



PRECIOS DE LA VIVIENDA EN COLOMBIA
UNA REVISIÓN EMPÍRICA CON MODELOS VAR

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN FINANZAS
CORPORATIVAS

PRESENTADO POR:

CRISTIAN JAVIER GONZÁLEZ RAQUEJO

NURY ALEJANDRA PARRA LEMUS

COLEGIO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN ADMINISTRACION – CESA

PROGRAMA DE POSGRAGOS

MAESTRIA EN FINANZAS COPRORATIVAS

Bogotá – Colombia, 17 de octubre de 2017

PRECIOS DE LA VIVIENDA EN COLOMBIA
UNA REVISIÓN EMPÍRICA CON MODELOS VAR

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN FINANZAS
CORPORATIVAS

PRESENTADO POR:

CRISTIAN JAVIER GONZÁLEZ RAQUEJO

NURY ALEJANDRA PARRA LEMUS

DIRECTOR:

Mgr. ÁLVARO ANDRÉS VERNAZZA PÁEZ

COLEGIO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN ADMINISTRACION – CESA

PROGRAMA DE POSGRAGOS

MAESTRIA EN FINANZAS COPRORATIVAS

Bogotá – Colombia, 17 de octubre de 2017

A mi hijo Daniel Alejandro y a mi madre Flor Alba, quienes, con su fe, paciencia y optimismo, acompañaron cada paso del proceso de formación, siendo el aliciente para llegar hasta el final.

Alejandra

A Dios porque me permitió alcanzar este logro. A mi familia por su entusiasmo constante y apoyo. Al tutor de tesis por su liderazgo y orientación. Y a mis Abuelos Fallecidos que con su luz guiaron este camino... Así es la vida.

Cristian

Índice

Introducción	10
Capítulo 1: Marco de Referencia	14
1.1. Marco Teórico	15
1.1.1. Burbujas financieras ¿Un fenómeno económico o especulativo?.....	15
1.1.2. Regulación vs. burbujas	20
1.2. Estado del Arte: Burbujas Inmobiliarias	22
1.2.1. Vietnam: Un Intento Errado De Industrialización	23
1.2.2. La crisis española: inmigración y política monetaria.....	24
1.2.3. EEUU: la Burbuja más reciente.....	26
1.2.4. China una Burbuja tras otra	26
1.2.5. Burbuja Inmobiliaria: El Caso colombiano.....	28
Capítulo 2: Análisis contexto sectorial	33
2.1. Sector construcción en Colombia	33
2.2. Evidencias Macroeconómicas en el Contexto Nacional.....	36
2.3. Efectos de la inversión extranjera directa en la vivienda.....	37
Capítulo 3: Impacto en el Precio de la Vivienda Derivado del Movimiento de Fundamentales en el Mercado Colombiano	41
3.1. Evidencias Internacionales.....	41
3.2. Evidencias Nacionales.....	45
3.3. Metodología aplicada a Modelos VAR sin restricciones	50
3.3.1. Selección de las variables	51
3.3.2. Evaluación de Raíz Unitaria	53
3.3.3. Pruebas de Especificación del modelo	54
3.3.4. Evaluación del modelo	55
3.4. Modelos Teóricos	56
3.5. Desarrollo modelos VAR sin restricciones	58
3.5.1. Desarrollo Modelo 1 - El efecto de los costos de la construcción de vivienda y el valor desembolsado en créditos de vivienda sobre el Precio de la vivienda.	59
3.5.2. El Precio de la vivienda respecto al PIB de la construcción y la DTF	62
3.6. Resultados y análisis de los modelos	63

3.6.1. Análisis Modelo 1.....	63
3.6.2. Análisis Modelo 2.....	66
3.7. Pruebas de Impulso – Respuesta	68
3.7.1. Modelo 1 – FIR	68
3.7.2. Modelo 2 - FIR	70
3.8. Proyección del modelo	72
3.8.1. Modelo 1 - Pronóstico de muestra.....	72
3.8.2. Modelo 2 - Pronóstico de muestra.....	73
Conclusiones.....	75
Referencias	88
Consultas en Internet.....	92
Anexos.....	94

Índice de gráficas

Gráfica 1: Precio de la vivienda en España.....	25
Gráfica 2: Participación en PIB de las Ramas de Actividad Económicas.....	34
Gráfica 3: Inversión Extranjera Sector Construcción 2000 - 2016	37
Gráfica 4: Valor de Créditos desembolsados 2015 – 2016 (billones).....	38
Gráfica 5: Número de unidades de créditos 2005 – 2016 (miles)	39
Gráfica 6: Variación del IPVN 2001 -2016.....	40
Gráfica 7: FIR VAR(5) – Modelo 1	69
Gráfica 8: FIR VAR(2) – Modelo 2	71
Gráfica 9: Proyección VAR(5) – Modelo 1	72
Gráfica 10: Proyección VAR(2) – Modelo 2	73

Índice de Tablas

Tabla 1: Resumen Evidencias Internacionales	44
Tabla 2: Resumen Evidencias Nacionales	50
Tabla 3: Resumen de Variables a estudiar	52
Tabla 4: Resultados Prueba de Raíz Unitaria Modelo 1	60
Tabla 5: Síntesis resultados de pruebas aplicadas a Modelo 1	61
Tabla 6: Síntesis resultados de pruebas aplicadas a Modelo 2	63
Tabla 8: Modelo 1 - Prueba de significancia de los coeficientes	63
Tabla 9: Modelo 2 - Prueba de significancia de los coeficientes	66
Tabla 10: Datos Empleados En Los Modelos	104

Resumen:

Este trabajo realiza una revisión del Índice de Precio de la Vivienda Nueva (IPVN) en Colombia, con el fin de establecer si su variación obedece a comportamientos especulativos de los inversionistas o si es explicado por los fundamentales de la economía. Para ello, se desarrolló una aproximación econométrica a través de dos modelos VAR sin restricción. En dicha aproximación se encontró en primer lugar que, el IPVN en t_0 está explicado por el comportamiento del Índice de Costos de la Construcción de la Vivienda (ICCV) y el valor desembolsado en créditos de vivienda en t_{-5} . En segundo lugar, el IPVN de hoy esta explicado por el PIB Construcción y el DTF t_{-2} . Dado lo anterior, el resultado del estudio concluye que los precios de la vivienda nueva en Colombia, están explicados por sus fundamentales y no es viable sugerir la conformación de una burbuja inmobiliaria.

Palabras Clave: Índice de Precios de la Vivienda Nueva, Burbuja Inmobiliaria, Regulación financiera, Sector Inmobiliario, VAR (Vectores Autorregresivos).

Abstract.

This work carried out a review of New Housing Price Index (IPVN) behavior in Colombia, in order to establish if its variation is the result by the investors' speculative proses or, on the other hand, if it is explained by the economy fundamental ones. To get this, the authors did an econometric approach using two VAR models without restrictions. In this approach, it was found firstly, IPVN t_0 is explained by the behavior of the Housing Construction Cost Index (ICCV) and the value disbursed in housing loans in t_{-5} . Second, today's IPVN is explained by GDP Construction and DTF t_{-2} . It means that the prices of new housing in

Colombia are explained by its fundamentals and there is no reason to suggest a housing bubble.

Key Words: New Housing Price Index (IPVN), Housing Bubbles, Regulation, Housing Background, VAR (Vectors Autoregressive)

Introducción

En los últimos 40 años de historia hasta el 2007, se registraron al alrededor del mundo 124 crisis bancarias, 208 cambiarias y 63 de deuda soberana y lo ocurrido con la más nombrada de todas, la burbuja inmobiliaria y subprime de 2008 en Estados Unidos, no difiere de los patrones que anteceden a las que ya ocurrieron solo que ésta, se atribuye a las innovaciones en materia de productos financieros que se gestaron en el país norteamericano y que los entes reguladores ni entendieron ni supervisaron. Laeven y Valencia (2008)

A lo largo de la historia al menos durante los últimos cuatrocientos años, las crisis financieras han hecho su aparición alrededor del mundo, precedidas siempre por burbujas especulativas con diferentes activos, tal y como lo explican Roubini y Mihm (2010).

Además de EEUU, uno de los casos más relevantes se presentó a finales de los ochenta en Japón, cuando el precio de la vivienda subió al doble y para los noventa el valor era exorbitante. Roubini y Mihm (2010)

China y España también sufrieron este fenómeno en el 2008, el primer país provocó una crisis bursátil y financiera mientras que el segundo, sufrió el desastre en el sector inmobiliario. Bellot (2010)

En el presente estudio se profundizará puntualmente sobre el fenómeno de las crisis provocadas por el activo “vivienda”, considerado como “activo inmueble” y el cual, en el mercado colombiano es comercializado con dos fines: 1) Como activo que otorga estabilidad económica y construcción de patrimonio a los hogares y 2) como oportunidad de inversión; este último encuentra fundamento en la fuerte valorización que ha gozado la

vivienda durante el último quinquenio, que sin duda incentiva a inversionistas a considerar este tipo de inversión. Shiller (2013)

Clavijo (2010) explica de manera concreta este comportamiento de los precios de la vivienda en Colombia, identificando desde la década de los ochenta el ciclo hipotecario en cinco fases. La primera fase implicó un aumento de precios por la bonanza cafetera desde 1984 a 1991. La segunda fase, (1992 a 1995) generó una valorización aproximada del 35% en los activos hipotecarios.

En el siglo XXI continuó la tercera fase (1996 a 2000) caracterizada por el derrumbamiento de los precios en un 27%, explicado por los problemas políticos del 97 y el coletazo de la crisis asiática que ya se había mencionado líneas arriba. La cuarta fase corresponde a la estabilización (2001 a 2002) y la quinta y última de recuperación (2003 a 2004) en la que se incentiva de nuevo la construcción.

En concordancia con el ciclo hipotecario expuesto por Clavijo, se encuentra el estudio de Caicedo (2010) que reporta la sobrevaloración del precio de la vivienda producido por los choques de demanda, costos de construcción asociados a la oferta y el crecimiento económico que, para dicho ciclo, no tenía ninguna relación con eventos especulativos.

Actualmente, el comportamiento alcista se evidencia en el informe del IPVN suministrado por el DANE, donde el promedio de variación anual registrado desde 2010 a 2015 es de 9,5%. Concretamente, en el año 2015 se alcanzó el valor más alto de la vivienda cuando el precio de los metros cuadrados disponibles para la venta se situó en 1,2 billones

de pesos, sobrepasando el promedio de la serie que se ubica en \$888.000 millones de pesos Camacol (2016)

Respecto a la financiación del activo, la cartera hipotecaria de los bancos colombianos presentó un aumento del 174% en el periodo comprendido entre 2009 y 2015 Asobancaria (2015), esta variación tiene relación con el aumento que ha tenido el precio de la vivienda nueva, impulsando la valoración de este activo.

Otro factor que podría impactar el precio de la vivienda es la disponibilidad de terrenos para la construcción, a corte del segundo semestre de 2016 el sector registró una contracción del 12,9%, provocado principalmente por la disminución en las nuevas edificaciones (-25,1%). Camacol (2016)

Sobre este mismo aspecto, la situación del sector en el año 2007 que es considerado pre-burbuja, alcanzó a tener disponibles en M² lo equivalente a 2 billones de pesos Camacol (2016) dicha cifra generó alertas en el mercado. Durante el 2016 el mismo Camacol (2016) indicó que se otorgaron licencias por un precio total de 1.3 billones de pesos, reportando una disminución frente al 2015 cuando se registraron 1.5 billones de pesos. Camacol (2016)

Las anteriores evidencias, son pesquisas que impulsan y motivan a perseguir el objetivo principal de la investigación que es, evaluar si el comportamiento del precio de la vivienda Nueva en Colombia es explicado por los fundamentales económicos relacionados al sector. En este sentido, se busca identificar el grado de sensibilidad del Índice de Precios de la Vivienda Nueva en Colombia (IPVN) respecto a los fundamentales: a) Índice de Costos de la Construcción de Vivienda (ICCV), b) Producto Interno Bruto del sector de la

construcción (PIBC), c) Depósitos a Término Fijo (DTF) como costo de fondeo para las constructoras y d) Valor desembolsado de créditos para la adquisición de vivienda nueva.

Como objetivos secundarios del estudio, se revisará la teoría subyacente que explica el fenómeno de la gestación de las burbujas. Luego, se presentará un esbozo académico que expone los autores más representativos que abordaron la problemática del desalineamiento de los precios de la vivienda, en contextos nacionales e internacionales. La siguiente tarea será, realizar un análisis sectorial con el fin de contextualizar la problemática del estudio.

En el tercer capítulo, se desarrollará una aproximación econométrica a través de la implementación de un modelo VAR sin restricciones que, a su vez, tendrá sustento en el recorrido de hechos estilizados nacionales e internacionales que orientarán el análisis econométrico.

Finalmente, el último capítulo expone las conclusiones y recomendaciones de la investigación, que serán útiles para el mercado y el comprador final.

Capítulo 1: Marco de Referencia

“Si la razón de que el precio sea alto hoy es sólo debido a que los inversores creen que el precio de venta será mayor mañana – cuando los factores fundamentales parecen no justificar tal precio – entonces existe una burbuja”.

Stiglitz.

El propósito del presente capítulo es explorar los fundamentos teóricos y las evidencias empíricas, nacionales e internacionales, que sustentan y explican la formación de burbujas financieras en la economía.

El punto de partida es reconocer las “burbujas” como un fenómeno económico con posibilidad de concretar eventos especulativos por ello, se analizarán diversas definiciones y perspectivas expuestas por algunos autores que han desarrollado el tema en propiedad.

Para lograr el objetivo, los esfuerzos se dirigirán a abordar las siguientes secciones: a) exponer el marco teórico identificando las burbujas como un fenómeno especulativo y por consiguiente, la necesidad de regular el mercado para evitar la materialización de estas y b) en el estado del arte se enunciarán casos concretos y estudios realizados sobre las burbujas inmobiliarias en el mundo.

1.1. Marco Teórico

1.1.1. Burbujas financieras ¿Un fenómeno económico o especulativo?

El fenómeno “en el cual el precio de un activo aumenta de manera drástica y continua a lo largo de un proceso en el que, se rompe todo vínculo entre el valor del activo y sus fundamentales económicos, y cuya fuerza motora es que cada nuevo incremento del precio alimenta las expectativas de que se producirán subidas adicionales” Muñoz (2012), es conocido como Burbuja.

El centro de esta investigación es entender el origen, desarrollo y consecuencias de las burbujas, bien sean financieras o de inmuebles, dada su fuerte correlación. Respecto al origen de las Burbujas, éste se da por los testimonios de éxito de los inversionistas que lograron beneficios en el momento de conformación de la misma, cuando se construía este fenómeno. Para el caso de los inmuebles (vivienda) la burbuja representa la posibilidad de alcanzar excelente rentabilidad. Sin embargo, cuando los precios comienzan a subir, es justo allí, cuando la necesidad de liquidez conlleva al aumento de apalancamiento. Shiller (2013).

El apalancamiento conduce al constante aumento del valor del bien y genera la insostenibilidad del precio del activo en el mercado, hasta llegar a su punto máximo donde, otros inversionistas ya no pueden pagar el valor del bien, entonces el precio que el inversionista está demandando no es posible que otro inversionista lo pueda pagar. Gwilym (2013)

Al mismo tiempo, Shiller (2014) define una burbuja financiera como la situación en la cual la noticia del aumento del precio de un activo, estimula el entusiasmo de los inversionistas y este a su vez, se prolonga por el contagio psicológico de persona a persona.

Este proceso de contagio podría justificar el aumento de precios y atraer cada vez mayor número de inversionistas, que son impulsados por el éxito obtenido de otras personas y, además, son atraídos por el entusiasmo del jugador, es decir, podría tratarse de un evento de moda social. Como explica Shiller (2014), el desarrollo de las burbujas puede ser explicado por un comportamiento de impulso en los actores del mercado, que además se contagian continuamente hasta que la burbuja estalla.

Ahora bien, la economía como ciencia y proceso exclusivo de la raza humana (por sus competencias racionales y emocionales), explica que la tendencia en materia económica es que los errores del pasado sean cometidos una y otra vez, generando grandes expectativas originadas en el exceso de confianza. Morey (2015)

En efecto, la especulación del bien en la realidad social y económica ocurre como un “rumor” de la valorización que los inmuebles podrían alcanzar. Y esta situación, conduce a los inversionistas a tener deseos de entrar al juego y adquirir su vivienda esperando un mayor retorno de esta inversión.

En concordancia, la psicología del inversionista especulador, evidencia un comportamiento de bienestar e ilusión que concentra todas sus esperanzas en el proceso de compra y venta del activo, queriendo pagar poco por la compra del bien, con la expectativa que el precio aumente y cerrar la venta con excelentes rendimientos. Shiller (2014)

El resultado de la especulación y la emoción del inversionista generan la construcción de la burbuja, haciendo que el precio del activo suba en términos desproporcionados.

Con lo anterior, para el desarrollo de la Burbuja ¿Qué impulsa a los inversionistas a asumir el riesgo emocional? La respuesta es, la rentabilidad desproporcionada del bien es la “prima” de la burbuja, es la compensación adicional que impulsa a inversionistas a mantenerse en su posición mientras la burbuja continúa creciendo.

Tal como explicó Ekechi (1990) los inversionistas tienen una tasa de retorno requerida lo suficientemente atractiva para continuar en el proceso especulativo, a pesar de que conoce que, en cualquier momento, el mercado se vuelque a vender masivamente el bien; esta rentabilidad esta expresada así:

$$TRR = TLR + PB + E,$$

donde:

TLR= tasa libre de riesgo

PB= prima de la burbuja.

E= Perturbaciones al azar inesperadas, derivadas de circunstancias imprevistas.

Con lo anterior Ekechi, demostró que cuanto mayor es la prima de la burbuja, mayor será la rentabilidad esperada por parte del inversionista. Este comportamiento a su vez, alimentará la racionalidad del inversionista especulador para continuar dentro del juego.

Ahora bien, las consecuencias que desencadena este tipo de comportamientos especulativos del inversionista son evidentemente significativos en materia económica, ya

que dependiendo del activo sobre el cual se gesta la burbuja y en contraste con el desarrollo económico del país, los resultados no son predecibles, pero si son de gran impacto para la sociedad.

La etapa culmen de las burbujas ocurre cuando se comienzan a presentar ventas masivas del bien solo entonces Muñoz (2012), los inversionistas dispuestos a comprar el bien son escasos y el resultado de la especulación y el precio insostenible conducen al estallido de la burbuja.

Con lo expuesto líneas arriba, se demuestra como menciona Shiller (2014), que las burbujas financieras no son un fenómeno económico ya que su origen está fundamentado en las expectativas emocionales de los inversionistas. Por tal motivo, este tipo de comportamiento no es analizado en los textos de economía como un suceso meramente económico. Morey (2015)

Contrario a la apreciación de Ekechi sustentando que las burbujas no es posible predecirlas, el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2014) planteó que el comportamiento de las burbujas tiene un patrón específico y una aparición casi predecible. Por ejemplo, las burbujas bursátiles aparecen cada 13 o 14 años y pueden llegar a causar pérdidas equivalentes entre el 5% y el 8% del PIB. Por su parte, las burbujas inmobiliarias tienen una periodicidad más pronunciada dado que hacen su aparición cada 25 años, su duración es de 5 años y su costo estimado es del 7% al 10% del PIB. En el caso colombiano, se estima que la aparición de las burbujas inmobiliarias ocurre cada 11 años y su tiempo de expansión es de 5 años.

Repasando la historia de las últimas dos décadas, se evidenció un crecimiento abrupto de los mercados financieros explicado por el “boom” de los desarrollos tecnológicos de los 80 que, a su vez, coincidieron con la alta valoración de activos primero en la Bolsa de Valores y luego, con la finca raíz y productos estructurados.

El crecimiento de estos mercados generó alto flujo de capital y sensación de bienestar a la sociedad. Además, impulsó a comportamientos especulativos repercutiendo finalmente en una burbuja de activos.

En el mismo sentido, el impulso de los inversionistas a participar del crecimiento de los precios del activo, generó solicitud de recursos del sector financiero. Por lo anterior, los inversionistas demandaron apalancamiento ya que el mercado comenzó a limitar el poder del inversionista para adquisición de activos. Cahuc & Challe (2012).

Con el anterior recorrido conceptual, se concluye como cita Martin y Ventura (2011), que la explicación de las crisis financieras se clasifica en dos categorías: a) sucesos de crisis, que tienen como base la noción que está sucediendo un evento importante a nivel fundamental o tecnológico y b) se entiende cuando no ha ocurrido cambio alguno en el fundamental y se está presentando una falla masiva coordinada, es decir un evento de burbuja.

En consecuencia, se distinguen 2 tipos de generación de las crisis financieras, uno que tiene respaldo y fundamento económico y otro propiamente fruto de la especulación. Las categorías planteadas por Martin y Ventura (2011) ratifican que la presencia de crisis financieras ocasiona mayor exposición al riesgo y la estabilidad económica de todo un país queda en entredicho.

Sobre este último punto, lo sucedido en Estados Unidos durante el año 2008 es ejemplo del postulado de Hyman Minsky (1974), quien nombró a aquellas situaciones de crisis “Momento Minsky”. Dichos momentos se identifican por que la euforia de los mercados puede generar especulación del precio del bien y aumentar el nivel de apalancamiento a tal punto que, la rentabilidad del bien no es suficiente para pagar la deuda.

Como mencionó Minsky, es responsabilidad de los gobiernos construir economías fuertes y estables, y para tal fin, se requiere regulación rigurosa del Estado en los mercados que desarrolla cada nación. El ejemplo más reciente del Momento Minsky lo expone Estados Unidos, donde en épocas de desregularización se generaron innovaciones en materia financiera, haciendo referencia a la creación de instrumentos derivados y productos estructurados tales como las titularizaciones, generando una de las crisis más profundas que ha sufrido esta potencia mundial.

Como enseñanza se puede exponer la afirmación de Bello (2008) quien señaló que, las creaciones de Wall Street no fueron regularizadas en su momento por el Estado, dada la complejidad de las innovaciones que realizaban desde allí.

1.1.2. Regulación vs. burbujas

Después del temido “Momento Minsky”¹, la reforma de Wall Street parecía estar más enfocada en detener los problemas morales que en atender las inestabilidades técnicas que hicieron la economía más vulnerable. Ejemplo de esta regulación fue la detección de los

¹ El Momento Minsky es aquel en el cual se presenta el desplome de la economía después de tener un periodo prolongado de prosperidad, que genera una euforia colectiva alimentada por bajas tasas de interés que promueve el consumo o adquisición de cierto bien o servicio.

“Too Big to Fail” a través de la transparencia del sector financiero, con el único fin de proteger al contribuyente. Shiller (2013) Lo anterior, considerando que el lenguaje de protección al contribuyente y al consumidor podrían disipar las tendencias psicológicas que fomentan las burbujas financieras e hipotecarias.

Sin embargo, la regulación post burbuja solicitaba una reforma estructural, como indicaron Oreiro, De Souza, De Souza C y Guedes. (2013), las burbujas especulativas son más grandes en la medida que el patrimonio de los inversionistas lo es, por tanto, se requiere una adecuada política monetaria que sea efectiva para desincentivar la formación de burbujas especulativas, o atenuar una recesión económica en el evento que esta estalle.

En respuesta a esta preocupación, los bancos centrales se manifestaron con la aparición de Basilea III, estableciendo lineamientos que aseguraran la estabilidad del sistema bancario mundial. Dichas herramientas para afrontar las crisis sistémicas generadas por la innovación financiera, tuvieron como principal cambio el incremento del patrimonio técnico de las entidades financieras, que se traduce en la recapitalización de la industria a nivel mundial. Vernazza (2012)

Sin lugar a dudas, la historia posterior a tan magno descalabro económico, deberá haber aprendido la lección para evitar que el costo de un aprendizaje no sea tan alto y, en un futuro no se reincida en estos errores.

1.2. Estado del Arte: Burbujas Inmobiliarias

Las crisis financieras y económicas han sido originadas por la especulación de los precios de activos financieros, pero también, varias de las crisis nacieron con la especulación del precio la vivienda. En este capítulo, se expondrán investigaciones y autores que han desarrollado el fenómeno de las burbujas inmobiliarias. Tal como se abordó en el capítulo anterior, se advertirán los comportamientos económicos con características de burbuja donde los aumentos en los precios de los activos fueron alimentados por simples rumores.

Históricamente el origen, desarrollo e implosión de las burbujas inmobiliarias y financieras sucede de formas similares, Shiller (2005) realizó la observación de los datos históricos asociados con la vivienda antes de la crisis y encontró, que tuvieron el mismo comportamiento observado los episodios de crisis de la post guerra y la crisis de los bancos. En la misma línea, Kemme y Roy (2012) sustentaron un modelo probit con los datos históricos del precio de la vivienda en economías avanzadas y concluyeron que, la implosión de burbujas inmobiliarias son el mejor predictor de crisis financieras.

En contravía a Ekechi (1990) quien mencionó la posibilidad de predecir la aparición de burbujas Ngai y Tenreyro (2014), plantearon que el mercado inmobiliario de Reino Unido y Estados Unidos, es más dinámico en primavera y verano, mientras que, en otoño e invierno, el mercado inmobiliario tiende a ser más paquidérmico. Allí concluyeron que, no es posible predecir la implosión de posibles burbujas inmobiliarias a partir de los modelos existentes en la literatura sobre el tema. Respecto al caso de países como Colombia, donde el comportamiento del precio de la vivienda pueda ser estacional, estaría ligado a otros factores diferentes, puesto que no hay estaciones climáticas.

1.2.1. Vietnam: Un Intento Errado De Industrialización

Avanzando con la revisión empírica de este estudio, Nguyen (2011) expone el caso de Vietnam que ocurrió en el año 1997, donde el proyecto Ciputra prometió traer importantes recursos para la economía vietnamita, a través de grandes inversiones en finca raíz con capital extranjero. No obstante, por causa de la débil capacidad financiera de los inversionistas, la realización del proyecto entró en funcionamiento hasta el año 2002. Dicho evento, motivó a los inversionistas locales a acudir al sector financiero para apalancar la operación.

Simultáneamente, el gobierno de Vietnam emitió la ley de tierras, que sin duda beneficiaba a los inversionistas ya que solo pagarían las licencias por las villas, en el evento que fueran vendidas y no por los apartamentos. Los medios de comunicación promocionaron los bajos precios del proyecto de vivienda y masivamente se produjo la venta de los bienes. Nguyen (2011)

Cuando el gobierno detectó que por causa de esta ley dejaría de percibir USD 190.000 millones en el presupuesto, ordenó la revisión del decreto y al iniciar la Fase II del proyecto Ciputra en 2006, el gobierno informó que tendrían que subir el precio de los nuevos apartamentos y villas para compensar lo que dejaron de pagar. Nguyen (2011)

El proyecto Ciputra tuvo como consecuencia que los campesinos vendieran sus tierras a un precio bajo con el fin de comprar apartamento o casa en el proyecto. Empero, los recursos de la venta no fueron suficientes para comprar, entonces acudieron al apalancamiento. La anterior situación hizo que inversionistas (compradores y constructores) dependieran de los créditos bancarios porque pensaban que en el corto plazo tendrían grandes retornos. Nguyen (2011)

En otras palabras, las medidas del gobierno vietnamita buscaron compensar las pérdidas del Estado, pero a causa de ello, los inversionistas extranjeros decidieron dejar de invertir y migraron sus recursos a través de la venta de los bienes. Al interior del país, muchos inversionistas con menos posibilidades de inversión quedaron atrapados con un bien altamente devaluado y créditos impagables. Nguyen (2011)

En conclusión, Vietnam se equivocó al considerar la inversión extranjera como la única manera de generar crecimiento económico de su país, olvidando que este tipo de recursos son sumamente volátiles y a su vez, incentivan las deudas malas e insolvencia. Nguyen (2011)

La implementación de medidas robustas frente a la inversión extranjera en proyectos de finca raíz y financiación de los proyectos por parte de los bancos, fue el resultado de una migración abrupta de actividades agrícolas a actividades industriales en Vietnam. Nguyen (2011)

1.2.2. La crisis española: inmigración y política monetaria

Durante el periodo 1998 al 2004 la economía española experimentó un importante incremento en la demanda de vivienda. Este comportamiento se explicó en el crecimiento demográfico producto del aumento de la inmigración. Para cumplir con la demanda la inversión del sector construcción fue decisiva, y la estrategia principal fue emplear a los mismos inmigrantes en dicho sector, incrementando la dinámica económica a través de la adquisición de bienes y servicios. Bellot (2010)

Gráfica 1: Precio de la vivienda en España

VIVIENDAS INICIADAS AL TRIMESTRE		
(Promedio)		
<u>Periodo</u>	<u>Miles</u>	<u>Precio(*)</u>
1988 – 1998	67'3	6'1%
1999 – 2007	153'2	13'1%
2009	39'8	-6'7%

Fuente: Bellot 2010

Además del auge demográfico y el dinamismo del sector constructor, se debe incluir la disminución de la tasa de interés de los créditos hipotecarios. En este sentido, la flexibilización de las políticas y modelos de riesgo de las entidades financieras, permitió el crecimiento del sector ya que la adjudicación de créditos a los habitantes, no tenía en cuenta si contaban con la suficiente capacidad crediticia para cumplir con el pago de los créditos. Olarte (2014)

Con los anteriores factores, la economía española sufrió un reecalentamiento, generando a sus habitantes la sensación de falsa riqueza y permitiendo el acceso de dinero “barato” para adquirir vivienda, con fines meramente especulativos. Es decir, realizaban la compra del bien con la esperanza de venderlo en un corto plazo a un precio mayor a la inicial.

Para el año 2007, el poder adquisitivo de los españoles estaba fuertemente afectado por el sobreendeudamiento. Los créditos hipotecarios disminuyeron su ritmo y se presentó un represamiento de viviendas ofrecidas, provocando un descalce entre las unidades disponibles para la venta y la evidente disminución de compradores. Olarte (2014)

Consecuentemente, esta situación repercutió en la disminución de los precios de la vivienda y sobreoferta de los bienes. Referente a la economía en general, la desaceleración

del sector constructor ocasionó una oleada de despidos masivos, que agudizó la situación cuando se materializó el impago de los créditos hipotecarios.

1.2.3. EEUU: la Burbuja más reciente

Continuando el recorrido de la literatura a cerca del desarrollo de Burbujas inmobiliarias en distintos países, es oportuno mencionar la implosión de la burbuja inmobiliaria de Estados Unidos. La crisis del 2007 fue una cadena de sucesos desafortunados; con respecto a la estructuración de productos derivados, desregularización y una política monetaria adormecida por el bienestar. Blanchard (2010)

La crítica que realizó Blanchard (2010), respecto a la actitud de la FED de no subir las tasas de interés porque la inflación no estaba alta, fue recriminar que el comportamiento del precio de la vivienda se excluye del cálculo del IPC y, por tanto, esta situación fue el escenario perfecto para que los crecimientos del índice de precios de la vivienda aumentaran sin que nadie lo revisara.

Luego de la burbuja de las punto com durante los 90's, los inversionistas encontraron en la finca raíz el mejor refugio para sus excedentes de caja. Por tanto, el mercado inmobiliario comenzó su auge en los inicios del 2000, alimentado por las bajas tasas de interés. La euforia colectiva condujo a todos los inversionistas a comprar vivienda masivamente y demandar por parte de los bancos, recursos para el otorgamiento de créditos aun cuando no tuvieran capacidad de pago. Nadal (2008)

1.2.4. China una Burbuja tras otra

Otro de los casos de burbujas inmobiliarias relevantes se presentó en China. En este país el precio de la vivienda comenzó a presentar crecimientos extraordinarios a partir del año

2000 y para el 2009, con el colapso financiero mundial, coincidió la caída en picada de los precios de la vivienda. Sin embargo, el gobierno chino promovió créditos a través de los bancos para evitar que la economía se detuviera y esto, generó que los nuevos compradores aprovecharan la situación de quienes habían perdido sus bienes, adquiriendo hipotecas a un bajo precio. Chen y Funke (2013)

La facilidad para adquirir vivienda hizo que las expectativas de los inversionistas llevarán al alza el precio de la vivienda. El resultado final fue la inhabilidad de los inversionistas para adquirir inmuebles sobrevalorados. Dicho en otras palabras, China buscó evitar la desaceleración y la tan temida recesión, sin embargo; sus políticas consiguieron evitar el colapso de una burbuja, generando otra. Chen y Funke (2013)

Para la primavera del 2010 un año después de la primera debacle, el banco central chino en respuesta a la sostenida aceleración del precio de la vivienda, impulsó varias medidas y restricciones destinadas a reducir los precios de las viviendas a nivel razonable. Solo hasta 2011, comenzaron a aumentar las tasas de interés para desincentivar el crédito. Chen y Funke (2013)

Respecto al caso de China Chen y Funke (2013), realizaron una observación detallada de los precios de la vivienda y con el fin de establecer la posibilidad de predecir las burbujas, aplicaron un test de raíz unitaria basado en el modelo de Phipils & Yu (2011), en el que compararon el comportamiento de los precios nominales de la vivienda con los precios de arrendamiento de la vivienda. Los autores concluyeron que el mercado inmobiliario chino presentó burbuja solo en 2009, y de allí en adelante hasta el 2013 no mostró signos significativos de una sobrevaloración insostenible.

1.2.5. Burbuja Inmobiliaria: El Caso colombiano

Colombia no ha sido ajena al desarrollo de fenómenos de especulación. En este aparte del estudio se presentan dos secciones que exponen evidencias de la presencia de burbujas inmobiliarias en este país. En primera instancia, se realiza una revisión de los documentos existentes que refieren a la burbuja de 1997 y la segunda parte, corresponde a la revisión del proceso posterior a la implosión de la burbuja y sus consecuencias.

Según Urrutia (2000) la última burbuja declarada oficialmente por el estado colombiano, tuvo sus nefastos resultados en 1997 y se identificaron los siguientes fenómenos:

1. Crecimiento en los créditos aprobados, pero no desembolsados. En el periodo comprendido entre 1993 – 1997, la cartera hipotecaria continuó su crecimiento a pesar de que los precios de la finca raíz comenzaron a disminuir.
2. Crecimiento del costo de la construcción. Las entidades de ahorro y vivienda pasaron de financiar el 60% de los proyectos de construcción hasta un 90%.
3. Incremento del precio de la tierra.

El anterior fenómeno se gestó a partir del incremento en precios de finca raíz, producido a su vez por la demanda creciente que no podía ser satisfecha por la oferta existente.

Simultáneamente, la demanda fue producto de la bonanza cafetera y pleno auge del sector petrolero, que trajo consigo recursos provenientes del exterior para ser invertidos en finca raíz. Además, la reforma laboral que se adelantó y mediante la cual, las empresas privadas estuvieron obligadas a liquidar las cesantías de sus empleados, para dar paso al

nuevo régimen laboral, generaron liquidez en el mercado. Muchas personas de clase media recibieron importantes recursos que focalizaron en inversiones de finca raíz. Urrutia (2000)

La reforma financiera que se estaba viviendo en aquella década, dio vía libre a las corporaciones de ahorro y vivienda para captar recursos del público y obtener fondeo a un menor costo en el exterior, logrando recursos suficientes para colocar vía crédito hipotecario Urrutia (2000). Por otra parte, el UPAC² fue la crónica de una crisis anunciada, pues el encarecimiento del crédito superó incluso el valor del bien, lo que condujo a muchos colombianos a entregar su vivienda a los bancos.

Por lo anterior, el Banco de la República a través de la Superintendencia Bancaria hoy Superintendencia Financiera, tomó las siguientes medidas en términos de regulación: i) el tope máximo de financiación de proyectos de vivienda es del 60%, ii) la estructura de los créditos no debe contener amortización de cuotas en términos reales y iii) mantener monitoreadas los crecimientos de cartera hipotecaria y los costos de la construcción. Urrutia (2000)

Sin embargo, más allá de la materialización de la Burbuja y las políticas de regulación, es pertinente preguntarse ¿Qué pasó con el mercado inmobiliario de Colombia después de la crisis de 1997? Y la respuesta es, veinte años después el mercado mostró una importante recuperación y los precios de la vivienda comenzaron a subir, a tal punto que, llamaron la atención de varias instituciones y personas estudiosas del tema.

² La unidad de poder adquisitivo constante (UPAC) era usada para calcular el costo de algunos de los créditos de vivienda. Se encontraba indexado a la TRM, que para la década de los 90's era determinada por bandas cambiarias del BR. Una vez el banco central, decidió fijar la TRM a oferta y demanda, el UPAC también aumento, generando el encarecimiento de los créditos de manera tal que fueron impagables.

Al respecto, el Profesor Robert Shiller, nobel en Economía 2013, sugirió que el incremento de los precios de la vivienda es señal de alerta y advirtió sobre la situación en Colombia para el año 2013: “el Gobierno sí se debía preocupar, por la escalada en los precios de vivienda, porque por no hacerlo fue que colapsó la economía de Estados Unidos... los precios dan la impresión de que el mercado inmobiliario emergente está presentando alzas y sospecho que es algo que pueda suceder en el futuro”. LaRepublica (2013).

Estudios recientes como el de Morales (2014) quién a través de un Modelo de Cointegración comparó las variables de IPVU Real, Ingreso Promedio, Asequibilidad³, Tasa de desempleo, DTF y Cartera Ingreso. Tuvo como objetivo explicar el IPVU dado que este, es un índice que recoge las ventas sobre una misma propiedad y por tanto, es una medida más apropiada para la valoración. El resultado del modelo confirmó la turbulencia ocasionada por la crisis en el año 1998, otorgando así credibilidad al modelo.

Como consecuencia, hasta el tercer trimestre de 2003 el IPVU presentó su mínimo histórico, explicado por la desconfianza de los consumidores a causa de la crisis. A pesar de la recuperación del ingreso de los hogares y la relación ingreso cartera hipotecaria, el IPVU se recuperó solo hasta 2005.

Adicional, Morales (2014) aplicó el Índice de Riesgo de Burbuja⁴ con el objeto de determinar el riesgo de presentarse una burbuja inmobiliaria en el mercado. El autor

³ Asequibilidad, es un índice construido por Morales, J. S. (2014), a partir de un trabajo de Fedesarrollo que consistió en hacer una aproximación del cociente entre los precios de la vivienda y los ingresos, y la relación entre los precios de la vivienda y los arriendos. Esto con el fin de hacer una simulación del índice que sí es calculado en USA, el cual es uno de los parámetros del índice Case Shiller.

⁴ Índice de Riesgo de Burbuja promedia con Análisis de Componentes Principales (ACP) cinco subíndices ajustados por tendencia. Construido por el Banco Suizo después de la crisis inmobiliaria de los 80's. Los sub

concluyó que el sector inmobiliario colombiano es muy dinámico pero sano y no muestra señales inmediatas de preocupación respecto a su desempeño.

Para ese mismo año, Ayala (2014), aplicó un Modelo de Cointegración, para dos grupos de series. El primero direccionado a nivel nacional y el otro exclusivamente para Bogotá, en este incluyó variables como el desempleo, la DTF, el Índice de Precios de Vivienda Nueva (IPVN) y el índice de costos de construcción de vivienda ICCV.

Los hallazgos de la investigación arrojaron que el comportamiento del precio de la vivienda a nivel nacional, no fue sustentado por las variables macroeconómicas que se utilizaron en el modelo. En el mismo sentido el IPVN no está sustentado por un fundamental económico. Ayala (2014)

A partir del modelo Ayala (2014) también argumentó que desde mediados de 2012 en Bogotá se gestó una burbuja de precios de vivienda. Por tanto, no se debe descartar la existencia de la burbuja en Colombia.

Con la aplicación del modelo predictivo de burbujas de Phillips et al (2011) Franco, Gómez, Ojeda y Torres (2014), realizaron una observación detallada de tres variables tales como el precio de la vivienda, acciones y divisas, en países como Colombia, Holanda, Reino Unido, Sudáfrica, Portugal, Corea y Canadá. Los resultados lograron determinar que el mercado más propenso a burbujas en los precios, es el inmobiliario. Particularmente en Colombia al aplicar el estadístico GSADF, se detectó que en el periodo comprendido entre 1996 y 2013 hubo tres episodios de burbuja.

índices son: construcción/PIB, precio vivienda/ingreso, precios promedio de la vivienda, precios promedio vivienda/arriendo y cartera hipotecaria/ingreso.

El primer episodio que da credibilidad al modelo, corresponde al comportamiento explosivo de la última crisis en 1998 - 2000 en la que, el precio reveló la caída vertiginosa producto del elevado incremento de precios de los años anteriores. El segundo episodio se evidenció entre enero y mayo de 2007 y finalmente, el tercer episodio se registró desde marzo 2012 hasta diciembre de 2013, como lo había mencionado en su tesis doctoral Ayala (2014).

En síntesis, el recorrido literario del marco teórico y el estado del arte, demuestran que los comportamientos asociados con la creación de burbujas, tienen un proceso en común en todos los casos: en su etapa de inicio se caracteriza por bajas tasas de interés y precios bajos de los activos, luego los precios crecen en un periodo no mayor a una década y terminan siendo insostenibles. Finalmente, al no existir compradores, el precio del activo desciende y los inversionistas que demandaron financiación, terminan con una deuda que no será cancelada con la venta del activo.

Capítulo 2: Análisis contexto sectorial

“Con mercados de activos sensitivos, las crisis financieras deben ser consideradas siempre como una posibilidad macroeconómica vital.”

Taylor y O’Connell

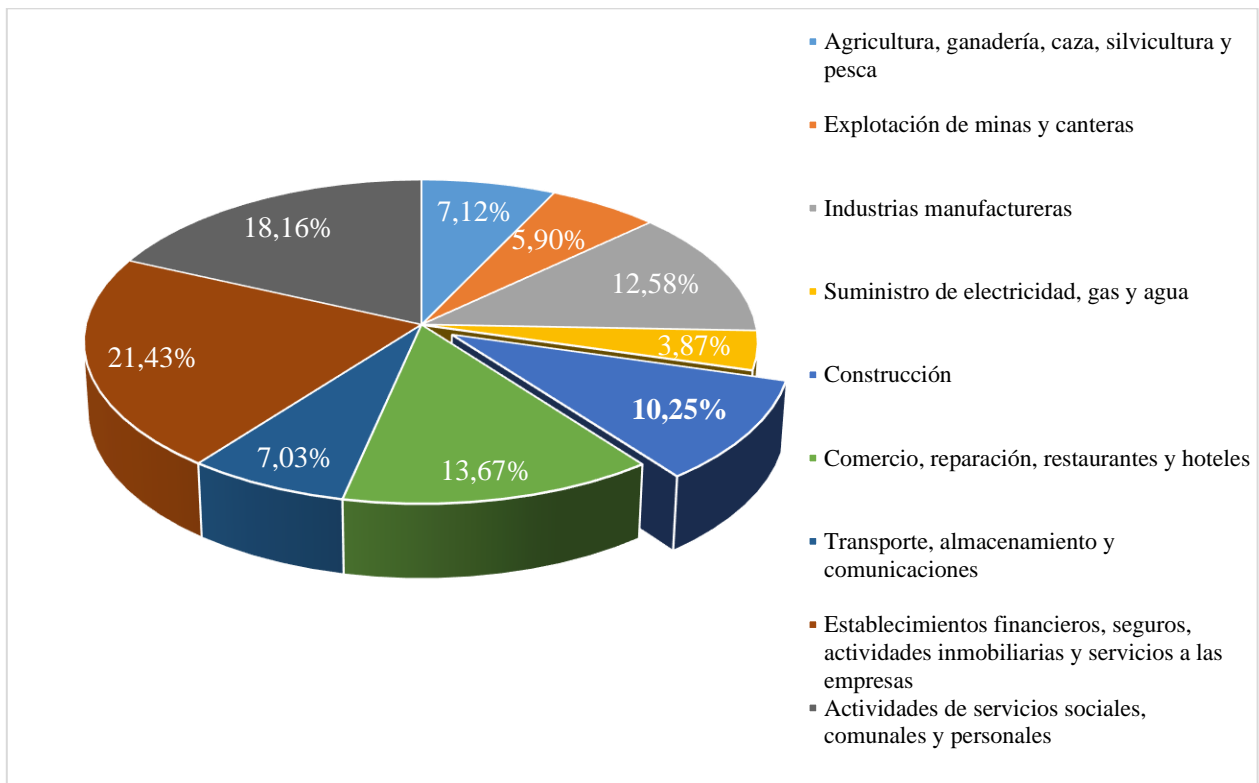
La segunda parte de este trabajo, tiene como propósito explorar el sector de la vivienda en Colombia, con el fin de comprender los elementos que actualmente interactúan en el mercado inmobiliario.

2.1. Sector construcción en Colombia

El sector construcción logró en el periodo 2000 al 2015 pasar de 4.3% a 7.5% de participación dentro PIB. Fueron quince años donde el crecimiento promedio del sector fue del 7,9%. En 2016, la dinámica fue similar con un sector en crecimiento, en un momento donde las proyecciones económicas no eran las mejores, registrando un 10,25% de participación. ANDI (2016)

El principal aporte al sector fue dado por las edificaciones, pasando una tasa de crecimiento del 0,5% en 2015 a 8,1% en 2016, en compensación al deterioro presentado en infraestructura quien solo logro crecer un 0,66%, cuando había presentado incrementos del 6,8% y 16,47% en 2014 y 2015 respectivamente. ANDI (2016)

Gráfica 2: Participación de las Ramas de Actividad Económicas en el PIB colombiano



Fuente: elaboración propia retomando datos del Banco de la Republica.

Revisando detenidamente el comportamiento del subsector de edificaciones, el crecimiento presentado se explica en mayor medida, por la ejecución del Plan Nacional de Infraestructura Educativa y no por proyectos de vivienda. ANDI (2016).

En respuesta a la situación, el Gobierno Nacional Colombiano implementó como plan de choque, la aprobación de 150.000 subsidios con un total presupuestado de 6.44 billones de pesos, los cuales serán entregados a través de la ejecución y puesta en marcha de cuatro planes para adquisición de vivienda nueva. Los planes que fueron extendidos hasta 2019 por el MinVivienda (2017) son los siguientes:

- *Mi Casa Ya – Ahorradores*: Disponible para 86.000 familias cuyos ingresos del núcleo familiar no supere los 2 SMMLV. El valor de las viviendas no puede superar el precio de hasta 70 salarios mínimos SMMLV⁵
- *Mi Casa Ya – Cuota Inicial*: busca beneficiar a 130.000 familias colombianas, para vivienda nueva urbana con valor entre 70 y 135 SMMLV. Minvivienda (2017)

El objeto del plan es subsidiar la cuota inicial con el fin de completar el cierre financiero de los proyectos y comenzar las obras. Tiene dos categorías: ingresos familiares de hasta 2 SMMLV, reciben subsidio de hasta 30 SMMLV. Ingresos entre 2 y 4 SMMLV se les otorga un subsidio de 20 SMMLV. FNA (2017)
- *Mi Casa Ya – Subsidio a la tasa*: dirigido a 80.000 familias con ingresos de hasta 8 SMMLV para la adquisición de viviendas con valor entre 135 y 335 SMMLV con subsidio a la tasa de 2,5 puntos porcentuales. También participan las VIP⁶, con una cobertura de tasa de 5 puntos porcentuales y las VIS⁷ con un subsidio en tasa de 4 puntos porcentuales. En todos los casos con cobertura hasta la cuota 84, es decir, los primeros 7 años del crédito.
- *Viviendas 100% subsidiadas*: destinado a 30.000 familias, pretende entregar viviendas gratis en los municipios más pobres del país. A cierre 2016, se encuentra en curso la segunda fase.

⁵ SMMLV: Salario Mínimo Mensual Legal Vigente, para el año 2016 fue de \$ 689.454

⁶ VIP: Viviendas de Interés Prioritario cuyo valor es de hasta 70 SMMLV, es decir \$48.261.780 para el año 2016.

⁷ VIS: Viviendas de Interés Social por Valor superior a 70 SMMLV y hasta los 135 SMMLV, es decir, entre \$48.261.780 y \$93.076.290 para el año 2016.

Según Camacol (2017) los antecedentes de estos eventos, muestran que la venta de vivienda nueva cerró en 2015 con 30,6 billones de pesos. Por consiguiente, el sector constructor tiene una gran importancia, dado que aporta 1.4 millones de empleos directos y 1.5 millones de empleos en servicios inmobiliarios BBVA Research (2016), sin dejar de lado los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás que representa una fuerte correlación con los movimientos de la economía en general. Camacol (2017).

2.2. Evidencias Macroeconómicas en el Contexto Nacional

Los indicadores líderes por excelencia para evaluar la dinámica del sector, son los permisos de construcción entregados a través de las curadurías urbanas. Mediante estos se puede establecer estadísticamente, la cantidad de metros cuadrados otorgados para la construcción de edificaciones y su destinación. Camacol (2017)

Al respecto, en el periodo comprendido entre 2002 y 2016 del total de licencias otorgadas para construcción de vivienda, el 74% fueron empleadas para la construcción de vivienda no VIS y el 26% restante para vivienda social. En total se licenciaron 203 millones de metros cuadrados destinados para vivienda. Camacol (2017)

Además, la disminución del desempleo aportó de manera importante al robustecimiento de la actividad económica, correlacionado con la variedad de integraciones que tiene el sector constructor con otros sectores productivos. Camacol (2017).

En relación con las materias primas, gracias a la bonanza petrolera internacional de la que aún se gozaba en el año 2013, con un precio del crudo promedio 98USD/barril⁸ y

⁸ Tomado del WTI. El WTI (West Texas Intermediate) es un índice de referencia en el cual muestra el promedio de la calidad de contenido de sulfuro producido en Texas. Dado que el petróleo es considerado liviano y de mejor calidad entre menor concentración de sulfuro presente, su precio se vende en promedio, mayor a los de otros tipos de crudo.

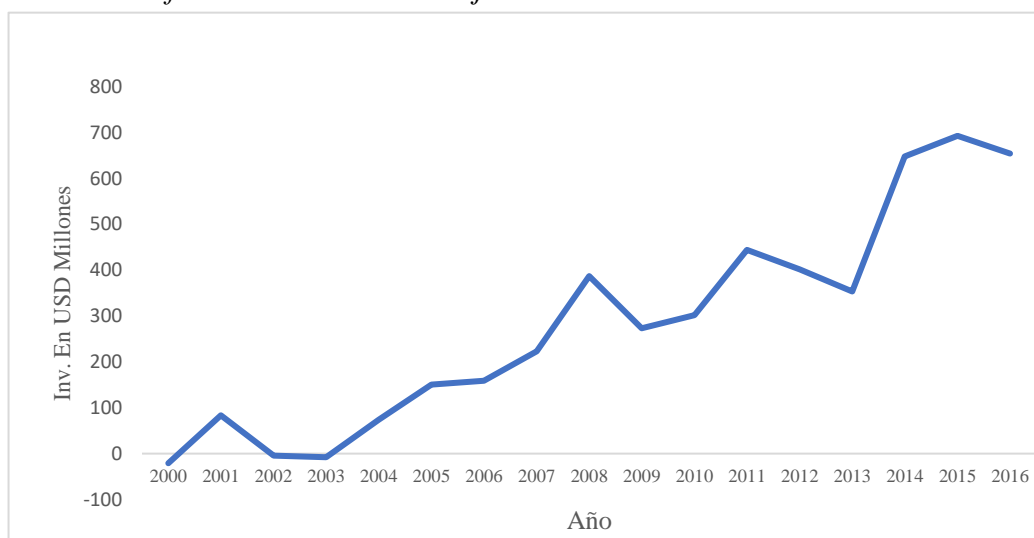
una TRM por niveles de \$1.850, el panorama económico estaba marcado por una mayor demanda de bienes no transables como la vivienda gracias a un mayor ingreso. BBVA Research (2016)

La anterior situación, tuvo efectos en el sector inmobiliario reflejando un incremento de los precios de manera ágil y notoria, dada la sobredemanda del bien y la baja oferta del mismo. BBVA Research (2016)

2.3. Efectos de la inversión extranjera directa en la vivienda

Los hechos conjuntos anteriormente mencionados, fueron leídos como un indicador de desarrollo y estabilidad económica del país por inversionistas extranjeros, quienes presentaron interés en concentrar sus actividades en Colombia. Según Credicorp (2015), la inversión extranjera directa en el sector inmobiliario alcanzó su máximo histórico en 2011 con USD 444 MM. Sin embargo, los reportes del Banco de la República (2016) revelan que, en el año 2015, la inversión extranjera directa sobrepasará los USD 600 MM.

Gráfica 3: Inversión Extranjera Sector Construcción 2000 - 2016



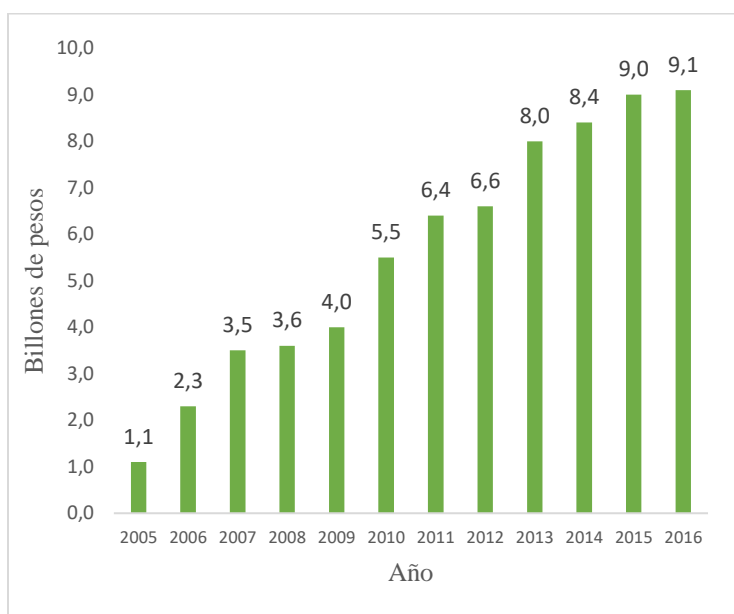
Fuente: elaboración propia retomando datos del Banco de la Republica.

Los coletazos de la crisis petrolera mundial que se gestaron en 2014, comenzaron a tener sus impactos en 2015, cuando los precios de las materias primas se ajustaron al alza por la devaluación que trajo consigo el incremento del precio del Dólar. BBVA Research (2016) A su vez, la devaluación del peso motivó que la desinversión de extranjeros comenzará a ser más frecuente y de mayor cuantía. Deloitte (2016).

En el mismo sentido, la fuerte y rápida devaluación del peso colombiano frente al dólar estadounidense, llevó al Banco Central a aumentar las tasas de interés con el fin de controlar la inflación y evitar recalentamientos en la economía, deteniendo el consumo por apalancamiento. Cano (2016).

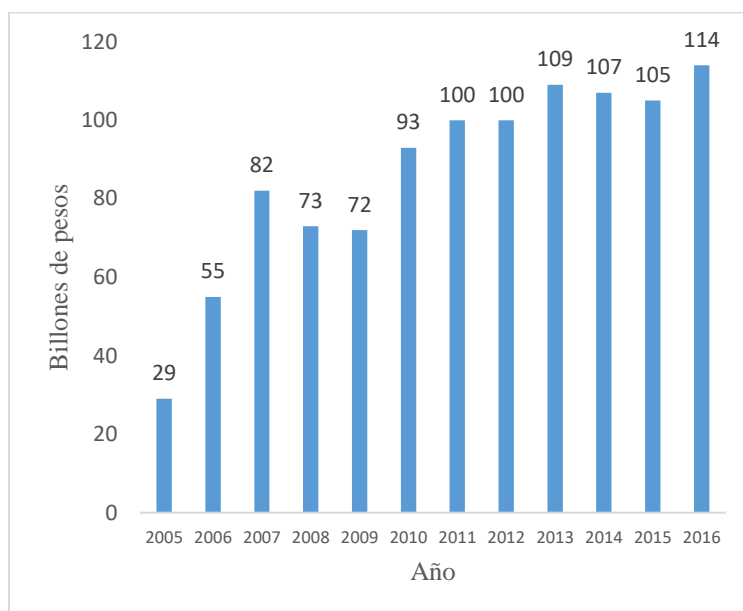
Pese al anterior diagnóstico, Coordinada Urbana (2017) informó un aumento del 6,3% en el número de créditos a cierre de 2016, y un 1,3% en el valor total desembolsado pasando de 8.97 billones en 2015 a 9,09 billones en 2016.

Gráfica 4: Valor de Créditos desembolsados 2015 – 2016 (billones)



Fuente: elaboración propia retomando datos de Coordinada Urbana 2017.

Gráfica 5: Número de unidades de créditos 2005 – 2016 (miles)

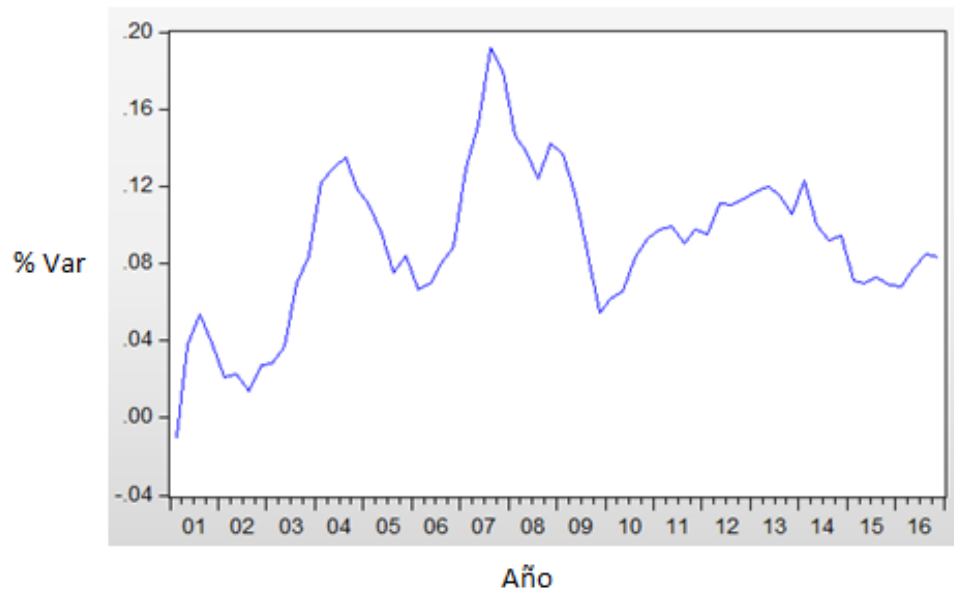


Fuente: elaboración propia retomando datos de Coordinada Urbana 2017.

Consecuentemente, el IPVN (Índice del Precio de la Vivienda Nueva) en 2014 registró una variación del 5,6% mientras que, en 2015 reflejó incrementos por el orden del 0,1% según el DANE. En el primer trimestre de 2016, los crecimientos fueron negativos, es decir, por debajo de la inflación. BBVA Research (2016). En resumen, paulatinamente el precio de la vivienda se ha ajustado a la baja sobre todo en viviendas de alto valor, favoreciendo a todos los agentes de la economía.

Con respecto a la vivienda usada, se calcula que el ajuste del precio a la baja se presente en seguida de los ajustes del precio de la vivienda nueva, esto se evidencia en el valor notarial registrado de compra y venta que tuvo un -12,4% para el cierre de 2015. Superintendencia de Notariado y Registro - SNR (2017).

Gráfica 6: Variación del IPVN 2001 -2016



Fuente: elaboración propia retomando datos del Departamento Administración Nacional de Estadística – DANE.

Para cerrar este capítulo, según la publicación del mes de septiembre de 2017 de Gerencie.com, las proyecciones de Camacol para el año 2017 con respecto al desempeño del sector vivienda, estiman que crecerán aproximadamente un 4.4%, gracias a la reactivación de la vivienda VIP y la segunda fase de vivienda gratuita.

Se puede inferir entonces que, los precios de la vivienda tienen una tendencia sana a la baja y que el gobierno nacional está apostando a apoyar el sector, gracias a los aportes que éste realiza a la economía colombiana en materia de empleos y PIB.

Capítulo 3: Impacto en el Precio de la Vivienda Derivado del Movimiento de Fundamentales en el Mercado Colombiano

"La enseñanza de las finanzas y su sistema de valores es un precursor de la regulación financiera. En última instancia, puede preparar el escenario para mejorar la situación social" Shiller.

En este aparte del estudio, se abordará el comportamiento del precio de la vivienda en Colombia durante las últimas dos décadas, revisando hechos estilizados nacionales e internacionales que son relevantes para la explicación de la conformación del precio de la vivienda.

Luego, a través de una aproximación econométrica se desarrollará un modelo de Vectores Autorregresivos - VAR considerando las series de tiempo desde 2001 hasta el año 2016, la metodología VAR permite explicar el comportamiento del precio de la vivienda en Colombia referente a fundamentales económicos y, determinar un modelo que evidencie la sensibilidad del precio de la vivienda y sus posibles desalineamientos.

3.1.Evidencias Internacionales

Considerando el avance teórico desarrollado en el presente estudio, es certero establecer que el comportamiento del precio de la vivienda está influenciado y compuesto por variables fundamentales de la economía y del sector de la construcción.

Estos fundamentales hacen referencia a las licencias de construcción aprobadas por los entes gubernamentales. También, a los metros cuadrados disponibles (que se encuentran en proceso de construcción), que son considerados inversión de las constructoras y pueden

llegar a determinar el comportamiento en la oferta de inmuebles en el mercado. Saldarriaga (2006)

Otras fundamentales a tener en cuenta son el saldo de la cartera hipotecaria por parte de las entidades Financieras, el aumento del porcentaje de financiación sobre el valor del inmueble y el ingreso per cápita de los ciudadanos, que determinan la demanda del bien. García, Díaz, Upeguí y Velásquez (2016)

A continuación, se expondrán argumentos de carácter académico que han sido desarrollados al exterior del país, y que, sin duda, permitirán vislumbrar caminos para comprender la esencia del presente estudio.

Kennedy y Andersen (1994) estudiaron la relación del ingreso de los hogares y los precios de la vivienda, encontrando que, para 15 países europeos, el ingreso de los ciudadanos es significativo para determinar los precios de la vivienda. También indicaron que las políticas financieras de cada gobierno influyen drásticamente en el comportamiento de los sectores industriales.

De otra parte, adicional a las políticas públicas que afectan el precio de la vivienda (programas de inversión en el sector de construcción), las políticas monetarias que asumen los Bancos Centrales de cada país también afectan a este sector y el comportamiento del mercado del bien, en estricto sentido, la política de intervención con movimientos en la tasa de interés provoca reducción o expansión de la demanda de vivienda, y por consiguiente, la demanda de viviendas y de créditos hipotecarios podrán sufrir los mismos cambios.

Kennedy & Andersen (1994)

Englund y Ioannides (1997) realizaron un estudio con una muestra de 15 países pertenecientes a la OCDE y encontraron que, las variables determinantes para el comportamiento del precio de la vivienda son la tasa de interés del mercado y el

comportamiento del PIB. El resultado del estudio mostró que la tendencia creciente del PIB para Finlandia, Irlanda, Noruega y el Reino Unido es significativa, oscilando entre 1,72 y 1,54 mientras que, los coeficientes de la tasa de interés que tienen signo negativo son significativos para todas las especificaciones, sin considerar la presencia de autocorrelación.

En el mismo estudio, se encontró que para EEUU la inclusión de la variable tasa de interés no representa un ajuste mayor en el modelo, aunque su significancia fuera negativa. Englund & Ioannides (1997)

Por su parte, el análisis de Agnello y Schuknecht (2007) se enfocó en una muestra representativa de 18 países industrializados y logró concluir la relación existente entre el precio de la vivienda y la tasa de interés. En el modelo expuesto por estos autores, el crédito bancario también genera sensibilidad al precio de la vivienda, toda vez que, un aumento significativo de los créditos representa mayor demanda y por tanto, apreciación del bien.

El análisis que Agnello y Schuknecht (2007) realizaron para el Banco Central Europeo, evidenció que el crecimiento del crédito en periodos pre – burbuja es en promedio del 7% y cuando la burbuja estalla se ubica en -2.2%. Sin embargo, países como Reino Unido, Japón, Dinamarca y Suecia tuvieron decrecimientos en promedio cercanos al 16,5%.

Respecto a EEUU, García, et al (2016) en un estudio adelantado por la EAFIT, citaron la investigación de Mühleisen y Kaufman en el año 2003, que tuvo como objetivo explicar las variaciones de la oferta de vivienda incluyendo las siguientes variables: a) costos de construcción, b) precio de la vivienda y c) número de viviendas vendidas. Respecto al comportamiento de la demanda el mismo autor relacionó las siguientes

variables explicativas: a) número de viviendas vendidas, b) ingreso per cápita, c) tasa de interés hipotecaria real y d) tasa de desempleo.

El resultado del modelo fue exitoso y comprobó que los fundamentales de la economía explicaban el comportamiento del precio de la vivienda, “siendo los más significativos el costo asociado a la construcción de vivienda y el ingreso de los hogares, con un efecto marginal del 0.75 y 0.76 respectivamente.” García et al. (2016)

En resumen, existen varios autores reconocidos a nivel internacional que han abordado el fenómeno de estudio, en el cuadro 1 se presenta la síntesis de sus investigaciones.

<i>Tabla 1: Resumen Evidencias Internacionales</i>			
Nro	Año	Autor(es)	Conclusión Principal
1	1994	Kenedy y Andersen	Describe la evolución de precios de la vivienda en 15 países industrializados en el período 1970-72 y prueba empíricamente la relación entre el precio de la vivienda, la deuda de los hogares y el ahorro.
2	1997	Englund y Ioannides	La explicación del comportamiento del precio del bien es explicada por la tasa de interés del mercado y el PIB. Los datos revelan una dinámica del primer rezago, con una significancia estructural de autocorrelación.
3	2007	Agnello y Schuknecht	Retomó la influencia de liquidez expresada en la DTF y la sensibilidad del crédito bancario, respecto al precio de la vivienda. Estas variables son significativas para la conformación y explosión de burbujas.

Fuente: elaboración propia de los autores a partir de la consulta bibliográfica.

En síntesis, el común denominador de las investigaciones consultadas es, la tasa de interés y el ingreso per cápita como variables significativas para explicar el precio de la vivienda. Esto permite inferir que, las políticas monetarias de cada gobierno, influyen en el comportamiento del precio de la vivienda en todos los países. Por tanto, es de vital importancia que cada gobierno controle y regule la situación inmobiliaria de su país.

3.2. Evidencias Nacionales

Si bien, en el contexto internacional existe un recorrido extenso acerca del tema en investigación, los estudios desarrollados a nivel nacional son importantes, para comprender el comportamiento del sector de la construcción y el precio de la vivienda en Colombia.

Las condiciones de la economía colombiana determinan el comportamiento de los consumidores y de los oferentes, de la demanda y la oferta. Y como mencionó la literatura internacional, las políticas de tasa de interés afectan al mercado. La tasa de colocación de los créditos que otorgan las entidades bancarias influye considerablemente en el sector de la construcción.

Saldarriaga (2006) realizó un análisis sobre los determinantes del precio de la vivienda en Colombia y reafirmó que, una de las variables explicativas del modelo del precio de la vivienda es la tasa de interés activa que dicta el Banco Central, “la correlación existente entre la tasa de interés y las licencias de construcción es del -0.37%” Saldarriaga (2006) De esta forma se evidencia que, al encarecerse los recursos para los inversionistas, en este caso las constructoras, las licencias de construcción disminuyen en dicha proporción.

En la misma línea, Saldarriaga (2006) concluyó que “un aumento de un punto porcentual en la tasa de interés puede reducir la actividad de construcción de vivienda en 0.85%”. Ahora bien, si el área aprobada para la construcción de vivienda está siendo afectada por un aumento en las tasas, esto conllevará a una disminución de los créditos hipotecarios.

El mismo autor, formuló en su estudio un modelo econométrico considerando como variable dependiente el área de construcción en M^2 y determinó que, “el aumento en el acceso al crédito estimula la construcción de vivienda”. Saldarriaga (2006)

Consecuentemente, en el mismo estudio, Saldarriaga introdujo una variable que cobra mayor relevancia, y es el costo de la construcción de vivienda. El autor determinó la relación del área de construcción de vivienda VIS y los cambios en los costos de la construcción, como era de esperarse “un aumento del 1% trimestral en los costos de la construcción, por encima de la inflación, reduce la actividad constructora de VIS en un 7,57% ... para entender el profundo impacto que tienen los costos de la construcción en el sector de VIS, la tasa de interés activa tendría que aumentar en 5,11 puntos porcentuales para causar una disminución de la construcción de VIS, equivalente a la que provoca un alza real del 1% en los costos de construcción”. Saldarriaga (2006)

Los costos de la construcción determinan la oferta del bien sin embargo, García et al. (2016) indicaron recientemente que las modificaciones realizadas al POT⁹ en el 2006, conducen a un incremento en los costos de la construcción y para no afectar la oferta del bien, incluyeron esos valores en el precio del mismo, transfiriendo esta variación del costo al demandante del bien. De tal modo, García et al. (2016) señalan que “mientras 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)”.

Salazar, Steiner, Becerra y Ramírez (2013), revelaron que los índices de los precios de la vivienda tienen una relación indirecta con los índices del precio del suelo, es decir, que el precio de la vivienda crece a un ritmo más lento que el precio del suelo. La conclusión de la investigación recomendó el diseño de políticas de vivienda que tengan

⁹ POT: Plan de Ordenamiento Territorial

como objetivo fomentar la construcción de vivienda, en aquellos sectores donde realmente se necesita, en pro de incrementar la elasticidad de la oferta.

Por otro lado, Ayala (2014) concluye que la comparación entre el IPVN nacional y el de Bogotá, permite observar que los comportamientos asociados a burbujas no se presentan en todas las ciudades, sino que está más pronunciada en ciudades principales del país. Por tanto, en Bogotá se puede comprobar la existencia de una burbuja solo que no es posible pronosticar el periodo donde haría su implosión.

Con referencia a otra de las variables que se ha relacionado al precio de la vivienda, la disponibilidad de los metros cuadrados para la construcción de vivienda nueva, Garza (2007) realizó una revisión de la relación de causalidad entre M^2 disponibles para la construcción versus el precio del M^2 , cuya hipótesis sugería una relación estrecha entre estas dos variables y finalmente concluyó que, la relación es meramente estadística y es evidente la elasticidad del ingreso y la demanda de vivienda, pero económicamente dicha relación no es concluyente. Lo que significa que, la relación precio vivienda – disponibilidad de metro cuadrado no es significativa. Garza (2007)

Por otra parte, Salazar et al. (2013), señalaron que la importancia del precio del metro cuadrado, obedece a que es el insumo para calcular indicadores de precios relativos, costo de oportunidad y accesibilidad que, a su vez, son empleados para analizar descalces en los precios de la vivienda con respecto a los fundamentales.

Evidentemente, la preocupación por determinar el comportamiento del precio de la vivienda y el interés por conocer eventos en los cuales éste se desalinea a los fundamentales que lo pueden explicar, impacta con rigor al sistema financiero y al desarrollo económico del país.

A través del análisis del grupo de Fedesarrollo sobre los posibles descalces del precio de la vivienda, Salazar et al. (2013) comprobaron la relación existente entre las variables “IPVU, la tasa de interés real en niveles, la primera diferencia del logaritmo de los desembolsos de crédito para vivienda nueva, la primera diferencia del logaritmo del PIB, la primera diferencia del precio del suelo (IPS) y el índice de costos de la construcción de vivienda (ICCV) en niveles”.

Los resultados de este análisis concluyeron que el precio de la vivienda es explicado por los fundamentales, por lo cual, no existen señales de un comportamiento anormal al registrado históricamente, aunque se manifiesta que el mercado inmobiliario colombiano se encuentra en máximos históricos. Uno de los principales hallazgos de la investigación fue encontrar que, la “relación entre el precio de la vivienda con el índice de precios del suelo muestra una tendencia decreciente, por tanto, el precio del suelo está creciendo a un mayor ritmo que el precio de la vivienda” Salazar et al. (2013)

Salazar et al. (2013) concluyen que, al sustraer la variable del precio del suelo en su modelo, el precio de la vivienda no corresponde a los fundamentales, por tanto, la causa del desalineamiento del precio de la vivienda es explicada por el aumento de precios del suelo.

En otro estudio, Salazar et al. (2012) señalaron que la simultaneidad de las situaciones o variables en el mercado tienen gran relación y pueden ser causantes de una burbuja inmobiliaria, distinguiendo dos tipos de este fenómeno: a) crecimiento de la finca raíz con el crédito y a través del apalancamiento financiero y de los hogares y b) un crecimiento de la finca raíz que no se produce simultáneamente con el aumento del crédito y el apalancamiento.

Finalmente, en lo que corresponde a las variables que se incluirán en el modelo a desarrollar en el presente estudio, se explicará la relación existente entre la variación de la TRM y el precio de la vivienda. La literatura encontrada para Colombia evidencia que en anteriores estudios no se ha utilizado, sin embargo, una aproximación a la medición del impacto de este fundamental la realizó Salazar et al (2012), y por medio de la relación de variables evaluó el comportamiento del precio de la vivienda en dólares, encontrando un incremento del 242% entre el periodo de 2003 a 2011.

Ahora bien, respecto a posibles alteraciones de los precios relacionados con la tasa de cambio o *pass-through*¹⁰, Rincón, Rodríguez y Castro (2017), estimaron el grado de transmisión de las perturbaciones cambiarias sobre el IPC y concluyeron que, el grado de perturbación del IPC frente a movimientos en la tasa de cambio, está directamente relacionado con el tipo de fenómeno que la genere. Por ejemplo, los movimientos generados en el IPC pasada la fuerte devaluación en el periodo 2014- 2016, obedeció a choques negativos en la oferta interna y positiva de la tasa de cambio.

En suma, la tabla 2 evidencia los autores que a nivel nacional ofrecen insumos académicos y otorgan rigor al estudio, además, permiten continuar con la construcción del modelo y la explicación de la metodología VAR, que conducirá finalmente al siguiente aparte de conclusiones del estudio.

¹⁰ Pass – through, básicamente es el impacto que pueda generar la tasa de cambio en los precios de una economía. El postulado principal “asume que los movimientos cambiarios son exógenos a las perturbaciones que impactan la economía y la tasa de cambio en sí misma”. Rincón et al., (2017)

<i>Tabla 2: Resumen Evidencias Nacionales</i>			
Nro	Año	Autor(es)	Conclusión Principal
1	2006	Saldarriaga	Retomó la tasa de intervención y las licencias de construcción y determinó que la tasa de interés tiene efectos contrarios en el aumento de la construcción vivienda.
2	2007	Garza	La relación entre el M ² disponible y el precio del mismo, es meramente estadística, luego no es concluyente económicamente
3	2013	Salazar et al.	Analizó el Índice de Precio de la Vivienda Usada (IPVU) hallando una relación indirecta con los precios del suelo, y la relevancia de esta variable para el modelo, dado que al excluirla perdía consistencia
4	2014	Ayala	El IPVN de Bogotá está asociado a comportamientos de burbuja pero no es posible pronosticar su implosión
5	2016	Garcia et al.	Demostró que el aumento en la financiación de vivienda y el ingreso per cápita de los ciudadanos son fundamentales que explican el precio de la vivienda.

Fuente: elaboración propia de los autores a partir de la consulta bibliográfica.

Para ultimar el caso colombiano, al igual que las evidencias internacionales, también se evidencia una fuerte influencia de la tasa de interés en el mercado de vivienda. Y adicional, los estudios sugieren el índice de costos de la construcción y el precio del suelo, como variables relevantes a la sensibilidad del precio de la vivienda.

Por los resultados obtenidos de los autores revisados, se recomienda para el caso colombiano, gestión por parte de las autoridades, no solo en materia de política económica sino también, en la implementación de un ordenamiento territorial que garantice la satisfacción de la demanda, sin generar traumatismos desde la oferta.

3.3. Metodología aplicada a Modelos VAR sin restricciones

Con el fin de avanzar en el objetivo de este estudio, se busca explicar el comportamiento del precio de la vivienda respecto a los fundamentales económicos, así mismo, establecer la relación positiva o negativa de cada uno de los parámetros respecto al comportamiento del

Índice de precios de la vivienda. Para alcanzar dicho objetivo, la academia de la economía postula la metodología de Vectores Autorregresivos (VAR) como uno de los modelos idóneos para el estudio de este fenómeno. Novales (2014)

Los modelos VAR tienen como propiedad principal la posibilidad de construir un sistema de ecuaciones múltiples, de este modo relaciona variables de estudio de forma simultánea, el beneficio y resultado es, de un conjunto de variables seleccionadas en simultaneidad determinar los coeficientes de impacto de las variables sobre cada una de ellas. Enders (2001)

3.3.1. Selección de las variables

Para seleccionar las variables con las cuales se podría construir la aproximación econométrica, se realizó una síntesis de las variables que han abordado otros estudios y que se describieron en las evidencias nacionales e internacionales. Las variables relacionadas en el bosquejo teórico son:

Tabla 3: Resumen de Variables a estudiar

Nro	Variable		Autor (es)	Año
1	IPVN	Índice de Precios de Vivienda Nueva	Salazar et al. Ayala	2012 2014
2	PIBC	Producto Interno Bruto de la Construcción	Englund y Ioannides Camacol	1997 2016
3	ICCV	Índice de Costos de la Construcción	Salazar et al.	2013
4	ICCV _{deflac} ¹¹	ICCV deflactado respecto al IPC año base 2000	Salazar et al.	2013
5	DTF	Depósitos a Terminio Fijo	Kennedy y Andersen Salazar et al.	1994 2013
6	Desh _{deflac} ¹²	Variación de desembolsos para crédito de vivienda, deflactado respecto al IPC base 2000	Salazar et al.	2013
7	LC	Área aprobada de M2 según las licencias de construcción en 77 municipios	Ayala	2014
8	M2N	Número de Metros cuadrados para vivienda Nueva	Camacol	2016
9	M2NB	Metros cuadrados vivienda nueva en Bogotá	Ayala	2014
10	TRM	Variación trimestral de la Tasa Representativa del Mercado	Rincón et al.	2014
11	UVR	Unidad de valor Real	Garza	2004
12	FINAN	Número de viviendas Financiadas	Camacol	2016

Fuente: elaboración propia de los autores retomando las variables estudiadas en la teoría.

Para dar inicio a la construcción del modelo econométrico, el primer paso fue seleccionar las variables a estudiar en este caso, se tomaron algunas de las variables encontradas en el acervo teórico de la investigación. Además, se propusieron otras variables gracias a la información encontrada en las fuentes de referencia, especialmente en

¹¹ Para el estudio, se utiliza el Índice de Costos de la Construcción de la vivienda deflactado (ICCV_{deflac}), con el fin de determinar el impacto sobre el IPVN en precios constantes.

¹² Para el estudio, se utilizan los desembolsos de crédito hipotecario deflactado (DESH_{deflac}), con el fin de determinar el impacto sobre el IPVN en precios constantes

Coordenada Urbana (Sistema de Información Georeferenciada del Censo Nacional de Edificaciones), las variables elegidas son:

i) Índice de Precios de Vivienda Nueva (IPVN), ii) Producto Interno Bruto de la Construcción (PIBC), iii) Índice de Costos de la Construcción ICCV deflactado respecto al IPC año base 2000 ($ICCV_{deflac}$), iv) Depósitos a Terminado Fijo (DTF), v) Variación de desembolsos para crédito de vivienda, deflactado respecto al IPC base 2000 ($Desh_{deflac}$), vi) Área aprobada de M2 según las licencias de construcción en 77 municipios (LC), vii) Número de Metros cuadrados para vivienda Nueva (M2N), viii) Metros cuadrados vivienda nueva en Bogotá M2NB, ix) variación trimestral de la Tasa Representativa del Mercado TRM, x) Unidad de valor Real (UVR) y, xi) Número de viviendas Financiadas (FINAN). Las series de tiempo se presentan con periodicidad trimestral, para el periodo de tiempo comprendido entre 2001 -2016.

Las fuentes de información utilizadas para el presente estudio subyacen del Departamento Nacional de Planeación (DPN), el Departamento Nacional de Estadística (DANE), el Banco de la República de Colombia y Coordinada Urbana (Sistema de Información Georeferenciada del Censo Nacional de Edificaciones).

A continuación, se dispondrán los resultados de la evaluación de raíz unitaria.

3.3.2. Evaluación de Raíz Unitaria

En un segundo momento, se procede a revisar la estacionariedad de las variables seleccionadas, la herramienta para comprobar esta condición es aplicar la prueba de raíz unitaria a cada una de ellas. Esta prueba permite descartar componentes en las series de tiempo en donde la tendencia de estas, a causa de comportamientos crecientes o decrecientes presenta alta volatilidad y por tanto, no permitirían determinar una relación dinámica de las variables por medio de proyecciones en modelos VAR. (Novales, 2016)

La prueba a aplicar será el Test de Dickey- Fuller Ampliado, que permite determinar si la serie tiene media y varianza constante a través del tiempo, es decir, si es estacionaria. La experiencia evidencia que las series de tiempo deben cumplir con este parámetro. Esto implica que los resultados de la prueba debe ser el rechazo de la hipótesis nula¹³ Enders (2001)

En resumen, la prueba de raíz unitaria permite descartar la integración de las variables, e indicará la viabilidad de relacionar las variables del modelo económico propuesto y, por ende, afirmará que el modelo no cae en el error de regresión espuria.

A continuación, se dispondrá las pruebas de especificación del modelo para continuar con la calibración del modelo.

3.3.3. Pruebas de Especificación del modelo

Con el fin de hallar los modelos idóneos y consistentes, tal como dicta la teoría econométrica de construcción de modelos con series de tiempo, se aplicaron las siguientes pruebas: en su respectivo orden:

- a) Criterio de Akaike: es una prueba de bondad de ajuste del modelo que indica a que cantidad de rezagos es idóneo el modelo. (Gujarati, 2010). En el ejercicio de calibración del modelo se construyeron múltiples escenarios para evaluar la consistencia y ajuste de cada uno de ellos, y el criterio de Akaike (AIC) permitió evaluar la relevancia de las variables y la consistencia que otorgan al modelo. Gujarati (2010)
- b) Raíces Invertidas del Polinomio Autorregresivo: permiten evaluar la estabilidad del modelo dado que se empleará un modelo dinámico. Concretamente, se evalúa la

¹³ Las hipótesis que formula la prueba de Raíz Unitaria, son; como hipótesis nula $H_0 = 0$: la serie de tiempo tiene raíz unitaria. Como hipótesis alternativa $H_1 > 0$: la serie de tiempo es estacionaria.

capacidad que tienen las variables de regresar a su equilibrio en el largo plazo, por causa de alteraciones en el corto plazo de una de ellas. Loria (2007)

- c) Autocorrelación o prueba LM (multiplicador de Lagrange): se recurre a él para conocer la ausencia de correlación serial del modelo, es decir, “evaluar la independencia en la distribución de los errores aleatorios en la regresión” (Murillo & González, 2000). Para esta prueba se acepta la hipótesis nula.¹⁴ Moran (2014)
- d) Heterocedasticidad: o test de White, estima si los residuos o errores del modelo tienen la misma varianza. Para este test, se acepta la hipótesis nula¹⁵. Enders (2001)
- e) Normalidad: a través de test de Jarque- Bera, se permite especificar si la distribución del modelo tiene una distribución asintótica de los errores en el sistema de ecuaciones planteado en el modelo, es decir, si se acercan al supuesto de ruido blanco. Para este test, se acepta la hipótesis nula¹⁶ Moria (2014)

3.3.4. Evaluación del modelo

Construido el modelo, se procede a realizar el análisis de la Función impulso respuesta y un pronóstico de muestra, que indicarán si la aproximación econométrica construida es relevante y significativa.

- a) Análisis de función impulso respuesta: permite analizar la interrelación de cada una de las variables propias del modelo estimado. Es decir, muestra la respuesta ante un cambio o shock que pueda suceder en la propia variable y la manera cómo influirá al resto de variables explicadas, utilizando como vehículo la estructura dinámica propia

¹⁴ Las hipótesis que formula la prueba de LM, son; como hipótesis nula $H_0 = 0$: el modelo carece de autocorrelación lineal. Como hipótesis alternativa $H_1 > 0$: el modelo tiene correlación lineal.

¹⁵ Las hipótesis que formula el test de White, son; como hipótesis nula $H_0 = 0$: los errores son homoscedásticos. Como hipótesis alternativa $H_1 > 0$: el comportamiento de los errores es heteroscedástico.

¹⁶ Las hipótesis que formula el test de Jarque Bera, son; como hipótesis nula $H_0 = 0$: la asimetría y la curtosis de los errores son nulos. Como hipótesis alternativa $H_1 > 0$: el comportamiento de los errores, no son ruido blanco.

del modelo VAR. UAM (2004) Esto implica que puede haber reacciones tanto en el mismo periodo como en varios periodos siguientes. Novales (2016)

- b) Pronóstico de Muestra: en cuanto a la consistencia del modelo y la necesidad de realizar una observación del comportamiento del IPVN, se realizó una proyección muestra, es decir, conociendo los datos reales del modelo hasta 2016, se estimó la serie con datos reales hasta el 2014, de este modo, se evaluó la confiabilidad de la predicción del modelo comparando los precios reales hasta 2014 y el pronóstico desde el periodo 2015 al 2016.

Una vez seleccionadas las variables, se plantearon las pruebas a evaluar en los modelos y los métodos de proyección y consistencia de los mismos, se procede a plantear los modelos a desarrollar en el presente trabajo.

3.4. Modelos Teóricos

Los modelos teóricos propuestos que se desarrollarán, responden al objeto investigativo de este trabajo, que es evaluar la relación entre el precio de la vivienda y los fundamentales del sector.

Modelo 1: Impacto de los costos de construcción y el volumen de desembolsos hipotecarios.

El modelo 1 explicará el impacto del Índice de Costos de la Construcción de la Vivienda deflactado ($ICCV_{Deflac}$) y los desembolsos de créditos de vivienda también deflactados ($Desh_{Deflac}$), sobre el índice de precios de la vivienda nueva, rezagado en 5 periodos. Como resultado, se presenta el siguiente modelo teórico:

$$Y_{1ti} = \beta_0 - \beta_1 X_{1t-5} + \beta_2 X_{2t-5} + \beta_3 X_{3t-5} \varepsilon_t$$

Donde,

γ_{1t} = Corresponde a el IPVN explicado por las variables presentadas en la ecuación en el periodo j .

β_0 = Es el criterio independiente

β_1 = Es el grado de sensibilidad del Índice de Precios de la Vivienda Nueva (IPVN) rezagado en 5 Lags, en el IPVN en el periodo j .

X_{1t-5} = Es el IPVN en Colombia, rezagado en 5 periodos.

β_2 = Es el grado de sensibilidad del Índice de los costos de la construcción de vivienda en el IPVN, en el periodo j .

X_{2t-5} = Es el ICCV en Colombia, rezagado en 5 periodos.

β_3 = Es el grado de sensibilidad del valor de créditos desembolsados para adquirir vivienda, respecto al IPVN, en el periodo j .

X_{3t-5} = Variación del valor de desembolsos de créditos de vivienda deflactado, rezagado en 5 periodos.

ε_t = Perturbaciones de la predicción del modelo.

Modelo 2: Impacto del PIBC y la DTF en el Índice de Precios de la Vivienda

En el modelo 2 se mantiene el IPVN como variable explicada y las variables explicativas corresponden al impacto de los movimientos que se generen en el PIB Construcción y la DTF, rezagado en 2 periodos:

$$\gamma_{1t} = \beta_0 + \beta_4 X_{4t-2} + \beta_5 X_{5t-2} + \beta_6 X_{6t-2} + \varepsilon_t$$

Donde,

β_0 = Es el criterio independiente

$\beta_4 =$ Es el grado de sensibilidad del Índice de Precios de la Vivienda Nueva (IPVN) rezagado en 2 Lags, en el IPVN en el periodo j.

$X_{4t-2} =$ Es el IPVN en Colombia, rezagado en 2 periodos.

$\beta_5 =$ Es el grado de sensibilidad producido por la oferta agregada del sector de la construcción PIBC, en el IPVN.

$X_{5t-2} =$ Es el Producto Interno Bruto del sector de la construcción en Colombia. PIBC rezagado en 2 periodos.

$\beta_6 =$ Es el grado de sensibilidad de la DTF respecto al IPVN.

$X_{6t-2} =$ Corresponde a la variación de la DTF con periodicidad trimestral, rezagado en 2 periodos.

$\varepsilon_t =$ Perturbaciones de la predicción del modelo.

3.5. Desarrollo modelos VAR sin restricciones

Los modelos VAR tienen como premisa indicar que las series que se utilizan son estacionarias, esta característica indica que la media es igual a cero (0) y varianza constante de los errores de los parámetros a través del tiempo Gujarati (2010). Por tanto, la primera revisión del estudio es garantizar dicha condición.

Aplicadas las pruebas de Raíz Unitaria a las 10 variables seleccionadas, se encontró que las variables estacionarias son: i) Índice de Precios de Vivienda Nueva (IPVN), ii) Producto Interno Bruto de la Construcción (PIBC), iii) Índice de Costos de la Construcción ICCV deflactado respecto al IPC año base 2000 ($ICCV_{deflac}$), iv) Depósitos a Término Fijo (DTF), v) Variación de desembolsos para crédito de vivienda, deflactado respecto al IPC base 2000 ($Desh_{deflac}$), es decir, estas variables tienen media y varianza constante. (Ver Anexo 1)

Las demás variables presentan algún grado de integración, por lo cual, para la construcción de los modelos VAR se trabajará únicamente con las variables estacionarias, condición que nos garantiza su desarrollo y nos delimita al modelo VAR luego, no existe opción a realizar un modelo VEC dado que las series a utilizar no están integradas.

En suma, los resultados previamente presentados permiten avanzar con el desarrollo de una regresión de las variables escogidas, por medio de la metodología VAR en donde, se consideran todas las variables endógenas en un modelo dinámico que relaciona a las mismas simultáneamente.

Tomando como base la definición teórica de los modelos, se procede a establecer los respectivos modelos empíricos, especificando los parámetros y las variables que se abordarán para llevar a cabo el análisis. En la calibración del modelo óptimo, se ejecutó la metodología y análisis de las pruebas con más de 80 escenarios al final, se seleccionaron 2 modelos VAR que mantuvieron mejor ajuste y que, por tanto, aprobaron todas las pruebas.

Para identificar la cantidad de rezagos que explican mejor la relación de las variables y la no autocorrelación de los errores a través del tiempo, se utilizó el criterio de Akaike (AIC), que representa la idoneidad de los modelos a desarrollar. A continuación, se presentarán los 2 modelos de regresión seleccionados en nuestra investigación. El resultado de los modelos propuestos fue construido mediante la herramienta econométrica Eviews.

3.5.1. Desarrollo Modelo 1 - El efecto de los costos de la construcción de vivienda y el valor desembolsado en créditos de vivienda sobre el Precio de la vivienda.

El primer modelo que se expone en este trabajo, relaciona las variables explicativas del comportamiento del IPVN:

Modelo 1: $\gamma_{1ti} = 0.0065 + 0.3389X_{1t-5} - 0.5918X_{2t-5} + 0.0289X_{3t-5} + \varepsilon_t$

Las variables seleccionadas para este modelo cumplieron con la prueba de estacionariedad (Tabla 4). Para determinar el orden de rezago óptimo se utilizó el criterio de Akaike, el resultado de éste indicó que el modelo se ajusta al rezago 5, es decir, el modelo explicará el comportamiento de las variables en t_0 relacionándolo con el comportamiento anterior de las mismas desde $t - 5$ (Ver Anexo 2). Si bien se pierden 5 grados de libertad dicha relación permite un mejor ajuste del modelo. Enders (2001)

<i>Tabla 4: Resultados Prueba de Raíz Unitaria Modelo 1</i>			
Nro.	Variable	Estadístico de la Prueba ADF ¹⁷	Orden de Integración
1	IPVN	-2.915522*	I(0)
2	ICCV _{deflac}	-2.909206*	I(0)
3	Deseh _{deflac}	-2.909206*	I(0)

Fuente: elaboración propia de los autores.

De acuerdo con Morian (2014), se debe considerar que los modelos VAR son dinámicos y es necesario comprobar que, con la relación de las variables, los residuos generados por el modelo se encuentren exentos de correlación.

Aplicando la prueba de Autocorrelación al Modelo 1, se determinó que no existe autocorrelación de los errores con una probabilidad del 47% (Ver Anexo 2). Avanzando en las pruebas de especificación del modelo, se evaluó la estabilidad del mismo a través de la estimación de las raíces invertidas del polinomio autorregresivo. Como citó Morán (2014), es necesario que el modelo “sea dinámicamente estable, esto es, que, frente a una perturbación no anticipada en una variable, las demás variables regresen a su trayectoria de

¹⁷ *Indica rechazo de H_0 a nivel de significancia del 5%

equilibrio de largo plazo; de lo contrario el modelo es inestable lo que se refleja en un comportamiento explosivo sin sentido económico” Loría (2007). El resultado de la prueba es satisfactorio (Ver Anexo 2).

El siguiente aspecto para comprobar la consistencia del modelo, es verificar el supuesto de homocedasticidad a través de la prueba de Heterosedasticidad de White sin términos cruzados (Ver Anexo 2) el resultado revela que el modelo cumple con el supuesto de homocedasticidad con un P-Value mayor al 5%.

Otro supuesto característico de los modelos econométricos es establecer la distribución normal de los errores, para comprobar este rasgo se realiza la prueba de normalidad Jarque Bera, que indica la necesidad de demostrar como los residuos se acercan al supuesto de Ruido Blanco Enders (2001), el resultado es evaluado con una significancia del 5% y obtuvo una probabilidad del 41%, afirmando la presencia de ruido Blanco.

En síntesis, el Modelo 1 con un VAR (5) representa un modelo consistente en las pruebas de correlación serial, Heterocedasticidad y la prueba de normalidad (Cuadro 5). Por tanto, se procederá a determinar la significancia de los coeficientes del modelo para la ecuación que explica el comportamiento del IPVN en función de cambios en el $ICCV_{deflac}$ y $Deseh_{deflac}$.

Tabla 5: Síntesis resultados de pruebas aplicadas a Modelo 1

Nro.	Prueba	18Probabilidad¹⁹	Resultado
1	Autocorrelación	47%	Significativa
2	Heterosedasticidad	29,70%	Significativa
3	Normalidad	29,07%	Significativa

Fuente: elaboración propia de los autores.

¹⁸ P-value > 5% = Cumplen supuesto de cada Prueba.

3.5.2. El Precio de la vivienda respecto al PIB de la construcción y la DTF

En la construcción de este trabajo, los diversos escenarios que se realizaron permitieron identificar otro modelo que se considera importante exponer, ya que brinda luces para entender la relación y explicación del comportamiento del IPVN respecto a fundamentales económicos.

El segundo modelo de este estudio es:

$$\text{Modelo 2: } \gamma_{1ti} = 0.0090 - 0.2632X_{4t-2} + 0.0440X_{5t-2} - 0.0394X_{6t-2} + \varepsilon_t$$

Se realizó la prueba de raíz unitaria a las variables IPVN, PIBC y DTF hallando que no están integradas, luego son relevantes para la construcción del modelo. (Ver Anexo 3).

Para encontrar el orden de rezago idóneo al Modelo 2, el criterio de Akaike arrojó como resultado el VAR (2) por lo tanto, el comportamiento del IPVN estará explicado por los movimientos de los fundamentales PIBC y DTF dos periodos atrás. (Ver Anexo 3).

El Modelo 2 también fue sometido a la prueba de No Autocorrelación de los errores, los resultados fueron satisfactorios para el avance del modelo, el Anexo 3 muestra como hasta el segundo rezago existe evidencia para rechazar la presencia de autocorrelación de los residuos en el modelo VAR (2).

Respecto a la estabilidad del Modelo 2, la condición de homocedasticidad y la ratificación de ruido blanco de los errores, el modelo VAR (2) es consistente, rechaza la hipótesis de heteroscedasticidad con una probabilidad del 60%, de igual modo, la condición de normalidad es significativa con una probabilidad del 41%, en la tabla 6 se presenta el resumen de las pruebas. (Ver Anexo 3)

Por lo anterior, se logró comprobar que el Modelo 2 es consistente y permite continuar con la comprobación de la significancia de los coeficientes y hallar la relación existente entre el comportamiento de las variables.

<i>Tabla 6: Síntesis resultados de pruebas aplicadas a Modelo 2</i>			
Nro.	Prueba	Probabilidad²⁰	Resultado
1	Autocorrelación	30%	Significativa
2	Heterosedasticidad	61,32%	Significativa
3	Normalidad	41,44%	Significativa

Fuente: elaboración propia de los autores.

3.6.Resultados y análisis de los modelos

3.6.1. Análisis Modelo 1

Con el propósito de evaluar la relación existente entre las variables endógenas del modelo, se procederá a revisar y explicar el comportamiento del IPVN respecto a los coeficientes de las variables ICCVdeflac y Desehdeflac que arrojó el desarrollo del Modelo 1 VAR (5).

La significancia de los coeficientes para el VAR(5) se evalúa con la prueba *t*. En la tabla 7 se expone el impacto de los coeficientes en la explicación del IPVN y la significancia de estos para el modelo (Ver Anexo 2)

<i>Tabla 7: Modelo 1 - Prueba de significancia de los coeficientes</i>				
Nro.	Variable	Coefficiente	Prueba t	Probabilidad²¹
1	IPVN(-5)	0.338926	[3.15760]	0.0020*
2	ICCVDEFLAC(-5)	-0.591852	[-2.58352]	0.0109**
3	DESEHDEFLAC(-5)	0.028915	[3.70327]	0.0003*

Fuente: elaboración propia de los autores.

²⁰ P-value > 5% = Cumplen supuesto de cada Prueba

²¹ *Nivel de significancia del 1%

**Nivel de significancia del 5%

***Nivel de significancia del 10%

Se infiere entonces, que los coeficientes son significativos al modelo y, por tanto, permiten explicar el comportamiento del IPVN según el β del rezago 5.

En consecuencia, los resultados encontrados en la regresión VAR (5) se interpretan del siguiente modo:

El IPVN en t_0 tiene un movimiento negativo del 59% explicado por una aumento del 1% en el Índice de Costos de la Construcción de Vivienda en el periodo t_{-5} . El modelo demuestra que las variaciones del ICCV no repercuten inmediatamente sobre el precio de la vivienda, dado que los precios se negocian 15 meses atrás. Es decir, este comportamiento se explica en la no inmediatez que tiene el aumento de los costos de la construcción, dado que estos, no se transfieren instantáneamente al precio de las viviendas que se están entregando a los compradores para ser habitadas.

El comportamiento inverso del IPVN respecto al ICCV, se explica por qué al disminuir los costos de la vivienda, la demanda del bien aumentará y, por tanto, el precio sufrirá un aumento. Por el contrario, si los costos de la construcción aumentan generará una contracción en la demanda por lo cual, el precio de la vivienda tenderá al alza.

Lo anterior indica que, frente a un crecimiento exponencial en los precios de la vivienda, la demanda del activo se disminuiría por lo que es importante que, el Estado y los entes reguladores intervengan sobre el precio de la vivienda y de ese modo, no promocionen la construcción de desalineamientos del precio de la vivienda.

El aumento del precio de los insumos para la construcción afecta en mayor proporción a los nuevos inmuebles que se están construyendo o que están sobre planos, ya que las constructoras negocian el valor sin haber comenzado el proyecto, por tanto, se puede inferir que la proyección del precio de los nuevos inmuebles que realizan las

constructoras, contempla los costos de construcción vigentes, y no incluye los costos futuros de un t_{+5} cuando se entregue el inmueble.

La siguiente interpretación es entorno al coeficiente de la variable desembolsos ($DESH_{Defalc}$), ya en el desarrollo teórico de la investigación se citaba a Salazar et al. (2013) quienes habían sugerido la significancia de esta variable. En el Modelo 1 se encontró también la relevancia de esta variable, la cual presenta una relación positiva y con un cambio del 1% el IPVN tiene un crecimiento del 2,8%.

La explicación del comportamiento de los desembolsos de crédito hipotecario respecto al IPVN, tiene sustento en la medida que al existir mayor demanda del bien y provocar seguramente su escases, los compradores estarán dispuestos a comprar vivienda a un mayor precio, entonces, existe mayor demanda del bien y por consiguiente aumenta su valor. Por tanto, el apalancamiento se considera como vehículo para el aumento del valor del precio de la vivienda, y de no ser controlado, daría inicios a la burbuja inmobiliaria.

Durante el año 2016 la financiación de vivienda nueva alcanzó un valor cercano a 1.7 billones DANE (2016), indicador que permite inferir la importancia que tiene el apalancamiento de los hogares colombianos para adquirir su vivienda, bien sea, como construcción de patrimonio o simplemente por inversión. La relación entre estas variables, indica como frente el aumento del valor de los desembolsos en t_{-5} el IPVN tendrá un aumento del 2,9%, 5 trimestres después. Por lo anterior, es viable inferir que el aumento de la financiación de vivienda puede estar sugiriendo el aumento de la demanda del bien, y por tanto, a futuro subiría el precio de la vivienda en Colombia.

Frente al aumento del precio de la vivienda provocado por el aumento de los desembolsos, es oportuno aclarar que, dicho aumento causará un marginal a las entidades financieras, toda vez que, el porcentaje máximo de financiación que está legalmente

aprobado por los entes gubernamentales, (actualmente está en el 80%) se calculará sobre un valor mayor de la vivienda a adquirir.

En definitiva, $ICCV_{deflac}$ y $Deseh_{deflac}$ son variables representativas para la explicación del IPVN considerando que, movimientos en el ICCV generará cambios adversos en el IPVN y por su parte, un buen comportamiento en la financiación de vivienda representará futuras alzas del precio de la vivienda.

3.6.2. Análisis Modelo 2

La evaluación de la significancia de los coeficientes con rezago 2 del Modelo 2 en función del IPVN, generó los siguientes resultados (Ver Anexo 3):

<i>Tabla 8: Modelo 2 - Prueba de significancia de los coeficientes</i>				
Nro.	Variable	Coefficiente	Prueba t	Probabilidad²²
1	IPVN(-2)	-0.263202	[-2.35172]	0.0199**
2	PIBC (-2)	0.044002	[1.75235]	0.0815***
3	DTF (-2)	-0.039411	[-2.40910]	0.0171**

Fuente: elaboración propia de los autores.

Las tres variables de la ecuación son significativas al modelo (Ver Anexo 3) y por tanto, permiten explicar el comportamiento del IPVN según el β del rezago 2 en el modelo VAR.

El VAR (2) garantizó ser un modelo óptimo para el análisis y sus resultados deben interpretarse así:

Cuando la variable PIBC representa una variación del 1% producirá un semestre después el aumento del precio de la vivienda en 4,4%. Esta relación positiva se explica por

²² *Nivel de significancia del 1%

**Nivel de significancia del 5%

***Nivel de significancia del 10%

el comportamiento de las constructoras quienes determinan el volumen de oferta de acuerdo al precio de la vivienda. Salazar et al. (2013) En este sentido, si el precio de la vivienda aumenta el PIBC también aumentará.

Es preciso explicar que, el comportamiento entre estas dos variables fue demostrado a nivel internacional por Englund y Ioannides (1997) y localmente Salazar et al. (2013) también lo ratificó. Este último expuso como en el mercado inmobiliario existe presencia de una “oferta rígida en tanto que en este mercado la oferta responde con un rezago a la demanda, entre otras razones, por una eventual baja disponibilidad de tierras y por los diferentes trámites y procesos que exigen autoridades locales y nacionales a la construcción” Salazar et al. (2013)

A diferencia del estudio realizado por Salazar, la demanda de vivienda en Colombia para el presente estudio responde a 2 rezagos, y esto se explica por la relación que se indicó en el modelo VAR (2), donde la variable escogida fue el PIB del sector de la construcción, mientras que, en el estudio de Salazar se postuló el modelo con el PIB total nacional. En suma, la relación establecida por el coeficiente del PIBC indica la sensibilidad del IPVN en un 4,4%.

Continuando con el análisis, el coeficiente de la variable DTF presenta una relación negativa y con un cambio del 1% impacta en – 3,9% el valor del IPVN. La relación de esta variable con el IPVN se manifiesta en el control que ejerce el Banco de la República.

En el desarrollo de la economía para garantizar la meta de inflación propuesta para cada año, el Banco Central utiliza una de las herramientas de la política monetaria, la tasa de intervención al mercado, que permite regular el precio del dinero y la adquisición al mismo.

En estricto sentido, la DTF es una de las tasas del mercado por excelencia que transmite las señales del Banco Central y refleja el retorno de la captación del dinero por parte de los bancos. El impacto de los movimientos de la DTF se materializa en el público y las entidades financieras cuando, la DTF es indexada y se utiliza para otras operaciones de crédito o la misma oportunidad del dinero en el mercado.

Para el estudio, se corrobora que la relación de la tasa de interés utilizada por los bancos para colocar créditos (DTF) genera un aumento o disminución en el precio de la vivienda, toda vez que, esta tasa de interés determina la intención de adquirir crédito por parte de las constructoras, como capital de trabajo para realizar sus proyectos. Al Respecto, García et al. (2016) señaló que este fenómeno se confirmó con los hechos ocurridos a finales de la década de los noventa y principios del 2000.

En definitiva, el PIBC es una variable representativa para la explicación del IPVN considerando que el desarrollo del sector determina la oferta del bien y, por tanto, esa respuesta a la necesidad del mismo impacta el precio del bien. Por su parte, la DTF es termómetro de la actividad constructora ya que regula el acceso al crédito para la inversión en proyectos de vivienda.

3.7.Pruebas de Impulso – Respuesta

3.7.1. Modelo 1 – FIR

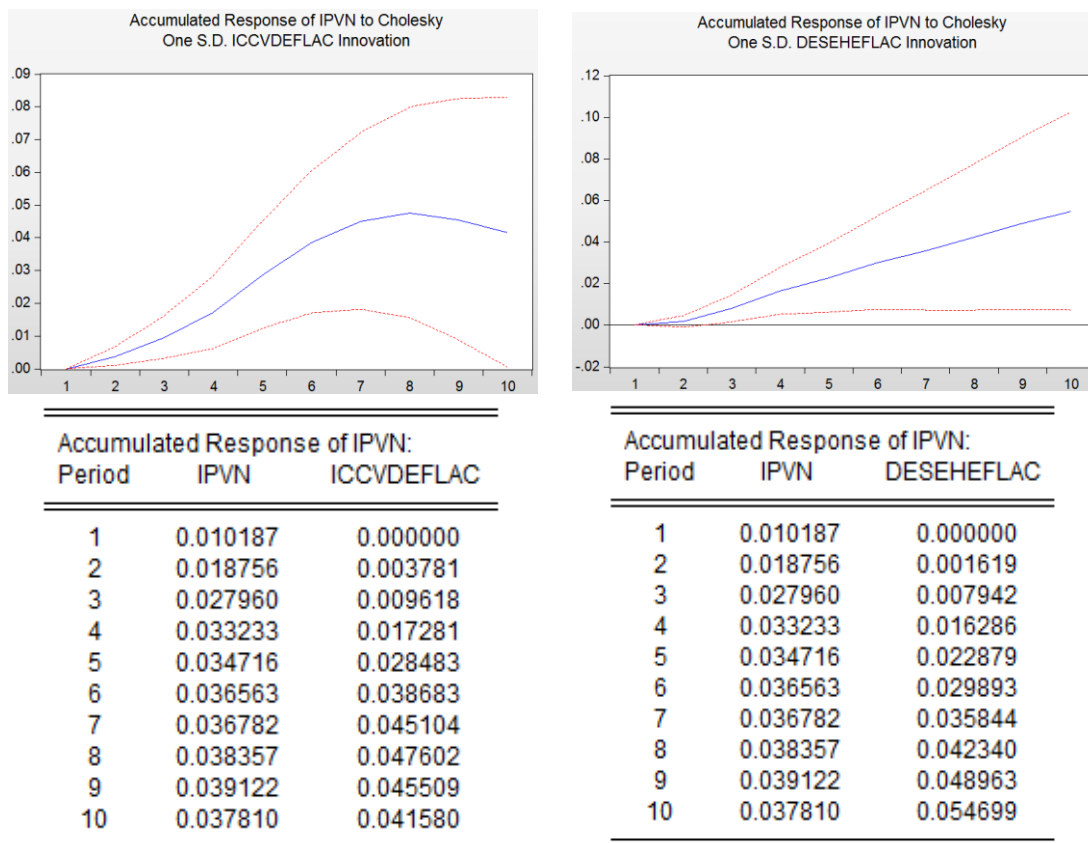
En este aparte, se evidencia la función impulso respuesta acumulada de los choques generados por las variables $ICCV_{deflac}$ y $Deseh_{deflac}$, que son consideradas como explicativas del IPVN para el modelo VAR (5).

En la gráfica 2 se observa que el impacto de un choque del ICCV sobre el IPVN es significativo, dado que las bandas de confianza están por arriba de la coordenada X, y por tanto, no contienen el termino 0. El efecto sufrido en el precio de la vivienda dado un

choque del PIBC de tamaño una desviación estándar, en promedio es significativo. Se deduce entonces que, el Shok de 1% en el ICCV generaría su mayor impacto en el IPVN 2 años después cuando provoque una variación del 4,7%.

Por su parte, la respuesta del IPVN frente a un choque en la variable del valor de desembolsos, expone en el Lag 6 un impacto del 3,6%, proponiendo que frente a un choque en los desembolsos (que podrían estar generados por modificaciones en las políticas de riesgo de los bancos o por nuevas directrices del Ministerio de Vivienda que impacten la financiación de vivienda), un año y medio después el IPVN sufriría una variación en promedio del 3,6%.

Gráfica 7: FIR VAR(5) – Modelo 1



Si siguiendo con el análisis, los choques de las variables explicativas del modelo son significativos en el largo plazo generando movimientos en el IPVN en promedio del 4%,

por lo cual, estos indicadores pueden ser predictivos y referentes para la proyección del sector y el mercado inmobiliario.

Según esta dinámica, si el comportamiento mantiene esta tendencia en los próximos 5 años, los efectos sobre el IPVN lo podrían llevar nuevamente a sus máximos históricos e incluso rebasarlos. Si esto sucediera, el gobierno tendría que intervenir el mercado a través de aumento de la tasa de interés, para desincentivar la demanda y provocar una disminución saludable del IPVN.

Al cierre del presente trabajo, se puede afirmar que las políticas monetarias emitidas por el Banco Central respondieron a las necesidades del mercado y garantizaron la estabilidad del precio de la vivienda. Además, dichas políticas fueron estrategia efectiva para hacer frente a la devaluación en 2016. Por tanto, se espera una disminución en el precio de la vivienda en 2019 del 4,7% aproximadamente, de acuerdo a los resultados obtenidos.

Se puede concluir que, en el mediano plazo, el precio de la vivienda se mantendría en unos niveles saludables de precios.

3.7.2. Modelo 2 - FIR

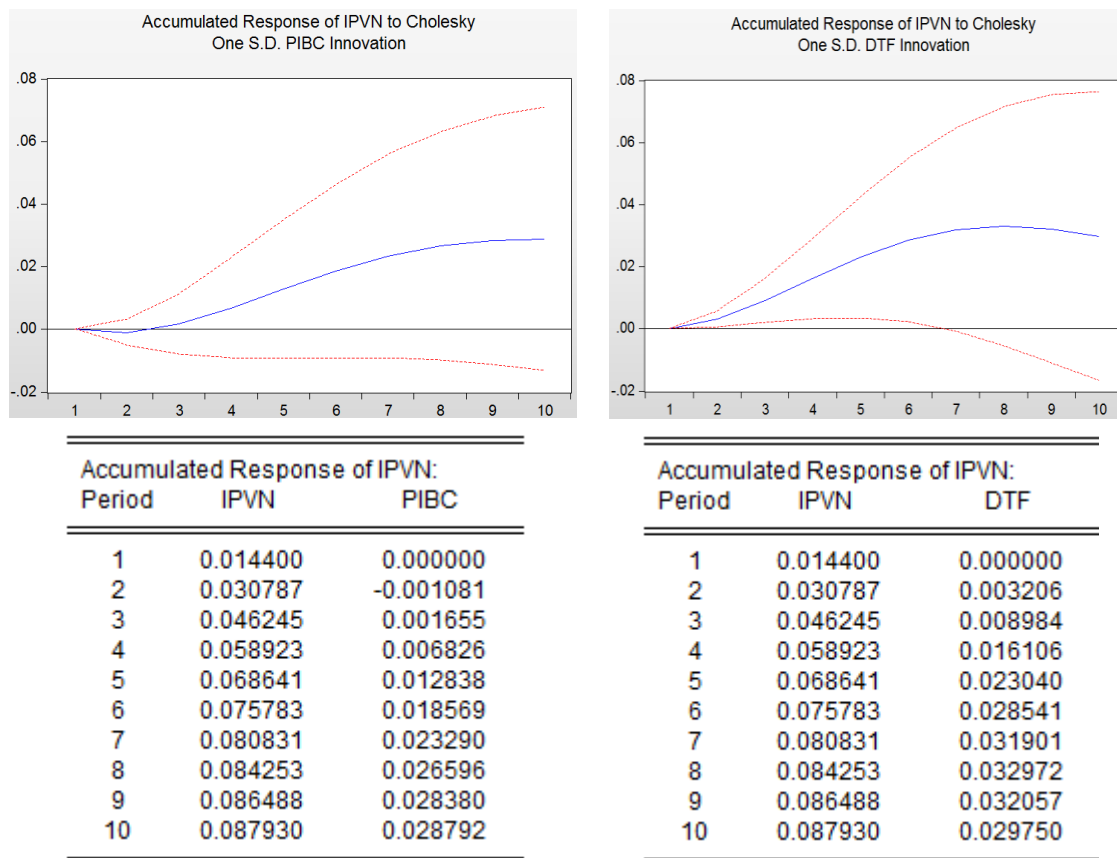
La aplicación de las pruebas FIR en esta sección, presenta la exposición del IPVN frente a posibles choques en las variables endógenas, dichos choques son producto de agentes externos al modelo VAR (2), la FIR demuestra sus resultados en la Gráfica 3.

La viabilidad del modelo y sus parámetros, permite analizar la reacción del IPVN respecto a un choque de una desviación estándar en el PIBC, se observa que este movimiento no es significativo y se interpreta en la Gráfica 3, cuando las bandas de confianza contienen el termino 0 no es acertado afirmar, que el choque es significativo.

Sea oportuno aclarar que, la variable PIBC dentro del modelo si es significativa, sin embargo, el efecto del precio de la vivienda frente a choque del PIBC de tamaño 1.44% (una desviación estándar), en promedio no es significativo.

Ahora bien, al considerar el efecto de un choque en la DTF sobre el IPVN, el resultado de éste es significativo y expone en el Lag 7 su punto máximo de impacto con un 3,2%, este periodo se convierte también en punto de inflexión, dado que en los siguientes rezagos el impacto comienza a disminuir hasta el trimestre 10 y pierde significancia.

Gráfica 8: FIR VAR(2) – Modelo 2



En resumen, los choques de la DTF son significativas en el largo plazo generando movimientos en el IPVN aproximadamente del 3%, esto ratifica la influencia de este indicador en la liquidez que pueden acceder los constructores para realizar sus proyectos.

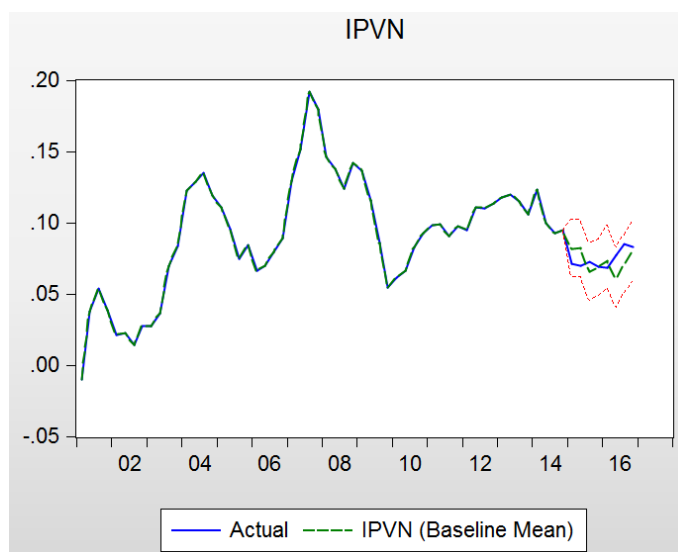
3.8. Proyección del modelo

En cuanto a la consistencia de los modelos y la necesidad de realizar una observación del comportamiento del IPVN se realizó un pronóstico de muestra, es decir, conociendo los datos reales del modelo hasta 2016, se estimó el modelo con datos reales hasta el 2014, de este modo, se evaluó la confiabilidad de la predicción del modelo comparando los precios reales hasta 2014 y el pronóstico desde el periodo 2015-Q1 al 2016-Q4. A continuación, se presentan los resultados de la proyección:

3.8.1. Modelo 1 - Pronóstico de muestra

En la gráfica 4 se encontró que en el ejercicio de pronóstico del IPVN, la serie observada y la proyección obtenida reflejan un comportamiento similar, y se encuentran equidistantes de las bandas de confianza, indicando un ajuste del modelo y la explicación del IPVN relacionado con los fundamentales.

Gráfica 9: Proyección VAR(5) – Modelo 1



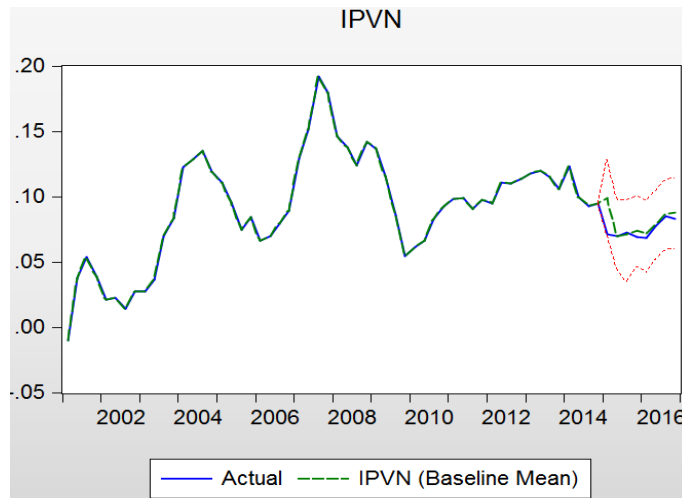
Concluyendo, la aproximación econométrica desarrollada en el Modelo 1, demuestra que el comportamiento de los precios de la vivienda nueva en Colombia es explicado por el comportamiento del $ICCV_{deflac}$ y $Deseh_{deflac}$, sugiriendo la ausencia de comportamientos anormales del precio de la vivienda, es decir, no existe razón para generar alerta acerca de los movimientos del precio de la vivienda en Colombia.

En la actualidad, los precios de la vivienda tienen sustento en el comportamiento de factores económicos y no se puede sugerir que obedecen a especulaciones del mercado.

3.8.2. Modelo 2 - Pronóstico de muestra

En el modelo 2 la proyección del comportamiento del IPVN se acerca al desempeño real del mismo y se encuentran dentro de las bandas de confianza (2 desviaciones estándar), como se corrobora en la Gráfica 5.

Gráfica 10: Proyección VAR(2) – Modelo 2



En consecuencia, el Modelo 2 también es consistente y permite explicar el comportamiento del IPVN en función del PIBC y la DTF. La relación comprobada tiene relevancia empírica dada la dependencia que existe entre la iniciativa de las constructoras por emprender nuevos proyectos y la disponibilidad de recursos para fondear con recursos de terceros, la realización de los proyectos.

Concluyendo, el comportamiento de los precios de la vivienda nueva en Colombia es explicado por el comportamiento del PIBC y la DTF, y no existen desalineamientos del IPVN respecto a los fundamentales del Modelo 2. En la actualidad el comportamiento del precio de la vivienda en Colombia indica que es un precio acertado respecto al desarrollo del país y el costo del dinero para emprender progreso en la construcción con nuevos proyectos de vivienda.

Sintetizando los modelos desarrollados, los precios de la vivienda nueva en Colombia tienen un comportamiento apropiado dentro del contexto macroeconómico del país. Con las variables relacionadas en los modelos se examinaron las perspectivas de oferta y la demanda: la primera desde la disposición de bienes y servicios que genera el sector (PIBC) y el costo del fondeo para emprender la construcción de proyectos (DTF).

Por su parte, el comportamiento de los costos de producción (ICCV) determina el comportamiento de los inversionistas para demandar el bien. Además, el volumen de desembolsos destinados a obtener vivienda (DESH) o nivel de apalancamiento, indican la sensibilidad del inversionista para adquirir el bien.

Gracias a las evidencias empíricas realizadas en el presente trabajo, que dan parte de tranquilidad con respecto al comportamiento del precio de la vivienda, y considerando las recientes medidas del Banco de la República de mantener la tasa de intervención en 5,25% BanRep (2017), se puede concluir que, los efectos de la política monetaria en el precio de la vivienda serán percibidos en el primer trimestre del año 2019, es decir, como máximo en cinco trimestres. Se sugiere realizar seguimiento a la actividad constructora y a los inversionistas, para garantizar que el mercado regule el precio y no se inciten actividades de especulación.

Conclusiones

Esta investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de los fundamentales de la economía en el comportamiento del precio de la vivienda nueva en Colombia. Desde el punto de vista teórico esto se corrobora por autores como Shiller (2014) quien a propósito del fenómeno de Burbujas financieras y de activos argumentó que, la especulación de precios obedece a un comportamiento psicológico de los inversionistas que por efecto de “contagio”, se van sumando al rumor de mayor rentabilidad y construyen burbujas. Entonces, la especulación de los precios de activos genera un aumento desproporcionado del precio y la consecuencia final es, la materialización de burbujas.

Autores como Minsky (1974), Cahuc & Challe (2012) y Shiller (2014) concluyeron que, el contagio de los inversionistas por adquirir activos que prometen mayor rentabilidad, genera demandas de liquidez y, por tanto, el aumento de apalancamiento de los inversionistas promueve el crecimiento del precio del activo hasta el momento en que, el precio para adquirir el bien no es alcanzable y allí, se materializa la presencia de Burbujas (momento Minsky).

Otra arista relevante para la comprensión del fenómeno de Burbujas la formuló Ekechi (1990), quien ratificó que los inversionistas demandan una tasa de retorno requerida y es por esto que, al suponer mayor rentabilidad en activos a casusa de la especulación del precio, los inversionistas encuentran mayor atracción para invertir los recursos en dichos activos.

Ahora bien, frente a la necesidad de predecir las Burbujas inmobiliarias autores como el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2014) indicaron que la presencia de

burbujas se puede predecir gracias a ciertos patrones tales como: a) la periodicidad de aparición y b) los impactos ocasionados en el PIB del país.

Al respecto, el DNP (2014) especificó que las burbujas bursátiles aparecen en promedio cada 13 años y pueden llegar a causar pérdidas equivalentes entre el 5% y el 8% del PIB. Por su parte, las burbujas inmobiliarias tienen una periodicidad más pronunciada dado que hacen su aparición cada 25 años, y su duración es de 5 años con un costo estimado del 7% al 10% del PIB. En el caso colombiano, se estima que la aparición de las burbujas inmobiliarias ocurre cada 11 años y su tiempo de expansión es de 5 años.

En suma, las burbujas son comportamientos de especulación de los inversionistas que luego del contagio y entusiasmo por adquirir mayor tasa de retorno sobre la inversión, requieren mayor liquidez en el mercado a tal punto que, no es viable pagar el valor del activo. Por lo anterior, es certero concluir que, el apalancamiento de los inversionistas es termómetro de la economía para diagnosticar la conformación de burbujas financieras o de activos.

Por su parte, para el caso colombiano, la recomendación se envía al sistema financiero que con el fin de prevenir las burbujas debe generar políticas que mitiguen la generación y materialización de burbujas financieras e inmobiliarias, a causa de desórdenes financieros o falta de control sobre las operaciones de crédito. Se sugiere entonces a los entes de control financiero, asumir a cabalidad los lineamientos de BASILEA III con el fin de mantener un sistema financiero estable y robusto. Vernazza (2012)

Continuando con el análisis del grado de sensibilidad del IPVN respecto a fundamentales de la economía. Esta investigación expone un esbozo académico de las causas y consecuencias de burbujas reportadas alrededor del mundo. Al respecto, en el ámbito internacional autores como Kemme y Roy (2012) y Shiller (2005) han contribuido

de manera significativa, reconociendo la fuerte relación que existe entre el desarrollo de burbujas inmobiliarias y burbujas financieras, inclusive concluyeron que las burbujas inmobiliarias son un excelente predictor de este mismo fenómeno en el sector financiero.

En la exposición de la investigación se profundizaron 4 casos internacionales. El primero de ellos es el caso vietnamita expuesto por Nguyen (2011), quien concluyó que Vietnam se confió de la inversión extranjera como estrategia para generar crecimiento de la economía y no considero que, éste tipo de recursos son volátiles y no garantizan el desarrollo de un país.

Adicional, los subsidios del gobierno para ampliar y renovar los inmuebles, provocaron que los ciudadanos vendieran sus inmuebles a precios altos, esperando beneficiarse de los subsidios y obtener otra vivienda a menor costo. En consecuencia, ocurrió la debacle financiera generando pérdidas para la sociedad, dado que el gobierno retiro los subsidios.

El segundo caso que se desarrolló fue España, el país europeo sufrió un aumento de inmigrantes que demandaron mayor número de viviendas. Con el crecimiento de la demanda del bien siguió el aumento de liquidez y entonces, los bancos flexibilizaron las políticas de riesgo, bajaron la tasa de interés y creció el apalancamiento.

La burbuja inmobiliaria española abordada por Olarte (2014), se resume en una burbuja producida por el sobreendeudamiento de los clientes con las entidades financieras. Los inversionistas luego de no poder cancelar la obligación hipotecaria, no tuvieron otra opción que entregar su inmueble.

Otro de los casos memorables en los últimos tiempos, fue la burbuja inmobiliaria de Estados Unidos en el año 2007. Luego de la debacle de las punto com, la migración de

recursos de inversión a finca raíz y la falta de regulación con respecto a la estructuración de productos derivados, ocasionaron la más renombrada burbuja en el país americano.

A la situación anterior, debe sumarse como lo sugirió Blanchard (2010) la ausencia de una política monetaria activa y determinante que hubiese garantizado el bienestar económico y social de todo un país.

Continuando con la revisión empírica, este estudio abordó el caso de China. En este país el precio de la vivienda presentó un crecimiento constante desde el año 2000 hasta el 2008, cuando estalló la burbuja y los precios de la vivienda fueron insostenibles. Tal como concluyó Chen y Funke (2013), en China a casusa de políticas públicas que incentivaron el apalancamiento de los inmuebles, se produjo una burbuja financiera e inmobiliaria, que no fue superada hasta el año 2011 cuando volvieron a aumentar las tasas de financiación de vivienda.

Con los estudios destacados a nivel internacional, se concluye que las burbujas inmobiliarias pueden ser desarrolladas por comportamientos de especulación de los inversionistas, como es el caso de España y Estados Unidos, quienes, por causa de un crecimiento en la demanda de la vivienda, condujeron a incentivar o favorecer políticas o instrumentos financieros que, al no ser controlados, desembocaron en la construcción de burbujas inmobiliarias.

Por otra parte, uno de los hallazgos relevantes es que las burbujas también son producidas directamente por políticas o estrategias de los gobiernos de cada país, fue el caso de Vietnam y China, quienes buscando favorecer el crecimiento económico tomaron decisiones erradas y generaron burbujas inmobiliarias. Por tanto, la política monetaria en este espectro, es arista relevante para cada nación, dado que con ella se promueven movimientos de contracción o expansión de la economía.

Empero, un factor común de las dos causas mencionadas de burbujas inmobiliarias (inversionistas o Estados) es que el control de los países y propiamente de las autoridades de regulación sobre el sistema financiero, juegan y determinan un rol importante para lograr mitigar el riesgo de materialización de burbujas inmobiliarias. La regulación por medio de políticas monetarias, financieras y cambiarias permite la construcción de economías sanas y fuertes, que resisten a cualquier intento de especulación sobre el precio de los activos.

Avanzando con el objetivo de este trabajo, se profundizó en los estudios realizados sobre burbujas inmobiliarias alrededor del caso colombiano. Al respecto, Urrutia (2000) ratificó que Colombia ha sufrido únicamente un evento de especulación que se materializó en el año 1997 y presentó las siguientes consecuencias: a) Crecimiento en los créditos aprobados, pero no desembolsados, b) Crecimiento del costo de la construcción y c) el incremento del precio de la tierra.

Otros autores como Ayala (2014) y Morales (2014) corroboraron la tesis de Urrutia, por medio de modelos de cointegración y relacionando variables como el Índice de Precios de la Vivienda Nueva (IPVN), el Índice de Precios de la Vivienda Usada (IPVU), el costo de la construcción, la DTF, Ingreso Promedio, Asequibilidad, Tasa de desempleo y Cartera Ingreso, lograron concluir que no existe relación entre el comportamiento del precio de la vivienda y dichos fundamentales para el periodo de 1997, ratificando la presencia de burbuja para este periodo.

Con los estudios destacados a nivel nacional, se infiere que el comportamiento del precio de la vivienda en Colombia presentó desalineamientos respecto a los fundamentales de la economía en el año de 1997. Concretamente, el constante aumento del precio de la vivienda en la última década del siglo XX obedeció a factores que no se relacionan con el costo de la construcción o con el costo del fondeo o apalancamiento de los inversionistas.

Si bien los autores estudiados, no encontraron explicación consistente al comportamiento del precio de la vivienda. El Banco de la Republica sugirió que el meollo de la situación pudo haberse generado por el uso del UPAC como indicador para calcular el costo de los créditos hipotecarios, ya que estaba indexado al comportamiento de la TRM, que a su vez tenía inconvenientes porque se calculaba según la metodología de Bandas.

En resumen, la falta de regulación o correcta aplicación de una metodología que no fuese tan volátil, provocó en Colombia comportamientos de especulación de los inversionistas y consecuentemente, la materialización de burbuja inmobiliaria.

Ahora bien, el desarrollo del segundo capítulo emprende el cumplimiento de otro de los objetivos relevantes para la investigación que es, exponer un análisis sectorial que ofrezca contexto al lector sobre la historia y actualidad del sector inmobiliario en Colombia. Esto con el fin de exponer elementos de valor, que permitan orientar el siguiente capítulo que corresponde al desarrollo del modelo econométrico.

En la historia contemporánea 2009 – 2014, la activación y concentración de la economía en el sector de hidrocarburos representó el periodo de mayor crecimiento económico de Colombia, proporcionando un ambiente de bonanza y estabilidad financiera. En dicho periodo, el consumo de bienes no transables como la vivienda, respondió al alza acorde con el exceso de liquidez y trajo consigo, enorme cantidad de inversionistas extranjeros.

Como consecuencia el sector de la construcción en Colombia representa un rubro importante del PIB nacional. En los últimos 15 años (2000 – 2015) la participación del sector aumentó del 4,3% al 7,5%. Lo anterior, demuestra la relevancia que ostenta dicho sector, además de los colaterales que benefician la economía a través de empleos y desarrollo de otros sectores como servicios.

A la luz de los resultados, se observa que las consecuencias del auge petrolero hasta el 2013, conllevaron al crecimiento del sector producto del exceso de liquidez y flujos de capital extranjero. Sin embargo, tras la baja del precio del barril y el crecimiento de la tasa de cambio, la demanda del bien se ha ajustado a su cauce y, por tanto, no se reflejan crecimientos cercanos al 6% anual. A corte del 2015, la variación fue tan solo del 0,1%. BBVA Research (2016).

En conclusión, el análisis de contexto del estudio, permite indicar varios postulados: a) Durante el 2016 la industria inmobiliaria reporta un leve crecimiento y estabilidad en el desarrollo de nuevos proyectos, b) Respecto a las licencias de construcción, no se evidencia un número alarmante de predios que puedan descomponer el rumbo del mercado generando procesos de especulación y c) Los planes de subsidios del gobierno que buscan incentivar la economía y el mismo sector, responden a un comportamiento anticíclico a políticas monetarias por parte del Banco Central, que en su responsabilidad de anclar la inflación, había mermado el ritmo de la economía.

Evolucionando en la investigación, el tercer capítulo permitió cumplir con la tarea trazada del mismo, al desarrollar un modelo econométrico bajo la metodología de Vectores Autorregresivos (VAR). Esta metodología se caracteriza por evaluar diferentes variables de manera simultánea, arrojando como resultado el impacto que tiene la variación de una de ellas sobre las demás y así, en simultaneidad con todas las variables. Enders (2001). Los principales hallazgos y resultados de la aplicación de los modelos VAR son los siguientes:

Modelo 1: concluye que el precio de la vivienda sostiene una relación inversa con el costo de la construcción. Además, el modelo demuestra que el impacto de un movimiento del 1% en el Índice de Construcción de Vivienda Nueva (ICCV) se evidencia

un año y tres meses después en el precio de la vivienda, ocasionando una variación del -59%.

La segunda conclusión que ratifica el modelo 1, explica el comportamiento del IPVN respecto al valor de desembolsos para financiación de adquisición de vivienda. La relación que estas variables sostienen es directa, es decir, si el valor total de los desembolsos para adquisición de vivienda aumenta en 1%, genera un impacto del 2,8% sobre el IPVN en el Lag 5.

Por lo anterior, se infiere que los costos de la construcción afectan el precio de la vivienda, y, por tanto, el comportamiento del IPVN no responde a movimientos de especulación. Analizando la relación que subyace de estas variables, se infiere que el comportamiento actual del IPVN responde a variaciones del ICCV 5 trimestres atrás, esto ocurre ya que el movimiento de los costos de construcción no se transfiere inmediatamente al precio de la vivienda.

El ICCV y la variación de los desembolsos para financiar vivienda, permiten anunciar posibles movimientos en el precio de la vivienda, por lo cual, frente a movimientos en estas variables se deben generar alertas a las autoridades de control para mitigar el desalineamiento del precio de la vivienda frente a sus fundamentales.

Una señal de alerta sobre el IPVN será el costo de la construcción, ya que, por la variación negativa de este indicador, se generaría mayor demanda del bien y por tanto, el precio tendería a subir. A su vez, el aumento sustancial de los desembolsos de créditos hipotecarios, es señal que existe aumento de apalancamiento y por tanto, en un futuro se podrían presentar movimientos de especulación sobre el precio, y el impulso del sector podría sufrir una debacle y fracasar.

Consecuentemente, se sugiere la constante vigilancia e intervención del gobierno y el ministerio de vivienda, para controlar las variaciones del precio de la vivienda. Ya que al ocurrir un crecimiento exponencial del IPVN, posiblemente la demanda de la vivienda se disminuiría, o se podría materializar una burbuja inmobiliaria afectando notablemente el desarrollo de sectores de la economía y el país entero.

Al revisar las pruebas de Impulso – Respuesta, los choques generados por estas dos variables harían que el Índice del Precio de la Vivienda Nueva se incremente en el orden de 3,6%, este porcentaje sería adicional al valor que registre el Índice de Precios del Consumidor, dado que las series estudiadas para el Modelo 1 fueron deflactadas.

En la prueba Función Impulso Respuesta (FIR) se comprueba que, frente a una variación del ICCV o del valor desembolsado en t_0 , el IPVN sufrirá choques desde el periodo inicial hasta el periodo t_{+8} , siendo así significativas estas variables para proyectar las variaciones e impactos sobre el IPVN. Según esta dinámica se infiere que, si en 2 años se mantiene el comportamiento del IPVN, producto de políticas expansionistas que favorecen el crecimiento del valor de los desembolsos, aumentará el apalancamiento de los inversionistas y, por tanto, se impulsará el precio de la vivienda.

Se recomienda entonces, que el Estado para los próximos 2 años genere políticas de intervención que regulen el precio de la vivienda y que no favorezcan las condiciones para gestar la construcción de una burbuja inmobiliaria.

En conclusión, con la aplicación del primer modelo, el precio de la vivienda nueva es explicado por los comportamientos de los fundamentales $ICCV_{deflac}$ y $Desembolsos_{deflac}$ por tanto, no hay evidencia para considerar que los precios de la vivienda presenten desalineamientos o comportamientos asociados a burbujas, en el corto plazo.

Modelo 2: explicando el grado de sensibilidad del IPVN respecto a fundamentales económicos. Se relacionaron las variables PIB de la construcción y DTF, las cuales corroboraron un impacto positivo en el precio de la vivienda, presentando sus efectos seis meses después. Es decir, los movimientos del IPVN hoy, son reflejo de los movimientos en materia de crecimiento del sector que tuvieron lugar 6 meses atrás.

Por su parte, se confirmó que el costo de financiación para las constructoras ostenta un lugar preponderante en el precio de la vivienda, por lo cual, por un aumento del 1% en la tasa de interés, el precio de la vivienda tenderá a disminuir 3,9% seis meses después.

El desarrollo del modelo 2 permite analizar cómo, el IPVN está explicado por el comportamiento de la tasa de interés o tasa de fondeo, para que las constructoras emprendan sus proyectos. Al respecto, se indica que a futuro si la DTF aumenta, el valor de la vivienda se resentirá, pues al aumentar el costo de apalancamiento ese valor se transferirá al precio de la vivienda, sin embargo, el aumento del precio, llevará a que un semestre después, la demanda del bien disminuya y por ello, el precio final de la vivienda bajará levemente.

Respecto al PIB de la construcción, se concluye la relación positiva donde por un movimiento del 1% el impacto al IPVN es del 4,4%. En este sentido, la dinámica del sector inmobiliario es indicador del precio de la vivienda, y en caso tal que el sector presente un comportamiento explosivo rápidamente, afectará el IPVN. Se recomienda entonces, que el Estado administre correctamente los predios y autorización de licencias de construcción, con el fin de regular un futuro crecimiento desproporcionado del sector, que impulse y favorezca el crecimiento del precio de la vivienda.

La implementación de la función FIR en el modelo 2, indica que el IPVN no es sensible en el largo plazo frente a choques del PIB de la construcción. Por su parte, un

choque de la DTF sí representa una fuerte relación a futuro con el IPVN, esto ratifica el impacto de esta variable de costo de fondeo sobre la liquidez de los constructores para realizar sus proyectos.

En consecuencia, la sensibilidad del sector inmobiliario se evidencia en los movimientos que pueda tener la DTF, y esta a su vez, como indicador de caída de las políticas monetarias del Banco de la Republica, con seguridad generará letargo o por el contrario, impulsará la actividad del sector y de toda la economía.

Es preciso sugerir que, frente a los aumentos del costo de la deuda para el sector constructor, se recomienda a las constructoras mantener suficientes recursos propios, que favorezcan el mantenimiento de la actividad en el país por medio de capital propio. Con lo anterior, se garantiza la estabilidad del sector incluso en momentos de crisis, apoyando así la economía del país en general.

Con las anteriores afirmaciones, es viable concluir que los precios de la vivienda nueva en Colombia al cierre de la presente investigación, muestran un comportamiento acorde con sus fundamentales y la situación actual del país. Luego, se indica categóricamente que, con la aproximación econométrica desarrollada en este estudio, el precio de la vivienda en Colombia no está presentando movimientos de especulación respecto al valor intrínseco del activo, es decir, no existe presencia de Burbuja Inmobiliaria.

Si bien es cierto, en aproximaciones de otros autores como Ayala (2014), no es preciso establecer cuál era la causa del incremento de los precios de la vivienda. El presente estudio permite afirmar que, en la actualidad, el comportamiento del precio de la vivienda nueva es explicado por los fundamentales del modelo y por cierto, se evidencia que, el

IPVN registra un leve movimiento a la baja sobre la base de sus fundamentales de una manera sana.

Las recomendaciones frente al resultado de la investigación, permite sugerir a los entes gubernamentales mayor regulación en el mercado de la vivienda, sobre todo, en la determinación de las licencias de construcción para garantizar la oferta del bien y no manipular el precio del mismo. Además, se sugiere a los entes estatales construir un índice de precio del suelo, que permita determinar si el comportamiento del precio de la vivienda, obedece a incrementos en los costos de construcción o responde propiamente a movimientos inherentes del precio del suelo.

No obstante, la consistencia de los resultados obtenidos en esta investigación son un indicio que se sugiere complementar, dando continuidad a la realización de observaciones que abarquen otras variables, relacionadas directamente con el comportamiento del precio de la vivienda. Se recomienda no tomar este parte de tranquilidad como un resultado final, ya que podría generar sobre confianza y desatar la emocionalidad de los consumidores para alimentar las expectativas de inversión.

Incluso, se recomienda que otros autores en próximos años, repliquen este modelo que es aporte a la academia y la sociedad, y con mayor disposición de datos en las series, sigan construyendo y evaluando la robustez del modelo en el caso colombiano.

En síntesis, esta revisión empírica a cerca del precio de la vivienda nueva en Colombia, cumplió con el objetivo de evaluar la relación existente entre el comportamiento del precio de la vivienda y los fundamentales económicos. Concluyendo que, las variaciones actuales del precio de la vivienda obedecen a condiciones económicas del sector inmobiliario y financiero y no, a comportamientos de especulación de precios de la vivienda.

Gracias a este estudio, se logró corroborar que en Colombia no se ha desarrollado situación similar a la burbuja de 1997 y, con la suficiente rigurosidad académica, se demostró por medio una aproximación econométrica VAR, que no existen señales suficientes para alertar a la sociedad colombiana sobre la gestación de una burbuja inmobiliaria. En suma, se exhorta a todos los agentes económicos a estar vigilantes para procurar la estabilidad económica y de este modo, demostrar que como seres racionales el pasado es una lección ya aprendida.

Referencias

- Agnello, L. y Schuknecht, L. (2009). *Booms and busts in housing markets: determinants and implications*. Working Paper N. 1771, European Central Bank.
- Aristizabal, C. I., y Vargas, D. S. (2009). *Los determinantes de la demanda de vivienda nueva (no vis) en Colombia período 1998-2008* (Bachelor's thesis).
- La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI (2016) Colombia: Balance 2016 y Perspectivas 2017
- Ayala Santana, N. (2014). *Burbuja Inmobiliaria en Colombia* (Doctoral dissertation, Universidad de la Sabana).
- Banca hipotecaria*. Recuperado de: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/banca_hipotecaria
- Banco de la Republica de Colombia. Num 895 2015 Revisión Metodológica de los Precios de la Vivienda.
- Banco de la Republica de Colombia 2017. Comunicado de prensa recuperado el 13 de octubre de 2017 de <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/eventos/publicacion-las-minutas-reunion-jdbr-septiembre-2017>.
- BBVA Research (2016). Colombia Situación Inmobiliaria.
- Bello, W. (2008). Todo lo que usted quiere saber sobre el origen de esta crisis, pero teme no entenderlo. Sin Permiso, 5.
- Bellot J (2010), Detección de Burbujas Inmobiliarias: el caso español.
- Blanchard O, Del' Ariccia G y Mauro P (2010) Rethinking Macroeconomic Policy <http://www.econpapers.repec.org>

- Cahuc, P., y Challe, E. (2012). Produce or speculate? Asset bubbles, occupational choice, and efficiency. *International Economic Review*, 53(4), 1105-1131. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/23352335>
- Chen, X., y Funke, M. (2013). Real-time Warning Signs of Emerging and Collapsing Chinese House Price Bubbles. *National Institute Economic Review*, (223), R39-R48. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/43574430>
- CAMACOL (2016). Estudio del presente y perspectiva de corto y largo plazo de edificaciones en Bogotá.
- CAMACOL (2017). Determinantes Macroeconómicas de la Actividad Edificadora Residencial. Aproximación Empírica desde un Enfoque Regional.
- Correa, Juan Santiago y Javier H. Murillo Escritura e Investigación Académica. Una guía para la elaboración del trabajo de grado. Bogotá, Editorial CESA, 2015.
- DANE 2015 Metodología General Índice de Precios de Vivienda Nueva.
- DANE. 2017 Boletín Técnico de Cuentas Trimestrales, PIB. DANE.
- Delloite (2016). Real State, Tendencias y Perspectivas del sector inmobiliario
- Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2014) Evolución de los Precios de la Vivienda en Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2016) Indicadores de Coyuntura Económica.
- Ekechi, A. (1990). On Testing For Stock Market Rational Speculative Bubbles: The Case Of Ldc Markets. *Savings and Development*, 14(3), 285-298. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/25830235>.
- El UPAC y la UVR*. Recuperado de: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/el_upac_y_la_uvr

- Enders, W. (2001) *Analysis of Financial Time Series*
- Englund, P. y Ioannides, Y.M. (1997). *House price dynamics: an international empirical perspective*. *Journal of Housing Economics*, 6, 119-136.
- Franco, J., Gómez, J., Ojeda, J., Torres, E., & Accionario, M. (2014). *Burbujas en precios de activos financieros: existencia, persistencia y migración*. Bogotá: Banco de la República
- García, J.J.; Díaz, S. Upegui J. C.; Velásquez, H. (2016). *Determinantes del precio de la vivienda nueva No VIS en Medellín: un modelo estructural*
- Garza, N. (2004). *Desempeño del Mercado de Vivienda Nueva en Bogotá 1992 2004*
- Gómez-González, J., Ojeda-Joya, J., Rey-Guerra, C., & Sicard, N. (2013). Testing for Bubbles in Housing Markets: New Results Using a New Method. *Borradores de Economía*, 1-11.
- Gujarati, D. N. D. N. (2010). *Econometría*. McGraw-Hill,.
- Gwilym, R. (2013). The Monetary Policy Implications of Behavioral Asset Bubbles. *Southern Economic Journal*, 80(1), 252-270. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/23809526>
- Informe Valor Por Metro en Bogotá. 3er Trimestre 2016. Metrocuadrado.com
- Kemme, D., & Roy, S. (2012). Did the Recent Housing Boom Signal the Global Financial Crisis? *Southern Economic Journal*, 78(3), 999-1018. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/23057339>
- Kennedy, N. y Andersen, P. (1994). Housing saving and the real house prices: an internationalProspective. *BIS Working Paper*, n. 20, January. Online: <http://www.bis.org/publ/work20.pdf>
- Loría, E., (2007). *Econometría con Aplicaciones*. México: Pearson Prentice Hall.

- Martin, a., & Ventura, j. (2011). Theoretical Notes on Bubbles and the Current Crisis. IMF Economic Review, 59(1), 6-40. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/41290951>
- Minsky, H (1974). The Modeling of Financial Instability: An Introduction.
- Morales, J. S. (2014). Evaluación del mercado inmobiliario colombiano entre 1995 y 2013: ¿existe burbuja? (Doctoral dissertation, Uniandes).
- Morán, D.M. 2014. Determinantes de la inflación en Ecuador. Un análisis econométrico utilizando modelos VAR. Economía y sociedad
- Morey, M. (2015). Have Leading Finance Textbooks Incorporated Recent Events? Journal of Financial Education, 41(3), 26-46. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/24573698>
- Muñoz, M. Á. D. (2012). Episodios históricos de burbujas especulativas. eXtoikos, (5), 65-73.
- Murillo, C. González B. 2000 *Manual de Econometría*
- Nadal A, (2008) La Crisis Financiera de Estados Unidos.
- Ngai, L., & Tenreyro, S. (2014). Hot and Cold Seasons in the Housing Market. The American Economic Review, 104(12), 3991-4026. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/43495363>
- Nguyen, T. (2011). Foreign Direct Investment in Real Estate Projects and Macroeconomic Instability. ASEAN Economic Bulletin, 28(1), 74-96. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/41317194>
- Novalés, A. (2016) Modelos Vectoriales Autorregresivos (VAR) Universidad Complutense
- Olarte, M, (2014): Burbuja Especulativa en el Mercado de la Vivienda en Bogotá. (Tesis de Postgrado, Universidad Militar Nueva Granada).

- Oreiro, J., De Souza, S., De Souza, C., & Guedes, K. (2013). Regla de Taylor y burbujas especulativas en un modelo Keynes-Minsky de fluctuaciones cíclicas. *Investigación Económica*, 72(283), 31-67. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/42779260>
- Rincón, H. Rodríguez, N y Castro, J. 2017 *Perturbaciones macroeconómicas, tasa de cambio y pass-through sobre precios*.
- Salazar, N. Stainer, R. Becerra, A y Ramírez J. 2012. *¿Qué Tan Desalineados Estan los Precios de la Vivienda en Colombia?* Fedesarrollo
- Salazar, N. Stainer, R. Becerra, A y Ramírez J. 2013. *Los efectos del precio del suelo sobre el precio de la vivienda para Colombia*. Fedesarrollo
- Saldarriaga, E. (2006). Determinantes del sector de la construcción en Colombia.
- Shiller, R. (2013). Reflections on Finance and the Good Society. *The American Economic Review*, 103(3), 402-405. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/23469765>
- Shiller, R. (2014). Speculative Asset Prices. *The American Economic Review*, 104(6), 1486-1517. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/42920857>
- Urrutia, M. (2000). Políticas para evitar burbujas especulativas en finca raíz. *Revista del Banco de la República* (enero).
- Vernazza Paéz, Á. A. (2012). Impacto en el producto interno bruto colombiano asociado al fortalecimiento de la capitalización bancaria: una perspectiva hacia Basilea III.

Consultas en Internet

<http://www.eltiempo.com/economia/sectores/construccion-de-vivienda-en-el-2016-en-colombia-49693>

<https://www.fna.gov.co/vivienda/Subsidios-y-coberturas/mi-casa-ya>

<http://gerente.com/co/mercado-inmobiliario-2017>

<https://www.larepublica.co/economia/shiller-el-nobel-que-alerto-sobre-la-burbuja-inmobiliaria-2070516>

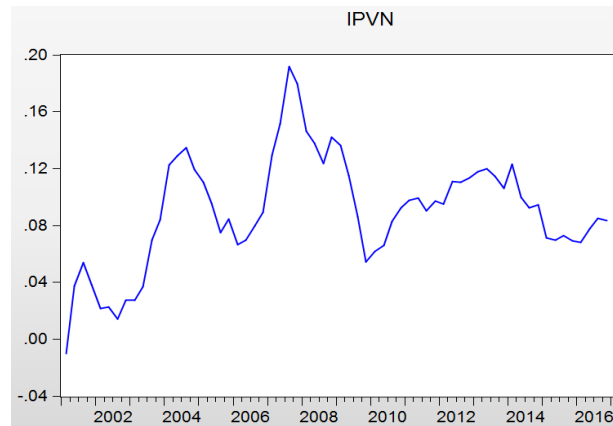
<http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/programas/mi-casa-ya>

<https://www.supernotariado.gov.co>

Anexos

Anexo 1. Pruebas de raíz unitaria a variables de estudio

IPVN: Índice de precio de vivienda Nueva

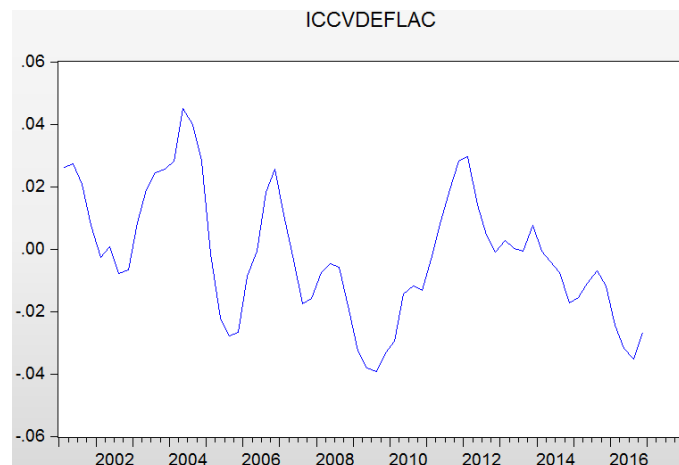


Null Hypothesis: IPVN has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.181593	0.0016
Test critical values:		
1% level	-3.555023	
5% level	-2.915522	
10% level	-2.595565	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

ICCV_{Deflac}: Índice de costos de la construcción de vivienda.

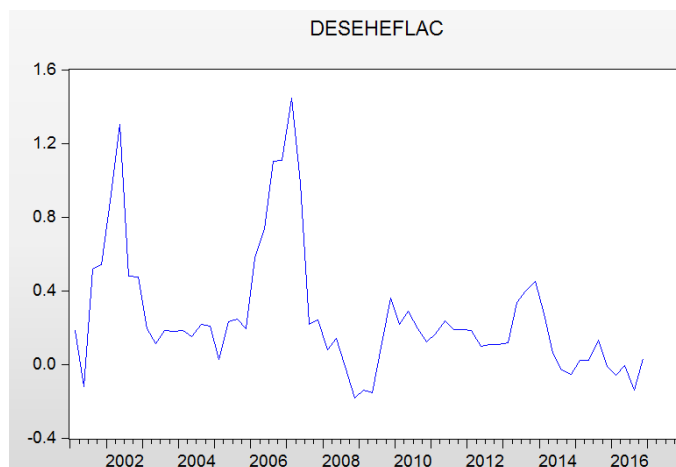


Null Hypothesis: ICCVDEFLAC has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.188980	0.0015
Test critical values: 1% level	-3.540198	
5% level	-2.909206	
10% level	-2.592215	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

DESEH_{Deflac}: Variación del valor desembolsado por las entidades de crédito para la financiación de vivienda, desestacionalizado.

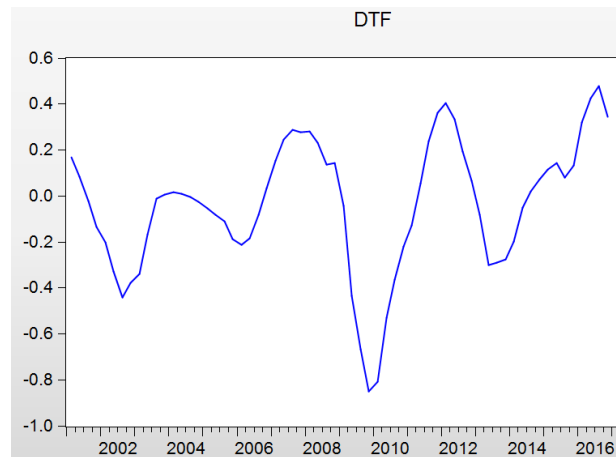


Null Hypothesis: DESEHEFLAC has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.994519	0.0409
Test critical values: 1% level	-3.540198	
5% level	-2.909206	
10% level	-2.592215	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

DTF: Depósito a Término Fijo

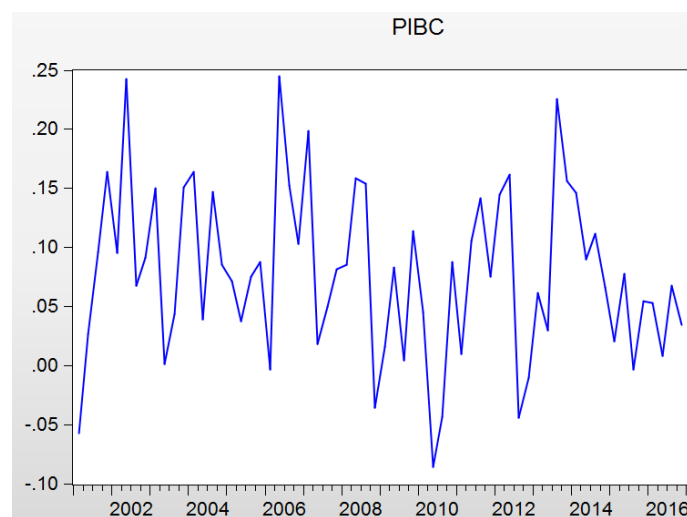


Null Hypothesis: DTF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.906819	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.540198	
5% level	-2.909206	
10% level	-2.592215	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

PIBC: Producto Interno Bruto del Sector de la Construcción.



Null Hypothesis: PIBC has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.811668	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.538362	
5% level	-2.908420	
10% level	-2.591799	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo 2. Evidencias Modelo 1

Resultados Criterio Akaike

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: IPVN ICCVDEFLAC DESEHEFLAC
 Exogenous variables: C
 Date: 09/06/17 Time: 14:40
 Sample: 2001Q1 2016Q4
 Included observations: 58

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	246.5246	NA	4.53e-08	-8.397401	-8.290827	-8.355888
1	375.2199	239.6395	7.30e-10	-12.52482	-12.09853	-12.35877
2	401.4729	46.16910	4.04e-10	-13.11976	-12.37373*	-12.82917
3	410.3621	14.71306	4.08e-10	-13.11593	-12.05019	-12.70080
4	421.3240	17.00993	3.86e-10	-13.18359	-11.79812	-12.64392
5	442.8887	31.23161*	2.56e-10*	-13.61685*	-11.91166	-12.95264*
6	451.4892	11.56614	2.68e-10	-13.60307	-11.57816	-12.81433

Ecuación Modelo 1 (VAR 5)

Variabes de Regresión	IPVN	ICCVDEFLAC	DESEHEFLAC
IPVN(-1)	0.975218 [8.30554]	0.174149 [2.22860]	-2.855.770 [-1.35609]
IPVN(-2)	0.122813 [0.66834]	-0.240710 [-1.96831]	5.481.777 [1.66332]
IPVN(-3)	-0.332185 [-1.70308]	0.211647 [1.63048]	-0.917305 [-0.26222]
IPVN(-4)	-0.216861 [-1.21954]	-0.211503 [-1.78723]	-3.453.604 [-1.08290]
IPVN(-5)	0.338926 [3.15760]	-0.006552 [-0.09172]	1.250.508 [0.64959]
ICCVDEFLAC(-1)	0.506676 [2.23591]	1.463.410 [9.70367]	-1.451.045 [-0.35703]
ICCVDEFLAC(-2)	-0.631139 [-1.48445]	-0.918900 [-3.24754]	9.815.622 [1.28724]
ICCVDEFLAC(-3)	0.375486 [0.78139]	0.340932 [1.06608]	-1.864.098 [-2.16294]
ICCVDEFLAC(-4)	0.468395 [1.07818]	-0.432153 [-1.49473]	1.156.296 [1.48405]
ICCVDEFLAC(-5)	-0.591852 [-2.58352]	0.327233 [2.14636]	-1.885.064 [-0.45880]
DESEHEFLAC(-1)	0.009437 [1.11097]	-0.003088 [-0.54628]	0.982342 [6.44835]
DESEHEFLAC(-2)	0.019939 [1.83473]	0.002130 [0.29443]	-0.188575 [-0.96748]
DESEHEFLAC(-3)	-0.015199 [-1.46751]	0.000423 [0.06132]	0.258253 [1.39035]
DESEHEFLAC(-4)	-0.019489 [-2.10935]	-0.007349 [-1.19527]	-0.563003 [-3.39764]
DESEHEFLAC(-5)	0.028915 [3.70327]	0.005424 [1.04390]	0.224599 [1.60388]
C	0.006520 [1.29160]	0.006307 [1.87752]	0.109055 [1.20457]
R-squared	0.938842	0.917655	0.784974
Adj. R-squared	0.917508	0.888930	0.709964

[] Prueba de significancia de los coeficientes de regresión: Prueba t

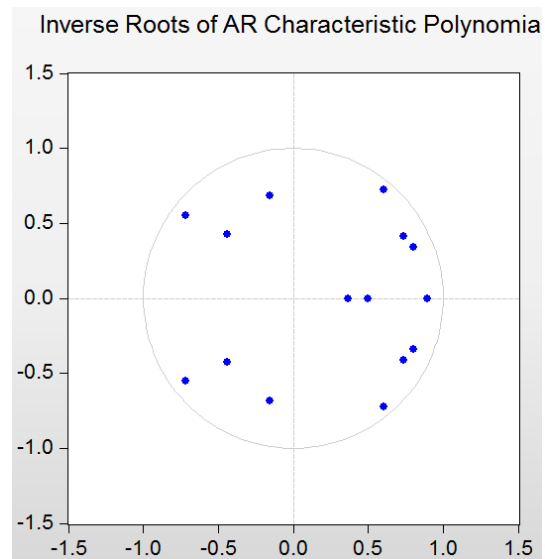
Prueba LM de autocorrelación serial.

VAR Residual Serial Correlation LM T...
 Null Hypothesis: no serial correlation ...
 Date: 09/04/17 Time: 20:52
 Sample: 2001Q1 2016Q4
 Included observations: 59

Lags	LM-Stat	Prob
1	5.390242	0.7991
2	9.041865	0.4334
3	6.591216	0.6796
4	11.08804	0.2697
5	8.554623	0.4794
6	3.378995	0.9474

Probs from chi-square with 9 df.

Prueba de Raíces invertidas del polinomio autorregresivo



Prueba de heterocedasticidad

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)
 Date: 09/04/17 Time: 20:54
 Sample: 2001Q1 2016Q4
 Included observations: 59

Joint test		
Chi-sq	df	Prob.
189.6059	180	0.2972

Prueba de normalidad del modelo

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.632302	2	0.7289
2	0.537315	2	0.7644
3	6.168352	2	0.0458
Joint	7.337969	6	0.2907

Prueba de significancia de las variables Var (5)

System: UNTITLED				
Estimation Method: Least Squares				
Date: 09/20/17 Time: 22:12				
Sample: 2002Q2 2016Q4				
Included observations: 59				
Total system (balanced) observations 177				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.975218	0.117418	8.305544	0.0000
C(2)	0.122813	0.183758	0.668339	0.5051
C(3)	-0.332185	0.195049	-1.703085	0.0910
C(4)	-0.216861	0.177821	-1.219544	0.2249
C(5)	0.338926	0.107336	3.157599	0.0020
C(6)	0.506676	0.226608	2.235911	0.0271
C(7)	-0.631139	0.425168	-1.484446	0.1401
C(8)	0.375486	0.480535	0.781391	0.4360
C(9)	0.468395	0.434431	1.078180	0.2830
C(10)	-0.591852	0.229087	-2.583521	0.0109
C(11)	0.009437	0.008494	1.110975	0.2686
C(12)	0.019939	0.010868	1.834727	0.0689
C(13)	-0.015199	0.010357	-1.467514	0.1447
C(14)	-0.019489	0.009239	-2.109350	0.0368
C(15)	0.028915	0.007808	3.703269	0.0003
C(16)	0.006520	0.005048	1.291595	0.1988
C(17)	0.174149	0.078143	2.228602	0.0276

*Nivel de significancia del 1%

**Nivel de significancia del 5%

Anexo 3. Evidencias Modelo 2

Resultados Prueba de Raíz Unitaria

Variable	Estadístico de la Prueba ADF	Orden de Integración
IPVN	-2.915522*	I(0)
ICCVdeflac	-2.909206*	I(0)
Deschdeflac	-2.908420*	I(0)

*Indica rechazo de Ho a nivel de significancia del 5%

Resultados Criterio Akaike

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: IPVN PIBC DTF
 Exogenous variables: C
 Date: 09/03/17 Time: 16:50
 Sample: 2001Q1 2016Q4
 Included observations: 61

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	186.2181	NA	4.94e-07	-6.007151	-5.903337	-5.966465
1	293.8967	201.2354	1.94e-08	-9.242515	-8.827261	-9.079773
2	330.1079	64.11154*	7.99e-09*	-10.13468*	-9.407990*	-9.849886*
3	336.8826	11.32824	8.64e-09	-10.06172	-9.023590	-9.654870

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

Ecuación Modelo 2 (VAR 2)

Variables de Regresión	IPVN	PIBC	DTF
IPVN(-1)	1.102.241 [7.95644]	-1.377.106 [-1.95672]	0.406470 [0.61387]
IPVN(-2)	-0.247731 [-2.03924]	0.926645 [1.50148]	-0.185963 [-0.32027]
PIBC(-1)	-0.014762 [-0.53228]	0.083837 [0.59506]	0.250076 [1.88662]
PIBC(-2)	0.043126 [1.58942]	-0.096404 [-0.69938]	0.258913 [1.99646]
DTF(-1)	0.047191 [2.59280]	0.109356 [1.18269]	1.591.842 [18.2985]
DTF(-2)	-0.040457 [-2.33092]	-0.026694 [-0.30274]	-0.804630 [-9.69921]
C	0.012682 [1.63286]	0.139480 [3.53492]	-0.080555 [-2.16994]
R-squared	0.877617	0.109699	0.945930
Adj. R-squared	0.861994	-0.003957	0.939028

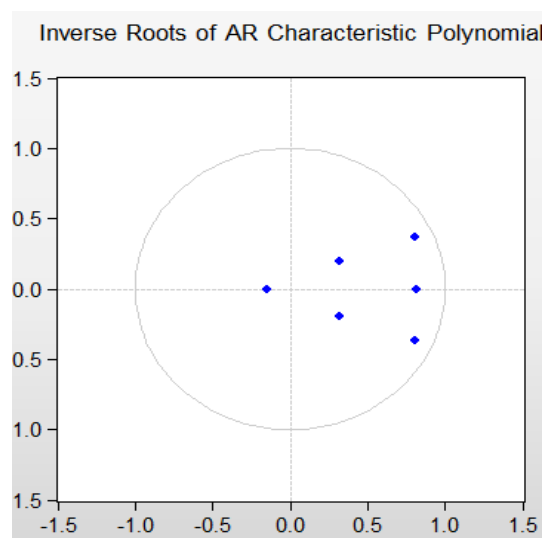
Prueba LM de autocorrelación serial.

VAR Residual Serial Correlation LM T...
Null Hypothesis: no serial correlation ...
Date: 09/03/17 Time: 17:46
Sample: 2001Q1 2016Q4
Included observations: 62

Lags	LM-Stat	Prob
1	9.548862	0.3882
2	10.60697	0.3036
3	12.19201	0.2027

Probs from chi-square with 9 df.

Prueba de Raíces invertidas del polinomio autorregresivo



Prueba de heterosedasticidad

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)
 Date: 09/03/17 Time: 18:17
 Sample: 2001Q1 2016Q4
 Included observations: 62

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
67.95629	72	0.6132

Prueba de normalidad del modelo.

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	2.900681	2	0.2345
2	0.312760	2	0.8552
3	2.865242	2	0.2387
Joint	6.078683	6	0.4144

Prueba de significancia de las variables del modelo

System: SYS01
 Estimation Method: Least Squares
 Date: 09/03/17 Time: 18:56
 Sample: 2001Q3 2016Q4
 Included observations: 62
 Total system (balanced) observations 186

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	1.136973	0.121435	9.362817	0.0000
C(2)	-0.263202	0.111919	-2.351717	0.0199
C(3)	-0.007582	0.025652	-0.295557	0.7679
C(4)	0.044002	0.025110	1.752351	0.0816
C(5)	0.041931	0.016067	2.609786	0.0099
C(6)	-0.039411	0.016359	-2.409099	0.0171

*Nivel de significancia del 1%

**Nivel de significancia del 5%

***Nivel de significancia del 10%

Tabla 9: Datos Empleados En Los Modelos

NOMBRE	Índice de precios de la vivienda	PIB del Sector Constructor	DTF	Índice de costo de construcción vivienda (Deflactado)	Desembolsos de créditos hipotecarios (Deflactado)
PERIODO	IPVN	PIBC	DTF	ICCVDeflac	DesehDeflac
2001-I	-0,010	-0,057	0,168	0,026	0,181
2001-II	0,038	0,027	0,083	-0,027	-0,122
2001-III	0,054	0,096	-0,020	0,021	0,517
2001-IV	0,039	0,164	-0,135	0,008	0,538
2002-I	0,021	0,095	-0,202	-0,003	0,922
2002-II	0,023	0,243	-0,328	0,001	1,304
2002-III	0,014	0,067	-0,442	-0,008	0,480
2002-IV	0,027	0,092	-0,378	-0,007	0,474
2003-I	0,028	0,150	-0,339	0,008	0,192
2003-II	0,037	0,001	-0,166	0,019	0,112
2003-III	0,070	0,044	-0,010	0,024	0,185
2003-IV	0,084	0,151	0,008	0,025	0,181
2004-I	0,122	0,164	0,018	0,028	0,185
2004-II	0,129	0,039	0,010	0,045	0,149
2004-III	0,135	0,147	-0,005	0,040	0,217
2004-IV	0,119	0,085	-0,025	0,028	0,206
2005-I	0,110	0,071	-0,053	-0,001	0,026
2005-II	0,096	0,038	-0,082	-0,022	0,229
2005-III	0,075	0,075	-0,109	-0,028	0,247
2005-IV	0,084	0,088	-0,187	-0,027	0,195
2006-I	0,067	-0,003	-0,213	-0,009	0,577
2006-II	0,070	0,245	-0,184	-0,001	0,736
2006-III	0,080	0,153	-0,081	0,018	1,103
2006-IV	0,089	0,103	0,035	0,026	1,107
2007-I	0,130	0,199	0,154	0,010	1,444
2007-II	0,152	0,018	0,247	-0,003	0,981
2007-III	0,192	0,050	0,287	-0,017	0,216
2007-IV	0,180	0,081	0,279	-0,016	0,240
2008-I	0,146	0,085	0,282	-0,008	0,076
2008-II	0,138	0,159	0,233	-0,005	0,142
2008-III	0,124	0,154	0,137	-0,006	-0,010
2008-IV	0,142	-0,036	0,143	-0,020	-0,185
2009-I	0,136	0,016	-0,043	-0,033	-0,142
2009-II	0,115	0,083	-0,436	-0,038	-0,154
2009-III	0,086	0,004	-0,668	-0,039	0,117
2009-IV	0,054	0,114	-0,851	-0,033	0,361
2010-I	0,062	0,046	-0,807	-0,030	0,216
2010-II	0,066	-0,086	-0,530	-0,015	0,288
2010-III	0,083	-0,043	-0,366	-0,012	0,194
2010-IV	0,093	0,088	-0,219	-0,013	0,123
2011-I	0,098	0,010	-0,128	-0,003	0,166
2011-II	0,099	0,105	0,055	0,009	0,236
2011-III	0,091	0,142	0,238	0,019	0,188
2011-IV	0,097	0,075	0,362	0,028	0,189
2012-I	0,095	0,145	0,403	0,030	0,185
2012-II	0,111	0,162	0,334	0,014	0,099
2012-III	0,110	-0,044	0,195	0,005	0,107
2012-IV	0,113	-0,010	0,067	-0,001	0,105
2013-I	0,118	0,061	-0,083	0,003	0,118
2013-II	0,120	0,030	-0,300	0,000	0,337
2013-III	0,115	0,225	-0,288	-0,001	0,399
2013-IV	0,106	0,157	-0,275	0,008	0,451
2014-I	0,123	0,146	-0,199	-0,001	0,273
2014-II	0,100	0,090	-0,050	-0,004	0,059
2014-III	0,092	0,112	0,020	-0,008	-0,029
2014-IV	0,095	0,066	0,073	-0,017	-0,055
2015-I	0,071	0,020	0,114	-0,016	0,024
2015-II	0,070	0,077	0,144	-0,011	0,024
2015-III	0,073	-0,003	0,081	-0,007	0,130
2015-IV	0,069	0,055	0,133	-0,012	-0,010
2016-I	0,068	0,053	0,319	-0,024	-0,059
2016-II	0,077	0,008	0,425	-0,032	-0,009
2016-III	0,085	0,068	0,479	-0,035	-0,138
2016-IV	0,0833	0,035	0,345	-0,027	0,029