

1-1-2014

Determinates del precio de la vivienda nueva no vis en Bogotá : estimación hedónica en el periodo 2002-2012

Daisy Raquel Lambraño Tijaro

Joaquín Camilo Puerto Marta

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia>

Citación recomendada

Lambraño Tijaro, D. R., & Puerto Marta, J. C. (2014). Determinates del precio de la vivienda nueva no vis en Bogotá : estimación hedónica en el periodo 2002-2012. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/79>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Económicas y Sociales at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Economía by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**DETERMINANTES DEL PRECIO DE LA VIVIENDA NUEVA NO VIS EN
BOGOTÁ: ESTIMACIÓN HEDÓNICA EN EL PERIODO 2002-2012.**

DAISY RAQUEL LAMBRAÑO TIJARO

JOAQUÍN CAMILO PUERTO MARTA

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

PROGRAMA DE ECONOMÍA

BOGOTÁ D.C.

2014

**DETERMINANTES DEL PRECIO DE LA VIVIENDA NUEVA NO VIS EN
BOGOTÁ: ESTIMACIÓN HEDÓNICA 2002-2012.**

DAISY RAQUEL LAMBRAÑO TIJARO

JOAQUÍN CAMILO PUERTO MARTA

ASESOR

NELSON MANOLO CHÁVEZ

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

PROGRAMA DE ECONOMÍA

BOGOTÁ D.C.

2014

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA JURADO

FIRMA JURADO

FIRMA ASESOR

AGRADECIMIENTOS

Con todo nuestro cariño y amor para las personas que hicieron todo en la vida para que pudiéramos lograr nuestros sueños, por motivarnos y darnos la mano cuando sentíamos que el camino se terminaba, a ustedes por siempre nuestro corazón y agradecimiento.

Padres, Familiares y Amigos

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. APROXIMACIÓN TEÓRICA Y LEGAL.....	8
2.1 SOBRE LOS MODELOS HEDÓNICOS.....	8
2.2 SOBRE LAS LEYES DE LA VIVIENDA NO VIS EN COLOMBIA.....	13
3. GENERALIDADES DE LA VIVIENDA Y APLICACIÓN DE LOS MODELOS HEDÓNICOS.....	14
3.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA.	14
3.2 SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA VIVIENDA EN LA ECONOMÍA Y LA APLICACIÓN DE MODELOS HEDÓNICOS.....	16
4. EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE LA VIVIENDA EN COLOMBIA Y BOGOTÁ PERIODO 2002-2012.....	18
4.1 SOBRE EL SECTOR DE LA VIVIENDA EN COLOMBIA.....	18
4.2 SOBRE EL COMPORTAMIENTO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA EN BOGOTÁ.....	22
5. METODOLOGÍA Y RESULTADOS.....	36
5.1 METODOLOGÍA.....	36
5.2 RESULTADOS.....	37
6. CONCLUSIONES.....	44
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
8. ANEXOS.....	49

RESUMEN

La vivienda en Bogotá ha experimentado un crecimiento muy importante en los últimos años, los precios se han ubicado por encima de su media histórica y estos han puesto en consideración los motivos de su variación. El presente proyecto permite llevar a cabo una descripción de las variaciones del precio de la vivienda en términos de sus características internas o atributos, a través de la aplicación de un modelo hedónico semi-log y una revisión de las variables que afectan su precio. Los datos utilizados para realizar la estimación se obtuvieron de La Galería Inmobiliaria, Metrocuadrado, Estrenar vivienda, Finca Raíz y el DANE.

ABSTRACT

Housing in Bogotá has experienced significant growth in recent years, prices have been located above its historical average and they have put into consideration the reasons for its variation. This project allows to carry out a description of the changes in the price of housing in terms of its features or attributes, through the application of a semi-log hedonic model and a review of the variables that affect the price. The data used for the estimation were obtained from La Galeria Inmobiliaria, Metrocuadrado, Estrenar vivienda, Finca Raiz and DANE.

1. INTRODUCCIÓN

En las economías a nivel internacional se ha observado que cambios tan “repentinos o desproporcionados” en el mercado de vivienda pueden ser la antesala para un periodo de crisis financiera y económica, es por esto que las diferentes instituciones encargadas del crecimiento de un país se preocupan por la evolución del sector en estudio; analizando los diferentes determinantes del precio de la vivienda ya sea nueva o usada.

En la actualidad la demanda de vivienda en Bogotá supera la oferta, esto puede tener diversas causas como los son el aumento poblacional ya sea por procesos migratorios o por aumento en la tasa de crecimiento demográfico, escasez del suelo para la construcción de vivienda o altos precios como se han registrado en los últimos años.

La medición a través de precios hedónicos desarrollada por Rosen (1974), no ha sido muy usada por la limitación que se tiene para los datos, ya que son muy pocas las entidades que se encargan de recopilar información característica del inmueble como lo es número de habitaciones, garajes, si tiene o no ascensor, estrato, área, lugar en el cual están ubicados; entre otros.

La idea de este análisis es estimar y evidenciar un modelo que identifique cambios en el precio de la vivienda a partir de sus características internas es decir; desde la cantidad de cuartos, baños, si se tiene o no piscina, chimenea etc. Así como analizar cada una de las variables y su influencia en el precio.

Para el caso de Bogotá la empresa que realiza un estudio de todas estas características de vivienda nueva es La Galería Inmobiliaria, Metrocuadrado, Estrenar vivienda, Finca Raíz, de quienes se tomara la mayoría de datos para el análisis, además de la información arrojada por el Dane.

Este trabajo tendrá en la sección dos una aproximación teórica y legal basada en los modelos hedónicos y el sector de la vivienda para la ciudad de Bogotá, de tal forma que se expliquen y relacionen las diferentes teorías como autores que han trabajado el tema. En la sección tres se muestra la influencia de la teoría hedónica en otros trabajos y su importancia para la elaboración de modelos hedónicos. En la sección cuatro se analiza la

evolución del sector de la vivienda para Colombia y Bogotá. En la sección cinco se detalla el modelo teórico de precios hedónicos y se muestran los resultados del análisis econométrico, y para finalizar en la sección seis conclusiones a las que se llegan con este trabajo.

2. APROXIMACIÓN TEÓRICA Y LEGAL

2.1 Sobre los modelos hedónicos.

Desde el inicio de la economía siempre ha existido un interés predominante sobre el valor de los bienes, donde los economistas clásicos estudian y dan las primeras explicaciones del valor económico de estos. Para los economistas como Adam Smith o David Ricardo el valor del bien o servicio se deriva de que tanto trabajo tiene este para ser desarrollado o realizado; es decir, que el bien cuesta según el esfuerzo o tiempo (características) que demora producirlo o donde el valor final del bien puede estar determinado por la calidad de tierra en la que se produce.

El análisis del comportamiento del precio del suelo se remonta a las teorías descritas por David Ricardo (1817) la renta (de la tierra) es aquella parte producto de la tierra que se paga al terrateniente por el uso de las energías originarias e indestructibles del suelo.

Para David Ricardo; las características del suelo cuando se cultivan porciones de tierra con una alta o baja fertilidad generan grados diferentes de productividad por unidad de tierra adicional incorporada al proceso productivo. Es así como las rentas existen por la escasez de tierra fértil y por los rendimientos decrecientes.

Para el caso de los modelos hedónicos se encuentran fundamentados en la no homogeneidad de los bienes, donde estos pueden diferenciarse a través de sus características y a los cuales se les puede asignar precios de manera individual, incidiendo de manera final sobre el precio del bien.

La teoría de precios hedónicos trata de explicar el valor de una vivienda a través de un conjunto de características (área, uso del suelo, tipo de construcción, diseño, exteriores,

zonas verdes, ubicación, etc.) que en función de cada uno de ellos, obtiene sus respectivas valoraciones.

La aplicación de modelos hedónicos para la determinación del precio de la vivienda son escasos ya que la investigación es predominante en la explicación del precio a través de indicadores económicos y variables macroeconómicas. Sin embargo se han realizado importantes aportes que permiten comprender y dimensionar la utilidad que ofrecen este tipo de investigaciones en el sector.

Los primeros representantes por construir una teoría sobre esta problemática fueron Houthakker (1952) y por Tinbergen (1956), pero es hasta los 60's que Lancaster (1966), desarrolla una teoría del comportamiento del consumidor encaminado hacia la demanda de bienes heterogéneos con características reconocibles y valorables objetivamente.

Al existir productos diferenciados, esto puede ocasionar variaciones en los precios, provocadas por valorizaciones subjetivas de los agentes que interactúan en el mercado o ideas más objetivas de precios según sea la calidad o la cantidad del inmueble, según Griliches (1961), "...estamos interesados en el efecto del cambio de calidad sobre los precios medidos y en los índices de precios, nuestro trabajo es encontrar qué relación, si existe, hay entre el precio de una mercancía y su calidad".

Lancaster (1966) en su trabajo "A new approach to consumer theory" (nueva aproximación a la teoría del consumidor), encuentra que no son los bienes los objetos directos de la utilidad, sino que en cambio son las cualidades o características de los productos la utilidad que se deriva. Él resume la utilidad del bien a través de los siguientes supuestos: El bien no da utilidad para el consumidor, sino que posee características, y estas características dan lugar a la utilidad. Segundo, en general; un bien posee más de una característica y muchas características serán compartidas por más de un bien. Y por último los productos combinados pueden tener características diferentes de las que les corresponde a los productos por separado.

En el modelo de Lancaster los sujetos enfrentan un problema diferente de maximización de utilidad,

Maximizar $U(z)$,

Sujeto a $p'x \leq i$

Con $z=By$

$x=Ay$

$x, y, z \geq 0$

Los consumidores ya no derivan más la utilidad de los bienes x , sino de las características, z , producidas por su actividad de consumo. En este problema no lineal “ $p'x \leq i$ ” es la restricción presupuestaria, donde p es el vector de precios de los bienes x , i es el ingreso. En esta teoría la utilidad, $U(z)$ está definida en el *espacio-característica*, mientras que la restricción, $p'x \leq i$, se define en el *espacio-bienes*. En esta teoría el autor supone que existe una relación uno a uno entre los bienes y actividades, la relación $z=By$ y $x=Ay$ se reduce a $z=Bx$, lo que hace de esta ecuación un problema para su modelación y aplicación, este es un sistema de ecuación que representa la transformación entre *espacio-bienes* y *espacio-características*.

Sin embargo es hasta 1974 con Sherwin Rosen que la metodología hedónica toma forma a través de la microeconomía, la hipótesis principal es que los bienes diferenciados son valorados de acuerdo a la cantidad de cada una de las características asociadas al bien, y la utilidad que estas representen para cada individuo.

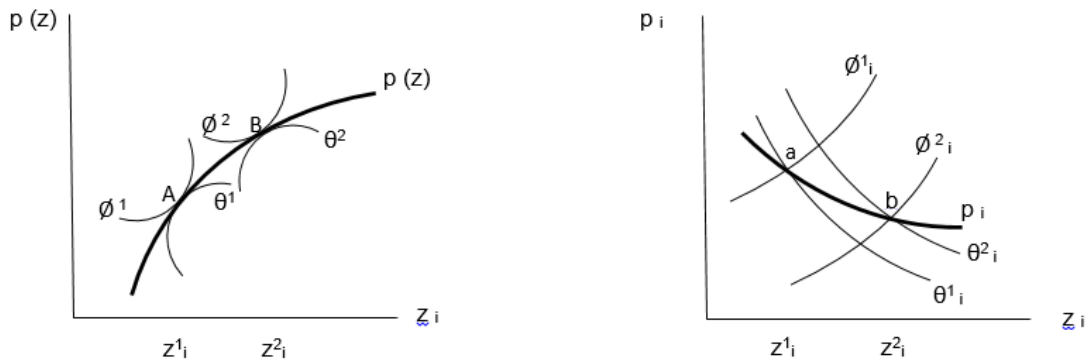
Rosen (1974) basado en la hipótesis hedónica que los bienes son valorados por la utilidad generada por sus atributos o características, afirma que los precios hedónicos se definen como los precios implícitos de los atributos y se revelan a los agentes económicos a partir de precios observados de productos diferenciados y de los valores de las características asociadas con ellos, con lo cual el modelo hedónico representa de una mejor manera las preferencias del consumidor a las características de un bien.

En el modelo Rosen (1974) describe y lo aplica a la vivienda, donde Sea $z = (z_1, \dots, z_n)$ características de la vivienda y $p(z)$ una función de precios hedónicos definido por unas

condiciones de equilibrio del mercado. Los hogares y las empresas aprovechar la función de precios que figura en un mundo competitivo. En general, $P(z)$, no es lineal.

La decisión de los hogares se caracteriza por la función de utilidad $u = u(x, z)$, donde x es un bien compuesto, cuyo precio es la unidad. Los hogares maximizan la utilidad sujeta a una restricción presupuestaria no lineal $y = p(z) + x$. Condiciones de primer orden requieren que $\partial p / \partial z_i \equiv p_i = u_{z_i} / u_x$, $i = 1, \dots, N$, de acuerdo con las propiedades habituales de la utilidad. Un ingrediente esencial para el modelo de Rosen es la función de oferta-renta. Define una oferta-alquiler $\theta(z_i, u, y, \alpha)$ como la cantidad de dinero que un consumidor está dispuesto a pagar por valores alternativos de z en un índice de utilidad dada y de ingresos: $u = u(y - \theta, z, \alpha)$. Donde α es un parámetro que diferencia casa a casa (gustos). Resolviendo el θ obtendrá un punto como θ^1 representado en la oferta figura 1. El comprador representado por θ^1 es indiferente a lo largo de la curva θ^1 . θ más bajos corresponden a los niveles de servicios más altos. Se puede demostrar que $\theta_i = u_z / u_x$ es el gasto adicional que un consumidor está dispuesto a hacer en otra unidad de z_i y estar igualmente bien.

Figura1. Decisión oferente y consumidores para cada $p(z)$



Fuente: J.R. Follain y E. Jimenez, Estimating demand for housing characteristics

Si $p(z)$ es dado, se indica el precio mínimo que la familia tiene que pagar. Por lo tanto, la utilidad se maximiza cuando:

$$\theta(z^*; u^*, y, \alpha) = p(z^*), \quad y\theta_i(z^*; u^*, y, \alpha) = p_i(z^*).$$

Donde * indica cantidades óptimas. La grafica de oferta Figura 1 denota dos equilibrios: **A** hogar para θ^1 y **B** para el hogar θ^2 . Puesto que $p(z)$ se determina por el mercado, la oferta también debe ser considerada. Al igual que los compradores, los oferentes aceptan $p(z)$ como algo dado. Se supone rendimientos constantes a escala.

Los costos de cada empresa por unidad se supone que son convexas y se puede denotar como $c(z, \beta)$ donde β son los precios de los factores y denota los parámetros de la función de producción. Las empresas, maximizan los beneficios por unidades $\pi = p(z) - c(z, \beta)$ que permitiría alcanzar la condición de que el costo adicional de proporcionar i_n característica, c_i , es igual a los ingresos que se pueden obtener de modo que $p_i = c_i$. Para establecer una relación comparable a los consumidores de oferta-renta, será $\emptyset(z; \pi, \beta)$ una función de oferta de precios unitarios en la que una empresa está dispuesta a vender un determinado diseño en beneficio constante por unidad: $\pi = \emptyset - c(z; \beta)$.

\emptyset^1 corresponde a un punto en la figura 1, se puede demostrar que “ c_i ” es el precio adicional que una empresa tendrá que obtener para proporcionar otra unidad de una característica, que en términos microeconómicos estándar define la curva de oferta (a corto plazo). Si los beneficios se maximizan, a continuación,

$$\emptyset(z^*; \pi, \beta) = p(z^*), \text{ y } \emptyset_1(z^*; \pi, \beta) = p_1(z^*),$$

Los puntos de equilibrio son aquellos puntos donde la oferta y la demanda es igual a $p(z)$ representa entonces una función que consiste en las tangencias diferentes.

El modelo afirma la incidencia de cada una de las características del inmueble, atributos y externalidades que afectan el precio del bien, toda vez que estos influyen sobre su utilidad final.

2.2 Sobre las leyes de la vivienda NO VIS en Colombia.

El gobierno reconoce el derecho de los colombianos de poseer una vivienda digna en la Constitución Nacional Artículo 51 *“Todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda.”*

En Colombia la vivienda No VIS está definida como aquella que no requiere de las características establecidas en el artículo 91 de la Ley 388 de 1997, no está sujeta a responder a un déficit habitacional, ni estar disponible para todas las líneas de crédito, las condiciones de oferta son diferentes y su valor supera los (135 SMLMV), permitiendo una mayor número de lujos que permiten hacer de este un bien único.

Para el análisis no es aconsejable incluir las viviendas de interés social (VIS) toda vez que estas viviendas están construidas bajo estándares determinados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial a través del decreto 2060 de 2004, las normas mínimas para la urbanización y construcción de Viviendas de Interés Social (VIS) son : Lote mínimo, Frente mínimo, Aislamiento posterior.

- Vivienda unifamiliar 35 m2, 3.50 m2, 2.00 m2,
- Vivienda bifamiliar 70 m2, 7.00 m2, 2.00 m2
- Vivienda multifamiliar 120 m2.

Por lo tanto las VIS no generan cualidades especiales contrario a la vivienda No VIS que cuenta con algunas características únicas que no se ven en la vivienda de interés social, como parqueadero propio, cuarto de servicio, depósitos alto metraje y acabados, además están ubicados comúnmente en sectores de alta valorización y cercanos a puntos de interés.

3. GENERALIDADES DE LA VIVIENDA Y APLICACIÓN DE LOS MODELOS HEDÓNICOS.

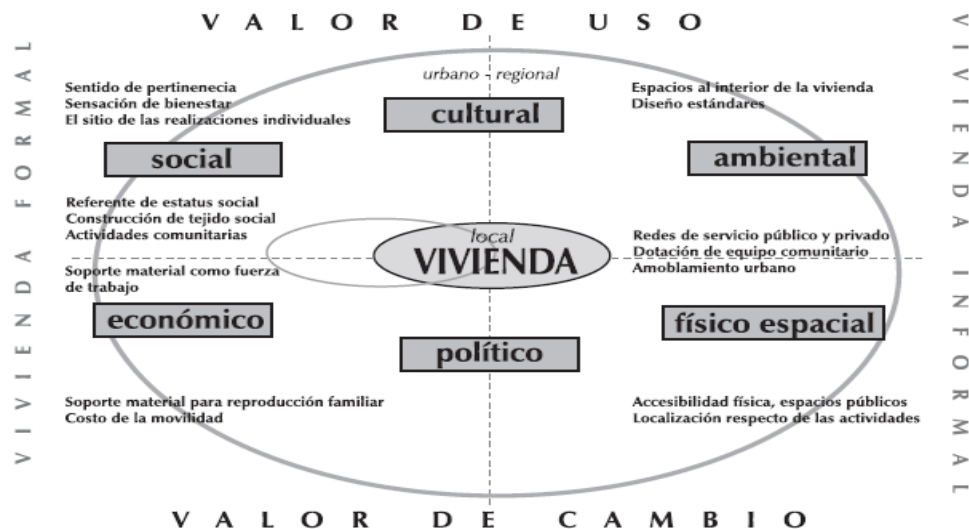
3.1 Definición y Características de la vivienda.

La vivienda en cualquier parte del mundo y en la academia siempre ha sido un tema importante, no solo por lo que esta implica en la economía de un país sino también por la importancia que tiene para mejorar la calidad de vida de una sociedad.

La vivienda tiene dos dimensiones básicas, interioridad que brinda satisfacción de las necesidades de protección como abrigo, protección y descanso, exterioridad que provee bases para una adecuada satisfacción, adicionalmente ejercer libertades básicas del ser humano como integración familiar y adicionalmente ayuda a los miembros de la familia en el desarrollo de su crecimiento educativo gracias a la protección y privacidad que aporta, y que a la vez le denota mejor nivel de calidad de vida. Giraldo (1999)

Las primeras construcciones de viviendas están basadas en una necesidad natural que hasta hoy en día prevalece, y se podría decir que está definida como “institución Social que permite el habitar” Trachana (2000), dándole así un valor de uso y un valor de cambio.

Figura 2. Valor de uso y valor de cambio según Anotaciones sobre el problema de la vivienda en Colombia.



Fuente: Anotaciones sobre el problema de la vivienda en Colombia. Mercedes Castillo (2004)

Castillo (2004) define que el valor de uso está determinado por la disponibilidad de espacio que haya en la vivienda, el diseño y la cantidad de metros cuadrados que disponen las familias para realizar sus actividades ya sean físicas, sociales, culturales o económicas; a esto se le suma el valor del suelo urbano y de los materiales que se le utilizan en el proceso de construcción determinando el valor de cambio que convierte al final a la vivienda en una mercancía en diferentes mercados y en instrumento de especulación financiera.

Adicional Torres (2007) dice que la vivienda hace parte del ingreso del individuo o la familia, si este es bajo y se debe enfrentar al desempleo o subempleo el individuo no podrá enfrentar las necesidades básicas, lo que ocasionará efectos en la vivienda, ya que esta representa el satisfactor más costoso de todas las necesidades de las familias.

3.2 Sobre la importancia de la vivienda en la economía y la aplicación de modelos hedónicos.

El análisis sobre el comportamiento del mercado de la vivienda exige mayores explicaciones sobre el precio del suelo y la vivienda, pero también enfoques teóricos en el ámbito no solo económico sino también social; así como la planeación urbana y espacial que se tenga a futuro para el país y la ciudad Bogotá que es el centro de estudio.

Follain y Jiménez (1985) describen la base teórica de Rosen de un mercado para un único producto con muchas características. Donde se describe el modelo de Rosen y lo aplica a la vivienda.

Figuroa y Lever (1992) realizan una estimación sobre el precio de la vivienda en Santiago de Chile, utilizando modelos hedónicos buscan determinar la influencia que tiene las características individuales del bien sobre su precio, en la vivienda la literatura dice que el precio de la vivienda está determinado por los metros cuadrados construidos, por el número de habitaciones, disponibilidad de parqueaderos, cercanía al centro de la ciudad y espacios comerciales, además de densidad poblacional y características del barrio o vecindario en general. De lo cual encuentra que las variables de superficie del terreno, área edificada, caracterización socioeconómica, muestran los mayores efectos sobre el precio de la vivienda.

Bover e Izquierdo (2001) argumentan sobre la importancia de los métodos hedónicos porque utilizan información sobre los cambios en las características de los productos para descomponer las variaciones en los precios entre aquella parte atribuible a las modificaciones en las características y aquella otra que tiene lugar para unas características dadas.

Según Hulten (2003), la función hedónica de precios relaciona las curvas de demanda de los consumidores, que poseen gustos heterogéneos para las diferentes combinaciones de características dentro de cada variedad del bien, y las correspondientes funciones de oferta,

que presentan diferentes costes de factores y distintas funciones de producción para cada característica.

Melo, C. y Melo, O. (2003) resaltan la importancia del precio de la vivienda para la estabilidad del sistema y el crecimiento económico de un país, La ley 14 de 1983, estableció en el artículo 4^o que: "*A partir del 1^o de Enero de 1984 para los fines de formación y conservación del catastro, el avalúo de cada predio se determinará por la adición de los avalúos parciales practicados independientemente para los terrenos y para las edificaciones (construcciones) en él comprendidas...*". En este sentido, la elaboración y formulación de modelos econométricos, permitirá determinar el valor del metro cuadrado de construcción como una de las dos componentes de los avalúos de los bienes inmuebles en la ciudad de Bogotá. A través de la aplicación de un modelo hedónico los autores también encontraron que los atributos que demostraron tener un mayor impacto en el precio de mercado de las construcciones fueron, relacionados con el uso del suelo (suelo comercial, propiedad horizontal, local comercial y local en corredor comercial), ocupando un lugar no menos destacado las variables; incidencia y área construida. Para el caso de la actividad económica de vivienda, los estratos socioeconómicos más significativos, fueron los estratos 4, 5 y 6.

La vivienda y su estudio representan una fuente importante de información para la política monetaria y fiscal con el fin de saber en qué camino va la economía de un país; existen varios estudiosos que se dedican a ver los efectos que tiene los precios de la vivienda en la actividad económica y la inflación según, Goodhart & Hofmann (2007) aumentos en el precio de la vivienda habitualmente están asociados con periodos de expansión económica mientras que las caídas de precios están relacionados a periodos de recesión, además se encuentran relaciones directas entre los precios, el crédito y el PIB.

Morales y Arias (2005), realizan un análisis de la calidad de la vivienda en Bogotá haciendo una valoración social de cambios en la calidad de la vivienda a través del método tradicional de precios hedónicos, sin embargo se basan en su totalidad en la vivienda de Bogotá, no diferencian VIS de NO VIS y toman datos arrojados por el DANE, pero que

aporta una nueva forma de medir la calidad de la vivienda y su influencia en aspectos sociales tanto para una familia como en una comunidad.

En reseña a “Una aproximación hedónica al efecto de las preferencias por segregación en el precio del suelo urbano en Bogotá”, Santa y Núñez (2011), afirman que la estimación de precios hedónicos se aplica bajo el supuesto de que algunos bienes en la economía, como es el caso de las viviendas, están compuestos de diversos atributos que pueden ser diferenciados, y a los que además se les pueden asignar distintos precios de manera individual. De esta manera, es posible construir un modelo que explique el valor del inmueble en función de sus características.

La vivienda tiene diferentes aspectos de estudio tanto en el ambiente social como en el económico, sin embargo uno no puede ir en contra vía del otro, estos dos aspectos están unidos para el desarrollo de una sociedad y par nuestro caso el de la ciudad de Bogotá; es por ejemplo el caso de estudio de la secretaria distrital de planeación donde se llevan a cabo informes sobre la calidad de vivienda en Bogotá y la creación de un índice de calidad de la vivienda.

Cediel y Laiton (2013) hablan de un nuevo índice sobre la calidad de la vivienda para Bogotá desde diferentes aspectos y lo definen desde la mirada física contemplando elementos tangibles que el espacio geográfico aporta a partir de la gestión y reordenación del territorio; sin embargo, debe ir más allá, ya que los elementos intangibles aportan elementos cualitativos poco perceptibles directamente, pero que desde el escenario social dan cuenta de la adaptación, arraigo y, por qué no, de la felicidad de los seres humanos. Donde la calidad se mide en función de tres aspectos, la construcción de la vivienda, el acceso a transporte público y el acceso a zonas de recreación; que pueden ser características a tener en cuenta para ver el comportamiento del precio, sin embargo; tanto la producción y el consumo de vivienda en Colombia y en el caso de Bogotá es muy diverso, ya que la misma en sí es diferente desde los materiales con los que se construye como la capacidad económica que tiene la población para adquirir a ella.

Lo que para el trabajo en cuestión se limitara únicamente a las dotaciones físicas con las que cuenta cada inmueble, es decir; con cuantos cuartos, baños, chimenea, piscina, etc., está dotado, pero dejando el espacio abierto para futuros análisis desde una investigación no solo de los componentes de la vivienda sino desde un ámbito social o geográfico.

De lo anterior se puede identificar que el precio de la vivienda tiene un fuerte impacto sobre el comportamiento de la economía de un país y de su crecimiento real, por esta razón el presente proyecto busca identificar los determinantes del precio de la vivienda nueva en Bogotá No VIS a través de un modelo hedónico, solo analizado en base a las características internas del inmueble.

4. EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE LA VIVIENDA EN COLOMBIA Y BOGOTÁ PERIODO 2002-2012.

4.1 Sobre el sector de la vivienda en Colombia.

La vivienda en Colombia ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años. Los precios de la vivienda se ubican entre un 19% y un 33% real por encima de su media histórica, similares a los observados en el período pre-crisis de los años noventa. Este fenómeno ha sido sustentado en el crecimiento del poder adquisitivo de la población y en la no existencia de problemas de sobreendeudamiento de los colombianos.

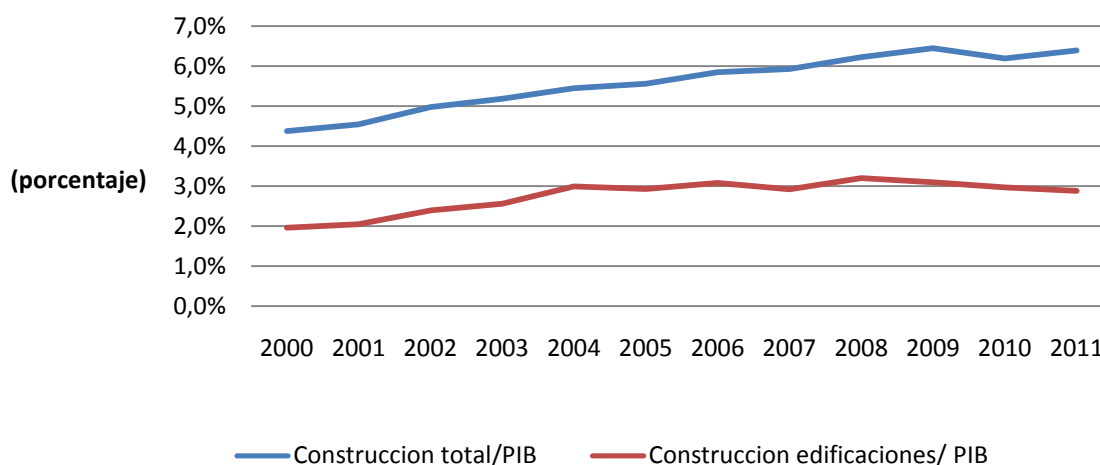
El período de análisis del presente proyecto será después de la caída evidenciada del precio de la vivienda por la crisis del año 1998-2001 el sector hipotecario comienza una recuperación moderada del 6.8% para el tercer trimestre de 2002 comparado con el mismo trimestre del año 2000. Adicionalmente, entre el período 2003 y 2011 los precios reales de la vivienda han aumentado un 61%, de acuerdo a las series disponibles se encuentra que en comparación con el promedio histórico el precio ha aumentado un 22%.

Se iniciara haciendo un análisis al sector de la construcción ya que es de vital importancia para el desempeño económico de cualquier país, dada su interrelación con la industria

maderera, metalúrgica y cementera; además de generar una importante demanda de mano de obra, en su mayoría no calificada que para el sector representa un 89% y que para el total del país durante el periodo del 2012 es de un 7.3%.

En cuanto al subsector de edificaciones, se encuentra que después del año 2000 este comienza a tener una recuperación lenta, ya que para el periodo de crisis el subsector se encontraba situado en cifras cercanas al 2%; sin embargo durante los últimos 10 años las cifras no han cambiado significativamente ya que todavía están en un rango del 2% y el 3%, pero muestra un buen comportamiento de la vivienda; adicional se destaca el comportamiento de la construcción de edificaciones ya que presenta una evolución conforme a la observada para el sector de la construcción (Figura 3).

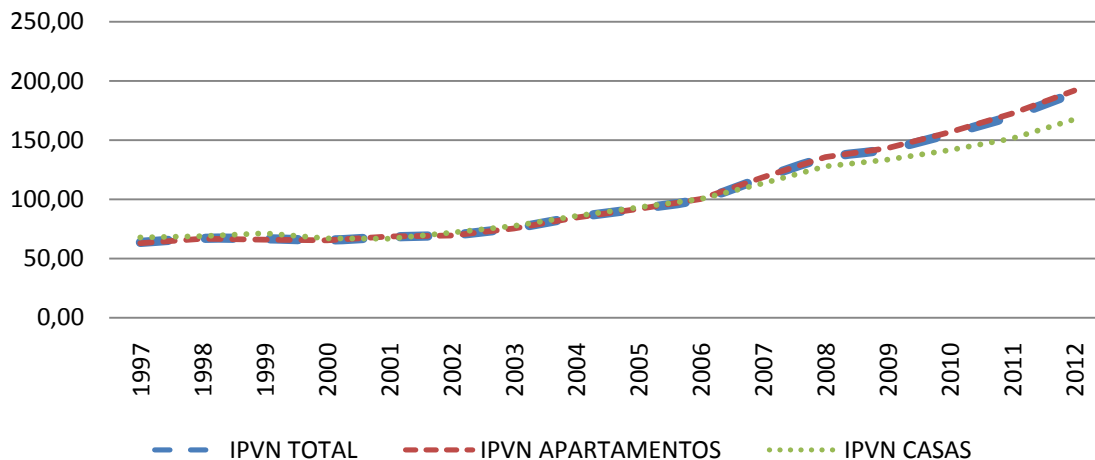
Figura 3. Participación de la construcción en el PIB.



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del DANE.

El índice de precios de la vivienda nueva es uno de los mejores termómetros para evaluar el mercado hipotecario, donde se evidencia que después del periodo de crisis existe un alza moderada; sin embargo, para el periodo 2003 en adelante se ve un aumento mucho más significativo que va acorde a un aumento tanto para el índice de precios de vivienda nueva de apartamentos como de casas. (Figura 4)

Figura 4. Índices Del precio de la vivienda nueva



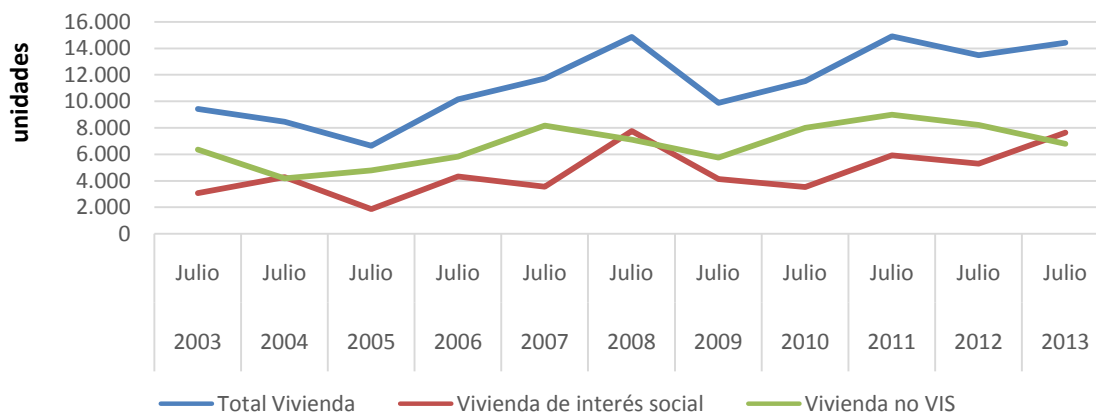
Fuente. Elaboración propia con datos tomados del DANE.

De acuerdo a informe de lonja propiedad raíz de Bogotá (2013), en el tercer trimestre de 2012, el Índice de precios de Vivienda Nueva (IPVN) presentó un incremento del 2,33% respecto al segundo trimestre del año, conservando la tendencia creciente de los últimos trimestres. Este aumento corresponde a los crecimientos del IPVN en casas y apartamentos de un 2,39% y un 1,46% respectivamente

En Bogotá el índice registró un crecimiento de 3,32% que corresponde a un incremento de 0,17 puntos porcentuales en referencia al trimestre anterior.

Para el caso de Colombia en cuanto a licencia de construcción encontramos que entre el año 2003 a 2013 el rango más alto estuvo en el periodo de julio de 2008 desplazándose en su mayoría para la utilización de viviendas de interés social; luego de este periodo presenta una tendencia descendente; donde las licencias destinadas a la vivienda No VIS continúan bajando, mientras que las VIS muestran un leve alza entre julio de 2012 y 2013. (Figura 5)

Figura 5. Licencias de construcción para Colombia, número de unidades aprobadas para vivienda.



Fuente. Propia a partir de datos del Dane.

Según lonja propiedad raíz de Bogotá (2013) en lo corrido del año 2012 al mes de octubre, la Capital de la República dejó de encabezar el listado de licencias de construcción de vivienda como lo venía haciendo al mes de octubre de 2011, puesto que paso de licenciar el 30,06% del total del área licencia entre enero a octubre de 2011 al 24.19% total del área licenciada entre enero y octubre de 2012, presentando una disminución del 37,77%.

Sin embargo para el resto de los departamentos del país todos contienen el 31,14% del área aprobada de licencias de construcción de vivienda en 2012, mientras que en el mismo periodo de 2011 tan solo contaban con el 22,09% presentando un aumento de 9,04 puntos porcentuales.

Entre Enero y Octubre de 2012, las licencias de construcción aprobadas para Vivienda de diferente a Interés Social (No VIS) descendieron en un 6,13%, pasando de licenciar 10.276.212 m² de Enero a Octubre de 2011 a 9.646.209 m² en este mismo periodo pero del año 2012.

En conclusión las licencias de construcción han disminuido un 12,65%, siendo este dato explicado un 70% por el descenso del área aprobada de construcción en la ciudad de Bogotá.

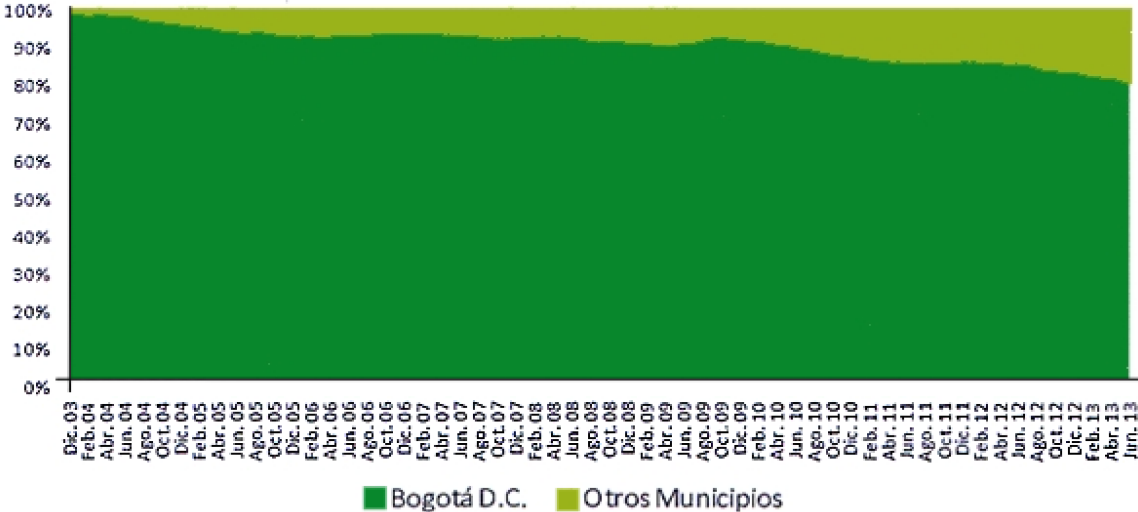
4.2 Sobre el comportamiento y las características de la vivienda en Bogotá.

Para el caso de Bogotá, se ha evidenciado que está se encuentra entre las ciudades con una alta valorización, traducido esto en precios más altos para la vivienda NO VIS, reflejado por una mayor demanda y una oferta escasa.

Según el DANE, las mayores alzas en los precios de las viviendas NO VIS las registran Bogotá, con una variación de 15,39 %, seguida por Bucaramanga, con 12,19%, y Pereira, con 11,31%.

En cuanto a la vivienda No VIS y VIS a pesar que esta no es parte de nuestro estudio, se evidencia que ambas han tenido una disminución en sus ventas, desplazando significativamente las ventas hacia municipios aledaños.

Figura 6. Ventas % de Vivienda No VIS últimos 12 meses.

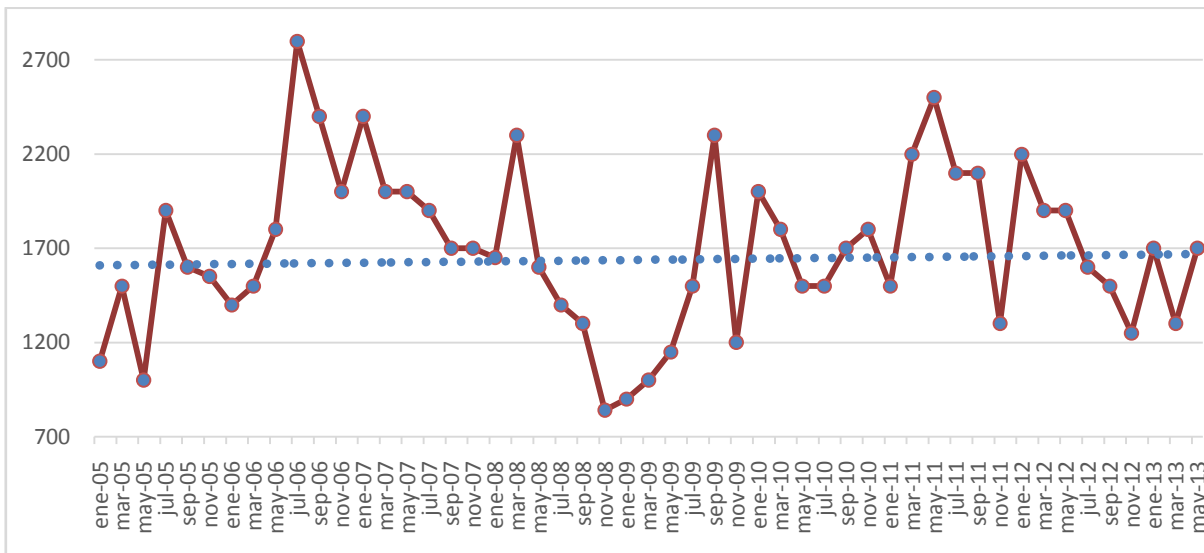


Fuente. Propia a través de datos La Galería Inmobiliaria

Bogotá en cuanto a las ventas anuales ha venido perdiendo participación frente a los municipios aledaños, reportando en el año un descenso del 18% para el caso de las NO

VIS, en tanto que los otros municipios han mostrado un alza en igual porcentaje. Ver (Figura 6)

Figura 7. Ventas Unid. No VIS periodo 2005-Mayo 2013



Fuente: Figura propia a partir de datos de La Galería Inmobiliaria.

Las ventas de la vivienda NO VIS han presentado una tendencia cíclica, sin embargo se destacan el periodo de julio y septiembre del año 2006 donde se evidencia un alza llegando a más de 2700 unidades en ventas para este periodo, cosa contraria sucede en el periodo de marzo de 2008 a julio de 2009 donde las ventas tienen un descenso inferior a las 900 unidades vendidas.

Sin embargo, para el caso de las ventas No VIS en el primer semestre del 2013 se evidencia que son las más altas de los últimos 15 meses, revirtiendo la tendencia descendente que venían mostrando; estas se ubican un 15% por encima del promedio reportado en el semestre y un 17% cuando se toman los últimos 12 meses. Ver (Figura 6 y 7).

Esto ocasionado tal vez a una mejor percepción y disposición a la compra, que ha traído la reducción en las tasa de interés en todos los segmentos NO VIS ya que la tasa se

encuentra aplicada para un rango de precios de entre \$80 y \$200 millones (135 y 335 salarios mínimos), generando un atractivo en la inversión y mejorando la capacidad de compra de las familias.

Tabla 1. Ventas Anuales vivienda NO VIS Bogotá

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Número de proyectos	581	604	800	854	932	921	906	910	1056	819	797
Número de inmuebles Vendidos	33.289	34.594	35.586	40.636	50.655	42.426	34.415	40.324	41.411	41.061	31.917

Año	VAR % 2002-2003	VAR % 2004-2005	VAR % 2006-2007	VAR % 2008-2009	VAR % 2010-2011	VAR % 2011-2012
Número de proyectos	4.0%	6.8%	-1.2%	0.4%	-22.4%	-2.7%
inmuebles Vendidos	3.9%	14.2%	-16.2%	17.2%	-0.8%	-22.3%

Fuente: Propia a partir de datos La Galería Inmobiliaria

Para el caso de Bogotá, las ventas anuales como se destacaba anteriormente en el año 2006 es donde existe una mayor concentración en ventas de inmuebles con un valor aproximado de 50.655 unidades, también es de resaltar que en el año 2010 la oferta de proyectos fue de 1056, incrementos en un 45% aproximadamente con respecto al año 2002. Para el último año ya se refleja una tendencia descendente en el número de inmuebles vendidos con 31.917 e igualmente también la existencia de una disminución en el número de proyectos ofrecidos. Ver (Tabla 1).

Tabla 2. Ventas año corrido vivienda VIS y NO VIS Bogotá y Otros municipios

RANGO DE PRECIOS	VENTAS AÑO CORRIDO (UN).								
	Bogotá			OTROS MUNICIPIOS			TOTAL		
	I SEM 2012	I SEM 2013	VAR %	I SEM 2012	I SEM 2013	VAR %	I SEM 2012	I SEM 2013	VAR %
VIP	542	290	-46%	1988	3832	93%	2530	4122	63%
VIS*	5258	5620	7%	7878	8722	11%	13136	14342	9%
VIS	5800	5910	2%	9866	12554	27%	15666	18464	18%
VIS-200	3528	2109	-40%	873	1065	22%	4401	3174	-28%
200-300	2996	2608	-13%	272	443	63%	3268	3051	-7%
300-400	1591	1409	-11%	137	181	32%	1728	1590	-8%
400-600	1038	1134	9%	196	117	-40%	1234	1251	1%
MAS-600	548	859	57%	270	237	-12%	818	1096	34%
NO VIS	9701	8119	-16%	1748	2043	17%	11449	10162	-11%
TOTAL	15501	14029	-9%	11614	14597	26%	27115	28626	6%

Fuente. La Galería Inmobiliaria

Según La Galería inmobiliaria, Bogotá ha tenido un descenso de 10 puntos en el último año, al aportar el 49% de las unidades vendidas y anotando reducción del 17%, destacando que se están vendiendo más unidades en los municipios aledaños que al interior de la ciudad, especialmente para la vivienda VIS, dado que mientras en Bogotá se comercializan 11.491 unidades, en los municipios se construye más del doble con 25.053 unidades, mostrando las limitaciones que se afrontan para habilitar tierras al interior de la ciudad, restricciones que también aplican para los proyectos No VIS, en especial con precios hasta \$ 200 millones mostrando una contracción del 40%. Ver (Tabla 2).

Tabla 3. Ventas últimos 12 meses vivienda VIS y NO VIS Bogotá y Otros municipios

RANGO DE PRECIOS	VENTAS AÑO CORRIDO (UN).								
	Bogotá			OTROS MUNICIPIOS			TOTAL		
	Jul 11- Jul 12	Jul 12- Jul13	VAR %	Jul 11- Jul 12	Jul 12- Jul13	VAR %	Jul 11- Jul 12	Jul 12- Jul13	VAR %
VIP	2523	754	-70%	3827	6611	73%	6350	7365	16%
VIS*	11296	10737	-5%	16122	18442	14%	27418	29179	6%
VIS	13819	11491	-17%	19949	25053	26%	33768	36544	8%
VIS-200	7870	4750	-40%	1584	2012	27%	9454	6762	-28%
200-300	5901	4995	-15%	558	767	37%	6459	5762	-11%
300-400	2943	2863	-3%	251	280	12%	3194	3143	-2%
400-600	1825	2156	18%	332	288	-13%	2157	2444	13%
MAS-600	1167	1429	22%	489	456	-7%	1656	1885	14%
NO VIS	19706	16193	-18%	3214	3803	18%	22920	19996	-13%
TOTAL	33525	27684	-17%	23163	28856	25%	56688	56540	0%

Fuente. La Galería Inmobiliaria

Bogotá concentra el 85% de las unidades vendidas, en los últimos 12 meses se han vendido 19.996 viviendas frente a 22.920 comparado el mismo periodo en el segmento No VIS, si bien se encuentra por debajo de los exigencias de los nuevos hogares, cambia la tendencia, siendo necesario generar oferta en los segmentos medios en la ciudad, que son los que vienen reportando una mayor reducción, ver (Tabla 3). Además se muestra una caída en el semestre del 16%, los otros municipios crecen en 17% aunque en número de unidades tienen una baja participación.

Tabla 4. Ventas Anuales por estrato (Inmuebles nuevos)

ESTRATO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
2	10.098	10.494	10.795	12.327	15.366	12.870	10.440	12.232	12.562	12.456	9.682
3	10.511	10.923	11.237	12.831	15.995	13.396	10.867	12.733	13.076	12.965	10.078
4	8.369	8.697	8.946	10.216	12.735	10.666	8.652	10.138	10.411	10.323	8.024
5	2.388	2.482	2.553	2.915	3.634	3.044	2.469	2.893	2.971	2.946	2.290
6	1.922	1.998	2.055	2.347	2.925	2.450	1.987	2.329	2.391	2.371	1.843
TOTAL	33.289	34.594	35.586	40.636	50.655	42.426	34.415	40.324	41.411	41.061	31.917

Fuente: Propia a partir de datos La Galería Inmobiliaria

Otro aspecto importante es mirar el comportamiento que ha tenido las ventas por estrato y zona dado que este trabajo se fundamenta en las características que posee la vivienda.

En relación el estrato que presenta una mayor concentración en ventas anuales en el periodo de estudio ha sido el 3, sin embargo el estrato cuatro también representa una gran concentración de las ventas anuales. Es de destacar que el estrato dos tiene la segunda mejor participación en ventas anuales, aunque es de recordar que las características de vivienda de este estrato no son significativas para el análisis del trabajo. Ver (Tabla 4)

Según catastro de Bogotá el estrato con más predios es el 3 (470.981) con el 36 por ciento del total y le sigue el estrato 2 (417.232) con el 32 por ciento. Mientras, en el estrato 4 (medio alto) solo se identificaron 217.668 predios, que representan el 17 por ciento.

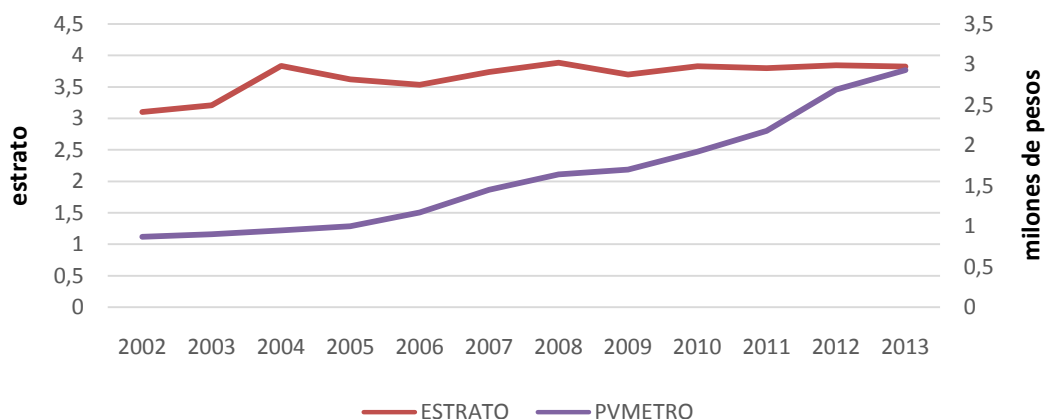
Tabla 5. Ventas por estrato en el primer semestre de 2012-2013

ESTRATO	I SEM 2012	II SEM 2012	I SEM 2013	VAR I SEM 2013 Vs	
				I SEM 2012	II SEM 2012
2	6276	6259	5661	-9.8%	-9.6%
3	12941	14961	15786	22.0%	5.5%
4	5142	4415	4721	-8.2%	6.9%
5	1588	1410	1415	-10.9%	0.4%
6	1168	869	1043	-10.7%	20.0%
TOTAL	27115	27914	28626	5.6%	2.6%

Fuente. La Galería Inmobiliaria

En cuanto al estrato tres para el último año se evidencia que sigue siendo el de un mejor comportamiento, observando que la variación del primer semestre de 2013 vs el primer semestre de 2012 el único estrato que genero una variación positiva fue el 3 con 22%, mientras que los otros estratos se evidenciaron variaciones negativas y comparando el segundo periodo del año anterior quien tuvo el mayor crecimiento fue el estrato 6 con un 20%, seguido del 4 con un 6.9% y el estrato 3 con un 5.5%, donde el estrato 2 no genera ningún aumento, lo que podría reflejar la poca venta y compra de vivienda por parte de la población de este nivel de estratificación, ocasionado tal vez a su poco poder adquisitivo y dificultades para la inclusión en el sistema financiero. Ver (Tabla 5)

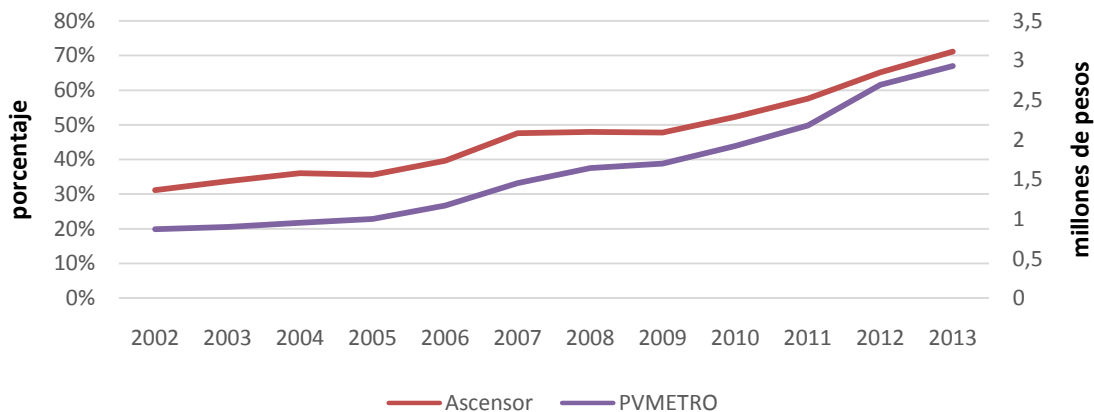
Figura 8. Relación Estrato Vs Precio metro cuadrado 2002- 2013



Fuente: Propia a partir datos La Galería Inmobiliaria.

Se puede evidenciar que la relación estrato Vs precio por metro cuadrado es positiva, dado que en un estrato más alto mayor será el precio del inmueble; sin embargo como veíamos anteriormente, las ventas de proyectos nuevos se concentran en el estrato 3 mientras que en los estratos más altos puede variar siendo las ventas en unos periodos negativas y en otros periodos positivas. Ver (Figura 8)

Figura 9. Ascensores Vs Precio metro cuadrado 2002- 2013.

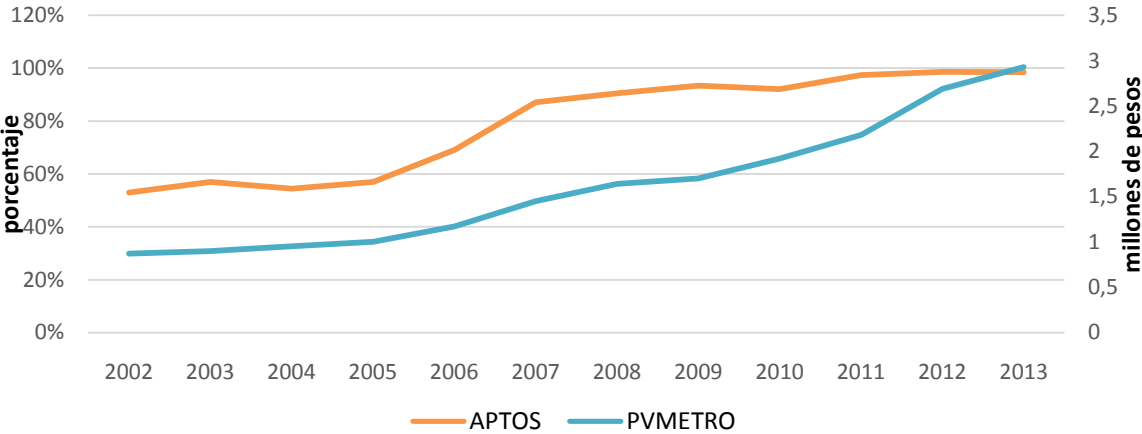


Fuente: Propia a partir datos La Galería Inmobiliaria

En cuanto otras características como los son si se tiene o no ascensor, chimenea, cantidad de baños etc. Se evidencia una relación positiva entre mayor precio tenga un inmueble deberá tener mayores desarrollos a nivel estructural. Ver (Figura 9)

Se puede concluir también que ya que el precios ha aumentado en forma significativa en los últimos años y a la presente escasas del suelo, es necesario que los nuevos proyectos que se realicen en la ciudad generen un mayores desarrollos estructurales ya que la tendencia es construir hacia lo alto, para generar un mejor aprovechamiento del suelo de la ciudad.

Figura 10. Relación Apartamentos Construidos Vs Precio metro cuadrado 2002- 2013.



Fuente: Propia a partir datos La Galería Inmobiliaria

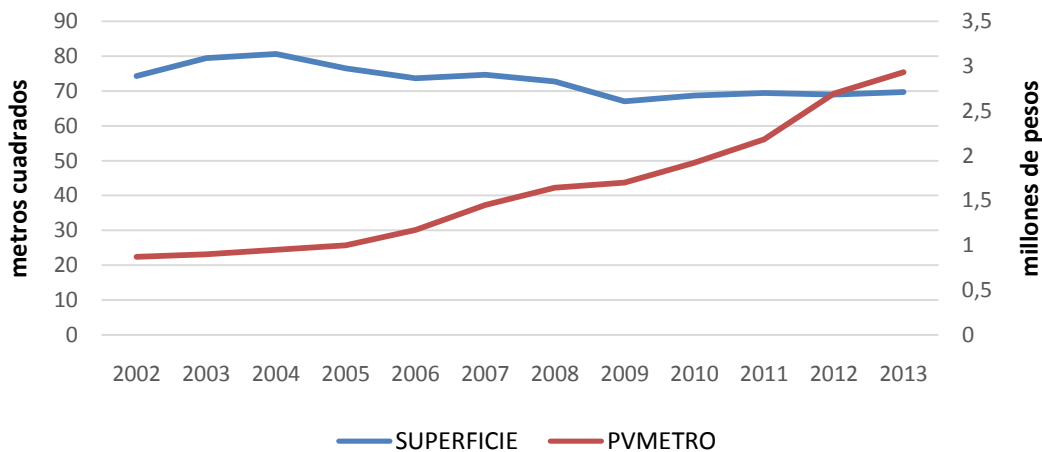
En cuanto al tema de nuevos proyectos existe una relación con la escasez del suelo en Bogotá, los constructores han venido creando más proyectos de propiedad horizontal, esta medida no está alimentada por las preferencias del consumidor, sino que están atadas a las limitaciones de suelo de Bogotá. Aunque la relación entre el precio de la vivienda y el porcentaje de apartamentos nuevos es positiva, el precio final no se ve influenciado por el hecho de ser apartamento en vez de casa, ya que no responde a una opción al momento de adquirir vivienda, sino que se debe a una característica no negociable de la oferta. Ver (Figura 10)

En el último Censo Inmobiliario realizado por Catastro de Bogotá, se evidenció que en la capital del país ya no quedan sino 645.147 casas, donde en los últimos nueve años se han demolido 11.853 de ellas, la mayoría de 1 y 2 pisos, y en el mismo periodo se han

construido 491.877 apartamentos. Esto significa que por cada casa que ha desaparecido en la ciudad se han construido, en promedio, 41 apartamentos.

En cuanto a la superficie o el área construida en Bogotá como ya se mencionaba se evidencia que para la ciudad se está presentando una escasez del suelo destinado a la construcción de vivienda tanto VIS como NO VIS, generando una contrariedad al modelo a realizar, ya que si el precio de la vivienda está determinado por sus características, una de estas es la superficie el supuesto sería que a mayor área mayor precio; sin embargo esto no está sucediendo para el caso de Bogotá.

Figura 11. Relación Superficie construida Vs Precio metro cuadrado 2002- 2013.

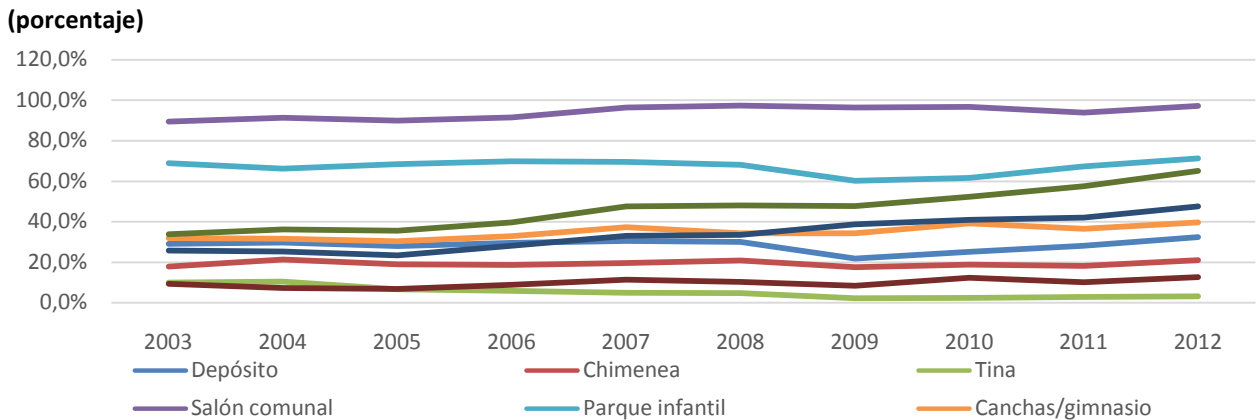


Fuente: Propia a partir datos La Galería Inmobiliaria.

La relación existente entre el precio de la vivienda y el área construida es negativa donde a menor área mayor precio, las viviendas a través del tiempo en promedio tienden a una menor área habitable, esto debido a la escases del suelo y a una alta demanda del mismo. Ver (Figura 11)

De acuerdo a información del catastro distrital el consumo de suelo ha disminuido para los usos residenciales, dotacional y comercial de manera significativa desde el 2004 para Bogotá.

Figura 12. Tendencia en de las características de los inmuebles en Bogotá periodo 2002- 2013.



Fuente: Propia a partir datos La Galería Inmobiliaria

Adicionalmente la oferta contiene mayores características o beneficios, ocasionado tal vez por las necesidades de la demanda o por cuestiones de competencia entre las diferentes constructoras, donde esto puede generar mayores precios dependiendo de qué tan dotado se encuentre un inmueble. Ver (Figura 12)

Entre los beneficios que se les puede ofrecer a los demandantes de vivienda en diferentes zonas de Bogotá y sobre todo en los municipios aledaños son el aire puro, seguridad, tranquilidad y hermosos paisajes, también disfrutar de todas las ventajas y comodidades que ofrecen los centros comerciales, hipermercados, restaurantes, gimnasios, salas de cine y las vías de acceso que se encuentran a un paso del hogar, todo esto puede hacer aumentar el precio de la vivienda.

Por ejemplo barrios como chico en Bogotá son de los más costosos, donde según Metrocuadrado “las razones por cuales estos barrios de Bogotá han alcanzado precios tan altos tiene que ver el lujo en arquitectura y diseño de las viviendas, los exclusivos acabados, y por supuesto, sus exigentes equipamientos tecnológicos (domótica). Algunos de estos edificios tienen hasta 10 parqueaderos por apartamento, zonas húmedas, vista de

360 grados en los apartamentos, ascensores privados, amplias zonas verdes, áreas de juegos que cumplen con altos estándares de calidad y hasta salas de cine.”¹

Tabla 6. Precio promedio M2 y valorización anula 5 barrios más exclusivos de Bogotá.

BARRIO	PRECIO PROMEDIO M2	VALORIZACION ANUAL
ROSALES	5,815,640	16%
LA CABRERA	6,406,662	10%
SEMINARIO	5,928,622	16%
USAQUEN	5,197,569	9%
SANTA ANA	4,800,191	9%

Fuente: Propia a partir datos Metrocuadrado.

Estos barrios poseen exclusivas zonas de centros comerciales, almacenes de cadena, colegios, boutiques y restaurantes además de buenas vías de acceso. El crecimiento promedio por año en estos barrios es del 16 por ciento. Ver (Tabla 6)

Por ejemplo Los Rosales, limita al norte con la calle 78 (Bellavista), al sur con la calle 67 (Granada), al oriente con los Cerros Orientales y al occidente con la carrera séptima. En este barrio un apartamento cuesta alrededor de 700 millones de pesos y se pueden encontrar inmuebles residenciales de hasta 9.500 millones de pesos. El valor del arriendo oscila entre 16 y 40 millones de pesos.

Tabla 7. Variación de Ventas por Zona en el primer semestre 2013

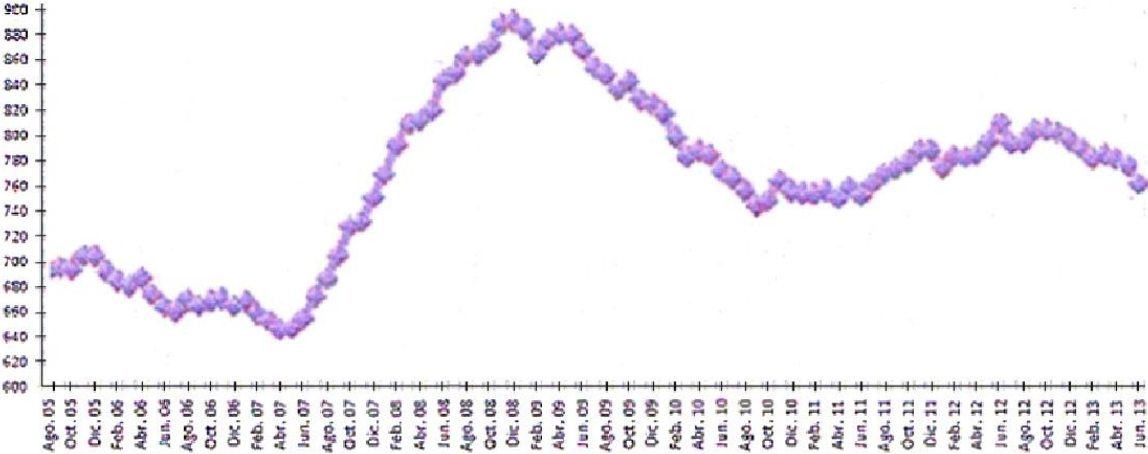
ZONA	VAR I SEM 2013 Vs				
	I SEM 2012	II SEM 2012	I SEM 2013	I SEM 2012	II SEM 2012
O Municipios	11614	14259	14597	25.7%	2.4%
Soacha	6060	7801	8029	32.5%	2.9%
Sabana	4565	5572	5441	19.2%	-2.4%
Chia	989	886	1127	14.0%	27.2%
Bogotá	15501	13655	14029	-9.5%	2.7%
Occidente	2885	3453	3261	13.0%	-5.6%
Norte	3674	2764	3261	-11.2%	18.0%
Sur Oriente	3438	2662	2347	-31.7%	-11.8%
Multicentro	1467	1418	1417	-3.4%	-0.1%
Suba	1261	1235	1221	-3.2%	-1.1%
Modelia	964	596	912	-5.4%	53.0%
Centro	757	783	811	7.1%	3.6%
Chico	387	303	411	6.2%	35.6%
Salitre	612	405	362	-40.8%	-10.6%
Guaymaral	56	36	26	-53.6%	-27.8%
TOTAL	27115	27914	28626	5.6%	2.6%

Fuente. La Galería Inmobiliaria

¹ <http://www.metrocuadrado.com/decoracion/content/los-5-barrios-mas-costosos-de-bogota>

Adicional se comienza a evidenciar que para el caso de Bogotá las ventas entre el primer semestre de 2012 vs el primer semestre del 2013 se han trasladado a zonas aledañas como el caso de Soacha, sin embargo para un análisis por zonas de Bogotá el sector que mayor crecimiento ha tenido es el de Modelia con un crecimiento del 53%, seguidos del Chico 35.6% y la zona Norte con un 18% durante el primer semestre del año 2013, esto refleja la dinámica de venta de la vivienda en Bogotá (Tabla 7).

Figura 13. Número de proyectos del periodo agosto 2005-junio 2013 (Oferta)



Fuente. La Galería Inmobiliaria.

El total de proyectos con oferta disponible continuó con la tendencia descendente reportada desde mediados del año pasado, especialmente marcada en el último trimestre.

En cuanto al número de proyectos para el caso de Bogotá se ve que para el periodo del año 2008 es cuando más oferta existió y se ha evidenciado un descenso significativo a partir del año 2009. Al mes de junio de 2013 disminuyeron a 761 proyectos, tal vez justificados por la disminución tanto en las licencias de construcción como en el desplazamiento de vivienda hacia los municipios aledaños. Ver (Figura 13)

Tabla 8. Número de proyectos y unidades en rangos de precios para vivienda VIS y NO VIS para Bogotá y Municipios.

Rango de Precios	No Proyectos				No Unidades			
	Bogotá		O. Municipios		Bogotá		O. Municipios	
	jun-13	VAR %	jun-13	VAR %	jun-13	VAR %	jun-13	VAR %
0-45,5	4	-20%	11	-31%	166	-61%	579	-15%
45,5- 65	15	-17%	43	8%	326	12%	1715	12%
65- VIS2013	34	-19%	50	-6%	502	-64%	1624	-29%
VIS años posteriores	19	-32%	22	-33%	1129	19%	604	-55%
Total VIS*	57	-21%	97	-8%	2123	-31%	4522	-23%
Tope VIS -150	29	-45%	28	8%	498	-65%	296	-34%
150-200	67	-25%	35	40%	1123	-23%	709	81%
200-300	185	-14%	42	17%	2810	11%	546	15%
300-400	181	3%	28	-10%	1806	3%	189	-37%
400-600	194	13%	25	-14%	1724	34%	295	-29%
600-800	93	31%	22	5%	634	46%	267	19%
Mayor 800	114	28%	23	-21%	765	14%	283	-45%
Total No VIS	469	-5%	142	-2%	9360	-2%	2585	-7%
TOTAL	524	-6%	237	-5%	11483	-9%	7107	-17%

Fuente. La Galería Inmobiliaria.

En cuanto a la oferta inmobiliaria se observa que desde el 2009 se evidencia una tendencia descendente como ya se había mencionado, donde los proyectos VIS muestran la mayor reducción en el último año con una caída del 13% en tanto que en los diferentes a VIS el descenso es más moderado con una reducción del 4%.

Durante el último año al interior de la ciudad, los proyectos VIS con oferta disponible se reducen en 21%, en tanto que en los municipios aledaños el descenso es del 8%. Para las viviendas con precios superiores, el descenso en Bogotá es del 5%, con una reducción en aquellos con precios inferiores a 300 millones de pesos del 21%, en tanto que los de precios superiores crecen en 15%. Por el contrario, en los municipios aledaños los proyectos con oferta disponible con precios inferiores a \$300 millones de pesos crecen en 21% aunque el volumen es reducido.

En número de unidades, la oferta disminuye en el segmento VIS con una caída del 25%, mostrando reducciones tanto en Bogotá (-31%), como en los municipios aledaños (-23%). En el rango diferente a VIS, continúa la contracción en aquellas con precios inferiores a los 200 millones de pesos con el 29%, en especial al interior de la ciudad, en donde este segmento anota una reducción del 44%, en tanto que en los niveles superiores reporta un

aumento del 15.8%. En el total, la oferta de los otros municipios cae en 17% en tanto que la de Bogotá se reduce en 9%. Ver (Tabla 8)

La vivienda en Bogotá está siendo influenciada por un sinnúmero de variables afectando de esta manera la oferta y el precio final para el demandante. Como lo es la Escasez de suelo, área construida, localización, tipo de vivienda, áreas comunes...etc.

Tabla 9. Correlación entre variables

Correlación	Precio de venta metro cuadrado	Metros cuadrados	estrato	apartamentos	casas
Precio de venta metro cuadrado	1				
Metros cuadrados	-0.77	1			
estrato	0.63	-0.42	1		
Apartamentos	0.88	-0.86	0.69	1	
casas	-0.88	0.86	-0.69	-1	1

Fuente: Propia a partir de datos La Galería Inmobiliaria

Se presenta una relación negativa entre el precio de venta metro cuadrado y el área expresada en metros cuadrados donde a mayor precio menor área, esto debido a que en el tiempo las áreas de las viviendas es menor debido a una escasez del suelo y el precio es mayor por un aumento de la demanda contra una oferta escasa. La correlación entre estas variables es fuerte indicando que la variación de la superficie afectaría considerablemente el precio de venta del metro cuadrado.

La tabla 9 refleja una relación negativa del precio del metro cuadrado y las casas, versus una relación positiva entre el precio metro cuadrado y apartamentos, ya que con suelos escasos es más rentable generar construcciones de altura para cubrir mas parte de la demanda. También una fuerte correlación entre las variables casa y apartamento están expresadas como porcentaje oferta, debido a que estas representan el 100% del mercado.

5. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

5.1 METODOLOGÍA

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en esta investigación, se da seguimiento a la metodología hedónica, para esto se toman los avances realizados al modelo de Rosen por Level (2009). La metodología estándar proporciona una ecuación hedónica de precios que capta el efecto de los distintos atributos individuales de un inmueble en la determinación de su valor de mercado.

La forma general del modelo utilizado es la siguiente:

$$P = f(I, V, U, Z, S) \quad (1)$$

La variable P corresponde al precio del bien raíz. Esta variable se toma como el precio por metro cuadrado en lugar del precio total del inmueble, ya que la superficie de éste ejerce una fuerte influencia como variable explicativa del valor del metro cuadrado.

I = Corresponde al conjunto de superficies construida, área del terreno y número de habitaciones de la vivienda) en esta en ocasiones se incluye el parqueadero.

V = Ingreso promedio de los habitantes del sector, densidad poblacional.

U = Ubicación comúnmente estas son variables dummy donde se relacionan de acuerdo a un perímetro del centro de la ciudad.

Z= Corresponde a variables que determinan la posibilidad de construcción en altura.

La ecuación (1) señala que el precio de mercado de un bien raíz está determinado por la canasta de las cantidades de los distintos atributos (pertenecientes a los grupos I, V, U y Z) que posee el inmueble y que lo caracteriza y la diferencia de otros bienes raíces de su tipo.

Es posible explicitar la forma estimable del modelo en (1) de la siguiente manera;

$$P_i = b_0 + b_1x_{1i} + b_2x_{2i} + \dots + b_mx_{mi} + m_i \quad (2)$$

Donde $k=1, 2, \dots, m$; $i=1, 2, \dots, n$; las m variables X_{ki} corresponden a los argumentos de la función f incorporados en los grupos de atributos I, V, U, Z, E y S de la ecuación.

La forma funcional no necesariamente corresponde a una expresión lineal, debido a que la relación entre el precio y las variables explicativas no suelen serlo. A medida que aumenta la cantidad de un atributo, por ejemplo la superficie, la magnitud del impacto sobre el precio final no se calcula como una razón constante. La experiencia empírica demuestra que la relación entre el precio y las variables explicativas tiende a adoptar formas funcionales logarítmicas.

5.2 RESULTADOS

Siguiendo la metodología Level (2009) se estimó un modelo econométrico semi-log para establecer la relación entre el precio de la vivienda con características propias del inmueble, planteado de la siguiente manera.

$$(\text{Log})P_v = b_0 + b_1 (\text{log})\text{superficie} + b_2 \text{estrato} + b_3 \text{aptos} + b_4 \text{casas} + \varepsilon_t$$

Las variables explicativas de la ecuación hedónica son las siguientes:

- **P_v** : precio de la vivienda
- **Superficie**: tiene en cuenta las dimensiones de la vivienda expresada en metros cuadrados.
- **Estrato**: tiene en cuenta el estrato social en el cual se encuentra ubicada la vivienda.
- **Aptos**: porcentaje de apartamentos construidos
- **Casa**. Porcentaje de casas construidas
- ε_t : Error aleatorio

La estimación del modelo bajo los datos actuales hacía imposible un análisis acertado del comportamiento del mercado toda vez que los datos tomados son series anuales lo cual impide que se analice cada bien por separado. Los datos promedio para las variables

distorsionaban la realidad del sector. Los resultados obtenidos y el análisis a estos se encuentran en (Anexos 1).

Con el fin de obtener mejores resultados en la estimación del modelo hedónico se toman muestras de los proyectos de viviendas de los años 2011 al 2014 del mes de marzo, tomados de las revistas electrónicas de Metrocuadrado, Finca raíz y Estrenarvivienda. A través de un análisis de corte transversal para cada año, se analizaron los atributos que inciden en el precio de la vivienda; y de esta forma se realiza un análisis más detallado donde se toman los datos por cada proyecto y no de manera global.

Las variables a analizar corresponden a información de inmuebles presentada por las inmobiliarias. Para este caso se tomaron las más representativas y de las cuales se pudo obtener la información, las variables a considerar son:

- **Pv_log**: logaritmo natural del precio de la vivienda.
- **Superficie_log**: logaritmo natural del área habitable de la vivienda expresada en metros cuadrados.
- **Garajes**: variable dummy que representa la existencia o ausencia de parqueadero privado
- **Estrato**: estrato socio económico del inmueble
- **Alcobas**: número de alcobas del inmueble
- **Baños**: número de baños del inmueble
- **Ascensor**: variable dummy que refleja la ausencia o presencia de ascensor
- **Deposito**: variable dummy que refleja la existencia o ausencia de depósito para el inmueble.
- **Chimenea**: variable dummy que refleja la presencia de chimenea.
- **Piscina**: variable dummy que refleja la presencia de piscina
- **Tipo**: variable dummy que toma el valor de 1 si el bien es un apartamento y de 0 al ser una casa

La presentación de las variables precio de venta y área en metros cuadrados como logaritmos naturales, responde a la forma funcional del modelo hedónico propuesto por Level (2009).

En los resultados obtenidos en el análisis de las regresiones de los periodos 2011-2014 se encontró patrones semejantes en el comportamiento de las variables, las correlaciones y resultados generados por las regresiones tienden a obtener las mismas tendencias. Como punto de referencia se toma el año 2014.

Correlaciones 2014

```
. correlate Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas ascensor deposito piscina chimenea baos tipo
(obs=49)
```

	Pv_log	Superf~g	garage	estrato	alcobas	ascensor	deposito	piscina	chimenea	baos	tipo
Pv_log	1.0000										
Superficie~g	0.8709	1.0000									
garage	0.1645	0.1095	1.0000								
estrato	0.7509	0.4497	0.0771	1.0000							
alcobas	0.2528	0.5969	0.0862	-0.1338	1.0000						
ascensor	0.1782	0.0896	0.2348	0.1490	0.0458	1.0000					
deposito	0.4839	0.4733	0.2074	0.4172	0.2949	-0.0389	1.0000				
piscina	-0.1345	0.0048	-0.0687	-0.2058	0.1149	0.0285	-0.0209	1.0000			
chimenea	0.6491	0.5582	0.2076	0.6260	0.2002	0.1778	0.4897	-0.2862	1.0000		
baos	0.6829	0.8224	0.0372	0.2162	0.5303	0.0997	0.3242	0.0899	0.4681	1.0000	
tipo	0.1388	-0.0113	-0.0615	0.2545	-0.1443	0.8078	-0.1713	-0.0475	0.1436	-0.0291	1.0000

Analizando los datos arrojados por las correlaciones de los años de estudio, se presentan altas correlaciones entre varias variables, por ejemplo ascensor con tipo de vivienda, esto debido a que en su mayoría las viviendas construidas como apartamentos contienen ascensor. También la variable superficie tiene problemas de correlación con la variable baños y la variable estrato, toda vez que cuando la superficie es mayor existe la posibilidad de tener un baño adicional (baño de servicio) y dada la demanda que existe en zonas de estrato alto el área media es mayor. Aunque en algunos años la correlación de estas variables disminuye, estas no dejan de ser representativas. Las correlaciones para los años 2011-2013 ver (Anexo 2).

Dadas las correlaciones, es posible que se generen problemas de multicolinealidad entre las variables, dado que muchas de estas variables están atadas al estrato y al área habitable. Además que muchos de estos atributos como lo son ascensores y parqueaderos se vuelven una característica que casi siempre se presente en la oferta.

Regresión 2014

```
. regress Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas deposito piscina chimenea tipo
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 49		
Model	18.932503	8	2.36656288	F(8, 40)	=	85.21
Residual	1.1109773	40	.027774432	Prob > F	=	0.0000
Total	20.0434803	48	.417572507	R-squared	=	0.9446
				Adj R-squared	=	0.9335
				Root MSE	=	.16666

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	1.175079	.0895462	13.12	0.000	.9940997	1.356059
garage	.1558274	.0901185	1.73	0.091	-.0263089	.3379638
estrato	.2077526	.0381368	5.45	0.000	.1306753	.28483
alcobas	-.1666201	.0484867	-3.44	0.001	-.2646153	-.0686248
deposito	.0143727	.0630857	0.23	0.821	-.1131282	.1418736
piscina	-.064636	.0526781	-1.23	0.227	-.1711024	.0418303
chimenea	-.042092	.0774714	-0.54	0.590	-.1986675	.1144835
tipo	.1392432	.1325326	1.05	0.300	-.1286151	.4071015
_cons	13.74086	.3305587	41.57	0.000	13.07278	14.40895

Se realizaron las regresiones excluyendo aquellas variables que presentaban el problema de multicolinealidad, baños y ascensor. Se encontraron no significativas las variables garajes, depósito, piscina y tipo de vivienda. Para ciertos años la variable alcobas se presentó no significativa, en todas las regresiones el R cuadrado resulto significativo, las regresiones para los años 2011-2013 ver (Anexo 3).

Regresión 2014

```
. regress Pv_log Superficie_log estrato tipo
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 49		
Model	18.4676003	3	6.15586678	F(3, 45) =	175.78	
Residual	1.57587999	45	.035019555	Prob > F =	0.0000	
Total	20.0434803	48	.417572507	R-squared =	0.9214	
				Adj R-squared =	0.9161	
				Root MSE =	.18714	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.9376499	.0658221	14.25	0.000	.8050773	1.070222
estrato	.2737853	.0304975	8.98	0.000	.2123602	.3352105
tipo	.1119407	.1412139	0.79	0.432	-.1724786	.39636
_cons	14.23462	.2936204	48.48	0.000	13.64324	14.826

De otra manera se realizó la regresión con las variables descritas en los objetivos del proyecto las cuales son precio de vivienda, superficie, estrato y tipo de vivienda, en todos los casos el R cuadrado resulto significativo. Al igual que las anteriores regresiones, se encuentra no significativa la variable tipo de vivienda, esto se debe a una característica de la oferta, toda vez que por limitaciones del suelo se presenta una mayor construcción de apartamentos que de casas. Regresiones para el año 2011-2013 ver (Anexo 4).

Los resultados arrojados por la estimación de la regresión para el año 2014 se presentan de la siguiente manera:

$$(\text{Log})Pv = 14.234 + 0.9376 (\text{log}) \text{superficie} + 0.2737 \text{estrato} + 0.1119 \text{tipo} + \varepsilon t$$

$$(0.0658221) \quad (0.0304975) \quad (0.1412139)$$

Lo que indica que existe una relación positiva entre el precio del metro cuadrado y los metros cuadrados de la vivienda, donde si la superficie aumenta un 1%, el precio por metro cuadrado variaría en 0.9376%. Esta relación positiva estaría explicada por la alta demanda de vivienda y la escasas del suelo.

Continuando con el análisis, el aumento en un estrato generaría un aumento del precio del metro cuadrado en 0.2737%, esta relación responde a que las zonas donde el estrato es más alto presentan una mayor demanda.

Cuando se presenta el tipo de vivienda como apartamento el precio de la vivienda aumenta en 0.11%, explicado de nuevo por una escases del suelo y una disminución en la oferta de casas para Bogotá.

A diferencia de la regresión realizada a través de series de tiempo, se encontró que en la regresión de corte transversal la variable superficie responde de manera positiva, donde aumentos en el área presentan un mayor precio, como era de esperarse ya que mayores áreas generan una mayor utilización de suelo lo que podría traducirse en mayores costos y de esta manera aumentar el precio del inmueble.

6. CONCLUSIONES

El análisis de los datos evidencia que los constructores han venido creando más proyectos de propiedad horizontal, esta medida no está alimentada por las preferencias del consumidor, sino que están atadas a las limitaciones de suelo de Bogotá. Aunque la relación entre el precio de la vivienda y el porcentaje de apartamentos nuevos es positiva, el precio final no se ve influenciado por el hecho de ser apartamento en vez de casa, ya que no responde a una opción al momento de adquirir vivienda, sino que se debe a una característica no negociable de la oferta.

Esto se ve también con otras variables como lo es la presencia o ausencia de parqueadero, el número de baños, el número de habitaciones y características exteriores como salón comunal y parques infantiles; las constructoras estandarizan los proyectos y no hacen de estas características un atributo único para cada bien.

Al analizar los datos recolectados por proyecto, se encontró una fuerte tendencia en la oferta de vivienda sobre ciertas variables. El número de habitaciones, número de baños y parqueaderos son variables que tienden a tomar el mismo valor en todos los proyectos. La presencia de ascensor en apartamentos y la continua disminución de oferta de casas es otra

característica de la vivienda nueva NO VIS en Bogotá. Todo esto explicado de nuevo por la condicional del suelo, ya que la escases del mismo condiciona el tipo de construcción y la cantidad de área habitable.

El usar más variables para analizar el comportamiento del precio de la vivienda, no permite una mejor estimación, toda vez que las variables entre ellas tienen correlaciones altas, en la mayoría de los casos el área condiciona las características internas del inmueble.

El modelo hedónico utilizado para analizar la incidencia de los atributos o características sobre el precio de la vivienda en series de tiempo no resulta conveniente, ya que los datos no presentan la dinámica natural del mercado de vivienda. Para el caso de la modelación a través de corte transversal al tomar los datos por cada proyecto, permite una mejor estimación y un resultado más cercano al comportamiento real del sector.

La estimación a través de corte transversal resultó ser apropiada, ya que las variables son estadísticamente significativas con la excepción de tipo de vivienda dadas las condiciones de la oferta en Bogotá. Adicional se evidencia que para cada año el R cuadrado muestra que las variables explican en más de un 65 % las variaciones en el precio.

Finalmente, cabe mencionar que la aplicación de modelos hedónicos en Colombia y para el caso en Bogotá es un tema reciente, por lo que hay que continuar el mejoramiento de las metodologías que se emplean para la estimación de estos modelos.

8. ANEXOS

- **Anexo 1**

Al realizar pruebas de colinealidad entre variables, se encontró que la variables casa y apartamentos tiene una alta correlación, esto porque la suma de estas variables representan el 100% del mercado, por esta razón se corrige la modelación y se omite la variable casa, toda vez que esta variable tiende a tener una menor representación en el mercado a través del tiempo.

`. regress pvmetro_log superficie_log estrato aptos casas`

note: aptos omitted because of collinearity

Source	SS	df	MS			
Model	1.81058396	3	.603527988	Number of obs =	12	
Residual	.195728949	8	.024466119	F(3, 8) =	24.67	
Total	2.00631291	11	.182392083	Prob > F =	0.0002	
				R-squared =	0.9024	
				Adj R-squared =	0.8659	
				Root MSE =	.15642	

pvmetro_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
superficie_log	-.6973974	1.723425	-0.40	0.696	-4.671623	3.276828
estrato	.1579446	.2868712	0.55	0.597	-.5035817	.8194708
aptos	0	(omitted)				
casas	-1.78402	.6746428	-2.64	0.030	-3.339749	-.2282904
_cons	3.183157	6.859776	0.46	0.655	-12.63551	19.00183

`. correlate aptos casas`

(obs=12)

	aptos	casas
aptos	1.0000	
casas	-1.0000	1.0000

Se estima el modelo de la siguiente manera:

$$(\text{Log})P_v = b_0 + b_1 (\text{log}) \text{superficie} + b_2 \text{estrato} + b_3 \text{aptos} + \epsilon_t$$

Source	SS	df	MS			
Model	1.810584	3	.603527999	Number of obs =	12	
Residual	.195728917	8	.024466115	F(3, 8) =	24.67	
Total	2.00631291	11	.182392083	Prob > F =	0.0002	
				R-squared =	0.9024	
				Adj R-squared =	0.8659	
				Root MSE =	.15642	

pvmetro_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
superficie~g	-.6973969	1.723425	-0.40	0.696	-4.671622	3.276828
estrato	.1579444	.2868712	0.55	0.597	-.5035818	.8194707
aptos	1.78402	.6746428	2.64	0.030	.2282907	3.339749
_cons	1.399136	7.410103	0.19	0.855	-15.68859	18.48686

Realizando el análisis de las pruebas estadísticas se encuentra que de acuerdo al estadístico **t** la variable superficie y estrato se presentan como no significativas al igual que la información arrojada por el p-valor, donde la única representativa es la variable apartamentos.

Al analizar los estadísticos estos reflejarían problemas de colinealidad entre las variables superficie y aptos, se realiza un análisis de correlación y se encuentra que existe una fuerte correlación negativa entre las variables cercana a - 1.

```
. correlate superficie_log aptos
(obs=12)
```

	superf~g	aptos
superficie~g	1.0000	
aptos	-0.8559	1.0000

Se incluye en la estimación la variable ascensores explicada como el porcentaje de viviendas que presentan esta característica, que servirá como variable proxy a la variable apartamentos toda vez que esta característica reflejaría la condicional de existencia de apartamentos, además la participación de esta variable tiende a aumentar y ser más representativa para la demanda como se observa en el Figura 9, y ya que existe un aumento sostenido de esta característica en los inmuebles.

Se lleva a cabo una regresión excluyendo la variable apartamentos e incluyendo la variable ascensores expresada como porcentaje de su participación en la oferta.


```
. regress pvmetro_log superficie_log estrato Ascensor
```

Source	SS	df	MS			
Model	1.99931065	3	.666436882	Number of obs =	12	
Residual	.007002267	8	.000875283	F(3, 8) =	761.40	
Total	2.00631291	11	.182392083	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9965	
				Adj R-squared =	0.9952	
				Root MSE =	.02959	

pvmetro_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
superficie_log	-1.553685	.2243247	-6.93	0.000	-2.070979	-1.036392
estrato	.1299934	.0473993	2.74	0.025	.0206904	.2392965
Ascensor	2.59712	.1280937	20.28	0.000	2.301736	2.892505
_cons	5.360156	.9885981	5.42	0.001	3.080445	7.639867

Las variables son significativas donde para cada caso el p-valor es menor a 0.05 para un Intervalo de confianza del 95 %, el R cuadrado presenta un valor de 0.99, lo cual quiere decir que el 99% del comportamiento del precio de venta por metro cuadrado esta explicado por las variables superficie, estrato y ascensores.

La salida a partir de la aplicación del modelo, arrojando la siguiente ecuación:

$$(\text{Log})P_v = 5.3601 - 1.553 \text{ superficie} + 0.1299 \text{ estrato} + 2.597 \text{ ascensor} + \epsilon$$

(0.2243247)
(0.473993)
(0.1280937)

Lo que indica que existe una relación inversa entre el precio del metro cuadrado y los metros cuadrados de la vivienda, donde si la superficie aumenta un 1%, el precio por metro cuadrado variaría en -1.553% .Esta relación negativa estaría explicada por la alta demanda de vivienda y la escasez de suelo donde a través del tiempo se ofertan viviendas con una menor área a un mayor precio.

Continuando con el análisis, en presencia de un mayor estrato generaría un aumento del precio del metro cuadrado en 0.12%, esta relación responde a que las zonas donde el estrato es más alto presentan una mayor demanda.

Cuando aumenta la presencia de ascensores en 1% sobre la oferta total, el precio del metro cuadrado varía en 2.5%, esta variable como proxy de apartamentos refleja de nuevo la escasez de suelo, lo cual condiciona la oferta a la generación de mas apartamentos en vez de casas.

La variable ascensores tiene una relación positiva y significativa, donde la presencia de esta característica sobre el bien aumentaría su precio, como se mencionaba en el aparte anterior los ascensores corresponden a esas características de lujo que incrementan el precio final, debido a su utilidad y a la creciente demanda de esta característica. En este caso la presencia del ascensor aumentaría 2.5% el precio de la vivienda.

Se encontró que a través de la estimación por medio de series de tiempo, las áreas promedio construidas en Bogotá son cada vez menores y el precio promedio es mayor, sin embargo la oferta y en general la ciudad difiere de manejar promedios por cuestiones de heterogeneidad en cada inmueble, barrio o localidad.

- **Anexo 2**

Correlaciones años 2011 al 2014.

Año 2011

. correlate Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas ascensor deposito piscicna chimenea baos tipo
(obs=49)

	Pv_log	Superf~g	garage	estrato	alcobas	ascensor	deposito	piscicna	chimenea	baos	tipo
Pv_log	1.0000										
Superficie~g	0.6883	1.0000									
garage	0.5777	0.3117	1.0000								
estrato	0.7018	0.3217	0.5123	1.0000							
alcobas	0.0234	0.5115	-0.0103	-0.1972	1.0000						
ascensor	0.4914	0.1898	0.4556	0.3256	-0.2636	1.0000					
deposito	0.3370	0.2282	0.3614	0.1514	0.0844	0.3614	1.0000				
piscicna	0.2013	0.2757	0.3151	0.0144	0.2272	0.0864	0.2287	1.0000			
chimenea	0.0862	0.0577	0.0978	0.2236	0.1146	0.0978	0.0568	0.0868	1.0000		
baos	0.2516	0.5531	0.2829	0.0787	0.6918	0.0214	0.0707	0.3363	0.1045	1.0000	
tipo	0.0380	-0.0385	-0.1211	0.0246	-0.1419	0.5384	0.1946	-0.1998	0.0527	-0.1293	1.0000

Año 2012

. correlate Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas ascensor deposito piscicna chimenea baos tipo
(obs=42)

	Pv_log	Superf~g	garage	estrato	alcobas	ascensor	deposito	piscicna	chimenea	baos	tipo
Pv_log	1.0000										
Superficie~g	0.5529	1.0000									
garage	0.5264	0.3036	1.0000								
estrato	0.7204	0.3524	0.4497	1.0000							
alcobas	0.0636	0.6703	0.0523	-0.0820	1.0000						
ascensor	0.5485	0.1773	0.4857	0.2862	-0.0523	1.0000					
deposito	0.5272	0.1244	0.2386	0.5543	-0.1533	0.3688	1.0000				
piscicna	0.1560	0.1280	0.0286	0.1226	0.2617	0.0286	0.2820	1.0000			
chimenea	0.2823	0.0027	0.1240	0.3465	-0.2922	0.1240	0.3363	0.1240	1.0000		
baos	0.2560	0.6577	0.3545	-0.0167	0.5209	0.0273	-0.2455	-0.0273	-0.1522	1.0000	
tipo	0.2794	0.0830	0.3721	0.1268	-0.1623	0.6202	0.2287	0.1240	0.0769	-0.0846	1.0000

Año 2013

```
. correlate Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas ascensor deposito piscicna chimenea baos tipo
(obs=51)
```

	Pv_log	Superf~g	garage	estrato	alcobas	ascensor	deposito	piscicna	chimenea	baos	tipo
Pv_log	1.0000										
Superficie~g	0.7689	1.0000									
garage	0.2738	0.1622	1.0000								
estrato	0.7980	0.5212	0.1763	1.0000							
alcobas	0.2920	0.4356	0.0809	-0.0117	1.0000						
ascensor	0.1067	-0.0985	0.2731	0.0620	-0.1608	1.0000					
deposito	0.2098	0.1292	0.1492	0.1515	-0.1501	0.1055	1.0000				
piscicna	0.0327	0.1477	0.2060	0.0053	0.0793	0.2043	-0.0966	1.0000			
chimenea	0.5904	0.3907	0.0738	0.7230	0.0700	-0.0843	-0.0150	-0.0072	1.0000		
baos	0.7122	0.7349	0.2189	0.6599	0.3560	-0.1322	0.0119	0.0596	0.7086	1.0000	
tipo	0.0735	-0.1493	0.3788	-0.0671	-0.1219	0.7583	0.0103	0.0883	-0.1674	-0.2102	1.0000

Año 2014

```
. correlate Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas ascensor deposito piscina chimenea baos tipo
(obs=49)
```

	Pv_log	Superf~g	garage	estrato	alcobas	ascensor	deposito	piscina	chimenea	baos	tipo
Pv_log	1.0000										
Superficie~g	0.8709	1.0000									
garage	0.1645	0.1095	1.0000								
estrato	0.7509	0.4497	0.0771	1.0000							
alcobas	0.2528	0.5969	0.0862	-0.1338	1.0000						
ascensor	0.1782	0.0896	0.2348	0.1490	0.0458	1.0000					
deposito	0.4839	0.4733	0.2074	0.4172	0.2949	-0.0389	1.0000				
piscina	-0.1345	0.0048	-0.0687	-0.2058	0.1149	0.0285	-0.0209	1.0000			
chimenea	0.6491	0.5582	0.2076	0.6260	0.2002	0.1778	0.4897	-0.2862	1.0000		
baos	0.6829	0.8224	0.0372	0.2162	0.5303	0.0997	0.3242	0.0899	0.4681	1.0000	
tipo	0.1388	-0.0113	-0.0615	0.2545	-0.1443	0.8078	-0.1713	-0.0475	0.1436	-0.0291	1.0000

- Anexo 3

Regresión excluyendo variables con problemas de multicolinealidad año 2011 al 2014.

Año 2011

```
. regress Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas deposito piscicna chimenea tipo
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 49		
Model	6.21731336	8	.77716417	F(8, 40) =	20.05	
Residual	1.55032107	40	.038758027	Prob > F =	0.0000	
Total	7.76763443	48	.161825717	R-squared =	0.8004	
				Adj R-squared =	0.7605	
				Root MSE =	.19687	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	1.098558	.1803104	6.09	0.000	.7341372	1.462979
garage	.1688104	.0960433	1.76	0.086	-.0253004	.3629211
estrato	.262966	.0686095	3.83	0.000	.1243011	.4016309
alcobas	-.1363079	.0608642	-2.24	0.031	-.259319	-.0132968
deposito	.0783377	.066405	1.18	0.245	-.0558718	.2125471
piscicna	.0110232	.0693719	0.16	0.875	-.1291827	.151229
chimenea	-.06354	.1509496	-0.42	0.676	-.3686205	.2415404
tipo	.0455395	.1273325	0.36	0.722	-.211809	.3028881
_cons	13.54052	.5973314	22.67	0.000	12.33327	14.74777

Año 2012

```
. regress Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas deposito piscicna chimenea tipo
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 42		
Model	5.20934897	8	.651168621	F(8, 33) =	10.21	
Residual	2.10506051	33	.063789713	Prob > F =	0.0000	
Total	7.31440948	41	.178400231	R-squared =	0.7122	
				Adj R-squared =	0.6424	
				Root MSE =	.25257	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.937367	.2972306	3.15	0.003	.3326467	1.542087
garage	.1949537	.1283927	1.52	0.138	-.0662632	.4561706
estrato	.1769569	.0741884	2.39	0.023	.0260194	.3278944
alcobas	-.163139	.1156745	-1.41	0.168	-.3984805	.0722026
deposito	.1487925	.1028492	1.45	0.157	-.0604557	.3580407
piscicna	.0579273	.1217973	0.48	0.637	-.1898712	.3057259
chimenea	.0098032	.1747308	0.06	0.956	-.3456894	.3652958
tipo	.0722595	.1775523	0.41	0.687	-.2889734	.4334923
_cons	14.43624	.8816363	16.37	0.000	12.64254	16.22994

Año 2013

```
. regress Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas deposito piscicna chimenea tipo
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 51		
Model	8.90019577	8	1.11252447	F(8, 42) =	34.32	
Residual	1.36139512	42	.032414169	Prob > F =	0.0000	
Total	10.2615909	50	.205231818	R-squared =	0.8673	
				Adj R-squared =	0.8421	
				Root MSE =	.18004	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.6721819	.1247731	5.39	0.000	.4203795	.9239842
garage	.04174	.1500877	0.28	0.782	-.2611491	.3446292
estrato	.2696339	.0482424	5.59	0.000	.1722768	.3669909
alcobas	.1173511	.0541948	2.17	0.036	.0079815	.2267207
deposito	.0820633	.056617	1.45	0.155	-.0321944	.1963209
piscicna	-.0515819	.0528157	-0.98	0.334	-.1581684	.0550046
chimenea	.0897663	.1172753	0.77	0.448	-.1469049	.3264374
tipo	.3793988	.1210987	3.13	0.003	.1350117	.6237858
_cons	14.56767	.4393004	33.16	0.000	13.68112	15.45421

Año 2014

```
. regress Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas deposito piscina chimenea tipo
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 49		
Model	18.932503	8	2.36656288	F(8, 40) =	85.21	
Residual	1.1109773	40	.027774432	Prob > F =	0.0000	
Total	20.0434803	48	.417572507	R-squared =	0.9446	
				Adj R-squared =	0.9335	
				Root MSE =	.16666	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	1.175079	.0895462	13.12	0.000	.9940997	1.356059
garage	.1558274	.0901185	1.73	0.091	-.0263089	.3379638
estrato	.2077526	.0381368	5.45	0.000	.1306753	.28483
alcobas	-.1666201	.0484867	-3.44	0.001	-.2646153	-.0686248
deposito	.0143727	.0630857	0.23	0.821	-.1131282	.1418736
piscina	-.064636	.0526781	-1.23	0.227	-.1711024	.0418303
chimenea	-.042092	.0774714	-0.54	0.590	-.1986675	.1144835
tipo	.1392432	.1325326	1.05	0.300	-.1286151	.4071015
_cons	13.74086	.3305587	41.57	0.000	13.07278	14.40895

- Anexo 4

Regresiones de acuerdo a objetivos del proyecto año 2011 al 2014.

Año 2011

```
. regress Pv_log Superficie_log estrato tipo
```

Source	SS	df	MS			
Model	5.69555771	3	1.89851924	Number of obs =	49	
Residual	2.07207672	45	.046046149	F(3, 45) =	41.23	
Total	7.76763443	48	.161825717	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.7332	
				Adj R-squared =	0.7155	
				Root MSE =	.21458	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.9423432	.1480223	6.37	0.000	.6442109	1.240475
estrato	.3764214	.0573627	6.56	0.000	.260887	.4919558
tipo	.0744723	.1280588	0.58	0.564	-.1834514	.332396
_cons	13.57965	.5960511	22.78	0.000	12.37915	14.78016

Año 2012

```
. regress Pv_log Superficie_log estrato tipo
```

Source	SS	df	MS			
Model	4.77067281	3	1.59022427	Number of obs =	42	
Residual	2.54373667	38	.066940439	F(3, 38) =	23.76	
Total	7.31440948	41	.178400231	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6522	
				Adj R-squared =	0.6248	
				Root MSE =	.25873	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.6119483	.1876532	3.26	0.002	.2320642	.9918324
estrato	.3098852	.0548958	5.64	0.000	.1987544	.4210159
tipo	.2887235	.1564099	1.85	0.073	-.0279119	.6053588
_cons	14.90905	.7230801	20.62	0.000	13.44525	16.37284

Año 2013

. regress Pv_log Superficie_log estrato tipo

Source	SS	df	MS			
Model	8.63985214	3	2.87995071	Number of obs =	51	
Residual	1.62173876	47	.03450508	F(3, 47) =	83.46	
Total	10.2615909	50	.205231818	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8420	
				Adj R-squared =	0.8319	
				Root MSE =	.18576	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.8052706	.1074513	7.49	0.000	.5891065	1.021435
estrato	.277785	.0347766	7.99	0.000	.2078234	.3477465
tipo	.3558975	.1118093	3.18	0.003	.1309662	.5808288
_cons	14.37053	.4307193	33.36	0.000	13.50403	15.23702

Año 2014

. regress Pv_log Superficie_log estrato tipo

Source	SS	df	MS			
Model	18.4676003	3	6.15586678	Number of obs =	49	
Residual	1.57587999	45	.035019555	F(3, 45) =	175.78	
Total	20.0434803	48	.417572507	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9214	
				Adj R-squared =	0.9161	
				Root MSE =	.18714	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.9376499	.0658221	14.25	0.000	.8050773	1.070222
estrato	.2737853	.0304975	8.98	0.000	.2123602	.3352105
tipo	.1119407	.1412139	0.79	0.432	-.1724786	.39636
_cons	14.23462	.2936204	48.48	0.000	13.64324	14.826

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Bover, O & Izquierdo, M. (2001). *Ajustes de calidad en los precios: métodos hedónicos y consecuencias para la contabilidad nacional*. Madrid: Banco de España, Estudios Económicos, n° 70 – 2001.

Call, S. & Holahan, W. (1985). *Microeconomía*. México DF: Grupo editorial Iberoamericana.

Castillo, M. (2004). *Anotaciones sobre el problema de la vivienda en Colombia*. Bogotá: Bitácora urbano territorial número 8.

Catastro Bogotá (2013). *Censo inmobiliario de Bogotá 2013*. Bogotá: Alcaldía mayor de Bogotá D.C.
<http://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/files/Resultados%20Censo%20Inmobiliario%20vigencia%202013.pdf>

Cediel, D. & Laiton, S. (2013) *Índice de la vivienda urbana en Bogotá, D.C.* Secretaria distrital de planeación Boletín No 60. Bogotá: Alcaldía mayor de Bogotá D.C.

Constitución Política de Colombia (1991).

Decreto 2060 de 2004. Junio 24 de 2004. Presidente de la República de Colombia. Bogotá D.C.

Escobar, J., Huertas C., Mora, D. & Vicente, J. (2005, diciembre). *Índice de precios de la vivienda usada en Colombia*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.

Eurostat European Commission. (2013). *Handbook on Residential Property Price Indices* [Manual sobre Propiedad Residencial Índices de Precios]. Methodologies and Working Papers. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- Figuroa, E. & Lever, G. (2009). *El modelo de precios hedónicos*. Chile: Documento de Investigación Docente, Depto. de Economía, U. de Chile.
- Follain, J. & Jimenez, E. (1985). *Estimating the demand for housing characteristics* [Estimación de la demanda de las características de la vivienda]. World Bank, Elsevier Science Publishers.
- Giraldo, F. (1999). *Ciudad y crisis hacia un nuevo paradigma*. Bogota: Pontificia Universidad Javeriana, TM editores.
- Goodhart, C. & Hofmann, B. (2007). *House Prices and the Macroeconomy: Implications for Banking and Price Stability* [Precios de la vivienda y la macroeconomía: Implicaciones para la Banca y la estabilidad de precios]. New York: Oxford University Press.
- Griliches, Z. (1961). *Hedonic price indexes for automobiles: An econometric analysis of quality change* [Índices de precios hedónicos de automóviles: un análisis econométrico de los cambios de calidad]. New York: The Price Statistics of the Federal Government.
- Hill, R. (2011). *Hedonic Price Indexes for housing* [Índices de precios hedónicos de la vivienda]. Austria: Statistics Working Papers.
- Hulten, C. (2003). *Price hedonics: a critical review* [Precio hedónica: una revisión crítica]. Economic Policy Review. New York: Federal Reserve Bank of New York.
- Lancaster, K. (1966, April). *A New Approach to Consumer Theory* [Un nuevo enfoque de la Teoría del Consumidor]. *Journal of Political Economy*, Vol. 74, No. 2.

- Morales, L. & Arias, F. (2005). *La calidad de la vivienda en Bogotá: Enfoque de precios hedónicos de hogares y de agregados espaciales*. Cali: Revista Sociedad y Economía, núm. 9, 2005, pp. 47-80.
- López, E. & Salamanca, A. (2009). *El efecto riqueza de la vivienda en Colombia*. Bogotá: Banco de la República de Colombia. Borradores de economía No 551.
- Melo, C. & Melo, O. (2003, Junio). *Estimación de precios hedónicos para propiedades residencial y comercial en la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Ciencia Investigación Academia Desarrollo.
- Metrocuadrado. *Los 5 barrios más exclusivos de Bogotá*.
<http://www.metrocuadrado.com/decoracion/content/los-5-barrios-mas-costosos-de-bogota>
- Rosen, S. (1974). Hedonic, *Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Perfect Competition* [Hedónicos, Precios y Mercados implícitos: Diferenciación de productos en competencia perfecta]. *Journal of Political Economy*.
- Santa, L. & Núñez, L. (2011). *Una aproximación hedónica al efecto de las preferencias por segregación en el precio del suelo urbano en Bogotá*. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano. Equidad Desarrollo. ISSN 1692-7311 N. ° 16.
- Torres, J. (2007). *Las condiciones habitacionales de los hogares y su relación con la pobreza*. Bogotá: Departamento nacional de planeación. ISBN: 978-958-8340-02-9.
- Trachana, A. (2000). *Hábitat Metropolitano*. Madrid: Revista Astrágalo. Cultura de la Arquitectura y la Ciudad.

8. ANEXOS

- Anexo 1

Correlaciones años 2011 al 2014.

Año 2011

```
. correlate Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas ascensor deposito piscicna chimenea baos tipo
(obs=49)
```

	Pv_log	Superf~g	garage	estrato	alcobas	ascensor	deposito	piscicna	chimenea	baos	tipo
Pv_log	1.0000										
Superficie~g	0.6883	1.0000									
garage	0.5777	0.3117	1.0000								
estrato	0.7018	0.3217	0.5123	1.0000							
alcobas	0.0234	0.5115	-0.0103	-0.1972	1.0000						
ascensor	0.4914	0.1898	0.4556	0.3256	-0.2636	1.0000					
deposito	0.3370	0.2282	0.3614	0.1514	0.0844	0.3614	1.0000				
piscicna	0.2013	0.2757	0.3151	0.0144	0.2272	0.0864	0.2287	1.0000			
chimenea	0.0862	0.0577	0.0978	0.2236	0.1146	0.0978	0.0568	0.0868	1.0000		
baos	0.2516	0.5531	0.2829	0.0787	0.6918	0.0214	0.0707	0.3363	0.1045	1.0000	
tipo	0.0380	-0.0385	-0.1211	0.0246	-0.1419	0.5384	0.1946	-0.1998	0.0527	-0.1293	1.0000

Año 2012

. correlate Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas ascensor deposito piscicna chimenea baos tipo
(obs=42)

	Pv_log	Superf~g	garage	estrato	alcobas	ascensor	deposito	piscicna	chimenea	baos	tipo
Pv_log	1.0000										
Superficie~g	0.5529	1.0000									
garage	0.5264	0.3036	1.0000								
estrato	0.7204	0.3524	0.4497	1.0000							
alcobas	0.0636	0.6703	0.0523	-0.0820	1.0000						
ascensor	0.5485	0.1773	0.4857	0.2862	-0.0523	1.0000					
deposito	0.5272	0.1244	0.2386	0.5543	-0.1533	0.3688	1.0000				
piscicna	0.1560	0.1280	0.0286	0.1226	0.2617	0.0286	0.2820	1.0000			
chimenea	0.2823	0.0027	0.1240	0.3465	-0.2922	0.1240	0.3363	0.1240	1.0000		
baos	0.2560	0.6577	0.3545	-0.0167	0.5209	0.0273	-0.2455	-0.0273	-0.1522	1.0000	
tipo	0.2794	0.0830	0.3721	0.1268	-0.1623	0.6202	0.2287	0.1240	0.0769	-0.0846	1.0000

Año 2013

. correlate Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas ascensor deposito piscicna chimenea baos tipo
(obs=51)

	Pv_log	Superf~g	garage	estrato	alcobas	ascensor	deposito	piscicna	chimenea	baos	tipo
Pv_log	1.0000										
Superficie~g	0.7689	1.0000									
garage	0.2738	0.1622	1.0000								
estrato	0.7980	0.5212	0.1763	1.0000							
alcobas	0.2920	0.4356	0.0809	-0.0117	1.0000						
ascensor	0.1067	-0.0985	0.2731	0.0620	-0.1608	1.0000					
deposito	0.2098	0.1292	0.1492	0.1515	-0.1501	0.1055	1.0000				
piscicna	0.0327	0.1477	0.2060	0.0053	0.0793	0.2043	-0.0966	1.0000			
chimenea	0.5904	0.3907	0.0738	0.7230	0.0700	-0.0843	-0.0150	-0.0072	1.0000		
baos	0.7122	0.7349	0.2189	0.6599	0.3560	-0.1322	0.0119	0.0596	0.7086	1.0000	
tipo	0.0735	-0.1493	0.3788	-0.0671	-0.1219	0.7583	0.0103	0.0883	-0.1674	-0.2102	1.0000

Año 2014

```
. correlate Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas ascensor deposito piscina chimenea baos tipo
(obs=49)
```

	Pv_log	Superf~g	garage	estrato	alcobas	ascensor	deposito	piscina	chimenea	baos	tipo
Pv_log	1.0000										
Superficie~g	0.8709	1.0000									
garage	0.1645	0.1095	1.0000								
estrato	0.7509	0.4497	0.0771	1.0000							
alcobas	0.2528	0.5969	0.0862	-0.1338	1.0000						
ascensor	0.1782	0.0896	0.2348	0.1490	0.0458	1.0000					
deposito	0.4839	0.4733	0.2074	0.4172	0.2949	-0.0389	1.0000				
piscina	-0.1345	0.0048	-0.0687	-0.2058	0.1149	0.0285	-0.0209	1.0000			
chimenea	0.6491	0.5582	0.2076	0.6260	0.2002	0.1778	0.4897	-0.2862	1.0000		
baos	0.6829	0.8224	0.0372	0.2162	0.5303	0.0997	0.3242	0.0899	0.4681	1.0000	
tipo	0.1388	-0.0113	-0.0615	0.2545	-0.1443	0.8078	-0.1713	-0.0475	0.1436	-0.0291	1.0000

- **Anexo 2**

Regresión excluyendo variables con problemas de multicolinealidad año 2011 al 2014.

Año 2011

. regress Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas deposito piscicna chimenea tipo

Source	SS	df	MS	Number of obs = 49		
Model	6.21731336	8	.77716417	F(8, 40) =	20.05	
Residual	1.55032107	40	.038758027	Prob > F =	0.0000	
Total	7.76763443	48	.161825717	R-squared =	0.8004	
				Adj R-squared =	0.7605	
				Root MSE =	.19687	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	1.098558	.1803104	6.09	0.000	.7341372	1.462979
garage	.1688104	.0960433	1.76	0.086	-.0253004	.3629211
estrato	.262966	.0686095	3.83	0.000	.1243011	.4016309
alcobas	-.1363079	.0608642	-2.24	0.031	-.259319	-.0132968
deposito	.0783377	.066405	1.18	0.245	-.0558718	.2125471
piscicna	.0110232	.0693719	0.16	0.875	-.1291827	.151229
chimenea	-.06354	.1509496	-0.42	0.676	-.3686205	.2415404
tipo	.0455395	.1273325	0.36	0.722	-.211809	.3028881
_cons	13.54052	.5973314	22.67	0.000	12.33327	14.74777

Año 2012

. regress Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas deposito piscicna chimenea tipo

Source	SS	df	MS	Number of obs = 42		
Model	5.20934897	8	.651168621	F(8, 33) =	10.21	
Residual	2.10506051	33	.063789713	Prob > F =	0.0000	
Total	7.31440948	41	.178400231	R-squared =	0.7122	
				Adj R-squared =	0.6424	
				Root MSE =	.25257	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.937367	.2972306	3.15	0.003	.3326467	1.542087
garage	.1949537	.1283927	1.52	0.138	-.0662632	.4561706
estrato	.1769569	.0741884	2.39	0.023	.0260194	.3278944
alcobas	-.163139	.1156745	-1.41	0.168	-.3984805	.0722026
deposito	.1487925	.1028492	1.45	0.157	-.0604557	.3580407
piscicna	.0579273	.1217973	0.48	0.637	-.1898712	.3057259
chimenea	.0098032	.1747308	0.06	0.956	-.3456894	.3652958
tipo	.0722595	.1775523	0.41	0.687	-.2889734	.4334923
_cons	14.43624	.8816363	16.37	0.000	12.64254	16.22994

Año 2013

. regress Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas deposito piscicna chimenea tipo

Source	SS	df	MS	Number of obs = 51		
Model	8.90019577	8	1.11252447	F(8, 42) =	34.32	
Residual	1.36139512	42	.032414169	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8673	
				Adj R-squared =	0.8421	
Total	10.2615909	50	.205231818	Root MSE =	.18004	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.6721819	.1247731	5.39	0.000	.4203795	.9239842
garage	.04174	.1500877	0.28	0.782	-.2611491	.3446292
estrato	.2696339	.0482424	5.59	0.000	.1722768	.3669909
alcobas	.1173511	.0541948	2.17	0.036	.0079815	.2267207
deposito	.0820633	.056617	1.45	0.155	-.0321944	.1963209
piscicna	-.0515819	.0528157	-0.98	0.334	-.1581684	.0550046
chimenea	.0897663	.1172753	0.77	0.448	-.1469049	.3264374
tipo	.3793988	.1210987	3.13	0.003	.1350117	.6237858
_cons	14.56767	.4393004	33.16	0.000	13.68112	15.45421

Año 2014

. regress Pv_log Superficie_log garage estrato alcobas deposito piscina chimenea tipo

Source	SS	df	MS	Number of obs = 49		
Model	18.932503	8	2.36656288	F(8, 40) =	85.21	
Residual	1.1109773	40	.027774432	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9446	
				Adj R-squared =	0.9335	
Total	20.0434803	48	.417572507	Root MSE =	.16666	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	1.175079	.0895462	13.12	0.000	.9940997	1.356059
garage	.1558274	.0901185	1.73	0.091	-.0263089	.3379638
estrato	.2077526	.0381368	5.45	0.000	.1306753	.28483
alcobas	-.1666201	.0484867	-3.44	0.001	-.2646153	-.0686248
deposito	.0143727	.0630857	0.23	0.821	-.1131282	.1418736
piscina	-.064636	.0526781	-1.23	0.227	-.1711024	.0418303
chimenea	-.042092	.0774714	-0.54	0.590	-.1986675	.1144835
tipo	.1392432	.1325326	1.05	0.300	-.1286151	.4071015
_cons	13.74086	.3305587	41.57	0.000	13.07278	14.40895

- Anexo 3

Regresiones de acuerdo a objetivos del proyecto año 2011 al 2014.

Año 2011

. regress Pv_log Superficie_log estrato tipo

Source	SS	df	MS			
Model	5.69555771	3	1.89851924	Number of obs =	49	
Residual	2.07207672	45	.046046149	F(3, 45) =	41.23	
Total	7.76763443	48	.161825717	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.7332	
				Adj R-squared =	0.7155	
				Root MSE =	.21458	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.9423432	.1480223	6.37	0.000	.6442109	1.240475
estrato	.3764214	.0573627	6.56	0.000	.260887	.4919558
tipo	.0744723	.1280588	0.58	0.564	-.1834514	.332396
_cons	13.57965	.5960511	22.78	0.000	12.37915	14.78016

Año 2012

. regress Pv_log Superficie_log estrato tipo

Source	SS	df	MS			
Model	4.77067281	3	1.59022427	Number of obs =	42	
Residual	2.54373667	38	.066940439	F(3, 38) =	23.76	
Total	7.31440948	41	.178400231	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6522	
				Adj R-squared =	0.6248	
				Root MSE =	.25873	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.6119483	.1876532	3.26	0.002	.2320642	.9918324
estrato	.3098852	.0548958	5.64	0.000	.1987544	.4210159
tipo	.2887235	.1564099	1.85	0.073	-.0279119	.6053588
_cons	14.90905	.7230801	20.62	0.000	13.44525	16.37284

Año 2013

. regress Pv_log Superficie_log estrato tipo

Source	SS	df	MS			
Model	8.63985214	3	2.87995071	Number of obs =	51	
Residual	1.62173876	47	.03450508	F(3, 47) =	83.46	
Total	10.2615909	50	.205231818	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8420	
				Adj R-squared =	0.8319	
				Root MSE =	.18576	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.8052706	.1074513	7.49	0.000	.5891065	1.021435
estrato	.277785	.0347766	7.99	0.000	.2078234	.3477465
tipo	.3558975	.1118093	3.18	0.003	.1309662	.5808288
_cons	14.37053	.4307193	33.36	0.000	13.50403	15.23702

Año 2014

. regress Pv_log Superficie_log estrato tipo

Source	SS	df	MS			
Model	18.4676003	3	6.15586678	Number of obs =	49	
Residual	1.57587999	45	.035019555	F(3, 45) =	175.78	
Total	20.0434803	48	.417572507	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9214	
				Adj R-squared =	0.9161	
				Root MSE =	.18714	

Pv_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie_log	.9376499	.0658221	14.25	0.000	.8050773	1.070222
estrato	.2737853	.0304975	8.98	0.000	.2123602	.3352105
tipo	.1119407	.1412139	0.79	0.432	-.1724786	.39636
_cons	14.23462	.2936204	48.48	0.000	13.64324	14.826