



Escuela de Economía y Finanzas

# Documentos de trabajo

## Economía y Finanzas

Centro de Investigación  
Económicas y Financieras

**No. 16-09**    **Determinantes del precio de la vivienda nueva**  
**2016**        **No VIS en Medellín: un modelo estructural**

*García, John J.; Díaz, Sebastián; Upegui, Juan C.; Velásquez, Her-  
milton*



## Determinantes del precio de la vivienda nueva No VIS en Medellín: un modelo estructural

John J. García\*  
Sebastián Díaz\*\*  
Juan Carlos Upegui\*\*\*  
Hermilson Velásquez\*\*\*\*

### Resumen

Esta investigación a diferencia de otras realizadas en el sector busca a través de la utilización de un modelo de ecuaciones estructurales, en el cual se utilizan variables observables y no observables, identificar los determinantes del precio de la vivienda nueva No VIS en Medellín, entre 2009-2014, con el fin de explicar la formación de precios desde la organización industrial del sector. Los resultados indican que el empleo, el crecimiento económico y las políticas públicas (subsidios) influyen directamente –la inflación tiene injerencia negativa– sobre las condiciones del mercado de vivienda (CMV); simultáneamente, las CMV afectan la oferta y la demanda, fuerzas que, a su vez, inciden en la formación de los precios de mercado. Los principales hallazgos de la investigación se centran en la consolidación de un esquema que permite integrar la interdependencia entre variables para la explicación de la formación de precios y la identificación de la incidencia de las políticas públicas en el aumento de los precios.

**Palabras Claves:** Precio de la vivienda nueva, modelos estructurales, organización industrial, Medellín-Colombia.

### Abstract

We employ a multi-equation structural model of the housing market to analyze the determinants of the price of new housing in Medellín during 2009-2014. The model includes observed variables and unobserved variables, such as costs that are not included in the housing cost index but that still affect prices. In the analysis we employ an industrial organization framework to examine the interaction between microeconomic and macroeconomic variables. The results indicate that employment, economic growth, and public policies (subsidies) affect real housing prices positively, while inflation affects real prices negatively. In addition to the variables typically included in the analysis in prior research, we include several determinants of housing supply, including construction costs, and two market interest rates.

**Key Words:** Price of new housing in Medellín, multi-equation structural model, industrial organization.

**Clasificación JEL:** D43, L16, L74.

---

\* Ph.D en Economía, Profesor Escuela de Economía y Finanzas, Universidad EAFIT. AA 3300 Medellín. (Colombia). Teléfono: (+574)2619549, Fax: (+574)2664284. Correo electrónico: jgarcia@eafit.edu.co. Los autores agradecen los comentarios y aportes realizados por Álvaro Hurtado, José Vicente Cadavid y Sebastián Henao a una versión preliminar del paper. También agradecen a Camacol por el suministro de la información, ya que sin ella no hubiese sido posible la realización de la investigación.

\*\*Universidad EAFIT. AA 3300 Medellín (Colombia). Teléfono: (+574)2683856, Fax: (+574)2664284. Correo electrónico: sdiazmo@eafit.edu.co.

\*\*\* Universidad EAFIT. AA 3300 Medellín (Colombia). Teléfono: (+574)2860487. Correo electrónico: jupegui@eafit.edu.co.

\*\*\*\* Profesor Escuela de Economía y Finanzas, Universidad EAFIT. Correo electrónico: evelas@eafit.edu.co.

## 1. Introducción

El sector de la construcción es uno de los principales motores del crecimiento de la economía colombiana, tal como se puede ver reflejado en el porcentaje que aporta al PIB. De acuerdo con información de la ANDI, “la construcción, ha sido una de las actividades productivas más dinámicas al registrar un crecimiento promedio entre el 2000-2012 de 7.5% frente a 4.3% del PIB total, lo que se ha traducido en un aumento de su participación en la economía pasando de representar 4.4% en el año 2000 a 6.8% en el 2014. Para los primeros nueve meses del 2014, el sector de la construcción mantiene un excelente desempeño al crecer 13.7%. En este sector, edificaciones y obras civiles crecen 7.7% y 18.4%, respectivamente”. (ANDI, 2014, pág. 18).

La construcción es una fuente de empleo amplia para la economía nacional. Entre los últimos seis meses de 2013 y los primeros seis de 2014, la construcción generó 76,000 empleos, que equivalen al 26% del incremento en nuevos puestos. Por su parte, Medellín fue la ciudad que más se destacó en el incremento positivo de la generación de empleo en el sector, con un 19,5% (Camacol, 2014).

Este panorama está ligado a la variación que han tenido los precios durante los últimos años, lo que ha llevado a que las personas cambien su esquema de consumo acerca de cómo, cuándo y dónde compran inmuebles. Además, se ha identificado un incremento en los precios de mercado en algunos puntos de la ciudad, razón por la cual se realiza un análisis de los posibles determinantes de dicho incremento con especial énfasis en los cambios normativos adoptados por los gobiernos municipales en los planes de ordenamiento territorial (POT).

La mayoría de los estudios realizados relacionados con los precios de la vivienda nueva ha identificado como determinantes de estos al ingreso de los hogares y las tasas de interés (Kennedy y Andersen, 1994; Englund y Ioannides, 1997; Kenny, 1999; Kasparova y White, 2001; Clavijo, Janna y Muñoz, 2004; Camacol, 2008a; Agnello y Schuknecht, 2009). Además de estas variables, otros estudios han considerado el efecto que tiene la regulación en dichos precios (Paciorek, 2013) y cómo los desembolsos de crédito hipotecario explican la oferta de vivienda (Saldarriaga, 2006; Amézquita y Sánchez, 2012). Por su parte, para el caso de EEUU, utilizando como factor diferenciador a los estudios previos la localización geográfica, Muhlesein y Kaufman (2003) explican la existencia de una posible burbuja inmobiliaria en ese país, mientras que Wang y

Qinghua (2014) encuentran que la vivienda es un bien básico para China. De igual forma, otra variable muy importante en la determinación del precio de vivienda es el costo de producción (Nicholson y Snyder, 2010; Muhlesein y Kaufman, 2003; Clavijo et al., 2004; Peña, Ruiz y García, 2004; Jaramillo, 2006; Amézquita y Sánchez, 2012).

Cabe mencionar que estos estudios han utilizado diversas metodologías para modelar la formación de precios en el sector construcción. Por ejemplo, Muhlesein y Kaufman (2003) y González et al., (2014) y Clavijo et al., (2004) utilizan un modelo de ecuaciones simultáneas; Mallik y Kumar (2012) utilizan la metodología de Granger; Camacol (2008a) utiliza tres modelos: una regresión lineal por MCO, un modelo univariado de serie de tiempo tipo ARMA y un modelo multivariado de series de tiempo no estructural tipo VAR y García et al., emplean un modelo de Vectores Autoregresivos Estructurales (SVAR). Sin embargo, no se ha utilizado un modelo de ecuaciones estructurales que contemple una mirada más sistémica e interdependiente desde la organización industrial para explicar la formación del precio de la vivienda nueva.

Así, el objetivo principal de esta investigación es identificar los determinantes de la vivienda nueva No Vis para la ciudad de Medellín, entre 2009 y 2014, mediante un modelo de ecuaciones estructurales, en el que se utilizan variables microeconómicas y macroeconómicas y de política pública, que pueden ser tanto observables como no observables. Estas últimas son una razón importante por la cual se decide utilizar dicho modelo, ya que permite tener en cuenta variables que no se han considerado en estudios previos, debido a la dificultad en su medición, como las políticas públicas y las condiciones del mercado, además de incluir la inversión como variable explicativa de estos precios que tampoco ha sido utilizada para Medellín. Es importante analizar el papel que juega la inversión (intención de compra) en la determinación del valor de mercado pues se considera un factor significativo, dada su naturaleza, que la divide en dos; inversión para arrendar e inversión para revender.

Entre los principales resultados obtenidos por medio del modelo de ecuaciones estructurales se confirman las leyes de la oferta y la demanda. También se evidencia cómo las condiciones del mercado afectan indirectamente los precios de la vivienda nueva pues, en la medida en que estas son favorables (oferta y demanda), dicha implicación se trasmite directamente en el precio; estas,

a su vez, se explican por la inflación, el crecimiento económico, el empleo y los subsidios; mientras que la inflación presenta una relación inversa con las condiciones del mercado, las otras variables tienen una relación positiva con respecto a estas. Por su parte, los subsidios están determinados por las políticas públicas, que incluyen el efecto de la normatividad, variable que ha afectado notablemente los precios de la vivienda nueva No VIS en Medellín. La normatividad ha implicado unos mayores costos para los constructores, que son transferidos a los consumidores.

Otro resultado importante de este estudio es el efecto de la inversión sobre los precios de la vivienda nueva en Medellín. Su efecto en este modelo se presenta a través de la demanda, que tiene relación positiva con la inversión. También se encuentra evidencia consistente con los estudios previos, donde la oferta de vivienda está explicada directamente por variables como los costos, la tasa de interés y la tasa representativa del mercado y la demanda por el ingreso disponible, la cartera y los desembolsos de forma directa y la tasa de interés hipotecaria de forma inversa.

Esta investigación está estructurada de la siguiente forma: después de la introducción, en la segunda sección, se realiza una revisión de la literatura relacionada con el tema de estudio. La tercera sección considera algunos elementos teóricos y hechos estilizados del sector. La cuarta contiene la metodología y los datos utilizados para la evidencia empírica y la quinta, los resultados obtenidos por medio del modelo de ecuaciones estructurales. Finalmente se concluye.

## **2. Revisión de literatura**

En la actualidad, diversos estudios analizan el comportamiento del sector de la construcción a escala nacional e internacional, debido a la gran importancia de este sobre el empleo y el crecimiento económico, entre otros factores de la economía. En relación con estudios internacionales de varios países se demuestra que los precios de la vivienda están determinados por el crecimiento del ingreso de los hogares y las tasas de interés (Kennedy y Andersen, 1994; Englund y Ioannides, 1997; Kasparova y White, 2001; Agnello y Schuknecht, 2009).

Además, Kenny (1999) utiliza modelos de oferta y demanda de vivienda con los que encuentra que un aumento de los ingresos da lugar a un aumento proporcional en la demanda de vivienda.

Asimismo, la demanda a largo plazo para la vivienda responde negativa y proporcionalmente a los aumentos en el precio de la vivienda; a su vez, las tasas de interés de las hipotecas tienen un efecto negativo significativo en la demanda a largo plazo de vivienda. Kim (2007) analiza la dinámica de los precios de la vivienda en Estados Unidos utilizando un enfoque de estudios microeconómicos.

Paciorek (2013) hace énfasis en el efecto que sobre la oferta causa la regulación para vivienda nueva y las limitaciones geográficas. Concluye, en primer lugar, que la regulación reduce la elasticidad de la oferta de vivienda nueva por el aumento de los retrasos en los procesos de permisos, lo que incrementa el costo del suministro de nuevas viviendas; en segundo lugar, destaca que las limitaciones geográficas de la superficie disponible para la construcción de vivienda conducen a una menor inversión en promedio en relación al tamaño del parque de viviendas existente, lo que deja menos espacio para la respuesta de la oferta. Por su parte, Liu, Lu y Tang (2012) estudian la importancia de los materiales de construcción, específicamente la madera, y cómo el costo de esta puede utilizarse como indicador de la demanda de vivienda futura.

Wang y Qinghua (2014) concluyen que la vivienda es un bien básico. Según la revisión de literatura llevada a cabo por estos autores, la elasticidad precio de la demanda oscila entre -0.5 y -0.9 y la variación de este residuo depende de la región donde se realiza el análisis y el método de estimación. Este resultado indica que la demanda de vivienda en el corto y mediano plazo no se ve significativamente afectada ante cambios en sus precios.

Muhlesein y Kaufman (2003) hacen un estudio para EEUU, utilizando como factor diferenciador a los estudios previos la localización geográfica. El objetivo de los autores es investigar la posible existencia de una burbuja inmobiliaria en los EEUU, donde la variable dependiente es el precio de la vivienda nueva para tres regiones de EEUU (Midwest Region, Northwest Region y Western Region). Utilizan un modelo de dos ecuaciones, que fueron estimadas por mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas; esto permite medir la interacción de los efectos de demanda y oferta. Las variables utilizadas para la ecuación del precio de oferta fueron costos de construcción, el número de casas vendidas, los precios de la vivienda y variables dummies para las regiones de Estados Unidos. Por el lado de la demanda, las variables fueron número de casas vendidas, ingreso disponible real (per cápita), tasa de interés hipotecaria real, la tasa de desempleo (por regiones) y,

de igual manera, variables dummies para las regiones. Se concluye que los incrementos de los precios de la vivienda para la época son explicados por los fundamentales de la economía. Para el mercado de la vivienda nueva, se encontró que las variables que más afectan los precios de la vivienda son los costos de construcción y el ingreso disponible de los hogares, con un efecto marginal de 0.75 y 0.67, respectivamente. La tasa de desempleo también es significativa, pero su efecto es menor. La localización geográfica fue significativa por parte de la oferta, mas no por el lado de la demanda, al igual que la tasa de interés real que tampoco fue significativa.

Para Colombia, Clavijo, Janna y Muñoz (2004) realizan una investigación del mercado hipotecario nacional para el período 1991-2004, en la que examinan los determinantes de la oferta y demanda de vivienda, teniendo en cuenta los determinantes establecidos en estudios internacionales. Sus principales resultados apuntan a que la demanda de vivienda nueva en Colombia es elástica a su precio y al ingreso rezagado de los hogares y, en menor medida, a la estabilidad del ingreso y a la tasa de interés hipotecaria.

Por otro lado, Camacol (2008a) analiza el desempeño del sector constructor por medio de: (i) modelo de regresión lineal que incluye en las variables explicativas una serie de controles altamente utilizados en la literatura, (ii) modelo univariado de serie de tiempo tipo ARMA y (iii) modelos multivariados de series de tiempo no estructural tipo VAR. La variable de interés es el número de licencias aprobadas de construcción residencial y no residencial. Su principal conclusión es que los desembolsos totales y la tasa de interés hipotecaria real son las variables que tienen más efectos sobre las licencias de construcción, además de que el desempleo también es un determinante significativo, pero con menor impacto.

También existen estudios nacionales que demuestran que la demanda del sector de la construcción está, en alguna medida, determinada por la tasa de interés de colocación o hipotecaria (Aristizábal y Vargas, 2009; Clavijo et al., 2004 y Saldarriaga, 2006; González, Bernal y García, 2013) y por el nivel de ingreso de los hogares (Peláez, 2011 y Camacol, 2008a; González, Bernal y García, 2013).

Otros estudios han demostrado que los desembolsos de créditos hipotecarios tienen relevancia a la hora de explicar la oferta de vivienda. Saldarriaga (2006) realiza un estudio donde utiliza un modelo de oferta y demanda para explicar los determinantes de la actividad edificadora (área de construcción aprobada para vivienda). Sus resultados para el mercado de vivienda No VIS resaltan que la variable desembolsos de créditos hipotecarios es significativa para oferentes y demandantes. Asimismo, para el periodo comprendido entre 1985-2007 Camacol (2008b) encuentra que los desembolsos hipotecarios son significativos, pero su efecto marginal es menor al encontrado por Saldarriaga (2006), además de considerar otras variables como crédito de vivienda, la tasa de interés real hipotecaria, el ingreso de los hogares, la tasa de desempleo, remesas y costos de construcción para explicar la actividad edificadora en Colombia.

Otra variable que ha sido utilizada como factor explicativo del precio de oferta son los subsidios que el gobierno otorga a la tasa de interés para incentivar el sector de la construcción (FRECH). Por ejemplo, González, Bernal y García (2013) encuentran que esta variable es estadísticamente significativa para explicar los precios de oferta y demanda de vivienda. Por otro lado, autores como Amézquita y Sánchez (2012), por medio de un modelo de precios hedónicos, encuentran una relación positiva entre los créditos que se otorgan y los subsidios (desde una perspectiva de demanda). A partir de la revisión de literatura se evidencia que gran parte de los estudios realizados para explicar la formación del precio de vivienda tiene en cuenta los subsidios (FRECH), de tal forma que las reducciones en la tasa de interés son un factor determinante en el precio de la vivienda y un incentivo al gremio de la construcción para aumentar sus ingresos (Medina - DIAN, 2007; Clavijo et al., 2004).

Desde la teoría, se establece que una de las variables que mayor significancia debe tener en el nivel de precios de las viviendas es el costo de producción de las mismas (Nicholson y Snyder, 2010). Según resultados obtenidos en los estudios de Muhlesein y Kaufman (2003), Clavijo et al., (2004) y Peña, Ruiz y García (2004), la medición del costo de construcción es una variable que efectivamente es importante y explicativa como factor determinante en el precio de la oferta de vivienda nueva. Es importante señalar que para algunos autores (Jaramillo, 2006; Amézquita y Sánchez, 2012) el costo del suelo debe incluirse separadamente de los demás costos de insumos en construcción, ya que este es el costo más preponderante para la determinación del precio.



El stock de cartera representa un factor importante para analizar, ya que su desempeño es un indicador para los bancos en cuanto a retribuciones esperadas en los préstamos para decisiones acerca de la disponibilidad de crédito (desembolsos). Este efecto tiene incidencia directa en el ingreso disponible de las personas y, por lo tanto, en el progreso económico (García, Posada y Tissnesh, 2013).

Mediante un test de Granger, Mallik y Kumar (2012) plantean la existencia de una relación de causalidad entre el aumento de precios y sus determinantes. Los resultados de la descomposición de varianzas y el impulso respuesta al índice de precios sugieren que la mayor volatilidad fue debido a la inversión, 41,68%, mientras que el resto de la variación se debió a otros cuatro factores, donde prevalecieron los de la función de demanda sobre la oferta. Este estudio diferencia entre la inversión que es para revender y la que es para invertir, y se refiere a la primera como la mayor promotora del incremento del precio y la compra para arriendo mediante políticas públicas.

A partir de la revisión de literatura podemos observar que el precio de la vivienda es una variable fundamental en el estudio del sector de la construcción; como se constata en algunos de los trabajos reseñados anteriormente, su determinación se puede obtener como resultado de un modelo de equilibrio entre la oferta y la demanda. Es importante anotar que, además de la oferta y la demanda, en este sector se consideran otras variables que aportan a la formación del precio, como pueden ser variables de política económica, variables macroeconómicas y de mercado. Además, de la inversión que no ha sido considerada específicamente en los modelos utilizados para Colombia.

En este trabajo se presentan de manera estructurada los diferentes elementos que influyen en la formación del precio de la vivienda nueva, a diferencia de los enfoques presentados tradicionalmente, en los que se modela a partir de ecuaciones que se consideran independientes y que solo variables observables. El esquema 1 recoge la forma estructural de la propuesta objeto de estudio, presentado en la siguiente sección.

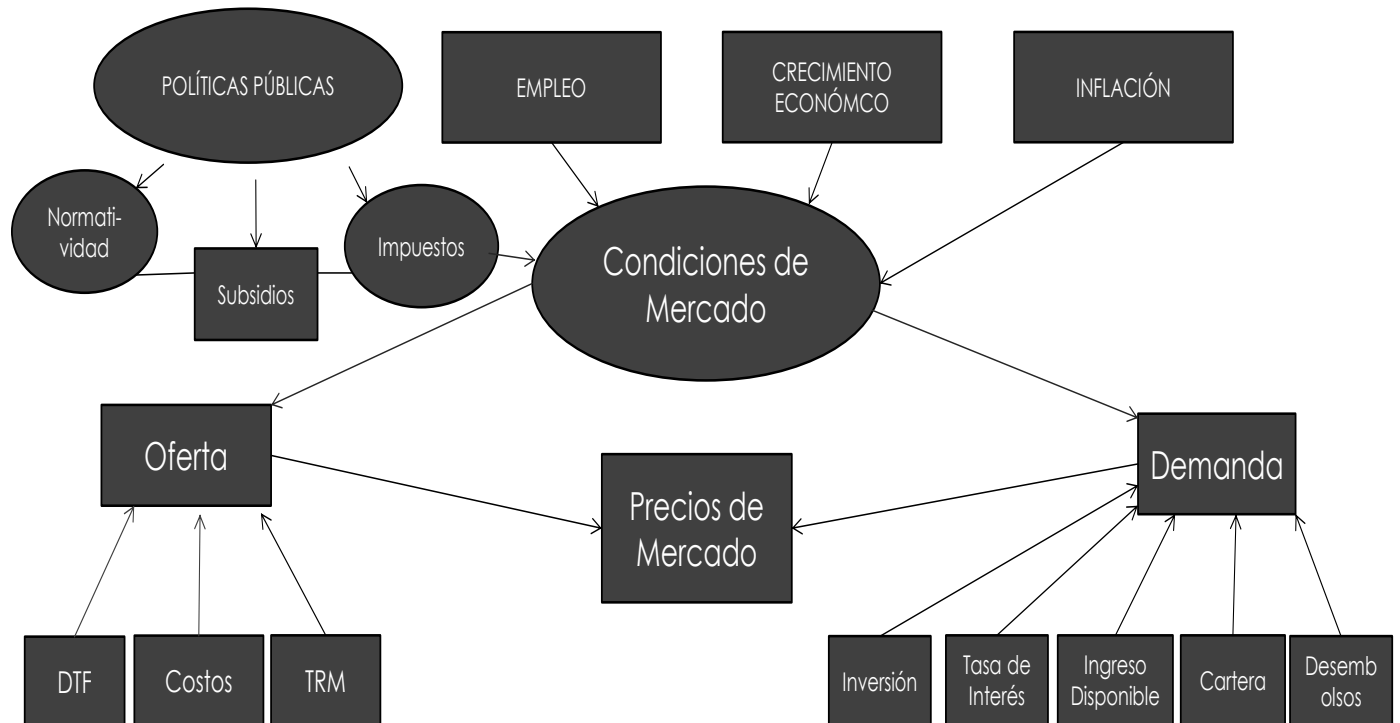
### **3. Elementos teóricos y algunos hechos estilizados del sector**

Esta investigación toma en consideración un enfoque sistémico, que se recoge en un modelo estructural y explica el funcionamiento de un mercado (Tirole, 1988). Utiliza el Paradigma Estructura-Conducta-Desempeño (E-C-D), como lo plantea Grether (1970) o Lipczyhski, Wilson y Goddard (2009) –como se muestra en el Esquema 1– para explicar la formación del precio de la vivienda nueva No VIS. Podemos notar que este enfoque constituye una alternativa formal que unifica y complementa diferentes estudios realizados anteriormente para modelar el precio de la vivienda nueva.

En primera instancia, tenemos que variables macroeconómicas como el crecimiento económico, el empleo y la inflación influyen sobre lo que en este sector se denominan las condiciones del mercado. En este mismo nivel se incluyen los subsidios que están fundamentados en decisiones de políticas públicas, las cuales determinan las condiciones del mercado de la vivienda nueva No VIS. El empleo y el crecimiento económico tienen una relación positiva con las condiciones de mercado, mientras que la inflación tiene una relación inversa con esta variable. Los subsidios se ven influenciados de manera positiva por las políticas públicas para incentivar el sector constructor, como se percibe a partir de la revisión de literatura.

En segundo lugar la oferta está definida a través de los costos, la DTF y la TRM, la demanda por medio de la inversión, la tasa de interés hipotecaria, el ingreso disponible, la cartera, los desembolsos y la oferta y la demanda son afectados por las condiciones del mercado. Finalmente, el precio de la vivienda No VIS se determina a través de la oferta y la demanda y, por supuesto, desde la teoría económica se debe cumplir la ley inversa de la demanda y la ley directa de la oferta.

Esquema 1. Formación de precios de mercado de la vivienda nueva No VIS.



Fuente: Elaboración propia.

### ***Algunos hechos estilizados del sector***

Dentro del marco legal que rige el sistema financiero colombiano, existe la Ley de Vivienda (Ley 546 de 1999), que controla los planes aprobados por el gobierno para la financiación de vivienda, tanto para compra como para construcción. Además, determina los tipos de amortización que se pueden utilizar, el tope de la tasa de interés y el monto máximo para prestar (Alcaldía de Bogotá, 1999). Es importante resaltar que la normatividad afecta tanto a los constructores como a los demandantes de vivienda.

Actualmente, para llevar a cabo un proyecto, los constructores se rigen por varios indicadores que les permiten saber cuánto es el “aprovechamiento” que tiene un terreno o lote y qué deben pagar o ceder por concepto de obligaciones con el municipio. Entre los indicadores que se utilizan en el gremio de la construcción se encuentran: densidad permitida (viviendas por hectárea), índice de

construcción (IC) (metros construibles por metros cuadrados del terreno) y altura (número de pisos) (Alcaldía de Medellín, 2014, pág. 134).

En los últimos años se ha presentado un incremento en los precios de la vivienda en Medellín, que se debe a múltiples causas, algunas de las cuales se consideran en este estudio. Según Eduardo Loaiza, presidente de Camacol - Antioquia, uno de los factores que ha desencadenado el incremento de precios en los últimos años en comunas como El Poblado han sido las políticas de gobiernos anteriores. En especial, las políticas formuladas entre 2006 y 2007 llevaron a esta zona de la ciudad a reducir los índices de construcción y densidad habitacional drásticamente, lo que se tradujo en incrementos en el precio de mercado de las viviendas (Loaiza, 2015. Comunicación telefónica, 6 de septiembre de 2015).

La normatividad establecida ha generado efectos directos sobre los costos de construcción, hecho que se evidencia debido a que en el POT de 1999 solo se tenía en cuenta el índice de construcción y se dejaba a un lado la densidad habitacional. Esto quiere decir que, si bien existía un indicador que permitía calcular el número de metros cuadrados construibles en un terreno de acuerdo a su tamaño y ubicación, no existía una restricción en cuanto al número de viviendas y tamaño (mt<sup>2</sup>) de estas que se pudieran construir. Sin embargo, con el POT de 2006 se empieza a considerar la densidad habitacional (Concejo de Medellín, 1990, 2000).

Para dar un ejemplo, antes del 2006, un terreno de 6000 mt<sup>2</sup> en un área de densidad media tenía un IC = 2,0. Esto quiere decir que los metros cuadrados construibles eran, para ese entonces,  $6000 \times 2,0 = 12000\text{mt}^2$ . Hoy en día este número se debe dividir por el número índice de densidad habitacional por hectárea para saber el número de metros cuadrados que puede tener una unidad de vivienda.

Sin embargo, en ese entonces no se consideraba dicho número por lo cual el número de unidades de vivienda construibles era “ilimitado”, siempre y cuando se respetaran los retiros y obligaciones correspondientes. Esto indica que en un lote como el del ejemplo de 12000 mt<sup>2</sup> se podrían hacer 100 apartamentos de 120mt<sup>2</sup>, 200 apartamentos de 60mt<sup>2</sup> o 300 apartamentos de 40mt<sup>2</sup>. Por el

contrario, en el POT de 2014 se estipula un índice de vivienda por hectárea, lo cual ha reducido dramáticamente el número de viviendas por construir.

En el POT de 2006 los índices de construcción IC de 0.8 y 0.7, para varias zonas en El Poblado, son muchas veces menores que el IC más bajo que se tenía en el anterior POT de 1,0 y, a su vez, se muestra una densidad habitacional mucho más baja en ciertas zonas de la comuna. Vale la pena anotar que en algunos casos se cuenta con un índice de densidad de 0, lo que indica que no se podrían llevar a cabo proyectos con unidades de vivienda bajo ningún motivo. La resolución 48 de 2014 determina los lineamientos del POT que está vigente para el 2015, que contempla además la cesión de suelo para espacio público de esparcimiento, encuentro y equipamiento básico, lo que encarece más el costo de la vivienda (Concejo de Medellín, 2006).

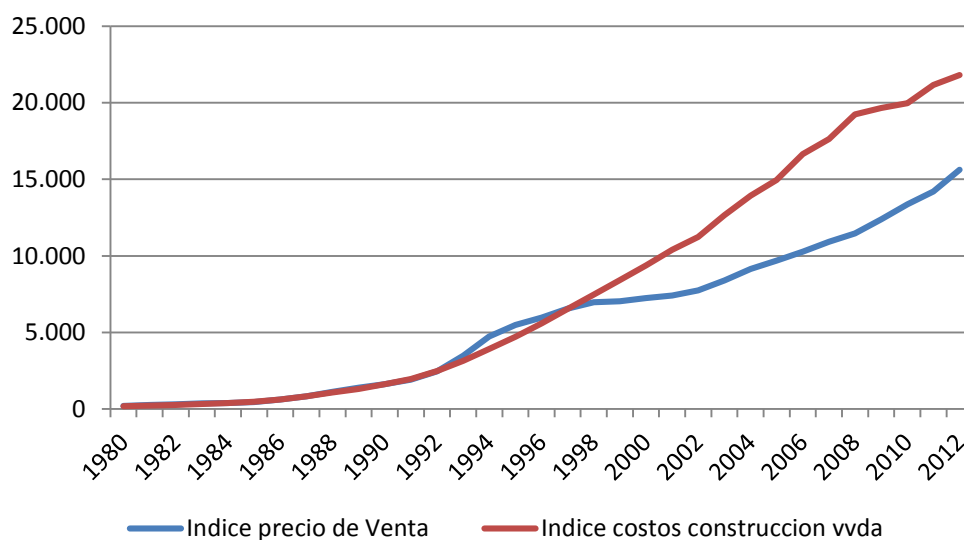
Todos estos cambios en los niveles de aprovechamiento se ven representados en un aumento de los precios por parte de los constructores para mantener el margen de ganancia en los proyectos. Por lo tanto, se puede concluir que la normativa implementada por los gobiernos municipales anteriores ha desencadenado un aumento de precios en la ciudad. Por supuesto, existen otros factores que también han repercutido en el incremento en la variación del precio de la vivienda; sin embargo, sí se puede asegurar que el nivel de aprovechamiento es un factor determinante y presenta una relación directa con el precio de mercado de los inmuebles.

### *Índice de precios y de costos*

Si bien el periodo de estudio es entre enero de 2009 y diciembre de 2014, vale la pena hacer alusión al comportamiento del índice de precios y de costos desde 1980, donde se percibe claramente el cambio en la tendencia de este. Como se puede observar en el Gráfico 1, con la caída del sistema UPAC y la crisis del sector constructor a finales de la década de los noventa, la cantidad de metros cuadrados licenciados en vivienda cae por debajo de los 6 millones, comparativamente, con los 12 millones que se tenían a mediados de esa década. Esto, a su vez, conllevó al endurecimiento de la normatividad por parte de las autoridades competentes del sector, de tal forma que se empieza a evidenciar una brecha entre los dos índices, siendo mayor el de costos, a pesar de que en los últimos años el crecimiento porcentual de los precios ha estado por encima del de los costos.

Como se dijo anteriormente, a partir de la normatividad implementada en el POT de 2006, los costos se incrementaron, lo que, a su vez, ha llevado a que los constructores transfieran estos costos a los consumidores a través del precio final de la vivienda, de tal forma que mientras que entre 1997 y 2005 la variación promedio anual del precio de mercado de vivienda fue de 1,94%, entre el 2006 y el 2015 esta variación ha sido alrededor del 10% (DANE, 2015).

Gráfico 1. Índice de precios y de costos de vivienda nueva



Nota: La canasta del ICCV está conformada por tres grupos de costos: materiales, mano de obra y maquinaria y equipo (DANE, 2015). Este índice no incluye el costo del suelo y de la normatividad del sector.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Camacol regional Antioquia y Lonja de Propiedad Raíz de Medellín.

Cabe anotar que un proyecto de construcción No VIS puede tardar entre 24 y 60 meses en llevarse a cabo cuando está en su etapa comercial y, en algunos casos, puede tomar más tiempo por factores externos, que van desde más de una etapa de un mismo proyecto hasta paros por cuestiones financieras. Por esta razón, los efectos de un cambio normativo son plausibles o recibidos por la sociedad en un margen de tiempo entre 36 a 48 meses. Dicho esto, si bien la investigación es para el periodo comprendido entre 2009 – 2015, se utiliza el POT para el año 2006 como punto de referencia.

### ***Subsidios – FRECH***

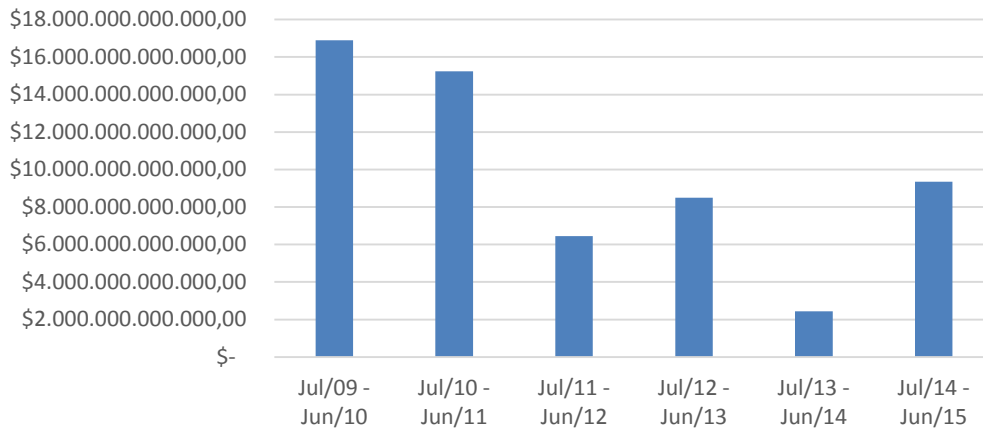
La política pública juega un papel importante para incentivar el sector a través de subsidios. El FRECH implementado en 2009 por el gobierno nacional es un subsidio que beneficia a los compradores de vivienda nueva. Por medio de este se reducen los costos para los compradores de vivienda, ya que cubre un porcentaje de la tasa de interés pactada con el banco. Este beneficio es administrado por el Banco de la República. El FRECH aplica tanto para la compra de vivienda VIS como No VIS (Credifamilia, 2015).

En el caso No VIS este subsidio es denominado FRECH contracíclico y se destina para la compra de vivienda nueva para la cual su precio se encuentre entre 135 SMLVM y 335 SMLVM, lo que equivale a un rango entre \$86.987.250,00 y \$215.857.250,00 para el 2015. Este subsidio reduce la tasa de interés en un 2.5% E.A.

En el Gráfico 2 puede observarse que para los dos primeros periodos (julio de 2009 – junio de 2010 y julio 2010 – junio 2011) el valor aprobado del FRECH tuvo sus mayores valores, con 18 billones de pesos y 16.5 billones de pesos, aproximadamente. En los siguientes tres periodos se presentaron valores aprobados mucho menores, para luego tener un aumento notable en el periodo de julio 2014 – junio 2015, donde se aprobaron 11.5 billones de pesos, aproximadamente.

Como se dijo antes, las variables macroeconómicas tienen una relación con las condiciones de mercado, las cuales, a su vez, tienen una relación causal sobre la oferta y la demanda de vivienda nueva. La relación existente entre las condiciones de mercado y la oferta y demanda es positiva y, a su vez, la oferta y la demanda influyen en el precio de mercado.

Gráfico 2. FRECH-Valor Real Aprobado



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de la República, 2015.

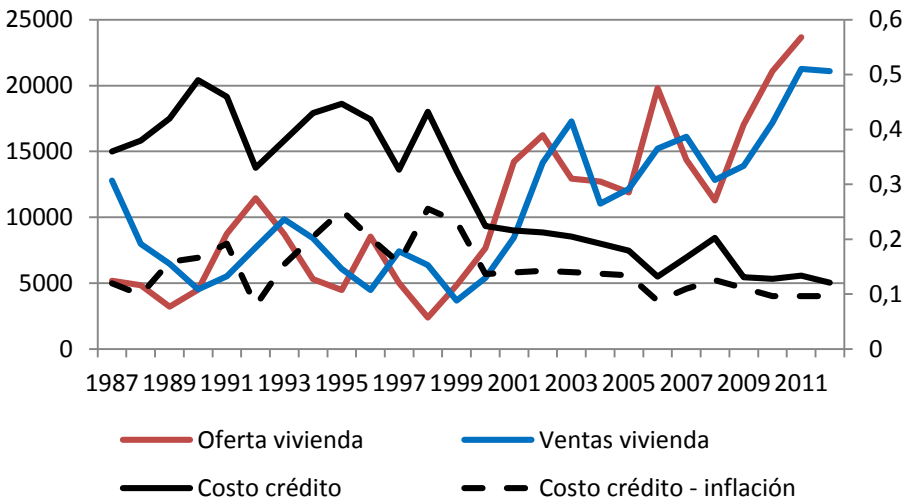
### *Oferta y demanda de vivienda, tasa de interés e inflación*

La demanda de vivienda nueva está correlacionada negativamente con la tasa de interés. En el Gráfico 3 se puede evidenciar inicialmente cómo la oferta de vivienda está altamente correlacionada con la demanda, cuando se halla el coeficiente de correlación para estas dos variables está por encima del 95%. Esto puede justificarse debido a que en los últimos años, por normatividad, los constructores no pueden empezar a construir hasta tanto no se haya vendido más de la mitad del proyecto. Además, puede observarse cómo, cuando el costo del crédito para vivienda –representado por la tasa de interés – DTF– disminuye, la actividad constructora aumenta; este hecho se constata con claridad a finales de la década de los noventa y principios del 2000, cuando la DTF cayó considerablemente.

Para llevar a cabo un proyecto de construcción los constructores necesitan suficientes recursos para su realización y para garantizar que la actividad constructora presente un buen desempeño. Por tales motivos, normalmente, estos piden créditos a los bancos para tener seguridad sobre el respaldo del flujo de entrada y salida de recursos - VAUE durante el proyecto.



Gráfico 3. Oferta y ventas de vivienda, tasa de interés y de inflación



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Camacol regional Antioquia y Lonja de Propiedad Raíz de Medellín y Banco de la República.

Una razón por la cual se considera la DTF como componente de la función de oferta es el método financiero comúnmente utilizado para llevar a cabo proyectos inmobiliarios. El sistema de Fiducia se empezó a utilizar después de la crisis de la construcción en el año 1999 para asegurar un buen manejo de los recursos de los consumidores a la hora de comprar vivienda. Esta funciona como un administrador de los fondos que se dan con el objetivo de adquirir un activo que todavía no es tangible, pero que se encuentra aún en el proceso de comercialización para llevarse a cabo cuando se llegue a un punto de equilibrio en las ventas. Cuando esto ocurre, dicha entidad libera los fondos única y exclusivamente para destinarlos al uso que se le encomendó desde un principio, en este caso para la construcción de vivienda. Por este servicio, el ente financiero llamado fiducia cobra una comisión al constructor por la administración de los fondos; dicha comisión es la DTF.

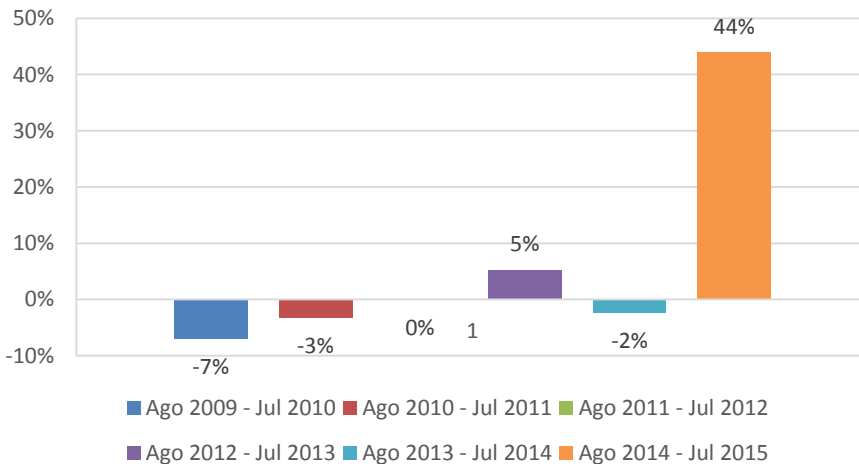
Por su parte, la inflación tiene una relación inversa con las condiciones del mercado, ya que en la medida en que esta es mayor se traduce en un costo adicional y, por lo tanto, deteriora dichas condiciones y aumenta los precios de la vivienda nueva.

### *Tasa Representativa del Mercado*

La construcción de vivienda, además, está afectada por varios insumos que son importados. Debido a este contexto, la TRM afecta los precios de ciertos insumos como los ascensores y el hierro, hecho que repercute en los costos de construcción. Como se puede observar en el Gráfico 4, entre agosto de 2012 y el mismo mes de 2013, la TRM aumentó aproximadamente en un 5% y entre agosto de 2014 y julio de 2015 se volvió a incrementar en un porcentaje mucho mayor, 44%.

La TRM del 1 de enero del 2009 fue de \$2,253.59, mientras que para el 31 de julio del 2015 fue de \$2,866.04, lo que equivale a un crecimiento aproximado de un 27%. El incremento acelerado de la TRM para el año 2015 se debió a la disminución acelerada del precio del petróleo durante este mismo año, al igual que la disminución de los precios comerciales de los bienes básicos que se exportan, lo cual ha ido en detrimento de los términos de intercambio. Por su parte, la desaceleración de las economías externas compradoras de productos colombianos como China, Japón y países americanos ha repercutido sobre la devaluación del peso frente al dólar (Banco de la República, 2015).

Gráfico 4. Variación de la TRM



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del DANE, 2015.

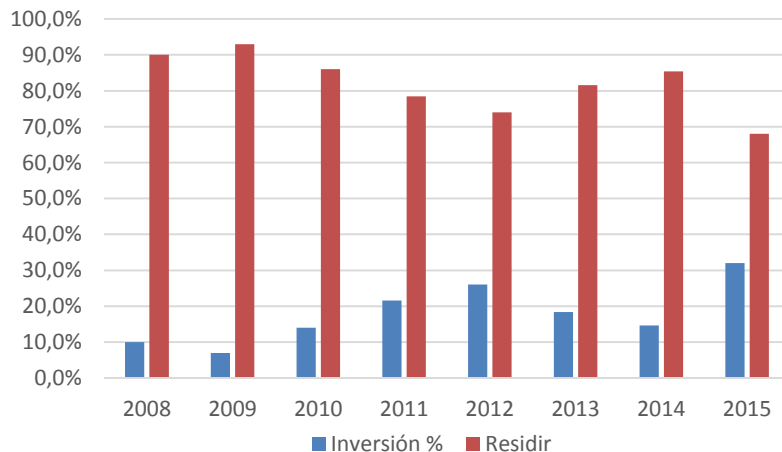
Para la construcción, el incremento de la TRM representa un incremento en los precios de algunos insumos, lo que posiblemente se puede ver reflejado en los precios de la vivienda. Sin embargo,

hay que tener en cuenta que muchos constructores tienen un stock de estos insumos e incluso cuentan con negociaciones previas con los proveedores, lo que causaría que el efecto de la TRM fuese rezagado en los precios del mercado para la vivienda.

### *Inversión*

En los últimos años la propiedad raíz se ha convertido en Colombia en un activo muy atractivo para los inversionistas, debido a su alta tasa de rentabilidad, por lo que es importante estudiar su efecto sobre la demanda de vivienda nueva. Este efecto se ve reflejado, directamente, en la cantidad demandada e, indirectamente, sobre un mayor precio de mercado. Hay que tener en cuenta que la inversión se divide en dos componentes: uno para la reventa y el otro para arrendar. El primero se traduce de manera acelerada en los precios en el corto plazo. Según información suministrada por Camacol (2014), la inversión total para el Valle de Aburrá fue de 17.5% para el año 2014, en donde un 12.5% fue para arrendar y un 5% para revender. En cuanto al segundo, su efecto en el precio de mercado de la vivienda no logra ser representativo.

Gráfico 5. Motivo de compra de vivienda en Medellín (inversión)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Camacol Antioquia.

En el Gráfico 5 puede observarse la inversión y sus cambios durante el periodo 2008 – 2015. Los valores más pequeños ocurren durante 2008 y 2009, con un porcentaje de inversión del 10% y 7%, respectivamente. Estos valores pueden estar explicados por la crisis internacional de la época y

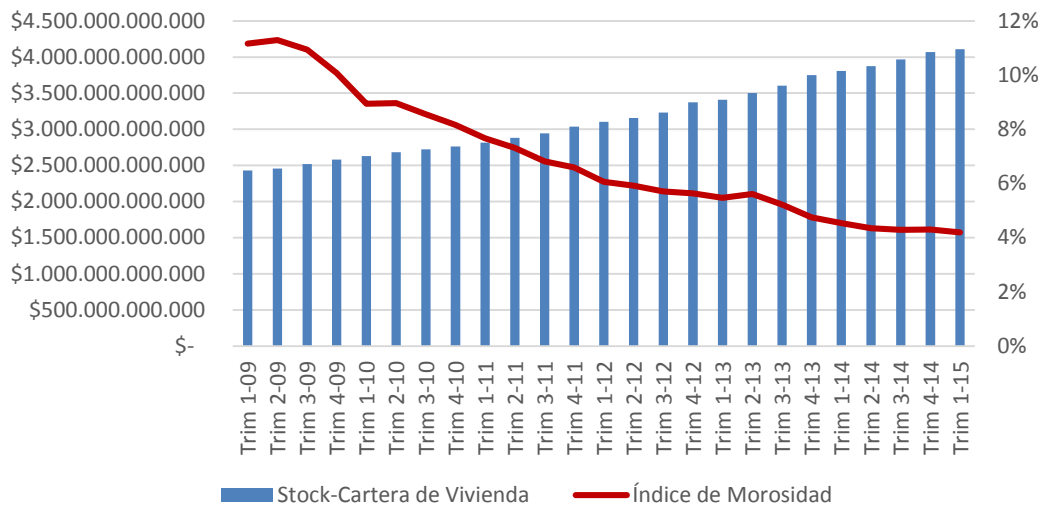
también por mayores tasas de rentabilidad en otros sectores. Para el 2010 incrementa en un 7% la demanda efectiva de vivienda que se hace para inversión con respecto al año anterior. En los años 2013 y 2014 la inversión en vivienda tiene unos valores destacables, del 22% y 26% respectivamente. En lo transcurrido del 2015, la intención de compra de vivienda para inversión es de un 32%, que podría explicarse por el traslado de capitales del mercado de commodities al de construcción, debido a la disminución de las tasas de rentabilidad (Giraldo, 2015. Comunicación personal, 27 de agosto de 2015).

### ***Stock de cartera de vivienda e índice de morosidad de la misma***

El stock de cartera mide el valor de endeudamiento agregado de los consumidores para la adquisición de vivienda nueva y tiene una relación positiva con la demanda de vivienda. Además, cabe resaltar que la cartera hipotecaria tiene una relación inversa con la tasa de interés. El Gráfico 6 muestra la evolución de los saldos de capital en cartera para Antioquia a precios constantes del año 2008 en el eje izquierdo, donde se aprecia una tendencia creciente de estos saldos, lo que implica un mayor endeudamiento de las personas para aumentar su consumo. Esta tendencia puede explicarse por el aumento en el ingreso de las personas y la tendencia a la baja de las tasas de interés hipotecarias, durante este periodo.

No puede olvidarse que durante finales de 2014 y 2015, la economía colombiana experimentó una desaceleración a raíz de la superación de la crisis de los países desarrollados que ha traído consecuencias como la devaluación del peso colombiano frente al dólar y la baja en el precio del petróleo.

Gráfico 6. Evolución del stock de cartera de vivienda - Antioquia Precios Constantes (2008) e índice de morosidad de la cartera de vivienda en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de información del DANE, 2015.

Asimismo, es de gran importancia evaluar la calidad de la cartera hipotecaria, ya que esta afecta los desembolsos hipotecarios y, por ende, la demanda. A mayor calidad de la cartera, el riesgo del pago de esta es menor, por lo cual las entidades financieras se ven incentivadas a seguir prestando. En el mismo Gráfico 6, en el eje derecho, se puede observar el comportamiento del índice de morosidad de la cartera de vivienda en Colombia. A medida que este índice disminuye, la cartera se vuelve menos riesgosa y, por lo tanto, aumenta la calidad de esta. Entre el primer trimestre de 2009 y el segundo de 2015 este índice ha disminuido prácticamente a la mitad, al pasar de un 11% al 5% para el periodo referido, lo cual significa un aumento en la calidad de la cartera morosa.

### ***Ingreso per cápita y tasa de interés hipotecaria***

Según la teoría microeconómica, los consumidores maximizan su función de utilidad, restringiendo su ingreso; además, como se mencionó anteriormente, a partir de la revisión de la literatura, otra variable que afecta la demanda de vivienda es el ingreso per cápita. En este caso se toma para Antioquia, que durante el periodo de estudio muestra una tendencia creciente, al pasar de \$11.2 millones en diciembre de 2009 a \$15.9 millones en diciembre de 2015. Esta tendencia permite plantear la hipótesis de una mayor capacidad para la compra de vivienda nueva por parte de los consumidores, debido a una expansión de la restricción presupuestal de los mismos. Se

presume un incremento en el ahorro dado el aumento del flujo de ingresos, lo que se traduce directa o indirectamente en un posible aumento de la demanda de vivienda.

Asimismo, la tasa de interés hipotecaria afecta inversamente la demanda de vivienda ya que, ante aumentos en esta, el crédito de vivienda se encarece y la capacidad de consumo de los compradores disminuye. Para el periodo de estudio se puede observar una tendencia a la baja de la tasa de interés para adquisición de vivienda nueva No VIS, que pasó del 9% en enero de 2009 al 6% en diciembre de 2014. Este resultado puede estar justificado por posturas de política monetaria expansiva por parte del Banco de la República, con fines de impulsar la economía a través del sector de la construcción.

#### **4. Metodología**

En textos de microeconomía, como en Stiglitz (2009) y Nicholson y Snyder (2010), los precios en un mercado están determinados por la interacción de las fuerzas de la oferta y la demanda. Asimismo, la teoría económica postula una relación de equilibrio entre oferta y demanda a través del precio. Para el mercado de vivienda influyen también variables macroeconómicas y condiciones no observables del entorno, que determinan las condiciones de mercado; y estas, a su vez, tienen una relación causal sobre la oferta y la demanda que influye en la formación del precio de la vivienda nueva.

Diversas metodologías se han utilizado para modelar la formación de precios en el sector construcción. Por ejemplo, Muhlesein y Kaufman (2003) y González et al., (2014) utilizan un modelo de ecuaciones simultáneas, estimado por mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas; Mallik y Kumar (2012) utilizan la metodología de Granger, específicamente la descomposición de varianzas y el modelo impulso respuesta; Clavijo et al., (2004) utilizan un modelo de ecuaciones simultáneas y estiman por el método de máxima verosimilitud; Camacol (2008a) utiliza tres modelos: una regresión lineal por MCO, un modelo univariado de serie de tiempo tipo ARMA y un modelo multivariado de series de tiempo no estructural tipo VAR y García et al., emplean un modelo de Vectores Autoregresivos Estructurales (SVAR).

Con el objetivo de tener un marco integral para explicar la formación del precio de la vivienda nueva que recoja de manera unificada los mecanismos de transmisión reflejados en relaciones causales entre variables observables y no observables, en este trabajo se considera un enfoque sistémico fundamentado en la organización industrial, que recoge elementos de la microeconomía, la macroeconomía y del entorno del sector, modelado a través de ecuaciones estructurales.

Los modelos de ecuaciones estructurales permiten realizar inferencias de naturaleza causal a partir de datos obtenidos en investigaciones, cuando el investigador tiene un marco teórico claro que le permite identificar las variables latentes (No observables) y establecer las relaciones que pueden existir entre ellas y las variables observables. El objetivo consiste en estimar un conjunto de parámetros asociados a relaciones causales entre las variables, de modo que pueda estimarse una matriz de varianzas-covarianzas poblacional que sea lo más parecida a la matriz observada en la muestra (Kline, 2011).

La razón central para el uso de este tipo de modelos en este trabajo es la posibilidad de integrar elementos microeconómicos (oferta y demanda), macroeconómicos y del entorno (condiciones de mercado) y las políticas públicas como impuestos, subsidios y normatividad para examinar la formación del precio de vivienda nueva.

En la Tabla 1 figura la información relacionada con las variables que se utilizan en el planteamiento teórico del modelo estructural. El modelo de ecuaciones estructurales que recoge la propuesta en términos de las variables de la Tabla 1 se presenta en el Esquema 2.

Tabla 1. Variables del modelo estructural de la formación de precios de vivienda nueva No VIS

Variable	Categoría	Unidad de medida	Fuente
Inflación	Observable	%	DANE
Empleo	Observable	%	DANE
Crecimiento económico	Observable	%	DANE
Políticas gubernamentales	No Observable		
Subsidios (FRECH)	Observable	\$	Banco de la República
Condiciones de mercado	No Observable		
Oferta	Observable	Unidades	Estimada
Demanda	Observable	Unidades	Estimada
Cartera	Observable	\$	DANE
Desembolsos	Observable	\$	Superintendencia Financiera
Tasa de interés hipotecaria	Observable	%	DANE
Inversión	Observable	%	CAMACOL
Ingreso disponible	Observable	\$	DANE
TRM	Observable	\$	Banco de la República
DTF	Observable	%	Banco de la República
ICCV	Observable	Índice	DANE
Precios	Observable	\$	CAMACOL

Fuente: Elaboración propia.

Las políticas públicas (POL\_PUB) diseñadas en este sector, entre las cuales se encuentra la normatividad, que está orientada a fortalecer el sector y, por lo tanto, es de esperarse que influyan sobre los subsidios (FRECH) para incentivar el sector constructor (Muhlesein y Kaufman, 2003; CAMACOL, 2008b). Algunas variables como inflación, desempleo, crecimiento económico y los subsidios presentan un mecanismo de transmisión sobre las condiciones de mercado (COND\_MERC) (García et al., 2014; Clavijo et al., 2004) que, a su vez, se reflejan en la oferta y la demanda (Nicholson y Snyder, 2010), que de acuerdo con la teoría económica determinan la formación del precio de vivienda nueva.

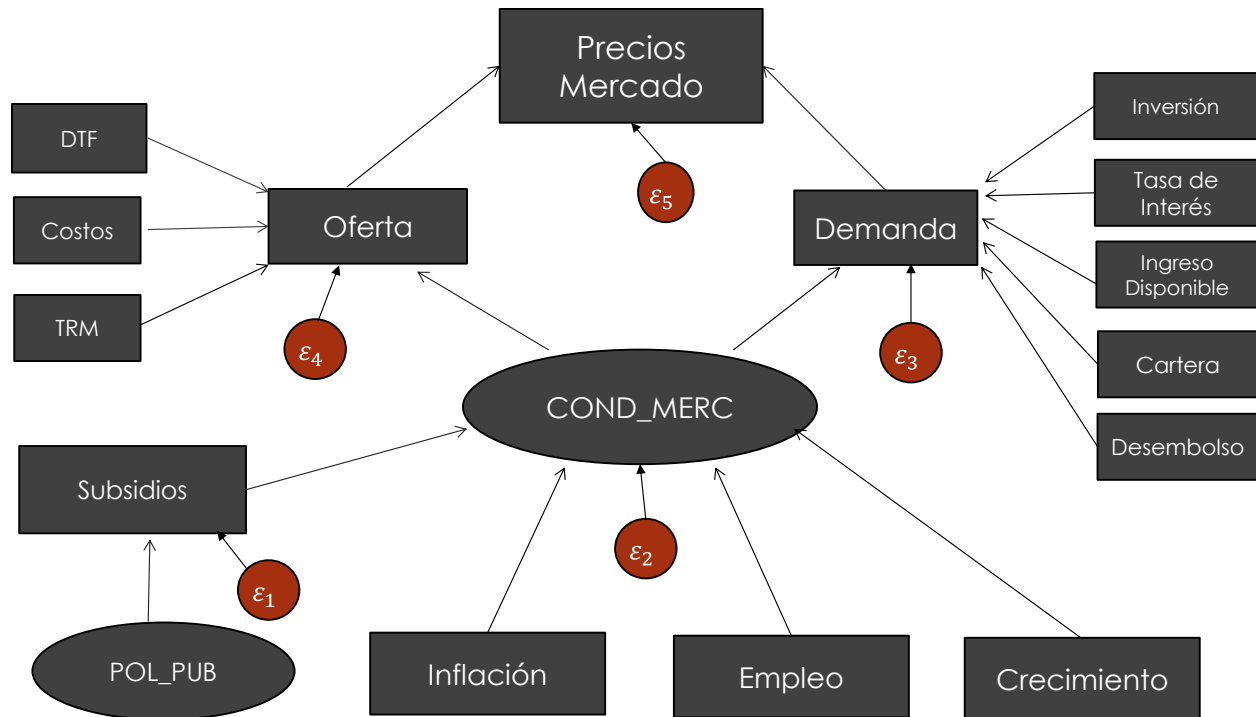
En primer lugar, se encuentran los subsidios como función de las políticas gubernamentales (POL\_PUB) (variable no observable) y se espera una relación directa con los subsidios. Hay que tener en cuenta que dentro de la variable “políticas gubernamentales” se recogen los efectos de la normatividad. Además, para la variable condiciones de mercado (COND\_MERC), que se ha definido como no observable en este sector, se considera que los subsidios, la inflación, el empleo y el crecimiento económico influyen sobre ella. Estas condiciones de mercado tienen una relación



causal sobre la oferta y la demanda. A su vez, dichas funciones están determinadas por una serie de variables observables y no observables. Las variables utilizadas para medir la oferta y demanda están fundamentadas en la teoría económica y la revisión de literatura, como se describe en el Esquema 2.

En segundo lugar, para estimar las funciones de oferta (Foferta) y demanda (Fdemanda) de vivienda nueva, para el caso de la demanda consideramos la inversión, que no había sido tomada en cuenta en estudios anteriores, la tasa de interés hipotecaria, el ingreso disponible, la cartera y los desembolsos. Por su parte, para la oferta se utilizan los costos, la DTF y la TRM.

Esquema 2. Modelo de ecuaciones estructurales del mercado de vivienda.



Nota: Las variables en óvalos corresponden a variables no observables; los rectángulos, a las variables observables.  
Fuente: Elaboración propia.

Con el propósito de presentar el problema en términos de oferta y demanda hemos filtrado las funciones mediante regresión lineal:

- $Oferta = f(DTF, TRM, ICCV)$  y construido la variable Foferta (1)

- $Demanda = f(Tasa\ de\ interés\ hipotecaria, Cartera, Desembolsos, Ingreso\ disponible, Inversión)$  y construido la variable Fdemanda (2)

A partir de la teoría económica, la revisión de literatura, el funcionamiento del mercado de vivienda nueva y la información disponible para el sector, en la estimación conjunta del modelo estructural se consideran las ecuaciones (3), (4), (1a), (2a) y (5):

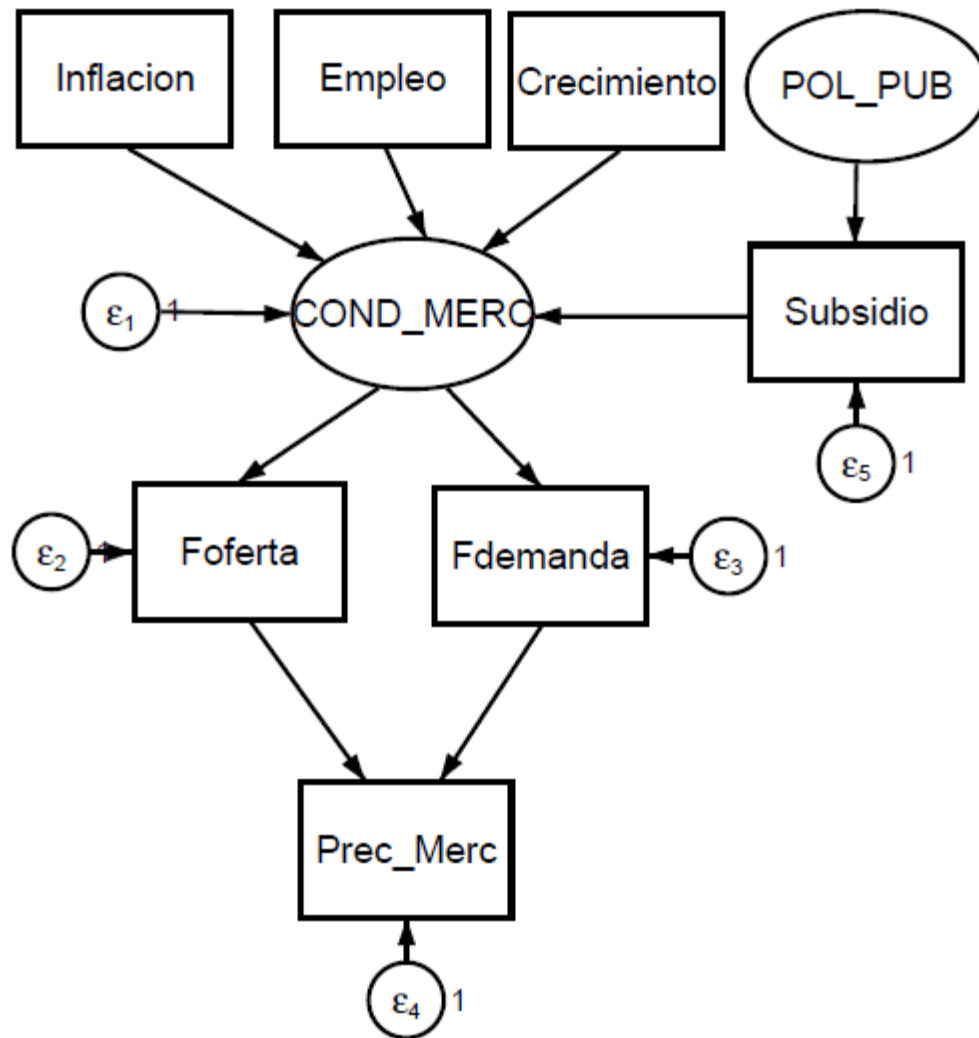
1. Subsidios =  $f(\text{políticas públicas (POL\_PUB)}, \text{término de error})$  (3)
2. Condiciones de Mercado (CON\_MERC) =  $f(\text{subsidios, inflación, empleo, crecimiento económico, término de error})$  (4)
3. Función Estimada de Oferta (Foferta) =  $f(\text{DTF, costos, TRM, CON\_MERC, término de error})$  (1a)
4. Función Estimada de Demanda (Fdemanda) =  $f(\text{inversión, tasa de interés hipotecaria, ingreso disponible, cartera, desembolsos, CON\_MERC, término de error})$  (2a)
5. Precios de Vivienda No VIS para Medellín (Prec\_Merc) =  $f(\text{Foferta, Fdemanda, término de error})$  (5)

## 5. Resultados

El modelo estructural que recoge la información de las cinco ecuaciones (3), (4), (1a), (2a) y (5), se presenta en el Esquema 3 y sus resultados, en la Tabla 2. Este se estima utilizando el método de máxima verosimilitud, considerando las variables estandarizadas y, por lo tanto, los coeficientes estimados corresponden a desviaciones estándar. El modelo estimado cumple con los supuestos estadísticos teóricos asociados a este tipo de procesos. La rápida convergencia, la coherencia en los signos de los coeficientes estimados y su significancia estadística, junto a un valor mayor a 0.9 encontrado para el índice de bondad de ajuste, permiten afirmar que el modelo es adecuado para representar el proceso generador de los datos.

Todas las variables exógenas que aparecen en el modelo de ecuaciones estructurales resultan estadísticamente significativas a un nivel de confianza del 99% y con el signo acorde con la teoría económica. Se muestra evidencia de que la formación de precio en el mercado de vivienda nueva No VIS para Medellín está explicada tanto por los fundamentales macroeconómicos como por los microeconómicos y los lineamientos de la política pública.

Esquema 3. Sector vivienda No VIS - Modelo de ecuaciones estructurales



Fuente: Elaboración propia - Información obtenida de STATA, 2015.

En primer lugar, se tiene un signo positivo para la variable “políticas públicas” (POL\_PUB), lo que resulta coherente con la filosofía de la política en este sector, que se diseña específicamente para establecer normas que se reflejan en la asignación de subsidios (FRECH) con el fin de incentivar este sector. Simultáneamente, también se establecen normas con el objetivo de implementar diseños urbanísticos que no deterioren un ambiente propicio para la vivienda residencial, lo que en algunos casos restringe la actividad constructora e implica mayores costos.

En relación con los signos obtenidos para las variables inflación, empleo, crecimiento económico y los subsidios, que explican las condiciones del mercado (CON\_MER), resultan acordes con los esperados, ya que un incremento en la inflación afecta de manera negativa las condiciones del mercado e incrementos en el empleo, en los subsidios o en el crecimiento económico influyen de manera positiva sobre estas condiciones. Es de esperar que, de acuerdo con las leyes de oferta y de demanda para este sector de la economía, las condiciones del mercado influyan de manera positiva como se obtuvo en la estimación.

Tabla 2. Resultados - Estimación del modelo de ecuaciones estructurales

Regresiones	Variable dependiente	Variable independiente	Coefficiente Error estándar	P Valor
3	Subsidio	POL_PUB	0.7169 (3.42E-18)	0
4	CON_MERC	Subsidio	0.2689 (3.36E-08)	0
		Inflación	-0.0936 (1.11E-09)	0
		Empleo	0.9566 (1.13E-08)	0
		Crecimiento	0.2409 (2.85E-09)	0
1a	Foferta	CON_MERC	0.9999 (1.82E-12)	0
2a	Fdemanda	CON_MERC	0.0044 (1.73E-10)	0
5	Prec_Merc	Foferta	0.0106 (1.25E-10)	0
		Fdemanda	-0.9999 (1.64E-12)	0

Nota: El valor entre paréntesis corresponde al error estándar.

Fuente: Elaboración propia resultados modelo estructural STATA, 2015.

Por último, se puede observar que los signos para las funciones de oferta (Foferta) y de demanda (Fdemanda) explicadas por variables microeconómicas y macroeconómicas, que determinan la formación del precio en este mercado, son coherentes con los signos esperados para el precio de la vivienda, debido a que se cumplen las leyes de la demanda y la oferta, esto es según la teoría económica, la relación de la demanda con el precio es negativa, mientras que la relación con la oferta es positiva. Los resultados numéricos son consistentes con los postulados teóricos, ya que el coeficiente de la demanda (-0.9999901) y el de la oferta (0.0106209) puesto que a mayor precio los constructores ven mayor oportunidad para aumentar la producción y aumentar la construcción. Vale la pena anotar que el coeficiente para la demanda es mayor (cercano a 1) comparativamente

con el de la oferta, lo cual es explicado desde el funcionamiento del sector, que hasta no tener vendido la mitad más uno del proyecto no se empieza a construir y, por lo tanto, es la demanda la que jalona la oferta; incluso, hay constructores que venden la totalidad del proyecto antes de empezar a construir, a diferencia de otros sectores donde la oferta y la demanda se determinan recíprocamente.

## **6. Conclusiones**

La importancia del sector constructor en Colombia se ve reflejada en la generación de empleo, el crecimiento económico y su relación con otros sectores de la economía. Por lo tanto, este estudio se concentra en analizar e identificar determinantes del precio de la vivienda nueva No VIS en Medellín, desde la organización industrial del sector, considerando elementos microeconómicos, macroeconómicos, de políticas públicas y de condiciones del mercado con un enfoque sistémico que se recoge en un modelo de ecuaciones estructurales.

En esta investigación se utilizan modelos de ecuaciones estructurales desde un enfoque sistémico e interdependiente para explicar la formación de precios de la vivienda nueva No VIS en Medellín. La utilización de este tipo de modelos es el principal elemento diferenciador de este trabajo, ya que permite establecer la interdependencia entre las variables microeconómicas, macroeconómicas, de política pública y de las condiciones del mercado para caracterizar la dinámica que determina el precio de la vivienda nueva. Es de anotar que en la metodología se consideran variables observables y no observables: las no observables hacen referencia a los constructos políticas públicas y condiciones de mercado.

Asimismo, otro valor agregado de esta investigación es la inclusión de la inversión para estimar la función de demanda, que afecta indirectamente los precios de mercado, pues se empieza a percibir en la industria que un porcentaje para nada despreciable, 32% en 2015, se realiza por inversión.

Para este sector se evidencia que la oferta está jalonada por la demanda, observación que se refleja en la estimación, ya que el coeficiente estimado para la demanda es mayor comparativamente con el de la oferta, además de validarse la ley de la demanda y de la oferta. De otro lado, las condiciones

de mercado también afectan indirectamente los precios de la vivienda nueva de forma positiva; es decir, en la medida en que las condiciones del mercado son favorables (oferta y demanda) esto se transmite directamente sobre el precio. Para el constructo condiciones de mercado (variable no observable), se presenta evidencia de que los subsidios, la inflación, el crecimiento económico y el empleo influyen sobre estas condiciones; mientras que la inflación presenta una relación inversa con las condiciones del mercado, las otras variables tienen una relación positiva con estas condiciones. Finalmente, las políticas públicas (variable no observable) influyen positivamente sobre los subsidios y estos, a su vez, sobre las condiciones de mercado.

Otro resultado importante de este estudio es el efecto de la inversión sobre los precios de la vivienda nueva en Medellín. Su efecto en este modelo se da a través de la demanda, que tiene relación positiva con la inversión. Esta variable ha tenido una tendencia al alza durante los últimos años para Medellín. Para 2015, la intención de compra de vivienda nueva en Medellín para invertir fue del 32%, justificada, en parte, por un mayor flujo de inversión extranjera directa.

Asimismo, se pretende dejar un interrogante en cuanto a la posibilidad de llevar a cabo una investigación aun más desagregada, espacialmente para Medellín, y utilizar información por municipios y comunas, que permita establecer diferencias no solo de precios sino de los determinantes de estos fundamentados con la utilización de modelos espaciales. Esto permitirá tener mayor información local sobre los determinantes del sector vivienda No VIS y tomar decisiones con base en investigaciones más precisas bajo restricciones y necesidades específicas de cada sector de la ciudad de Medellín y los municipios vecinos. Por su puesto, para poder realizar este tipo de estudios, se recomienda a los entes gremiales como Camacol promover mejores prácticas en la recolección de datos.

## Bibliografía

ANDI (2014). *Balance de perspectivas*. [www.andi.com.co](http://www.andi.com.co). Online: <http://www.andi.com.co/SitEco/Documents/Balance%202014%20y%20perspectivas%202015.pdf>

Álvarez R., y Vernazza E. (2014). Aplicación de modelos de ecuaciones estructurales en la medición del nivel de satisfacción estudiantil: comparación de tres métodos de estimación. Online: [http://www.iesta.edu.uy/wp-content/uploads/2015/02/dt\\_JJAA2014.pdf](http://www.iesta.edu.uy/wp-content/uploads/2015/02/dt_JJAA2014.pdf) Recuperado 10/9/2015.

Agnello, L. y Schuknecht, L. (2009). Booms and busts in housing markets: determinants and implications. *Working Paper N. 1771, European Central Bank*. Online: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1071.pdf?decbcf63d7387972d5767f3f167c3352>

Alcaldía de Bogotá. (1999). Ley 546 de 1999. Online: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=180#FichaDocumento>.

Alcaldía de Medellín (2014). *Acuerdo 48 de 2014 “Por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones complementarias”*. Concejo de Medellín.

Amézquita, L. y Sánchez M.P. (2012). Determinantes del precio de la vivienda en Bogotá. Online: <http://www.lasalle.edu.co/wps/wcm/connect/61bbb411-9d41-44e5-97bf-8a52cc1a5c6f/Sanchez+-+Amezquita.pdf?MOD=AJPERES&download>

Aristizábal, M., y Vargas, D. (2009). *Los determinantes de la demanda de vivienda nueva (no vis) en Colombia periodo 1998-2008*. Online: <http://biblioteca.versila.com/?q=oferta+y+demanda+de+vivienda+en+colombia>

Banco de la República. (2015). Informe sobre la inflación julio del 2015. Online: <http://www.banrep.gov.co/es/inflacion-jun-2015>.

CAMACOL. (2014). La Construcción sigue impulsando el empleo en el país. Online: <http://Camacol.co/noticias/la-construcci%C3%B3n-sigue-impulsando-el-empleo-en-el-pa%C3%ADs>

CAMACOL. (2008a). El sector de la construcción en Colombia: hechos estilizados y principales determinantes del nivel de actividad. Online: [http://Camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/EE\\_Inv20081119101141\\_0.pdf](http://Camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Inv20081119101141_0.pdf)

CAMACOL. (2008b). Determinantes de la actividad edificadora en Colombia. Informe Económico 11. Online: [http://Camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/EE\\_Coy20081201052713.pdf](http://Camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20081201052713.pdf)

Concejo de Medellín. (1990). Acuerdo número 038 de 1990: *Por medio del cual se expide el Estatuto Municipal de Planeación, usos del suelo, urbanismo y construcción de Medellín*. Pag.141. Online:

[http://Camacol.co/sites/default/files/base\\_datos\\_juridico/ACUERDO\\_CONSEJO\\_MEDELLIN\\_0038\\_1990.pdf](http://Camacol.co/sites/default/files/base_datos_juridico/ACUERDO_CONSEJO_MEDELLIN_0038_1990.pdf)

Concejo de Medellín. (2000). *Adopción del Plan de Ordenamiento Territorial (POT)*. Concejo de Medellín.

Concejo de Medellín. (2006). *Acuerdo municipal No. 46 de 2006. Plan de Ordenamiento Territorial por el cual revisa y ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial para el municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones*. Municipio de Medellín. Online: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Convivencia%20y%20seguridad/Secciones/Plantillas%20Gen%C3%A9ricas/Documentos/2012/Acuerdo%2046%20de%202006.pdf>

Clavijo, S., Janna, M. y Muñoz, M. (2004). La vivienda en Colombia: sus determinantes socio-económicos y financieros. Borradores de Economía, 300. Online: <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra300.pdf>

Credifamilia. (2015). Consumidor Financiero. Online: <http://credifamilia.com/subsidio-del-frech>.

DANE. (2015). *Índice de costos de construcción de vivienda - ICCV*. Online: <http://www.dane.gov.co/index.php/indices-de-precios-y-costos/indice-de-costos-de-la-construccion-de-vivienda-iccv>.

Englund, P. y Ioannides, Y.M. (1997). House price dynamics: an international empirical perspective. *Journal of Housing Economics*, 6, 119-136.

García, J., Posada, E., y Tissnesh A. (2013). *Determinantes de la oferta de vivienda nueva: El caso de Medellín, Colombia*. Editorial Académica Española.

Giraldo, A. (2015). Director Estudios Económicos y Sectoriales, CAMACOL Antioquia. Comunicación personal 27 de agosto de 2015.

González, J., Bernal, J., y García, J. (2014). *Determinantes del sector de la vivienda nueva (No VIS) en el Valle de Aburrá*. Universidad EAFIT. Online: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/1498#.VjqgLLcveUk>

Grether, E. (1970). Industrial organization: past, history and future problems. *The American Economic Review*, 60(2), 83-89.

Jaramillo, S. (2006). Precios inmobiliarios y método residual de estimación del precio del suelo. *Documento CEDE 2006 – 41*. Universidad de los Andes. Online: [https://economia.uniandes.edu.co/components/com\\_booklibrary/ebooks/d2006-41.pdf](https://economia.uniandes.edu.co/components/com_booklibrary/ebooks/d2006-41.pdf)



- Kasparova, D. y White, M. (2001). The responsiveness of house prices to macroeconomic forces: a cross-country comparison. *European Journal of Housing policy*, 1(3), 385-416.
- Kennedy, N. y Andersen, P. (1994). Housing saving and the real house prices: an international prospective. BIS Working Paper, n. 20, January. Online: <http://www.bis.org/publ/work20.pdf>
- Kenny, G. (1999). Modelling the demand and supply sides of the housing market: evidence from Ireland. *Economic Modelling*, 16(3), 389-409.
- Kim, Y. (2007). Accounting for housing rent-price ratios, 1975-2004 (SSRN Scholarly Paper No. ID 1022226). Rochester, NY: Social Science Research Network. Online: <http://papers.ssrn.com/abstract=1022226>
- Kline, R. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. Third ed. New York: The Guilford Press.
- Lipczyhski, J., Wilson J. y Goddard J. (2009). *Industrial Organization. Competition, strategy, policy*. Prentice Hall: London.
- Liu, P., Lu, X., y Tang, K. (2012). The determinants of homebuilder stock price exposure to lumber: Production cost versus housing demand, *Journal of Housing Economics*, 21(3), 211-222.
- Loaiza, E. (2015). Gerente CAMACOL Antioquia. Entrevista telefónica 6 de septiembre de 2015.
- Mallik, H. y Kumar, M. (2012). Fundamental or speculative factors in the housing markets of emerging economies? Some lessons from China. *Journal of Economic Policy Reform*, 15(1), 57-67.
- Medina, W. – DIAN. (2007). Beneficios tributarios del sector de la construcción. Oficinas de Estudios Económicos: División de Estudios Fiscales. Online: [http://www.dian.gov.co/descargas/servicios/OEE - Documentos/Cuadernos/Beneficios\\_tributarios\\_sector\\_construccion.pdf](http://www.dian.gov.co/descargas/servicios/OEE - Documentos/Cuadernos/Beneficios_tributarios_sector_construccion.pdf)
- Mühleisen, M. y Kaufman, M.. (2003). *Are U.S. house prices overvalued?* en United States, Selected Issues. IMF Staff Country Report No. 03/245. Washington, D.C.
- Nicholson, W. y Snyder, C. (2010). *Microeconomic theory: basic principles and extensions*. Tenth edition, Thomson: Canada.
- Paciorek, A. (2013). Supply constraints and housing market dynamics, *Journal of Urban Economics*, 77, 11-26.
- Peláez, J. (2011). El sector edificador en Cali: caracterización económica y aproximación a sus principales determinantes. *Economía, gestión y desarrollo*, 11, 9-37.
- Peña, M.A. Ruiz, V. y García, D. (2004). Análisis de los factores determinantes del precio del activo vivienda. *Análisis financiero*, 1-11. Online:

[https://addi.ehu.es/bitstream/10810/9100/1/Pe%C3%B1a-Ruiz-Garc%C3%ADa\\_An%C3%A1lisis%20de%20los%20factores%20determinantes.pdf](https://addi.ehu.es/bitstream/10810/9100/1/Pe%C3%B1a-Ruiz-Garc%C3%ADa_An%C3%A1lisis%20de%20los%20factores%20determinantes.pdf)

Saldarriaga, E. (2006). *Determinantes del sector de la construcción en Colombia*. Online: [file:///C:/Users/jgarcia/Downloads/Determinantes%20del%20sector%20de%20la%20construcción%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/jgarcia/Downloads/Determinantes%20del%20sector%20de%20la%20construcción%20(1).pdf)

Stiglitz, J. y Walsh, C. (2009). *Principles of Microeconomics*. Fourth Edition, United States America.

Tirole, J. (1988). *The Theory of Industrial Organization*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Wang, Z., y Qinghua, Q. (2014). Fundamental factors in the housing markets of China. *Journal of Housing Economics*, 25, 53-61.