



Escuela de Economía y Finanzas

Documentos de trabajo

Economía y Finanzas

Centro de Investigación
Económicas y Financieras

No. 18-21
2018

**Efectos del crédito hipotecario sobre el precio de la
vivienda nueva NO VIS en Medellín**

*John J. Garcia-Rendon, Natalia Cadavid Arcila, Erika Tatiana
Aristizábal Zuluaga*



Efectos del crédito hipotecario sobre el precio de la vivienda nueva NO VIS en Medellín

John J. Garcia-Rendon*
Natalia Cadavid Arcila**
Erika Tatiana Aristizábal Zuluaga***

Noviembre de 2018

* PhD en Economía, Director Grupo de Estudios en Economía y Empresa de la Universidad EAFIT. Correo electrónico: jgarcia@eafit.edu.co. A. A. 3300. Medellín, Colombia.

** Maestría en Administración Financiera. Universidad EAFIT, Correo electrónico: ncadavi5@eafit.edu.co

*** Maestría en Administración Financiera Universidad EAFIT. Correo electrónico: earistiz@eafit.edu.co

Resumen

Explorar los factores crediticios en materia de vivienda nueva NO VIS, permite diversas miradas a las dinámicas sociales que faciliten acceder o no a ella. En este sentido, determinar los efectos del crédito hipotecario sobre el precio de la vivienda nueva no VIS en la ciudad de Medellín para el período comprendido entre 2009 – 2017, más allá de permitirnos evidenciar que estas variables están inversamente relacionadas, nos permite identificar otros factores económicos relevantes para dicho estudio. La metodología usada en esta investigación es un modelo de oferta y demanda, para establecer la relación entre la tasa hipotecaria y el precio del metro cuadrado para la vivienda nueva NO VIS. Utilizando un modelo auto regresivo de medias móviles (ARIMA) y Mínimos Cuadrados en Tres Etapas (MC3E) se evidencia que la variable con mayor impacto sobre el precio de la vivienda es la Tasa hipotecaria, a una mayor tasa de interés las cantidades demandadas y ofertadas son menores.

Palabras clave: Tasa hipotecaria, crédito hipotecario, precio vivienda nueva, vivienda NO VIS

Abstract

Exploring the credit factors in new housing NO VIS, allows different views of social dynamics that facilitate access or not to it. In this sense, determine the effects of the mortgage loan on the price of new non-VIS housing in the city of Medellin for the period between 2009, and the first half of 2017; beyond allowing us to show that these variables are inversely related, it allows us to identify other economic factors relevant to this study. The methodology used for this research was based on the supply and demand functions, in order to establish the relationship between the mortgage rate and the price per square meter for new housing NO VIS. Using an autoregressive moving average model and three-stage least squares model, it is evident that the variable with the greatest impact on housing prices is the Mortgage Rate, presenting a negative relationship for both the supply and demand functions.

Key words: Mortgage rate, mortgage credit, new housing price, NO VIS housing

Clasificación JEL: D43, L16, L74.

1. Introducción

La vivienda es una necesidad básica de la población, así que en la Constitución Política de Colombia de 1991 se consagró como un derecho fundamental en su artículo 51 “Todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna” (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, pág. 21) y en este sentido resulta aún más relevante para la mayoría de los colombianos la posibilidad de acceso al crédito para financiar la compra de dicho bien. Pero a su vez, tanto el crédito como la tasa a la cual el Banco presta dinero, están directamente relacionados con los ingresos que tenga cada persona.

En concordancia con lo anterior, la vivienda es, ha sido y será uno de los activos físicos más importantes para las familias, y su precio es generalmente muy superior a los ingresos potenciales de los demandantes de dicho bien. Por ello, adquirirla es viable en la mayoría de los casos sólo a través del endeudamiento a largo plazo que se obtiene por medio de los bancos (Arrieta, 2005). En tal sentido, es fundamental de toda política habitacional el financiamiento de la vivienda (Urrutia & Namen, 2012).

Las políticas públicas nacionales, como la del subsidio de la tasa de interés para la clase media que se han implementado a través de los programas FRECH y MI CASA YA para vivienda NO VIS, incentivan la compra de vivienda. Este subsidio aplica únicamente para viviendas cuyo valor sea mayor a 135 y menor o igual a 335 smmlv.

Ahora bien, parte de los grandes beneficiarios con el programa de subsidios a la tasa de interés dentro del programa MI CASA YA, además de los acreedores de vivienda, serán los constructores, porque el programa está enmarcado en el Plan de Impulso a la Productividad y el Empleo (PIPE 2.0), el cual busca mejorar la tasa de empleabilidad. Por tanto, la mejor forma de hacerlo es por medio de los sectores que mayor aporte hacen al PIB, como lo es el sector de la construcción en el entendido que “El crecimiento del sector Construcción en el 2016 se explica por la variación positiva de Construcción de edificaciones con 6,0 % y de Trabajos de construcción de obras civiles con 2,4 %” (DANE, 2016, pág. 2).

En los últimos años se ha presentado un incremento tanto en los precios de vivienda nueva como en la deuda de los hogares, hecho que acompañado de los programas del gobierno de los subsidios a las tasas de interés ha provocado una caída de las mismas, y también a generado que el endeudamiento de los hogares supere niveles históricos relacionados con su ingreso (OCDE, 2015).

Este crecimiento en los precios de vivienda se dio durante doce años, inclusive por encima de la inflación. Sin embargo para el año 2015 tuvo un cambio de tendencia, año en el cual ocurrió lo mismo con los costos de construcción de vivienda, teniendo estos últimos un mayor crecimiento que los precios lo cual quiere decir que hay un menor margen para los constructores (BBVA , 2016).

Los precios de vivienda nueva se pueden incrementar debido a varios fenómenos, uno de los cuales se da cuando hay muchos inversionistas demandando este tipo de bienes, esto genera un aumento en los precios, y al mismo tiempo un aumento en la construcción para satisfacer dicha demanda. De esta forma puede haber un momento en el que la oferta supere la demanda, generando en este sentido una burbuja inmobiliaria, dado que se ha presentado un incremento significativo en la construcción de vivienda, en las solicitudes de licencia de construcción y el endeudamiento de los hogares. Situación que debe estar en observación constante debido a que en Colombia en los últimos tiempos, la construcción ha sido un jalonador de varios sectores de la economía, y aporta en gran porcentaje a la disminución de la tasa de desempleo (Nieto, 2012).

Sin embargo, pese a todos los esfuerzos que desde la política pública se hacen para que las personas puedan acceder a la compra de vivienda; la falta de un empleo estable y la informalidad laboral representan una barrera para adquirirla, porque si no se demuestra el nivel de ingresos ante una entidad financiera, no es posible acceder a créditos (ASOBANCARIA, 2015).

Es importante aclarar que la investigación se centra en la vivienda nueva NO VIS en Medellín, ya que de acuerdo con la información estadística del DANE, Antioquia después de Bogotá es la región que presenta un mayor crecimiento en créditos hipotecarios, presentando una variación anual del 11% para el 2016. En todo el país, el saldo de créditos para viviendas NO VIS es el que tiene mayor proporción sobre toda la cartera (DANE, 2017).

Esta investigación es de interés para los constructores dado que de acuerdo con los reportes del DANE, el sector de la construcción de vivienda NO VIS en el país, y también para el Valle de Aburrá está en crecimiento. Para ellos es importante que existan personas a quienes se les otorguen los créditos para la adquisición de dicho bien.

El objetivo general de este trabajo consiste en determinar cuál es el efecto del crédito hipotecario sobre el precio de la vivienda nueva NO VIS en Medellín entre 2009 y primer semestre del 2017. Para establecer dicha relación se usan modelos econométricos a partir de modelos ARIMA y Mínimos Cuadrados en tres etapas, para estimar cuales son los principales determinantes del precio de la vivienda, y a su vez, corregir problemas de endogeneidad.

Entre los principales resultados que se obtienen en esta investigación es que la tasa de interés hipotecaria es una de las variables que mayor impacto tiene sobre el precio de la vivienda. Una disminución del 1% en esta incrementa el precio de la oferta del M2 de vivienda en \$COP58.739, esta misma variación porcentual genera un incremento del precio de la demanda del M2 de vivienda en \$COP31.173.

Este artículo está estructurado de la siguiente forma, en éste apartado se encuentra la introducción. Posteriormente se hace una revisión de literatura con relación a estudios previos que se hayan realizada para este mercado y las metodologías usadas y se analizan los hechos estilizados a partir de la descripción de las principales variables para este sector. En la cuarta sección se presenta la metodología. Seguidamente, se realiza un análisis de los resultados obtenidos, para finalmente tener unas conclusiones derivadas del estudio.

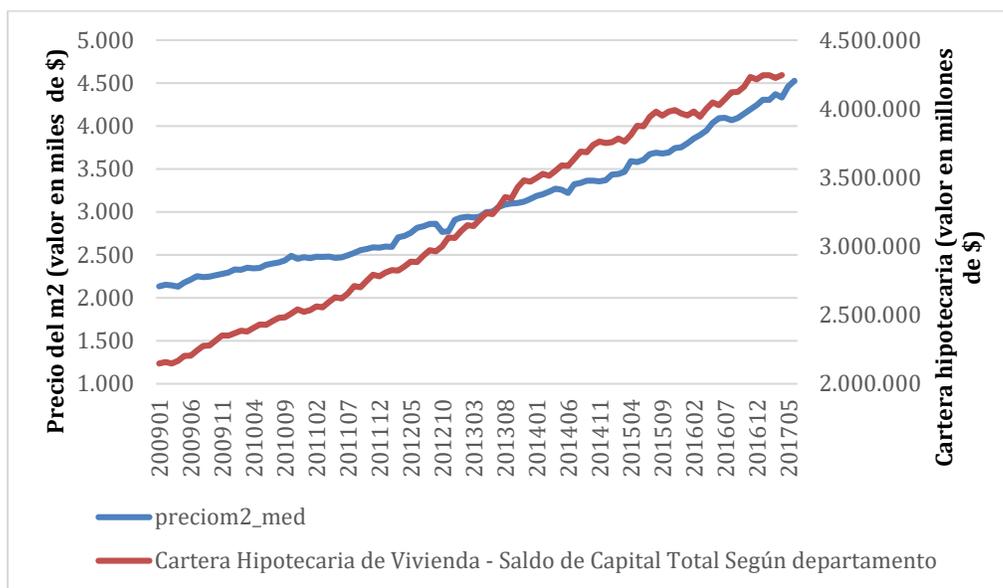
2. Marco conceptual

Algunas de las razones por las cuales resulta importante el estudio del precio de la vivienda, es porque finalmente el precio del bien es un factor definitivo para decidir si realizar o no la inversión en vivienda. Además, la vivienda representa uno de los activos más importantes en lo que se refiere a los elementos de riqueza de las familias (Rendon & Ramírez, 2016).

Cuando se hace un análisis del significado de la vivienda para los hogares colombianos, encontramos que es un bien básico, el cual en la mayoría de los casos, de ser adquirido, se hace una sola vez en la vida de un hogar. Esto debido a su alto precio, los requerimientos para su respectiva financiación, y la cuota inicial que se debe tener para su compra (López & Salamanca, 2009).

Existe una relación directa entre los precios de vivienda y los créditos que las familias realizan para los mismos (Gráfico 1), dado que ante un incremento en los precios, será mayor el valor que se deberá financiar en la compra de vivienda (López, 2004).

Gráfico 1. Precio del metro cuadrado vs Cartera Hipotecaria de vivienda.



Fuente: Camacol y DANE. Elaboración propia

El ingreso de los hogares y su capacidad de endeudamiento, es importante porque a partir de estos factores los bancos pueden disminuir o aumentar las diferentes opciones de crédito y su participación dentro del mercado inmobiliario (Rendon & Ramírez, 2016).

Mediante un modelo de equilibrio general dinámico que aplican López y Salamanca (2009), se obtienen resultados importantes; entre los cuales cabe destacar: primero, que los hogares toman decisiones de inversión en propiedad raíz con relación a los cambios que tengan en sus ingresos laborales y al precio que tenga el bien, y segundo, que existe un efecto colateral para la adquisición de vivienda, el cual está dado por el crédito debido a que es difícil para la entidad que realiza el préstamo determinar si el acreedor cuenta con los recursos necesarios para pagarlo.

Ahora bien, si hacemos un análisis del contexto internacional del otorgamiento de los créditos para la adquisición de vivienda, ocurre algo similar: en España por ejemplo, antes de la

burbuja inmobiliaria en 2008, era suficiente con tener la cuenta de nómina para demostrar el nivel de ingresos que permitiera cumplir con los compromisos del crédito. Sin embargo, como consecuencia de la crisis, en la cual aumentaron las tasas de desempleo, incrementándose la morosidad de la cartera y quedando algunos créditos impagos, tuvieron que recurrir a medidas con mayor certeza de cumplimiento, como contratar seguros, plan de pensión con aportes mínimos, entre otros; todos estos bajo la responsabilidad de la entidad que otorga el crédito (Labrador, 2015).

Una de las variables críticas por las instituciones crediticias en el momento de hacer la aprobación del crédito y sus condiciones, es siempre la probabilidad de incumplimiento de pago. La conducta de pago de las personas tomadoras de un crédito de vivienda, depende fundamentalmente de los ingresos que la persona tenga. Pero adicionalmente hay otras variables de carácter personal como la edad, el género, estado civil, que también influyen. Identificar estas causales de riesgo y la cuantificación de la probabilidad de incumplimiento en los pagos de los créditos, son aspectos que influyen directamente la misión crediticia de las instituciones financieras, en su estabilidad y en el aporte al desarrollo financiero de la economía (Ormazabal, 2014).

Saldarriaga (2006) para definir los determinantes de la construcción se basa en modelos de oferta y demanda en los que determina que la actividad constructora debe disminuir en la medida en la que las tasa de los créditos hipotecarios aumenta, de igual forma sucede cuando hay incrementos en la tasa de cambio, dado que la mayor parte de los insumos para este sector son importados. Además, concluye que un aumento en el acceso al crédito en general favorece el sector constructor.

Así mismo Berger-Thomson y Ellis (2004) utilizan modelos de oferta y demanda donde un aumento frente a la tasa de interés disminuye la demanda de consumo de vivienda. En el estudio que estos autores realizan para el Reino Unido, Australia, Estados Unidos y Canadá encuentran que hay mayor sensibilidad en los primeros países citados, en los cuales los créditos hipotecarios se realizan con tasa de interés variable; mientras que para los otros países de estudio se genera una menor sensibilidad frente a la tasa de interés, dado que se han implementado mecanismos de crédito con tasa fija. Además, aclaran que la inversión en vivienda es uno de los factores más cíclicos del PIB, y que dicha ciclicidad proviene de la sensibilidad de la tasa de interés.

Igualmente Ortiz y Chávez (2013) afirman que un incremento en las tasa de interés genera una disminución en la demanda de vivienda debido a que esto se traduce en un mayor costo de la deuda. Caso contrario ocurre con el alza en los precios del bien, lo cual produce una mayor demanda del inmueble, situación que va en contravía de la teoría económica, pero está explicada por la valorización del bien que es perdurable en el tiempo.

En diversos estudios a nivel nacional e internacional que hacen referencia a los precios de la vivienda nueva, se ha encontrado que sus determinantes, entre otros, son el ingreso de los hogares y las tasas de interés hipotecaria (García-Rendón, Díaz, Upegui & Velásquez, 2019; Clavijo, Janna & Muñoz, 2005; Kennedy & Andersen, 1994; Kenny, 1999; Englund & Ioannides, 1997; Kasparova & White, 2010; Agnello & Schauknecht, 2009). Según Castellanos (2010), Amézquita y Sánchez (2012), Peña, Ruiz, & García (2004); Clavijo *et al.* (2005), Mühleisen & Kaufman (2003), Nicholson (2008) otra de las variables que resulta fundamental para determinar los precios del inmueble es el costo asociado a la construcción del mismo.

Para el caso chino, Chow y Niu (2015) realizan un estudio del mercado de vivienda y encuentran que la demanda de vivienda está explicada principalmente por el ingreso real y los precios relativos, y Gaulard (2014) habla de una burbuja inmobiliaria en China provocada por el

crecimiento desmesurado de los préstamos al sector privado, lo cual puede llevar a un sobreendeudamiento de un gran número de constructores.

3. Hechos Estilizados

Crédito hipotecario en Colombia

La historia del crédito hipotecario en Colombia, se da a partir del año 1923 cuando fueron creados el Banco de la República y la Superintendencia Bancaria.

El crédito externo fue parte de la financiación del crédito hipotecario en los años veinte. En 1929 a raíz de la crisis económica de la Gran Depresión se genera una crisis financiera, y en especial de la Banca Hipotecaria. El gobierno crea en 1931 La Caja de Crédito Agrario, y por Decreto 211 de 1932, el Banco Central Hipotecario (BCH) con el fin de realizar operaciones hipotecarias a plazos inferiores a 10 años. Posteriormente, en 1937 fue creado el Instituto de Crédito territorial buscando una solución al déficit de vivienda de estratos bajos. Dicha institución, presentó dificultades con la eficacia de su cartera, pero al mismo tiempo ofreció un avance importante en la medida en que atendió a una parte de la población que requería con urgencia acceder a solución de vivienda en los niveles socioeconómicos más necesitados (Urrutia & Namen, 2012).

Solo hasta 1960, se establecen modificaciones al impuesto a la renta y la creación del impuesto especial a la vivienda bajo la Ley 81 del año mencionado. Lo anterior, buscando que las cédulas hipotecarias se convirtieran en un papel más efectivo, porque era a través de estos documentos con amortización de largo plazo como se fondeaba el crédito del BCH. Esa modificación, le permitió al Banco Central Hipotecario aumentar los créditos, porque con los beneficios asignados, las cédulas se convirtieron en una inversión atractiva. Fue el BCH dominante en el mercado de préstamos para vivienda hasta 1972, cuando fueron constituidas las Corporaciones de Ahorro y Préstamo.

Según Cuervo y Jaramillo (2009), en 1972 se crea la Unidad de Poder Adquisitivo Constante (UPAC), la cual consistía en contabilizar en una unidad que se actualizaba de acuerdo a la inflación tanto los depósitos de los ahorradores como los compromisos de los deudores, y sus objetivos eran garantizarle a los ahorradores rendimientos en sus depósitos, y normalizar el desempeño de los préstamos a largo plazo. Además, es importante resaltar que con este sistema se privatizó la canalización del ahorro a través de las entidades financieras privadas llamadas Corporaciones de Ahorro y Vivienda.

Los ahorradores en UPAC tenían disponibilidad inmediata de sus fondos, y este privilegio del sistema conquistó un alto volumen de ahorro que tenía que ser destinado al sector de la construcción. De esta manera, el sistema se estabilizó con un nivel de fondos considerable.

El UPAC también generó algunos problemas debido a que la financiación de vivienda se centralizó en los sectores más altos, donde había una alta demanda solvente insatisfecha porque no tenían financiación, y aunque la demanda se amplió, se establecieron precios altos que, atados a los intereses relativamente bajos que se ofrecían, se generaba una alta rentabilidad para el fomento del sector de la construcción de la vivienda (Cuervo & Jaramillo, 2009).

Según Urrutia & Namen (2012), fue a partir de los años noventa cuando el Estado brinda subsidios a familias de bajos recursos para que puedan comprar vivienda de interés social a través del crédito. En esta misma década, hubo un gran apogeo del crédito hipotecario dado el ingreso de capitales del exterior y el incremento en los precios de la vivienda el cual sólo se mantuvo hasta finales de esta década como consecuencia de la reforma en el sector financiero introducida en el año 1990, y el deterioro de la calidad de la cartera hipotecaria (Cárdenas & Badel, 2003).

Esto conllevó a una nueva reforma en el sistema hipotecario, a partir de la que se crea la Unidad de Valor Real, en adelante la UVR, la cual contempla la inflación anual, y no otros factores

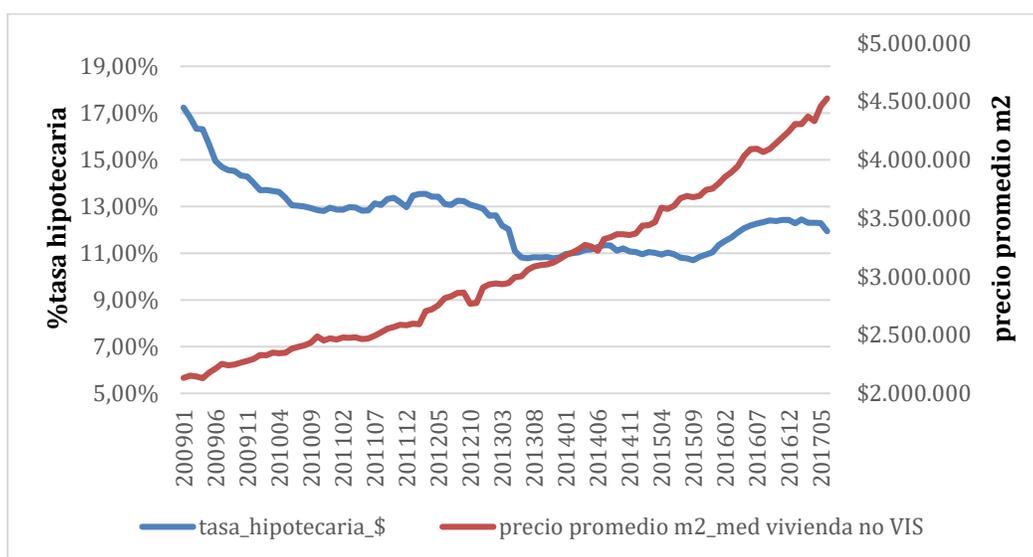
que pudiesen aumentar las deudas de los acreedores de vivienda, situación que se venía presentando con el sistema UPAC. En la actualidad la UVR más que una unidad que permite determinar el interés de financiación es usada por el Estado para la colocación de TES. Lo anterior, debido a que hoy en día la mayoría de las personas acceden principalmente a créditos bancarios en pesos (Urrutia & Namen, 2012).

Tasa de interés hipotecaria

Teóricamente los créditos hipotecarios se ven afectados por diferentes factores que tienen que ver con la oferta y la demanda, entre los que se logra evidenciar el plazo, los precios de la vivienda, el ingreso de los hogares, entre otros. Pese a que el crédito hipotecario es uno de los componentes de gran importancia en la economía y bienestar de los hogares, son pocos los estudios que determinan cuáles son las variables que afectan el costo del crédito hipotecario.

En estudio realizado en 2008, se encontró que hay una relación directa entre las tasas de interés hipotecario y la tasa de rendimiento de los TES a diez años, es así como se puede evidenciar que las políticas monetarias llegan a influir en las tasas de interés hipotecario, de forma tal que si se mantienen unos índices bajos de inflación es posible garantizar unos niveles similares en las tasas de interés (Vargas, Hamann, & González, 2010). Como se puede observar en el gráfico 2, la tasa hipotecaria para el periodo de estudio ha disminuido.

Gráfico 2. Tasa hipotecaria en pesos vs Precio promedio del metro cuadrado en Medellín vivienda NO VIS.



Fuente: Camacol y Banco de la República. Elaboración propia

Precios de Vivienda

Tal como sucede en Chile, ocurre en la mayoría de países donde el efecto riqueza de las familias depende más del sector inmobiliario que del financiero y, por ende, son las variables macroeconómicas las que contribuyen a la determinación de los precios de vivienda. Algunas de las variables más relevantes son la renta disponible de las familia, créditos hipotecarios (tipos y flexibilización de los mismos) y factores demográficos (Rosalinda, 2012).

A partir del Gráfico 2 se puede evidenciar como el precio del m² en Medellín para la vivienda NO VIS tiene una tendencia alcista. Esto no sólo se presenta en esta ciudad, sino que es un efecto generalizado a nivel País. Este incremento de precios está explicado por diversos factores, uno de ellos es la recuperación que se ha generado de los mismos luego de la crisis de los 90, en la cual disminuyeron alrededor de un 40% los precios de los bienes. Otras de las razones son el crecimiento de ingreso promedio de los hogares, y la falta de tierra urbanizable (Hernández & Piraquive, 2014).

Adicionalmente, según García-Rendón *et al.* (2019) las políticas públicas han jugado un papel trascendental en el incremento de estos precios, tal es el caso de los subsidios a la tasa de interés (FRECH), y las actualizaciones que se han generado al Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Medellín, el cual en su última versión introdujo restricciones en los índices de construcción, traduciéndose en mayores costos para los constructores, los cuales son transferidos al inversionista.

Frech

El Fondo de Reserva para la Estabilización de la Cartera Hipotecaria, conocido como FRECH, fue creado mediante los artículos 48 y 49 de la ley 546 de 1999, los cuales fueron posteriormente reglamentados a través del decreto 2670 de 2000. Sin embargo, estas normas y posteriores sólo definieron la proveniencia de los recursos que constituirían el fondo, la colocación de los mismos en el mercado y la forma de acceso que tendrían las entidades financieras a los recursos que se encuentran en este fondo.

Sólo hasta la ley 1450 de 2011, específicamente en su artículo 123, destina los recursos del FRECH para dar subsidios a la tasa de interés a los acreedores de vivienda nueva bien fuera mediante crédito de vivienda o leasing habitacional. No obstante, en su decreto reglamentario de 2012 puede evidenciarse que a este beneficio sólo podrían acceder quienes realizaran compras de viviendas VIP (70 SMLMV) y VIS (135 SMLMV).

Dado que el Fondo aún cuenta con recursos, en el 2013 bajo el Decreto 0701 el Gobierno Nacional define ampliar este privilegio para compradores de Vivienda NO VIS; y es así como dado el éxito que han tenido estos programas, han continuado y se mantienen vigentes bajo diferentes denominaciones, a pesar de que para el periodo de estudio ha presentado una tendencia decreciente.

Inicialmente el FRECH no VIS se estableció para viviendas que se encontraran en el rango entre 135 y 335 SMLMV reduciendo la tasa de interés en 2.5% y con una cobertura de 50.000 beneficiarios entre 2016 y 2017, a partir de septiembre de 2017 se amplió dicho rango para viviendas que tuvieran un costo de hasta 435 SMLMV y 20.000 beneficiarios por año entre 2018-2019 (Ministerio de vivienda).

4. Metodología y datos

Según Nicholson (2008) la teoría microeconómica establece que tanto los precios como la cantidad de equilibrio en un mercado están dados por la interacción de la oferta y la demanda. De forma que los precios son determinados por el punto en el que se encuentran el precio que los demandantes están dispuestos a pagar, y las cantidades que las empresas estén dispuestas a construir. De esta manera se establece que los precios de mercado están determinados tanto por la oferta como la demanda. No obstante, gran parte de los constructores financian sus proyectos y generalmente las entidades bancarias no otorgan los créditos de financiación, hasta tanto estos no alcanzan su punto de equilibrio, y por tanto, la demanda jalona, en gran medida, la oferta.

Como se puede inferir de la revisión de la literatura se han utilizado modelos de oferta y demanda para estudios similares al de ese trabajo, como es el caso de Clavijo *et al.* (2005) quienes determinan que la construcción de vivienda desde la demanda está dada por los ingresos de los hogares, la tasa de interés y el precio de la vivienda, concluyendo así que la demanda de vivienda depende en gran proporción al costo de su financiación. Por otro lado, Peláez (2017), a partir de estos mismos modelos concluye que en la medida que haya una mayor demanda de vivienda se generará un incremento en los precios de la misma, y desde la oferta hay incentivos a producir y vender más cuando los precios aumentan. También habla del efecto que tiene el crédito hipotecario sobre la estructuración de los precios tanto desde la oferta como desde la demanda.

Otro estudio que utilizó modelos de oferta y demanda fue realizado por Kenny (1999) para el mercado de vivienda en Irlanda, el cual concluye que frente a aumentos en los ingresos, resulta un incremento proporcional en la demanda de los inmuebles. También establece que ante un incremento en los precios del bien y la tasa hipotecaria la demanda responde de manera negativa. Desde la oferta concluye que el incremento en los costos de construcción genera que haya un aumento en el precio final de la vivienda.

Este estudio en la metodología también utiliza un modelo de oferta y demanda por medio de ecuaciones simultáneas. La cual se estima por medio de tres técnicas diferentes: mínimos cuadrados ordinarios (MCO), que presenta problemas de endogeneidad, y dicho problema es corregido a través del modelo ARIMA y mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E), donde se considera la interacción entre las funciones de oferta y demanda.

Basados en la información obtenida del Banco de la República, Camacol, el DANE y ASOBANCARIA, se construye la data requerida para las estimaciones, constituida por la variables de la Tabla 1.

Dado que el propósito principal del trabajo es estimar el precio de la vivienda NO VIS en Medellín tanto desde la oferta como desde la demanda, los modelos que comúnmente se utilizan para esta serie de pronósticos son aquellos de regresión que consideran series de tiempo.

Tabla 1. Variables analizadas en el modelo.

Variable	Unidad de medida	Fuente
ICCV ⁱ	Índice	DANE
UVR	Unidad	Banco de la República
TRM	\$	Banco de la República
Tasa Hipotecaria UVR ⁱⁱ	%	Banco de la República
Stock	Unidad	CAMACOL
IPVN ⁱⁱⁱ	Índice	Banco de la República
Tasa Hipotecaria \$ ^{iv}	%	Banco de la República
Frech	\$	Banco de la República
Cartera Hipotecaria ^v	millones de \$	DANE

Fuente: elaboración propia

ⁱ Este índice corresponde a la variación Nacional de los costos de la construcción

ⁱⁱ La tasa hipotecaria en UVR se emplea para el modelo de oferta, dado que los constructores se endeudan en UVR

ⁱⁱⁱ Este índice corresponde a la variación de precios de vivienda nueva en la Ciudad de Medellín

^{iv} La tasa hipotecaria en pesos (\$) se emplea para el modelo de demanda, dado que los compradores se endeudan con este tipo de tasa para la adquisición de vivienda

^v Los datos empleados en la cartera hipotecaria corresponden a los Departamentales

A partir del marco conceptual se puede evidenciar que a nivel nacional e internacional se han realizado diferentes estudios para establecer los determinantes del precio de la vivienda nueva como la tasa de interés hipotecaria. Este es el caso de Berger-Thomson y Ellis (2004) el cual a través de ecuaciones simultáneas por mínimos cuadrados en tres etapas define las funciones de oferta y demanda, con el fin de evitar problemas de endogeneidad que se pudieran presentar en las variables estudiadas para dichas estimaciones.

Rünstler y Vlekke (2016), utilizan modelos de series de tiempo estructurales multivariante en estudio realizado para Estados Unidos, Reino Unido, Italia, España, Francia y Alemania, para estimar los precios de las propiedades residenciales, los componentes cíclicos del PIB real y su tendencia, y los volúmenes de crédito real.

Ecuación de oferta (1)

$$P_t^o = \delta_1 ICCV_t + \delta_2 UVR_t + \delta_3 TRM_t + \delta_4 Stock_t + \delta_5 TasaHipUVR_t + \mu_t \quad (1)$$

Ecuación de demanda (2)

$$P_t^d = \beta_2 FRECH_t + \beta_3 TasaHip\$_t + \beta_4 IPVN_t + \beta_5 Cartera_t + \epsilon_t \quad (2)$$

5. Resultados

La interpretación de los datos obtenidos se basará en los resultados hallados por medio del método MC3E. Es más los coeficientes obtenidos por ARIMA y MC3E son muy similares, lo cual corrobora la robustez de los resultados. Es importante anotar que las estimaciones cumplen con los supuestos estadísticos teóricos sobre los cuales se fundamentan este tipo de modelos. En primer lugar, se encuentra que todos los coeficientes asociados a cada una de las variables resultan estadísticamente significativos y con los signos esperados de acuerdo con la teoría económica o con el funcionamiento del mercado, excepto para el Frech.

Tabla 2. Resultados – estimación del modelo

Variable Dependiente precio por M2	MCO		ARIMA		MC3E	
	Oferta (p-value)	Demanda (p-value)	Oferta (p-value)	Demanda (p-value)	Oferta (p-value)	Demanda (p-value)
ICCV	8475.95 (0.082)*		10923.90 (0.005)**		10051.38 (0.008)**	
UVR	26949.12 (0.000)***		25325.82 (0.000)***		25506.70 (0.000)***	
TRM	68.69 (0.027)**		66.32 (0.007)**		71.75 (0.002)**	
Tasa Hipotecaria	-50691.28 (0.000)***		-52645.64 (0.000)***		-58738.50 (0.000)***	
Stock	-28.73 (0.063)*		-51.46 (0.008)**		-40.50 (0.027)**	
IPVN		26613.06 (0.000)***		15125.32 (0.000)***		15535.10 (0.000)***
Tasa Hipotecaria		-64787.11 (0.000)***		-35856.43 (0.011)**		-31173.00 (0.026)**
Frech		11925.32 (0.840)		72620.11 (0.271)		-1.93.E-07 (0.469)
Cartera		0.96 (0.001)		0.45 (0.000)***		0.44 (0.000)***
MA(1)			0.8764 (0.000)***	1.000 (0.000)***		

*p<0.10 **p<0.05 ***p<0.001

Para la función de oferta se puede concluir que cuando incrementa el ICCV, la TRM y la UVR hace que el precio de oferta de la vivienda también se incremente. Caso contrario ocurre con el Stock y la tasa hipotecaria que en la medida que estas variables aumentan el precio de la oferta de vivienda disminuye.

En este sentido las variables que mayor significancia estadística tienen sobre el precio del M2 son la Tasa Hipotecaria en UVR y la UVR. Para el caso de la Tasa hipotecaria, una disminución del 1% en ésta incrementa el precio del M2 en \$COP58739. En cuanto a la UVR, el incremento en una unidad hace que el precio de oferta del M2 se incremente en \$COP25507. Lo cual es lógico dado que ambas variables afectan los precios de la construcción, y esto se ve explicado porque los

constructores dependiendo de la competencia en el mercado pueden transferir los costos de la edificación al consumidor final, de forma tal, que si son menores podría haber un menor precio para los demandantes de vivienda.

Además, por cada peso que incrementa el ICCV hace que el precio de oferta del M2 se incrementa en \$COP10051. De acuerdo con los resultados obtenidos en estudios como los realizados por Morales (2010), Mühleisen & Kaufman (2003), Peña *et al.* (2004), y Peláez (2017) encuentra que los precios de oferta de vivienda se ven afectados por los costos de la construcción.

Otra de las variables considerada en esta función, es la TRM, la cual es de gran importancia para el sector de la construcción por el alto volumen de materiales importados que se requieren para las edificaciones, tales como la maquinaria, el acero, la cerámica, el vidrio y las pinturas. Por cada peso que incrementa la TRM, el precio del M2 se incrementa en \$COP71.75.

Ahora bien, si la magnitud del Stock de vivienda no es tan alta como el de las variables mencionadas anteriormente, si tiene un impacto sobre el valor del precio del M2. Para este caso una disminución de una unidad de stock hace que el precio del M2 se incrementa en \$COP40.5. La disminución del stock de vivienda genera un menor porcentaje de metros disponibles y vacíos (tasa de vacancia), lo que se traduce en un mayor valor a pagar por M2 por parte de los demandantes. Esta variable se refiere a la cantidad de viviendas disponibles para adquisición, y para este estudio se toma a partir de los datos proporcionados por Camacol con relación a la diferencia presentada entre las cantidades demandas y ofertadas por el sector para la ciudad de Medellín.

Cabe mencionar que el stock de vivienda ofrece un costo de oportunidad para los constructores, el cual les permitirá decidir cuál es el momento más oportuno para emprender proyectos de vivienda, y si a su vez es la mejor forma de invertir los recursos.

Respecto a la función inversa de demanda, todas las variables resultan estadísticamente significativas a excepción del FRECH. Para este caso la variable que más impacta la variación del precio de la vivienda es la Tasa Hipotecaria, la cual por cada punto porcentual que disminuya incrementa el precio de demanda del M2 en \$COP31173, y su coherencia está dada porque una disminución en la tasa hipotecaria hará que aumente la demanda para los bienes (Ver Gráfico 2). El mismo efecto ocurre en el estudio realizado por Peláez (2017) en el que afirma que el precio de la vivienda está directamente relacionado con la tasa de interés hipotecaria.

De acuerdo a la revisión bibliográfica en Irlanda los estudios previos al de Lyons (2018) sobre la composición de precios de vivienda no incluían como variable determinante del mismo el crédito hipotecario, y más específicamente las tasas de interés. Y la inclusión de esta variable fue determinante porque después de la recesión económica del 2007, permitió realizar un mejor ajuste a los modelos que determinan los precios de vivienda y así equilibrar los mercados del mismo.

Si bien los precios de la oferta de vivienda se ven afectados por ciertas variables, es importante resaltar que la demanda es la que verdaderamente jalona el sector de la construcción de vivienda, y es la encargada en gran parte de la determinación de los precios en dicho sector. Como lo afirma Peláez (2017) quien concluye para estudio realizado en Perú, que un incremento de los precios dada la demanda de los bienes conlleva a que los constructores se motiven para incrementar la oferta.

Respecto al IPVN se encontró que por un incremento en una unidad de ésta variable hace que el valor del M2 de demanda se incrementa en \$COP15535.

Respecto a la cartera hipotecaria por un aumento de un peso en ésta, el precio del m2 se incrementa en \$COP0.44. Lo cual es coherente dado que a mayor valor del bien las personas deben

endeudarse en un mayor valor (Amézquita & Sánchez, 2012). Este comportamiento se puede visualizar en el gráfico 1, donde ambas variables tienen la misma tendencia.

Conclusiones

Con este trabajo se pretende hallar como el comportamiento del crédito hipotecario influye en los precios de la vivienda nueva NO VIS en la ciudad de Medellín, dado que este es uno de los bienes más importantes para los hogares, y la forma de acceder al mismo en la mayoría de los casos es mediante créditos hipotecarios debido a su costo.

Este trabajo resulta importante desarrollarlo porque puede aportar información de gran interés para el sector constructor, en la medida que muestra el comportamiento del mercado de vivienda nueva NO VIS, y en tal sentido analizar la viabilidad de emprender nuevos proyectos (Téllez, García, Romero, Hernández, Llanes, & Roa, 2016).

En el caso del sector bancario, identificar como desde las políticas públicas, habrá una mayor demanda de créditos hipotecarios, debido a que los subsidios que el Gobierno otorga para la tasa de interés, permiten que el costo de la financiación de la vivienda sea menor para el acreedor, y así, sea más atractivo la adquisición del inmueble.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron modelos de series de tiempo, y los resultados analizados son los más robustos cuando se corrigen problemas de endogeneidad, a partir de modelos ARIMA y MC3E, teniendo en cuenta que la cartera hipotecaria está rezagada un período.

Con estos modelos, y a partir de ecuaciones simultáneas, los principales resultados encontrados desde el funcionamiento del mercado, es que la demanda es la que impulsa la oferta, porque en lo que respecta a la Tasa de interés hipotecaria es la variable que mayor impacto representa tanto para la función de oferta como para la función de demanda. A una mayor tasa de interés las cantidades demandadas serán menores.

Otra de las variables importantes desde el sistema financiero es la cartera, debido a que finalmente los compradores dependen del sector bancario para financiar la adquisición de vivienda. En la medida en que no se incremente la morosidad de la cartera hipotecaria, habrá una mayor viabilidad para que el sistema bancario continúe financiando la adquisición de los inmuebles.

El índice de costos para la vivienda nueva ICCV también tiene un efecto importante para los constructores en una magnitud bastante alta sobre el precio de vivienda. En la medida en que haya un incremento en el índice, el costo de la construcción será mayor, y por lo tanto, el precio del bien se verá afectado.

Referencias

- Agnello, L., & Schauknecht, L. (2009). *Booms and busts in housing markets: Determinants and implications*. ECB Working Paper No. 1071.
- Amézquita, L. L., & Sánchez, M. d. (2012). *Determinantes del precio de la vivienda en Bogotá 2012*. Bogotá.
- Arrieta, G. M. (2005). El crédito hipotecario y el acceso a la vivienda para los hogares . *Revista de la CEPAL No. 85*, 116-118.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). Constitución Política de Colombia. En *Constitución Política de Colombia* (pág. 21). Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- ASOBANCARIA. (2015). Vivienda, motor de la economía. *Banca y economía, Edición 2*, 24-28.
- BBVA . (2016). *Situación Inmobiliaria. Unidad Colombia*. Bogotá: BBVA.
- Berger-Thomson, L., & Ellis, L. (2004). *Housing Construction Cycles and interest rates*. Melbourne: Reserve Bank of Australia.
- Cárdenas, M., & Badel, A. (2003). *La crisis de financiamiento hipotecario en Colombia: Causas y consecuencias*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo .
- Castellanos, D. H. (2010). *Determinantes del precio de las viviendas: Un análisis econométrico para Colombia*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Escuela de economía.
- Clavijo, S., Janna, M., & Muñoz, S. (2005). La vivienda en Colombia: sus determinantes socioeconómicos y financieros. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 55, 101-165.
- Chow, G. & Niu, L. (2015). Housing price in urban China as determined by demand and supply. *Pacific Economic Review*, 20(1), 1-16.
- Cuervo, N., & Jaramillo, S. (2009). *Dos décadas de política de vivienda en Bogotá apostando por el mercado, Documento CEDE 31*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- DANE. (2016). *Producto Interno Bruto 2016*. Bogotá: DANE.
- DANE. (2017). *Boletín técnico, cartera hipotecaria de vivienda IV trimestre 2016*. Bogotá: DANE.
- Decreto 0701. (12 de Abril de 2013). *Por el cual se reglamentan los artículos 48 de la ley 546 de 1999 y 123 de la ley 1450 de 2011, en lo que respecta a la política contracíclica para el ofrecimiento de una cobertura de tasa de interés para vivienda nueva*. DO. N°48.759.
- Decreto 2670 de 2000. (7 de Marzo de 2001). *Por medio del cual se reglamentan los artículos 48 y 49 de la Ley 546 de 1999 sobre el Fondo de Reserva para la Estabilización de la Cartera Hipotecaria*. DO. N°44.349.

- Englund, P., & Ioannides, Y. (1997). House prices dynamics: an international empirical perspective. *Journal of housing economics*, 6, 119-136.
- García-Rendón, J., Díaz, S., Upegui, J. C., & Velásquez, H. (2019). Determinantes del precio de la vivienda nueva en Medellín: un modelo estructural. *Cuadernos de Economía*, 37(76), 1-27. doi :10.15446/cuad.econ.v37n76.57032
- Gaulard, M. (2014). La burbuja inmobiliaria en China. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 45(78), 63–88. doi: 10.1016/S0301-7036(14)70876-4
- Hernández, G., & Piraquive, G. (2014). Evolución de los precios de la vivienda en Colombia. *Archivos de Economía. Documento 407. Departamento Nacional de Planeación*.
- Kasparova, D., & White, M. (2010). The responsiveness of house prices to macroeconomic forces: a cross-country comparison. *Europeana journal of housing policy*, 1:3, 385-416, DOI: 10.1080/14616710110091561.
- Kennedy, N., & Andersen, P. (1994). Household saving and real house prices: an international perspective. *BIS Working Paper No. 20*.
- Kenny, G. (1999). Modeling the demand and supply sides of the housing market: evidence from Ireland. *Economic modelling*, 16, 389-409.
- Labrador, P. (2015). Comportamiento de Crédito hipotecarios en esta última década (2005-2015). *Grado en Administración y Dirección de Empresas*. Valladolid: Universidad de Valladolid, Facultad de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la Comunicación.
- Ley 546. (23 de Diciembre de 1999). *Por el cual se dictan normas en materia de vivienda*. DO. N°43.827.
- Ley 1450. (16 de Junio de 2011). *Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014*. DO. No°48.102.
- López, E., & Salamanca, A. (2009). *El efecto de la riqueza en Colombia*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- López, M. (2004). *La vivienda como colateral: Política monetaria, precios de la vivienda y consumo en Colombia*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Lyons, R. (2018). Credit conditions and the housing price ratio: Evidence from Ireland's boom and bust. *Journal of Housing Economics*, <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2018.05.002>.
- Ministerio de vivienda. (s.f.). Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/programas/mi-casa-ya-subsidio-a-la-tasa-de-interes>
- Morales, M. A. (2010). Riqueza por vivienda de los hogares y sus efectos amplificadores en el consumo. *Finanzas y Política Económica*, 65-78.
- Mühleisen, M., & Kaufman, M. (2003). Are U.S house prices overvalued? *United States: selected issues, IMF country report No. 03/245*, 14-25.

- Nicholson, W. (2008). *Teoría Microeconómica. Principios básicos y ampliaciones. 9a. Ed.* Mexico: CENGAGE Learning.
- Nieto, F. R. (2012). El auge de la construcción en Colombia: Un crecimiento real del sector o una burbuja que puede estallar. *Revista Dictamen Libre: Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Núm. 10/11*, 7-13.
- OCDE. (2015). *Estudio económicos de la OCDE COLOMBIA. Visión General.* Bogotá: OCDE.
- Ormazabal, F. (2014). Variables que afectan la tasa de incumplimiento de créditos de los chilenos. *Revista de Análisis Económico*, 3-16.
- Ortiz, N., & Chávez, N. (2013). Demanda de vivienda nueva No VIS en las tres principales ciudades de Colombia. *Revista Dimensión Empresarial, Vol. 11, Núm. 1*, 33-44.
- Parrado, E., Cox, P., & Fuenzalida, M. (2009). Evolución de los Precios de Vivienda en Chile. *Economía Chilena, 12*, 51-68.
- Peláez, A. (2017). *El financiamiento hipotecario y los precios de las viviendas en el Perú: Una aplicación a Lima metropolitana 2001-2015.* Lima.
- Peña, M., Ruiz, V., & García, J. (2004). Análisis de los factores determinantes del precio del activo vivienda. *Análisis financiero, 93*, 64-74.
- Rendon, H., & Ramírez, L. D. (2016). Los Determinantes Del Precio De La Vivienda Nueva en Colombia: 1997-2013. *Revista Internacional de Investigación y Docencia, Volumen 1, Número 4*, 11-19.
- Rosalinda, A. N. (2012). Ciclos inmobiliarios y precios de la vivienda: España, EUA y Reunio Unido. *Análisis Económico, Num. 66, Vol XXVII*, 229-253.
- Rünstler, G., & Vlekke, M. (2016). Business, housing and Credit Cycles. *European Central Bank Working Paper Series No. 1915.*
- Saldarriaga, E. (15 de Noviembre de 2006). Determinantes del sector de la construcción en Colombia. Bogotá: First Initiative.
- Téllez, J., García, F., Romero, J. V., Hernández, M., Llanes, M. C., & Roa, N. (2016). *Colombia situación inmobiliaria 2016.* Bogotá: BBVA Reserch.
- Urrutia, M., & Namen, O. (2012). Historia del Crédito Hipotecario en Colombia. *Ensayos sobre política económica. Vol. 030, No 0067*, 280-306.
- Vargas, H., Hamann, F., & González, A. (2010). Efectos de la política monetaria sobre las tasa de interés de los créditos hipotecarios en Colombia. *Desarrollo y Sociedad*, 45-64.