

Ciclos económicos y su impacto en el valor de la vivienda en Colombia¹

Economic cycles and the impact on the value of housing in Colombia

Victor Manuel Lobo Botero^{1*}
victormanuelobo@gmail.com 1

Elkin Dario Rave Gómez^{1*}
elkin.rave76@gmail.com 1

¹ Este texto presenta los resultados de la investigación del efecto Ciclos económicos y su impacto en el valor de la vivienda en Colombia, realizada en el año 2019 como el trabajo de grado en la especialización en valoración inmobiliaria de la Institución Universitaria Esumer.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo determinar la existencia de una relación entre los ciclos económicos y el precio de la vivienda en Colombia. Para poder verificar la relación de dependencia se creó un modelo económico que surgió de la investigación de las principales instituciones a nivel de económica en Colombia y el mundo, con lo cual se determinaron las variables independientes más relevantes que impactan en los precios de la vivienda. Posteriormente mediante una regresión lineal de múltiples variables, se determinó la sensibilidad o impacto de cada variable en el precio de la vivienda en el país, así como cuales variables generan cambio en el precio de las viviendas de forma directa o inversa. Con los resultados obtenidos se realizó un análisis estadístico con el que se concluyó que si existe una dependencia del precio de la vivienda al desempeño de variables a nivel macroeconómico del país.

Palabras clave

Precio de la vivienda, ciclo económico, regresión lineal, dependencia.

Abstract

The objective of this article is to determine the existence of a relationship between economic cycles and the price of housing in Colombia. In order to verify the dependency relationship, an economic model was created that arose from the research of the main institutions at the economic level in Colombia and the world, with which the most relevant independent variables that impact on housing prices were determined. Subsequently, was determined through a linear regression of multiple variables, the sensitivity or impact of each variable on the price of housing in the country, as well as which variables generate change in the price of housing directly or inverse. With the results obtained, to corroborate assumptions a statistical analysis was carried out and then concluded that if there is a dependence on the price of housing on the performance of variables at the macroeconomic level of the country.

Keywords

Housing price, economic cycle, linear regression, dependence.

1. Introducción

La presunción general que tienen las personas en Colombia es el de suponer que el valor de los inmuebles siempre debe incrementar con el paso del tiempo, es decir, en cierta medida son activos ajenos al desempeño económico del país. Lo anterior ha tenido soporte en la cultura conservadora del país, en donde las familias consideran que tener una vivienda propia es esencial para poder conformar un hogar estable y cómodo en términos económicos.

Por otra parte, la compra de vivienda por las familias no necesariamente se traduce en una inversión racional o con soportes financieros dado el alto precio de los inmuebles en el país, la relación de los precios en venta con los cánones de arrendamiento, en otras palabras, su tasa de renta y una futura valorización inmobiliaria superior al índice de precios al consumidor o IPC de forma sostenida que se basa solamente en el desempeño histórico y unas altas expectativas.

Entidades de reconocimiento mundial como el FMI cuenta con investigaciones relevantes de teóricos económicos que han construido modelos estadísticos relacionados con el precio de los inmuebles y ciclos económicos. Concretamente Igan D. y Loungani P. en 2012 en su publicación de los ciclos globales de la vivienda detallaron la incidencia de múltiples variables independientes de las diferentes economías que han sido incorporadas en este estudio para aumentar la consistencia de los resultados.

Adicionalmente como afirma Ortega K y Salcedo M. en su investigación para La Cámara Colombiana de la Construcción sobre la incidencia macroeconómica y los ciclos de vivienda de 2014, es posible confirmar que los precios reales de la vivienda tienen variaciones relacionadas con la evolución del ciclo económico y sus diferentes etapas en Colombia.

Los objetivos de este documento son los siguientes: mediante el análisis de múltiples estudios se ha construido un modelo de regresión lineal partiendo del desempeño real de las variables económicas independientes analizadas desde enero 2003 hasta diciembre 2018. Con lo anterior se ha construido un modelo de regresión lineal para analizar el desempeño histórico del precio de la vivienda y sus correlaciones con otras variables en Colombia, para posteriormente evaluar el deterioro o incremento futuro de los inmuebles mediante la estimación de las

principales variables que determinan la etapa del ciclo económico que experimenta Colombia.

La estructura de este trabajo es la siguiente. En primer lugar, se evalúa las investigaciones a nivel internacional, regional y nacionales sobre el desempeño de los precios de vivienda históricos, así como a las principales crisis económicas que ha dado origen a correcciones de precios súbitas en los diferentes mercados. Posteriormente se seleccionan las variables partiendo de las investigaciones más relevantes para construir un modelo de regresión lineal de múltiples variables. Finalmente se evalúa la significancia y los resultados del modelo obtenido, para concluir y sugerir los posibles usos de este, así como a los agentes que pueden tener interés en el mismo.

2. Fundamentación Teórica

Inicialmente es importante comprender que es un ciclo económico, para Keynes uno de los economistas más relevantes de la historia y según recopila Lorenzo D. (2014) en su estudio del pensamiento sobre los ciclos económicos: El consumo de los individuos es más o menos estable en el tiempo, mientras que la inversión es el componente más volátil de la demanda agregada. Como la inversión depende de la eficiencia marginal del capital, la presencia de los ciclos y su intensidad va a deberse a fluctuaciones en la eficiencia marginal del capital. Dado que la eficiencia marginal del capital es altamente volátil, dicho efecto se transmite a la inversión, lo cual genera finalmente el efecto ciclo. Según Keynes un ciclo económico supone la existencia de fuerzas ascendentes y descendentes en el sistema económico, de tal modo que “las fuerzas que lo empujan hacia arriba al principio toman impulso y producen efectos acumulativos unas sobre otras, pero pierden gradualmente su potencia hasta que, en cierto momento, tienden a ser remplazadas por las operaciones en sentido opuesto” (Keynes, 1936).

Para Keynes, no significa que estas fuerzas no puedan actuar en una misma dirección durante un tiempo prolongado; significa que, tarde o temprano, tienden a invertirse. El fenómeno de la crisis -cambio de fuerzas ascendentes a descendentes-, además, tiende a producirse de un modo repentino y violento. El inicio de la crisis se debe a un colapso en la eficiencia marginal del capital que responde a la impredecible y desobediente psicología del mundo de los negocios –“animal spirits”-.

Los ciclos de los negocios son un tipo de fluctuación en la actividad económica agregada de las naciones cuya actividad está organizada principalmente en empresas lucrativas: un ciclo consiste de expansiones que tienen lugar aproximadamente a la vez en muchas actividades económicas, seguidas por recesiones, contracciones y recuperaciones igualmente generales que confluyen en la fase de expansión del ciclo siguiente; la secuencia de cambios es recurrente pero no periódica; en duración los ciclos de los negocios pueden variar desde poco más de un año hasta diez o doce años; no son divisibles en ciclos más cortos de carácter similar con amplitudes parecidas” (F. Burns y W. C Mitchell. 1946).

Empalmando la teoría de Keynes en el caso colombiano, según Restrepo D. y Solorzano M. (2017) en su análisis del ciclo de inversión en vivienda en Colombia: El mercado inmobiliario en Colombia, específicamente el mercado de vivienda se ha caracterizado por ser un referente del comportamiento de la economía nacional, evidenciando un prolongado periodo de valorización después de la crisis de los años 1998-2001 conocida como la crisis del UPAC (Unidad de Poder Adquisitivo Constante), en donde el Gobierno se vio obligado a tomar medidas de emergencia económica, tales como la refinanciación a 10 años para aquellos deudores indexados a la UPAC con vivienda de interés social, seguros de desempleo y el impuesto del dos por mil con vigencia hasta el año 1999, el cual tenía como objetivo principal solventar la banca colombiana.

Aquellas medidas fueron necesarias para mitigar el impacto que obtuvo el sector de finca raíz en su momento (Forero, 2003). Dicho sector representa entre el 5% y el 7% del ingreso nacional medido como porcentaje del PIB durante las últimas décadas y se caracteriza por ser un indicador fundamental del riesgo sistémico financiero nacional, teniendo en cuenta el tamaño de la cartera hipotecaria (Aziz, 2012). Por su parte, específicamente el sector de vivienda en Colombia representa alrededor del 2% del PIB, a pesar de tener un tamaño relativamente pequeño, intuitivamente tiene un poder importante para alterar o amplificar el ciclo económico debido a la cartera hipotecaria (Aziz, 2012).

La forma en que se encadena el ciclo económico a la vivienda en el país, es el hecho o cultura arraigada de los habitantes de acumular o adquirir mediante sus ahorros la primer y segunda vivienda, los múltiples beneficios tributarios de financiar las adquisiciones de vivienda para los empleados asalariados, por lo anterior se atan varias dependencias para que en consecuencia el cambio de un ciclo económico pueda

generar presiones a nivel nacional, destacando aún más que el sistema financiero no es profundo como el de otros países desarrollados. (Clavijo, Janna, & Muñoz, 2004).

Para el entendimiento de la relación de los ciclos económicos y el precio de la vivienda es indispensable comprender la teoría de los ciclos económicos, en esencia existen las siguientes fases destacadas por Franco Humberto en 2001:

1. **Expansión:** Incrementan sus expectativas, demandan mayor producción industrial y los tipos de interés son ajustados a mínimos.
2. **Auge:** Los tipos de interés son aumentados velozmente y aplanados ya que las expectativas de consumidores y productores son moderadas.
3. **Recesión:** Momento en el que las empresas comienzan a tener rendimientos inferiores y a disminuir sus expectativas.
4. **Depresión:** periodo que se origina al tener una recesión sostenida durante un tiempo relevante que ocasiona un deterioro en la economía.

Es necesario comprender que existen múltiples variables que sufren fluctuaciones en cada una de las etapas de los ciclos económicos y que a su vez tienen incidencia en el precio de la vivienda, ya que estos constantemente reflejan la interconexión del sector real o productivo de los países y el del sector bancario (Callahan G, 2004). El sector real y su desempeño en las diferentes etapas del ciclo económico tiene impactos directos en el precio de la vivienda, ya que el mismo precio de las unidades de vivienda recoge los conceptos de las variables como la vacancia económica, crecimiento de los contratos de arrendamiento, precios de arrendamiento y tasas de arrendamiento.

Dentro de esta argumentación teórica, el documento Ortega K. y Salcedo M.P. (2014) afirman: En la construcción evidenciada en el artículo “How Long Do Housing Cycles Last? A Duration Analysis 2011” (Fondo Monetario Internacional, Philippe Bracke), planteó un ejercicio cuantitativo con el cual se analizó la duración de los períodos de recuperación y desaceleración (upturns” y “downturns”) durante los últimos 40 años en 194 países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). De este ejercicio se obtuvieron dos resultados, los “upturns” tardan en promedio 7,5 años, mientras que los “downturns” tardan cerca de 5,3 años entre los países de la muestra.

Adicionalmente respecto al funcionamiento de los ciclos económicos, Salazar N. Steiner R. Becerra A. y Ramirez J. (2012) explican en su investigación que tan desalineados están los precios de la vivienda en Colombia y el funcionamiento de los ciclos: La experiencia reciente a nivel internacional muestra que auges desproporcionados en el mercado de la finca raíz pueden tener consecuencias económicas profundas. En general, estos auges vienen acompañados de crecimientos importantes en el crédito a los hogares y en los niveles de apalancamiento en las entidades financieras. Ante una importante corrección de los precios de la vivienda se contrae la riqueza de los hogares, se deteriora la calidad de la cartera del sistema financiero y la espiral de desapalancamiento impone elevados riesgos a la estabilidad macroeconómica y financiera.

Las consecuencias negativas que en general han tenido las llamadas “burbujas” en el mercado de vivienda ha llevado a las autoridades y a los diferentes actores involucrados en este mercado (sector financiero, hogares y constructores) a hacer un seguimiento continuo de los diferentes desarrollos en la actividad para, de ser posible, tomar medidas preventivas. Respecto a la financiación de vivienda es necesario resaltar dos efectos importantes, para Durán J. (2016) en su tesis sobre el efecto del endeudamiento hipotecario sobre los precios de vivienda en Colombia concluye: Los análisis realizados para Colombia sugieren que el crédito tuvo un efecto importante y positivo sobre el comportamiento de los precios de vivienda en momentos en que medidas aproximadas de la presencia de agentes inversionistas excede los umbrales estimados.

Es innegable el efecto de mayor valor en la vivienda por cuenta de la mayor liquidez o nivel de apalancamiento ofrecida por el sector financiero, sin embargo, no solo conecta o se encadena con dicho sector, ya que el poder financiar de mejor forma la vivienda permite a las familias tener mayor flujo de caja para el consumo, tal como lo recopila Lopez M. (2004) en su investigación de la vivienda como colateral: política monetaria, precios de la vivienda y consumo en Colombia: La vivienda sirve dos propósitos: el de proveer servicios de vivienda y el de servir como colateral para disminuir los costos de financiamiento relativos a la actividad de pedir prestado.

Por otra parte es esencial comprender los demás fundamentales inmobiliarios, ya que comúnmente las personas creen que los inmuebles se valorizan IPC o al UVR de forma constante sin ningún soporte matemático, basados simplemente en las directrices económicas del Banco de la República de Colombia, entidad que ha emitido un rango

de tasas objetivo de inflación que según Gomez J. (2006) se extraen de La Política Monetaria en Colombia: Además de las metas de inflación de corto plazo, el Banco de la República estableció una meta de inflación de largo plazo que en un principio fue puntual en 3% y hoy es de rango, entre 2% y 4%.

Respecto a la UVR es determinante comprender que es una variable que para su estimación incorpora el IPC o la variación mensual del índice de precios al consumidor del mes calendario anterior de forma diaria, por lo que tiene un efecto rezago, para Velásquez J. y Aguilar S. (2009).

Por otra parte uno de los principales fundamentales inmobiliarios que persigue las lógicas de los ciclos es la vacancia económica de los diferentes tipos de subyacentes o activos: hoteles, oficinas, centros comerciales, apartamentos y bodegas. Este indicador es medido como el nivel de ocupación contractual faltante de los inmuebles respecto a su potencial máximo o ideal, en épocas de auge económico las vacancias de mercado se aproximan a los niveles más bajos posibles de las diferentes ciudades, pudiendo ser de generalmente del 10% o en mercados atípicos del 0%.

La tasa de arrendamiento es otro de los conceptos básicos inmobiliarios, ya que funciona como indicador o el medidor de los cánones de arrendamiento en función del valor de la inversión, comúnmente en el mercado inmobiliario se llama rental-rate, algunas de las lógicas atadas, este indicador son expresadas por Clavijo S. (2016) en su estudio de vacancia y rentabilidad inmobiliaria en Colombia: Para la valoración de los inmuebles, en cada ciclo, suele determinar su precio de venta y/o sus cánones de arrendamiento, estos últimos usualmente a tasas del 1% mensual en épocas de auge o de 0.3% en épocas de crisis respecto de ese valor comercial.

Este indicador ha sido fuente de múltiples estudios de bancos centrales, concretamente un estudio elaborado para la universidad de New York por Gilbukh S. Haughwout y Tracy J. (2017) en The Price to Rent Ratio: A Macroprudential Application determina la posibilidad de evidenciar gracias este indicador las posibles burbujas o incrementos artificiales de precios: Examinamos la posibilidad de que la relación precio / alquiler se utilice como herramienta macro prudencial. Los métodos de evaluación estandarizados, como el comparativo de mercado y los costos de reposición, no están diseñados para identificar mercados de viviendas especulativos.

3. Metodología

2.1 Marco metodológico

Esta investigación pondero por la consolidación de múltiples teorías para la evaluación y determinación de las diferentes etapas del ciclo económico de diferentes países, con dicha información consolidada se analizó su aplicación en Colombia, para contrastar el resultado contra el desempeño histórico del precio de la vivienda en el país, para finalmente comprender las relaciones entre el ciclo económico y los precios de las viviendas.

Para esta investigación se nutrió de forma suficiente las bases técnicas en valoración y economía, se consultaron revistas indexadas, notas económicas, textos académicos avanzados en economía, libros de valoración de inmuebles, así como al conocimiento desarrollado por los entes reguladores del sector de la construcción y fondos inmobiliarios. Respecto al conocimiento generado en los múltiples estudios económicos que ya existen, de forma periódica se validaron los sitios web de bancos centrales, bancos privados, fondos monetarios y otras páginas reconocidas en dicha materia, analizando los textos especializados, publicaciones, notas económicas que allí se publicaron.

Se realizaron entrevistas puntuales con expertos en el área de valoración de vivienda, ya que se tenía disponibilidad de personas que cuentan con las certificaciones necesarias para realizar avalúos legales en Colombia o el exterior con trayectoria, reconocimiento y conocimiento profundo del mercado. De forma adicional a los métodos de recolección de información mencionados, para este anteproyecto se han recolectado las fuentes de bibliografía de valoración de inmuebles, finanzas y economía que se consideran más detallados, acertados y disponibles a la fecha para nutrir el proceso de investigación planteado.

2.2 Modelo económico

Para estudiar los determinantes del precio de la vivienda en Colombia esta investigación analizo las variables macroeconómicas y de mercado inmobiliario que en múltiples estudios nacionales e internacionales son resaltadas como las más relevantes. Como bien indica Ortega K y

Salcedo M. en su investigación en (2014) para Camacol sobre la incidencia macroeconómica y los ciclos de vivienda de 2014: “Como se logró evidenciar las fluctuaciones en los precios reales de la vivienda tienen una estrecha correlación con el comportamiento del ciclo económico. De esta manera las autoridades económicas han prestado cada vez más atención a los cambios del panorama de estabilidad financiera que se puedan generar entorno a cambios en los precios de la vivienda”. Los factores que resaltan como determinantes del ciclo económico en su modelo fueron las siguientes doce:

- Crecimiento poblacional: tasa de crecimiento (número de personas).
- Producto Interno Bruto: variación anual precios constantes.
- Producto Interno Bruto per cápita: precios constantes en dólares.
- Desempleo: como porcentaje de la fuerza laboral.
- Inversión total: como porcentaje del PIB.
- Tasa de intervención: tasa del banco central anual.
- Tasa de cambio.
- Inflación: variación anual del índice de precios al consumidor.
- Precios de la vivienda: Variación anual en los precios de la vivienda nueva/usada.

Por parte de Igan D. y Loungani P. en (2012) para su publicación sobre los ciclos globales de la vivienda para el Fondo Monetario Internacional se detallan las variables empleadas en su modelo estadístico:

- Índice precios de la vivienda.
- Ingreso disponible.
- Población económicamente activa.
- Créditos bancarios al sector privado.
- Índice precio patrimonio.
- Tasa de interés de corto plazo.
- Tasa de interés de largo plazo.
- Producto interno bruto.
- Consumo privado.
- Inversión residencial
- Índice de precios al consumidor.

Una vez identificadas las variables clave en común de los diferentes estudios históricos, se han adicionado variables relevantes para el modelo económico en el caso de Colombia y el encontró cambiante de la economía mundial. Es relevante destacar que el país ha crecido su PIB en gran medida por la robusta demanda interna, así como a nivel mundial las perspectivas futuras de una mayor relevancia del comercio electrónico, las aplicaciones y los almacenes de bajo costo como destaca Raúl Forero en su publicación en Dinero para 2019:

“El cambio en los patrones de compra de los hogares y en las expectativas de los consumidores viene moldeando un nuevo ciclo de consumo a nivel mundial. Es fundamental percatarse de la importancia sobre la percepción de la economía, y la confianza del consumidor para que el consumo de los hogares logre recuperarse un poco y mantenerse un tanto más estable. Factores como el comercio electrónico, la compra bajo aplicaciones digitales, los almacenes low cost, y el fortalecimiento de pequeños comercios Inter zonas, marcan nuevas tendencias en la compra y consumo”. En consecuencia, a lo anterior se adicionaron las siguientes variables:

- Prestamos consumo.
- Prestamos microcrédito.
- Índice confianza consumidor.

Posteriormente se procede a realizar una regresión lineal de múltiples variables con las fuentes expresadas, con el objeto de interpretar los estadísticos resultantes que permitan concluir si es existente o no una correlación del precio de la vivienda en Colombia con el ciclo económico o las variables que se conocen como con estrecha correlación con el desempeño de la economía colombiana.

El periodo estudiado es entre enero de 2003 y diciembre de 2018:

Tabla 1. Descripción de variables independientes e índice de precios de vivienda

Variable	Periodicidad	Tipo de Variable	Modelos la Incorporan
IPC Vivienda ³	Mensual	Independiente	Camacol
IPC ³	Mensual	Independiente	Camacol FMI
Desempleo ¹	Mensual	Independiente	Camacol FMI
Préstamos Comerciales ³	Mensual	Independiente	FMI
Préstamos Consumo ³	Mensual	Independiente	
Préstamos Hipotecarios ³	Mensual	Independiente	Camacol
Préstamos Microcrédito ³	Mensual	Independiente	
Crecimiento Económico ¹	Trimestral	Independiente	Camacol
Tasa Intervención ¹	Mensual	Independiente	Camacol FMI
No. de Licencias Const. Aprobadas ²	Mensual	Independiente	Camacol
Área Aprobada ²	Mensual	Independiente	Camacol
Índice Confianza Consumidor ³	Mensual	Independiente	
Índice Precios Vivienda Usada ³	Mensual	Dependiente	Camacol FMI
¹ Banco de la Republica de Colombia, 2019. ² Dane, 2019. ³ Bloomberg, 2019.			

Fuente: Elaboración de los autores, 2019.

4. Resultados

A continuación, se exponen los resultados de la investigación cuantitativa al realizar una regresión lineal de múltiples variables independientes.

Es relevante destacar que los resultados son tenidos en cuenta dado la amplia validez a nivel académico y empresarial que tiene la

herramienta para poder determinar la validez de modelos económicos a través de la confirmación de coeficientes de determinación R^2 significativos y entender la correlación e impacto de las diferentes independientes a través de sus coeficientes.

Tabla 2. Regresión lineal variables independientes e índice de precios de vivienda

Estadísticas de la regresión								
Coefficiente de correlación múltiple	0,999							
Coefficiente de determinación R^2	0,998							
R^2 ajustado	0,997							
Error típico	24,488							
Observaciones	183,000							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F			
Regresión	12	42669513	3555792,754	5929,89725	0,00000			
Residuos	170	101938,489	599,6381727					
Total	182	42771451,5						
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	270,98	38,31	7,07	0,00	195,36	346,60	195,36	346,60
IPC Vivienda	1.216,38	479,77	2,54	0,01	269,31	2.163,44	269,31	2.163,44
IPC	-741,04	379,49	-1,95	0,05	-1.490,16	8,07	-1.490,16	8,07
Desempleo	777,75	189,38	4,11	0,00	403,92	1.151,58	403,92	1.151,58
Prestamos Comerciales	0,00	0,00	5,84	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
Prestamos Consumo	0,01	0,00	12,52	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Prestamos Hipotecarios	-0,00	0,00	-4,05	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
Prestamos Microcredito	-0,05	0,01	-4,71	0,00	-0,06	-0,03	-0,06	-0,03
Crecimiento	9,23	155,15	0,06	0,95	-297,04	315,51	-297,04	315,51
Tasa Intervención	-1.331,13	303,74	-4,38	0,00	-1.930,72	-731,55	-1.930,72	-731,55
No. de Licencias Const. Aprobadas	0,82	0,28	2,98	0,00	0,28	1,37	0,28	1,37
Area Aprobada	-0,59	0,17	-3,55	0,00	-0,92	-0,26	-0,92	-0,26
Indice Confianza Consumidor	-85,15	27,57	-3,09	0,00	-139,58	-30,72	-139,58	-30,72

Fuente: Elaboración de los autores, 2019.

Es posible afirmar con el modelo obtenido que existe una estrecha correlación de las variables el ciclo económico con el precio de la vivienda en Colombia entre los años 2003 y 2018. Se encontró una relación de linealidad a través del coeficiente de correlación múltiple, el cual por definición puede ubicarse de 0 (correlación nula) a 1 (correlación perfecta), para este caso se aproximó al 0,999 entre las variables independientes, el cual significa un nivel significativo de asociación de las variables independientes entre sí y con la variable dependiente, por lo anterior se puede asumir en gran medida que el comportamiento de la variable dependiente puede ser explicado y proyectado a partir de las variables independientes.

Otro indicador de bondad o ajuste que puede evidenciar rápidamente la validez de la regresión es el coeficiente de determinación R^2 , su valor puede oscilar entre 0 y 1, entre más alto refleja un mayor nivel de ajuste del modelo respecto a la variable que pretende explicar, en este caso el índice de precios de vivienda. Con los resultados obtenidos se puede concluir que el modelo obtenido tiene una confiabilidad relevante al tener 0,997 en el coeficiente de determinación R^2 , es de especial relevancia dado que durante el periodo de 15 años que componen la serie de las variables reflejan diferentes etapas del ciclo económico de Colombia.

A continuación, se expone la ecuación resultante del modelo de regresión lineal múltiple, en donde se evidencian los coeficientes por cada variable empleada en la base de datos que componen el modelo económico. Cada variable independiente una tiene un impacto diferente en el resultado debido a que algunas son índices (variaciones porcentuales) y otras son valores económicos (cifras en billones de pesos). Ecuación del modelo:

Índice de precios de vivienda usada: $271 + (1.296 * \text{IPC Vivienda}) + (-741 * \text{IPC}) + (778 * \text{desempleo}) + (0.00 * \text{préstamos comerciales}) + (0.01 * \text{Prestamos Consumo}) + (-0.00 * \text{préstamos hipotecarios}) + (-0.05 * \text{prestamos microcrédito}) + (0.01 * \text{crecimiento económico}) + (-1.331 * \text{tasa de intervención}) + (0.82 * \text{No. licencias aprobadas}) + (-0.59 * \text{área aprobada}) + (-0.59 * \text{índice confianza consumidor})$.

A través de los coeficientes de cada variable se puede interpretar los siguiente:

- Relaciones directas: Entre más aumenta la variable independiente tiene en consecuencia el efecto de incrementar el precio de la vivienda, en esta categoría aplican: IPC Vivienda, desempleo, préstamos comerciales, prestamos consumo, crecimiento económico, licencias aprobadas. Una forma de interpretar concretamente el resultado de este coeficiente, a modo de ejemplo en el caso del IPC de vivienda con un valor de 1.296, indica que, si el resto de las variables se conservan constantes, un aumento de una unidad del IPC de vivienda en promedio incrementaría el precio de la vivienda en 1.296.

- Relaciones inversas: Significa que el incremento de la variable independiente tiene en consecuencia que deteriorar el precio de la vivienda, en esta categoría aplican: IPC, préstamos hipotecarios, prestamos microcrédito, tasa de intervención, área aprobada e índice de confianza del consumidor. A modo de ejemplo la interpretación de este tipo de variables con el caso de la tasa de intervención del banco de la republica con un valor de -1.331, evidencia que, en el escenario en donde se mantienen constantes todas las demás variables, un aumento de una unidad de la tasa de intervención en promedio ocasiona que el precio de la vivienda disminuya en 1.331.

Una vez se confirma que el modelo resultante tiene coherencia desde el punto de vista estadístico, se realizó un chequeo o testeo de la ecuación resultante con el desempeño histórico de las variables para determinar cuál hubiera sido el valor del índice de vivienda usada del modelo en comparación con el índice real, obteniendo los resultados favorables.

Finalmente comparando porcentualmente el desempeño del modelo respecto al valor real del índice de precios de vivienda usada se obtiene una desviación estándar del 2,2% durante los 180 meses de comparación de la muestra, con lo cual se puede concluir que en gran medida el modelo económico tiene las variables que tienen mayor correlación y que durante 15 años el modelo puede a partir de variables independientes de pronosticar el desempeño o evolución del precio de la vivienda en Colombia con un error o variación del 2,2%, lo cual es altamente preciso para el periodo de análisis.

En cuanto a la variación porcentual de toda la muestra del modelo respecto al valor real se obtiene una diferencia promedio del 0.1% para el periodo de análisis de 15 años. Con lo anterior se confirma el nivel de ajuste y bondad significativo que tiene la ecuación de la regresión lineal múltiple y que efectivamente las variables independientes explican el desempeño del precio de la vivienda en el país de forma precisa.

5. Conclusiones

En función a las crisis económicas que se han presentado en el mundo y en Colombia se ha planteado entre los diferentes teóricos y universidades reconocidas la estrecha relación que puede existir entre los ciclos económicos y su impacto en el precio de la vivienda. Mediante los estudios citados del Fondo Monetario Internacional, Camacol y esta investigación se ha comprobado una metodología y las variables idóneas estadísticamente con el objetivo de comprobar la relación mediante un modelo de regresión lineal con múltiples variables.

Inicialmente en esta investigación se ha comprobado que las variables independientes relacionadas con el ciclo económico relevantes son: IPC, IPC de vivienda, desempleo, préstamos comerciales, préstamos de consumo, préstamos hipotecarios, préstamos microcrédito, crecimiento económico, tasa de intervención, No. licencias aprobadas, área aprobada e índice confianza consumidor. Posteriormente para la construcción del modelo todas las variables independientes fueron organizadas de forma mensual desde enero 2003 hasta diciembre de 2018 y posteriormente se realizó una regresión lineal múltiple con el índice de precios de vivienda como variable dependiente. El modelo resultante es significativo dado que cuenta con un indicador de correlación múltiple del 0,999 y un coeficiente de determinación R^2 de 0,997. Con lo anterior se concluye que las variables independientes pueden ser utilizadas para estimar el posible futuro desempeño del sector inmobiliario en Colombia, la cual puede ser de interés para los desarrolladores de proyectos, inversionistas, bancos privados o incluso el banco de la república como mecanismo de revisión de su política monetaria.

En este estudio se ha podido magnificar y cuantificar el efecto de cada una de las variables independientes para determinar en qué etapa del ciclo económico se encuentra el país y en consecuencia el impacto en el precio de la vivienda, teniendo algunas variables con efectos directos, es decir, si la variable incrementa también aumenta el precio de la vivienda, tal como se ejemplificó con el IPC de vivienda. Por otra parte, algunas variables son de impacto inverso, es decir, si la variable aumenta el precio de las viviendas disminuye, como es el escenario de la tasa de intervención del banco de la república.

Finalmente esta investigación responde a la duda general que se ha planteado del posible efecto que tiene el ciclo económico en el precio de

las viviendas, duda que surgió nuevamente a partir la crisis económica de 2007 del sector inmobiliario, la cual tiene sus orígenes en el año 2000 como consecuencia de la crisis de las puntocom en Estados Unidos, que fue solucionada con una sostenida política monetaria expansiva de la FED, la cual a su vez incremento la liquidez en los agentes de mercado y que origino un crecimiento desproporcionado de los precios de la vivienda en dicho país. Colombia también ha experimentado crisis relacionadas con el sector inmobiliario, concretamente la crisis del UPAC en 1997 hasta el punto en que la rama ejecutiva tomo una serie de medidas y mecanismos para solucionar en el largo plazo que ha dado origen al sistema financiero robusto que existe hoy en día.

6. Lista de referencias

Aziz, B. 2012. Financial Crisis 2007-2009. *How Real Estate Bubble and Transparency and Accountability Issues Generated and Worsen the Crisis*. Estudios Fronterizos, nueva época vol. 13 num.26.

Bracke P. 2011. *How long do housing cycles last? A duration análisis for 19 OECD countries*. Reunión Unido: Prakash Loungani.

Callahan, G. 2004. *Economics for Real people An introduction to the Austrian School*. Auburn: Ludwig von Mises Institute.

Clavijo S. 2016. *Vacancia y rentabilidad inmobiliaria en Colombia*. Bogotá: Comentario Económico del día ANIF Centro de Estudios Económicos.

Clavijo S. Janna M. y Muñoz S. 2004. *La Vivienda en Colombia Sus Determinantes Socio-Económicos y Financieros*. Bogotá: Banco de la Republica.

Desempleo y crecimiento económico. Consultado el 10 de octubre de 2019, de: Banco de la Republica de Colombia, <https://www.banrep.gov.co/>

Durán J. 2016. *El efecto del endeudamiento hipotecario sobre los precios de vivienda en Colombia: un enfoque de agentes diferenciados* Bogotá: Tesis Magister en Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia.

F. Burns y W. C Mitchell. 1946. *Measuring Business Cycles*. Nueva York: National Bureau of Economic Research

Forero, E. 2003. *Evolution of the Mortgage System in Colombia: From UPAC to the UVR System*. Bogotá: Housing Finance International.

Franco, H. 2001. *La teoría del Ciclo Económico: El caso colombiano en la tres últimas décadas*. Medellín: Revista Universidad Eafit.

Gilbukh S. Haughwout y Tracy J. 2017. *The Price to Rent Ratio: A Macprudential Application*. Nueva York: New York University.

Gomez J. 2006. *La Política Monetaria en Colombia*. Bogotá: Banco de la Republica.

Igan D. y Loungani P. 2012. *Global Housing Cycles*. Washington: Fondo Monetario Internacional.

IPC, IPC vivienda, prestamos, índice de confianza del consumidor e Índice de precios de vivienda usada. Consultado el 10 de octubre de 2019, de la plataforma: Bloomberg, <https://www.bloomberg.com/>

Keynes J. 1936. *Teoría general del empleo, el interés y el dinero*. Reino Unido: Palgrave Macmillan.

Lopez M. 2004. *La vivienda como colateral: política monetaria, precios de la vivienda y consumo en Colombia*. Bogotá: Banco de la Republica.

Lorenzo D. 2014. *El pensamiento de Keynes sobre los ciclos económicos*. Valladolid: Tesis en Economía - Universidad de Valladolid.

Número de licencias de construcción aprobadas y área probada.

Consultado el 10 de octubre de 2019, de: DANE,
<https://www.dane.gov.co/>

Ortega K. y Salcedo M.P. 2014. *Incidencia macroeconómica y ciclos de precios de la vivienda*. Bogotá: Camacol Estudios Económicos.

Restrepo D. y Solorzano M. 2017. *Análisis del ciclo de inversión en vivienda en Colombia: su impacto en la economía real*. Bogotá: Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA-.

Salazar N. Steiner R. Becerra A. y Ramirez J. 2012. *¿Qué tan desalineados están los precios de la vivienda en Colombia?*. Bogotá: Fedesarrollo.

Velásquez J. y Aguilar S. 2009. *Un análisis de la dinámica de largo plazo de la UVR*. Medellín: Revista Ingenierías Universidad de Medellín.