que se espera un signo positivo. Variable obtenida de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander.
NCUARTOS	Variable independiente que representa el número de cuartos del inmueble. Variable obtenida de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander.
NBAÑOS	Variable independiente que representa el número de baños completos del inmueble. Variable obtenida de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander.
CASA	Variable ficticia que toma valores de 1 si se trata de una casa y 0 si se trata de un apartamento. Variable obtenida de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander.
GARAJE	Variable ficticia que toma valores de 1 si el inmueble posee parqueadero y 0 en caso contrario. Variable obtenida de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander.
ZONASOC	Variable ficticia que toma valores de 1 si el inmueble posee zona social y 0 en caso contrario. Variable obtenida de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander.
Atributos Estructurales de Entorno	
UBIC	Variable ficticia que representa la zona en la que se ubica el inmueble (Sur, Occidente, Oriente, Norte y centro). Variable obtenida de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander.
ESTRATO	Variable explicativa que toma los valores discretos 3, 4, 5, 6, dónde 3 representa el estrato más bajo y 6 el más alto. Las viviendas de mayor estrato tienen precios más elevados, con lo cual el signo esperado es positivo.
Atributos de Calidad Ambiental del Vecindario	
RUIDO	Variable Independiente que representa el Nivel de Ruido en decibeles en la Zona donde se encuentra Ubicado el Inmueble. Variable Obtenida de la CDMB.
CONT	Variable Independiente que representa el material particulado suspendido en micras por metro cúbico en la Zona donde se encuentra Ubicado el Inmueble. Variable Obtenida de la CDMB.

Es importante aclarar que incluso si las características de la vivienda son en promedio iguales para los dos años (2005 y 2012), es también importante incluirlas dentro del modelo, por la sencilla razón de que así es factible reducir considerablemente la varianza del error, lo que puede reducir el error estándar.

4. ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS

A continuación se presentan los resultados obtenidos por el método de Mínimos Cuadrados (MCO) para los años 2005 y 2012. Se estimaron dos tipos de modelo, el primero contemplando todas las variables planteadas en el marco metodológico, y el segundo excluyendo las variables ficticias de ubicación para analizar el impacto de las demás variables en el precio de la vivienda.

Variable Dependiente: LOG(PRECIO)

Variable	2005	2012	2005	2012
AREA	0,002863*** (0,000253)	0,003694*** (0,000189)	0,002878*** (0,000253)	0,003659*** (0,000186)
NCUARTOS	0,068251** (0,028042)	0,002276 (0,018018)	0,067206** (0,027705)	0,000996 (0,017800)
NBANOS	0,078158*** (0,028022)	0,056584*** (0,020729)	0,086301*** (0,027993)	0,05972*** (0,020457)
CASA	0,143606*** (0,026278)	0,111436*** (0,034283)	0,139384*** (0,026372)	0,120532*** (0,032951)
GARAJE	0,114088*** (0,027756)	0,071531** (0,029302)	0,111689*** (0,028031)	0,070622** (0,028759)
ZONASOC	0,05418* (0,029692)	0,05717* (0,033425)	0,052068* (0,029991)	0,055848* (0,033222)
ESTRATO	0,249499*** (0,019551)	0,229241*** (0,019017)	0,290037*** (0,010534)	0,218581*** (0,012562)
NORTE	0,002955 (0,131123)	0,027322 (0,081692)	-	-
OCCIDENTE	0,009363 (0,059457)	-0,080362 (0,091095)	-	-
ORIENTE	0,102806** (0,050918)	-0,030997 (0,041502)	-	-
SUR	-0,088767** (0,039699)	0,019196 (0,038638)	-	-
RUIDO	0,002151 (0,004073)	-0,000113 (0,002516)	0,001777 (0,004100)	-0,000208 (0,002498)
CONT	-0,005344*** (0,001636)	0,001196 (0,001446)	-0,006539*** (0,001602)	0,000973 (0,001294)
C	16,27953*** (0,303984)	17,44775*** (0,199124)	16,19333*** (0,302570)	17,49803*** (0,193301)
R²	91,57%	84,34%	91,28%	84,24%
R² Ajustado	91,27%	83,79%	91,07%	83,86%
E²	17,39	21,99	17,98	22,13

* Significativa al 10%

** Significativa al 5%

***Significativa al 1%

De acuerdo con los resultados arrojados por la regresión y teniendo en cuenta los niveles de significancia es posible afirmar que:

Para el año 2005, las variables más importantes a la hora de determinar el precio de un inmueble, y por tanto la disposición a pagar por parte de un consumidor, fueron: el área construida del inmueble, el tipo de vivienda, el estrato socioeconómico en el que se encuentra ubicado el inmueble, la existencia de garaje, los niveles de contaminación en la zona donde se encuentra ubicado el inmueble, el número de baños que posee el inmueble, el número de cuartos que posee el inmueble, la existencia de una zona social y la ubicación del inmueble.

El área activa construida del inmueble, variable medida en m^2 , indica que por cada metro cuadrado que se añada al inmueble, el precio va a incrementarse en 0,28%. Esto se debe a que el tamaño de la propiedad lleva implícito una mayor cantidad de recursos, materiales y horas de trabajo, los cuales se reflejan finalmente en el precio del bien.

El tipo de vivienda, variable que indica si se trata de una casa o un apartamento, muestra que el precio de una casa es aproximadamente 14,36% más alto que el precio de un apartamento, manteniendo constantes los demás atributos. Esto sugiere que una persona está dispuesta a pagar más por una casa aún cuando ésta tenga los mismos atributos y características de un apartamento, también indica en términos generales que la población de Bucaramanga prefiere o se inclina más por las casas que por los apartamentos.

El estrato socioeconómico del inmueble, variable medida en una escala de 3 a 6, muestra que subir de estrato genera un incremento de 25% en el precio del inmueble. Esto puede deberse, entre otras cosas, a un mayor valor en los servicios públicos junto con consideraciones de tipo conspicuo en las cuales el estatus viene dado por este tipo bienes.

La existencia de garaje, indica que si el inmueble posee este atributo, su precio es 11,41% más elevado que uno que no lo posea. Esto puede explicarse por el incremento del parque automotor en la ciudad de Bucaramanga y la necesidad de preservar dicho bien de las condiciones exteriores y de inseguridad.

Los niveles de contaminación, variable medida en unidades de material particulado, indica que por cada 10 unidades adicionales de PM10 en el aire, el precio del inmueble disminuye en 0,53%. La razón de esto subyace en el hecho de que la contaminación es percibida como algo negativo ya que tiene efectos nocivos para la salud, por esta razón los consumidores prefieren

zonas alejadas de los focos de contaminación y tienen una menor disposición a pagar por aquellos inmuebles ubicados en zonas con altos niveles de contaminación.

El número de baños que posee el inmueble, indica que cada baño adicional genera un incremento de 7,81% en el precio del mismo. Los baños son difíciles de compartir y en esto radica buena parte de la explicación de por qué las personas, en general las familias más grandes, valoran más la presencia de un baño adicional en un inmueble.

El número de cuartos que posee el inmueble, indica que cada cuarto o habitación adicional, genera un incremento de 6,82% en el precio del mismo. Esto puede deberse a que a medida que se disponen de más habitaciones en un inmueble, los hogares pueden gozar de mayor independencia y de un número más amplio de espacios para organizarse.

La existencia de zona social, indica que ante la presencia de éste atributo, el precio del inmueble se incrementa 5,42% en comparación con otro que no lo tenga. La razón es que muchos hogares perciben este atributo como un valor agregado ya que las zonas sociales permiten el esparcimiento y la recreación.

Un inmueble ubicado en la zona sur de Bucaramanga tiene un precio 8,7% más bajo que el de un inmueble ubicado en la zona centro de la ciudad. Esto puede explicarse por los costos de transacción que implica movilizarse de un lugar a otro, especialmente si el consumidor trabaja lejos de su lugar de residencia. En otras palabras, el mayor precio de los inmuebles del centro en comparación con los del sur, puede deberse a la cercanía de los mismos a diferentes sectores comerciales y productivos de la ciudad.

Un inmueble ubicado en la zona oriente de Bucaramanga tiene un precio 10,3% más alto que el precio de un inmueble ubicado en la zona centro de la ciudad. Esto puede deberse a que en la zona oriente se encuentran ubicados la mayor parte de los inmuebles de estrato 5 y 6, lo cual influye en el precio de los mismos.

Los niveles de ruido, medidos en decibeles, y la ubicación del inmueble en la zona norte u occidente de Bucaramanga, no son significativos dentro del modelo. Sin embargo estas variables se mantienen dentro del modelo dada la necesidad de establecer puntos de comparación con otros sectores de la ciudad.

Para el año 2012, de acuerdo con los criterios mencionados al comienzo de este apartado, se evidencia una disminución del número de variables explicativas, la cuales sugieren diversas interpretaciones.

Las variables analizadas que mantienen su significancia constante y por tanto siguen siendo determinantes del precio de la vivienda para el 2012 son: el área construida del inmueble, el tipo de vivienda, el estrato socioeconómico en el que se encuentra ubicado el inmueble, la existencia de garaje, el número de baños que posee el inmueble y la existencia de una zona social.

Por el contrario, a diferencia del año 2005, el número de cuartos perdió significancia dentro del modelo lo cual puede explicarse por el hecho de que las estructuras familiares cada vez son más pequeñas y por tanto no necesitan un gran número de habitaciones para satisfacer sus necesidades o porque sencillamente las familias tienen en cuenta otro tipo de variables que no fueron contempladas dentro del modelo.

De igual forma, en 2012 las variables ficticias de ubicación, norte, occidente, oriente y sur, perdieron significancia dentro del modelo, lo cual podría explicarse por un cambio en las percepciones por parte del consumidor, el cual ya no considera importante la ubicación del inmueble debido a la gran cantidad de proyectos inmobiliarios que se han venido desarrollando en la ciudad y que ofrecen los mismos atributos, características y beneficios, independientemente de la zona donde se encuentren ubicados.

Finalmente, los niveles de contaminación y de ruido, para el 2012 no son significativos en el modelo, lo cual sugiere bajo la lógica del inciso anterior, que para este año los niveles de ruido y contaminación, ya no son percibidos como determinantes del precio de la vivienda, dejando una serie de inquietudes sobre los nuevos determinantes de la misma.

Para corroborar la afirmación anterior se efectuó una nueva regresión que excluye las variables ficticias de ubicación, para ver el efecto real de las demás variables en el precio de la vivienda y para comparar el cambio en el poder explicativo del modelo de un año a otro.

De este modo, tanto para el año 2005 como para el 2012 es posible concluir que al excluir el efecto de la ubicación sobre el precio del inmueble, el efecto de las variables tomadas en cuenta para realizar la regresión, sigue siendo el mismo de año a año.

En 2005, todas las variables contempladas dentro del modelo, excepto ruido, son significativas a niveles de 1, 5 y 10%. Para el caso de 2012, ni el número de cuartos, ni el ruido, ni la contaminación son significativos dentro del modelo, lo cual sugiere un cambio en los determinantes del precio de la vivienda de un año a otro. Esto puede ser corroborado a la luz del análisis de la suma de errores al cuadrado, la cual nos muestra un valor mayor para el 2012 indicando que las variables que lograban explicar el comportamiento de la variable precio en 2005, no son las mismas variables que explican el comportamiento del precio de la vivienda en 2012.

Si se analiza el R cuadrado ajustado de ambos modelos es posible observar que la capacidad explicativa del modelo disminuye de un año a otro, pasando de 91,27% en 2005 a 83,79% en 2012, lo cual es otro claro indicio de que las variables tomadas en cuenta para modelar la regresión en 2005 no son adecuadas para estimar el precio de la vivienda en 2012.

Lo anterior puede deberse a la gran oferta de inmuebles con diversas características y atributos por parte de las agencias inmobiliarias y firmas constructoras, independientemente del área geográfica de localización del inmueble, lo cual ha generado una dificultad para diferenciar dichos atributos de un lugar a otro, permitiendo a los consumidores fijarse en nuevas características que son más importantes, tales como cercanía a sistemas de transporte como el metrolínea o nuevos atributos como distancia a sitios de interés, acceso a vías principales entre otras.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo permite concluir que el beneficio percibido por parte de los hogares depende de la utilidad que brinda cada una de las características estructurales y atributos del entorno, entre otras que la componen; dicho de otro modo, se comprobó que el precio de la vivienda es un agregado de los precios individuales de sus características.

Una vez interpretados los resultados, se puede afirmar que, las variables empleadas en el modelo confirmaron la hipótesis planteada al principio de este trabajo, acerca de que el conjunto de características homogéneas que posee un bien heterogéneo, como lo es la vivienda, se reflejan en su precio de mercado y en la disposición a pagar de los consumidores.

Otro hallazgo importante es que de acuerdo con el R cuadrado ajustado y la suma de errores al cuadrado, las variables que influían en el precio de la vivienda en 2005 no son las mismas variables que influyen en el 2012, por tal razón ambos valores se ven reducidos de un año a otro. Se presume que todo lo anterior puede ser explicado por un cambio en la percepción de los consumidores sobre las características y atributos que definen el precio de un inmueble. De este modo, entre algunas de las recomendaciones sobre trabajos posteriores, se sugiere indagar a fondo sobre nuevas características y atributos que puedan afectar el precio de la vivienda, tales como la implementación del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) conocido como metrolínea, el acceso a diferentes corredores viales y facilidades de desplazamiento, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

Borrero, O. *Métodos de Avalúo para determinar la Plusvalía Urbana*, Disponible web en: www.territoriosuelo.org/.../Borrero_Metodos_de_avluos_para_determinar_la_plusvalia_urbana.pdf

Celedón, N. (2012). *En Bucaramanga aun no hay burbuja inmobiliaria*. Vanguardia Liberal. Disponible web en: <http://www.vanguardia.com/economia/local/146334-en-bucaramanga-aun-no-hay-burbuja-inmobiliaria-pero-los-precios-estan-altos>.

Clavijo, M, *et. al.* (2004). “*La vivienda en Colombia: determinantes socio-económicos y financieros*”. Borradores de Economía No. 300. Banco de la República.

Gómez-Morán, M. (1972): “*Sociedad sin Vivienda*”, Ed. Fundación Foessa, Madrid.

Humarán, I, *et. al.* (2008) “*La formación espacial de los valores comerciales, un análisis para las principales ciudades catalanas*”. X Reunión de Estudios Regionales, El olivar andaluz: Territorio y Economía Baeza-Jaén, julio de 2008. PP., 3.

IGAC. (1985). *Cartilla Metodología para la Definición del Avalúo de Zonas Homogéneas. Colombia*. Disponible web en: http://www.catastrolatino.org/documentos/foros_tematicos_IGAC/foro%20I/legislacion/adjuntos%20colombia/res620.pdf

Jaen, M, *et. al.* (1995) “*Modelos econométricos y tenencia y demanda de vivienda*”, Edición: Universidad de Almería, servicio de publicaciones Almería, 1995, Pág. 75, 77 y 99.

Larrauri, M. (1996): “*Análisis Actual del Mercado Residencial*”, Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco, Bilbao.

Ministerio de Economía y Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales. (2009). *Modelos de Valoración Inmobiliaria en Iberoamérica*. Madrid, España.

Peña, M. *et. al.* (2002): “Análisis de los factores determinantes del precio del activo vivienda. Universidad del país Vasco. Pag 65.

Wooldridge, J. (2002) *Introducción a la economía: Un enfoque moderno*. Michigan State University. Thomson, página 481.