

# Mercado de bienes raíces en Ecuador: Quito, Guayaquil y Cuenca

Roberto Simbaña,<sup>1,2</sup> Diana Escobar,<sup>1,3</sup> Daniel Rivera,<sup>1,4</sup>  
Gilmar Picón,<sup>1,5</sup> Pedro P. Romero<sup>6</sup>

Recibido: 28/11/2017, Aceptado: 1/06/2018, Publicado: 20/12/2018

## Resumen

El objetivo del estudio es identificar y comparar los efectos de algunos de los determinantes del precio de las viviendas (casas y departamentos) para las principales ciudades de Ecuador: Quito, Guayaquil y Cuenca. Inicialmente tomamos como referencia el año 2012 y para posteriores análisis los datos corresponden al período 2011-2016. Para esto estimamos modelos hedónicos resueltos con mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Adicionalmente incorporamos mecanismos de clasificación y árboles de decisión. Asumimos que los precios estimados son estocásticos y tienen una distribución normal, de manera que podemos simular y predecir con los modelos de Montecarlo y de Vasicek.

---

<sup>1</sup>Universidad San Francisco de Quito USFQ, School of Economics e Instituto de Economía, Campus Cumbayá, Edificio Da Vinci, Quito 170901, Ecuador.

<sup>2</sup>Correo electrónico: lrsimbana@asig.com.ec

<sup>3</sup> Correo electrónico: dija\_esc@hotmail.com

<sup>4</sup> Correo electrónico: danielriv22@hotmail.com

<sup>5</sup> Correo electrónico: gilmph05@gmail.com

<sup>6</sup>Universidad San Francisco de Quito USFQ, School of Economics e Instituto de Economía, Campus Cumbayá, Edificio Da Vinci, oficina D-319-F, Casilla Postal 17-1200-841, Quito 170901, Ecuador. Correo electrónico: promero@usfq.edu.ec

Agradecemos a Iván Núñez por los aportes y asistencia con la primera base de datos, a Anupam Nanda y Heather McKeever por colaborar con las primeras definiciones. También agradecemos a Diego Grijalva, a los editores y revisores por sus aportes desde las versiones preliminares hasta la versión final de este estudio.

Este artículo se basa en los trabajos de titulación de Rivera (2016) disponible en <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5179/1/124559.pdf>, Escobar (2016) disponible en <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5147/1/124553.pdf> y Picón (2016) disponible en <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6540/1/131235.pdf>.



Este artículo se realiza bajo los términos de una licencia Creative Commons «Atribución-NoComercial-4.0 Internacional».

**Palabras clave:** Índice de precios, vivienda, bienes raíces.

### Abstract

This paper identifies and compares the effects of some of the determinants of housing (houses and apartments) prices for the main Ecuadorian cities: Quito, Guayaquil, and Cuenca. We consider the year 2012 as the baseline and for further analyses the data corresponds to the period 2011-2016. For this, we estimate hedonic models solved by ordinary least squares (OLS). We also incorporate classification and regression tree (CART) models. We assume stochastic estimated prices with a normal distribution so that we can conduct simulations and prediction with Montecarlo and Vasicek models.

**Keywords:** Price index, housing, real estate.

## I. INTRODUCCIÓN

La literatura sobre precios de viviendas en Ecuador es escasa. Existen las investigaciones puntuales para Cuenca desarrollada por Arce & Saetama (2014) y para Guayaquil desarrollada por Macías et al. (2015). Estas investigaciones realizan estimaciones específicas para periodos definidos empleando modelos hedónicos y el ratio precio/alquiler (PER), respectivamente. En este contexto, los resultados del presente estudio constituyen un aporte a la información económica del Ecuador por cuanto contribuyen con un indicador adelantado, es decir, que permite predecir cambios en la actividad económica del país. Este indicador tiene un alto poder de predicción sobre los cambios en la dirección de los precios del mercado inmobiliario y por ende también tiene una potencial aplicación en el mercado financiero.

El artículo está estructurado de la siguiente forma. En la segunda sección se revisa la literatura sobre índices de precios de viviendas y se propone un índice de precios de viviendas para las principales ciudades del Ecuador: Quito, Guayaquil y Cuenca. El índice propuesto emplea modelos hedónicos y datos de corte transversal correspondientes a encuestas de los principales proyectos inmobiliarios, que incluyen las principales características de las viviendas. Con esto se

trata de identificar sus principales atributos como inmovilidad, heterogeneidad, durabilidad, política económica, información imperfecta, costo de transacción y efectos externos (Kavarnou & Nanda, 2015).

En la tercera sección se define la metodología de estimación de precio de las viviendas usando regresiones lineales. De manera seguida se incluyen las variantes a la estimación básica, que incluyen modelos no lineales y no paramétricos resueltos numéricamente. Además, se presenta la base de datos sobre la cual se realiza el análisis. El esquema metodológico ayuda a explicar las etapas de las estimaciones hasta definir el modelo.

La cuarta sección identifica los determinantes de los modelos y se revisan los resultados. Es importante considerar que el análisis no se profundiza en la causalidad de la medición, sino que busca identificar el comportamiento del precio en un esquema general conforme el mejor ajuste dado por  $R^2$ , para lo cual se usan regresiones lineales. Posteriormente se implementan variantes para la identificación de las variables explicativas mediante el análisis de clasificación y árbol de decisión (CART). Estos análisis ayudan a centrar los datos conforme al MCO y a determinar el tipo de distribución que siguen. Posteriormente se resuelve la función de distribución respectiva para simular y predecir los datos. Para resolver la función de distribución se emplea una ecuación diferencial, utilizando el método de máxima verosimilitud a través de simulaciones de Montecarlo, la cual ayuda a estimar los parámetros de la ecuación diferencial.

La sección cinco concluye y presenta recomendaciones de política.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La construcción es uno de los principales motores de la economía a nivel mundial. Global Construction Perspectives (2015) ha pronosticado que la construcción crecerá en 85% a nivel mundial en el periodo 2015-2030, y superará en más de 1% al crecimiento promedio anual del PIB mundial al 2030, creciendo al 3.9%. Uno de los segmentos de la industria de la construcción es el inmobiliario residencial, con una participación estimada del 35% del total de la construcción global al 2030.<sup>7</sup> Un índice de precios para residencias es entonces importante debido a su relevancia como: indicador de crecimiento económico, indicador de

---

<sup>7</sup>Esta estimación corresponde a la participación de tres grupos principales de construcción: residencial, infraestructura y otras estructuras. Para esto se utiliza como proxy el destino del gasto realizado por los principales países considerados en el estudio.

estabilidad financiera en mediciones de exposición al riesgo, deflactor en cuentas nacionales, referente para compra/venta de viviendas, insumo para el cálculo del índice de precios al consumidor, y su uso en política monetaria y referente inflacionario, así como su utilidad en comparaciones internacionales (OIT, FMI, OECD, UNECE, Eurostat, World Bank, 2006).

Varios reportes a nivel global como el International Monetary Fund (2017) *Global Housing Watch*,<sup>8</sup> Eurostat (2013)<sup>9</sup> y Office of National Statistics (2013)<sup>10</sup> muestran que las metodologías para el cálculo de índices de precios de viviendas son similares. En particular, se usan modelos hedónicos, pero con variantes particulares. La medición del cambio en el precio debe ser ajustada por cambios en la calidad, es decir, se debe agrupar los precios para calidades constantes. Eurostat (2013) ha identificado cuatro métodos para ello: estratificación o ajuste mixto, ventas repetidas, regresión hedónica y uso de información de evaluación de la vivienda.

De acuerdo con Wu et al. (2014), los precios de las viviendas se pueden estimar utilizando métodos más novedosos desde un enfoque microeconómico como el promedio simple sin ajuste de calidad y el enfoque de acoplamiento en el marco de modelado de reventas. Sin embargo, el enfoque hedónico provee algunas ventajas pues permite controlar el efecto de cambios en la calidad a través del tiempo de venta y el comportamiento de los precios de los promotores.

Vio (2013) ha compilado los principales métodos usados en diversos países, tal como se resume en la Tabla 1.

De acuerdo a Cubeddu et al. (2012), en Latinoamérica, el índice de precios de viviendas está disponible solo para algunos países. Sin embargo, existen estudios particulares de consultoras privadas cuyo propósito se relaciona con las necesidades de sus clientes. El problema con estos estudios es que el alto costo y la baja disponibilidad de información generan mediciones sesgadas para tipos particulares de viviendas.

---

<sup>8</sup>International Monetary Fund (2017) *Global Housing Watch* provee datos de precios de viviendas para 52 países. Está disponible en: <http://www.imf.org/external/research/housing/>.

<sup>9</sup>Eurostat (2013) provee una revisión comprensiva de los aspectos conceptuales y prácticos relacionados a la estimación de índices de precios de propiedades residenciales. Está disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5925925/KS-RA-12-022-EN.PDF>.

<sup>10</sup>Office of National Statistics (2013) provee información de diseño metodológico para las mediciones del índice de precio de viviendas en el Reino Unido. Se encuentra disponible en: <https://www.ons.gov.uk/economy/inflationandpriceindices/methodologies/developmentofasingleofficialhousepriceindex>.

Tabla 1: Índice de precios de viviendas a nivel internacional

Ajuste mixto	Hedónico	Ventas repetidas	Ratio de valoración del precio de venta <sup>1</sup>	Promedio ponderado	Precio de vivienda específico
Australia	Austria	Estados Unidos	Holanda	Bélgica	Canadá
Grecia	Finlandia		Nueva Zelanda	Estonia	República Checa
Irlanda	Francia			Rusia	Dinamarca
	Noruega			Eslovaquia	Suecia
	Reino Unido			Suiza	
	Polonia				
	Eslovenia				
	España				

<sup>1</sup> Este ratio se conoce en inglés como Sale Price Appraisal Ratio (SPAR).

Fuente: Vio (2013).

El índice de precios para Santiago de Chile emplea un modelo hedónico y analiza los efectos de la distinción entre casas y departamentos, cuatro zonas geográficas y la superficie de construcción (Idrovo & Lennon, 2011). Otras investigaciones amplían la aplicación del modelo de precios hedónicos de las viviendas. Por ejemplo, la elaborada para Bogotá desarrolla un modelo de precios hedónicos por medio del cual se analiza la valoración social de cambios en la calidad de la vivienda, lo cual se relaciona posteriormente con la calidad de vida de los ciudadanos (Morales & Arias, 2005). Panamá recientemente construyó un índice de precios para la Ciudad de Panamá utilizando datos del sistema financiero y un modelo de precios hedónicos (Kavarnou & Nanda, 2015).

Ecuador aún no cuenta con un índice de precios de viviendas. Sin embargo, por medio de una investigación de los determinantes del precio de las viviendas en Cuenca para el período 2011 a 2012, empleando un modelo hedónico, Arce & Saetama (2014) identifican que las características estadísticamente significativas para el establecimiento del precio son: el estado de las paredes, pisos y techo, la presencia de vías de acceso pavimentadas, el número de baños, el material de las paredes, la presencia de calefón a gas, el material predominante del piso, el número de dormitorios y los metros cuadrados de construcción. También se han analizado los niveles de precio y rentabilidad de las viviendas de Guayaquil considerando diferentes zonas de la ciudad y empleando el ratio precio/alquiler (PER). Por este medio, Macías et al. (2015) determinan que: el PER de Guayaquil se asemeja al de Quito a octubre del año 2013, el sector más rentable para inversión es Urdesa y, además, que los niveles del PER de Guayaquil no indican la presencia de una burbuja inmobiliaria.

### III. MODELO HEDÓNICO

El modelo de regresión hedónica es usualmente utilizado para estimar la contribución marginal de ciertas características de los hogares o atributos que en su suma forman el valor total de la vivienda (Sirmans & Macpherson, 2003). El mecanismo econométrico empleado para aplicar estos modelos es una regresión múltiple con datos de corte transversal. De acuerdo a Kavarnou & Nanda (2015), el modelo hedónico por lo general toma la forma

$$\text{Precio} = f(\text{características físicas, características de la ubicación}), \quad (1)$$

es decir, que el precio de la vivienda depende de: i. sus características físicas como metros cuadrados de construcción, baños, edad de la construcción y otros suplementos o aditamentos, y ii. las características de la ubicación como la calidad de las escuelas cercanas, entre otros. Por lo tanto, podemos concluir que la vivienda es un bien heterogéneo y que su precio puede ser descrito por sus características.

Tomando como referencia a Eurostat (2013) para las definiciones metodológicas y luego de realizar los ajustes respectivos, definamos  $p_n$  como el precio de la propiedad  $n$ . Sean  $k = \{1, \dots, K\}$  las características de la propiedad, medidas en cantidades  $z_{nk}$ . Entonces, para bases de datos de corte transversal, tenemos que

$$p_n^i = f(z_{n1}^i, \dots, z_{nK}^i, \epsilon_n^i), \quad (2)$$

donde  $\epsilon_n$  es el término de error que se asume representa ruido blanco. De igual forma, como se mencionó anteriormente, la estimación se realiza de forma separada para casas y departamentos denotados por  $i = \{Casa, Departamento\}$ .

Para poder estimar el efecto marginal de las características  $z_{nk}$ , es necesario especificar la ecuación 2 de forma paramétrica (Eurostat, 2013). Para la especificación separamos a las características de las viviendas que toman valores discretos ( $T$ ), como por ejemplo la ubicación, de aquellas que toman valores continuos ( $K - T$ ), como por ejemplo el metraje. La especificación mejor conocida es el modelo lineal-lineal

$$p_n^i = \beta_0^i + \sum_{\tau=1}^T \delta_\tau^i D_{n\tau}^i + \sum_{k=T+1}^K \beta_k^i z_{nk}^i + \epsilon_n^i, \quad (3)$$

donde  $p_n^i$  es el precio de la propiedad  $n$ ,  $\beta_0^i$  es la constante,  $D_{n\tau}^i$  indica si la propiedad  $n$  tiene la característica  $\tau$ , en cuyo caso toma el valor 1 y de otra forma toma el valor 0,  $\delta_\tau^i$  es el coeficiente asociado con la característica  $\tau$ ,  $z_{nk}^i$  indica si la propiedad  $n$  tiene la característica  $k$ ,  $\beta_k^i$  es el coeficiente asociado con la característica  $k$  y  $\epsilon_n^i$  es el error estadístico.

Siguiendo la misma notación, los siguientes tres modelos presentan variaciones en la especificación de la variable dependiente y/o de las variables independientes continuas. El modelo log-lin toma logaritmos de los precios

$$\ln p_n^i = \beta_0^1 + \sum_{\tau=1}^T \delta_\tau^i D_{n\tau}^i + \sum_{k=T+1}^K \beta_k^i z_{nk}^i + \epsilon_n^i \quad (4)$$

El modelo log-log toma logaritmos tanto de los precios como de las variables independientes continuas

$$\ln p_n^i = \beta_0^1 + \sum_{\tau=1}^T \delta_\tau^i D_{n\tau}^i + \sum_{k=T+1}^K \beta_k^i \ln z_{nk}^i + \epsilon_n^i \quad (5)$$

Y el modelo lin-log toma logaritmos de las variables independientes continuas

$$p_n^i = \beta_0^1 + \sum_{\tau=1}^T \delta_\tau^i D_{n\tau}^i + \sum_{k=T+1}^K \beta_k^i \ln z_{nk}^i + \epsilon_n^i \quad (6)$$

### 1. VARIANTES DEL MODELO

Para realizar una mejor identificación del modelo de estimación de precios seguimos el siguiente procedimiento:

1. En una primera fase identificamos las características fundamentales de la base de datos y su potencial uso en la estimación de un índice de precios. Como se presentó anteriormente, definimos modelos lineal-lineal, log-lineal, log-log y lineal-log para cada caso de análisis. Para determinar el modelo más apropiado en cada uno de estos casos consultamos previamente a varios expertos del sector.

Con base en sus recomendaciones utilizamos varias potenciales variables dependientes: i. precios de las viviendas vendidas y no vendidas para casas y departamentos, ii. precios de viviendas vendidas para casas y departamentos, iii. precios de viviendas vendidas para casas, iv. precios de viviendas vendidas para departamentos y, finalmente v. precios de viviendas vendidas por rango de m<sup>2</sup> de construcción para casas y departamentos, respectivamente. El propósito de este ejercicio es contrastar la teoría de los modelos hedónicos con los datos disponibles en el caso del Ecuador e identificar qué modelo logra un mejor ajuste en términos de su R<sup>2</sup>, una vez que se han realizado las correcciones respectivas.

2. En una segunda fase procedemos a realizar simulaciones con los modelos de mejor ajuste y el cálculo del índice de precios de viviendas. Para el ejercicio de la simulación se asume que la variable subyacente (precio estimado),  $x_i = \hat{p}_n^i$  sigue un proceso estocástico. Es decir, en el modelo se considera



que las observaciones (precios) son idénticos e independientemente distribuidos (i.i.d) y que siguen una distribución normal. Las regresiones del modelo final ayudan a centrar los datos y eliminar distorsiones, lo cual facilita la identificación de la distribución estadística de los precios o variable aleatoria, que en este caso es la distribución normal.

Si asumimos que la variable aleatoria sigue un movimiento Browniano geométrico en términos temporales tenemos que

$$dx_t = \mu x_0 dt + \sigma x_0 W_t \sqrt{dt}, \quad (7)$$

donde  $\mu$  es el promedio,  $\sigma$  representa la volatilidad y  $W_t$  es un proceso de Wiener. Para resolver numéricamente se emplea una ecuación diferencial estocástica. Para este caso en particular se emplea el modelo de Vasicek (1977) que tiene solución al encontrar los valores correspondientes a los parámetros del modelo.

Para resolver la ecuación diferencial es necesario considerar lo siguiente. Los precios corresponden a datos discretos y el modelo de Vasicek emplea datos continuos. Por lo tanto, es necesario calibrar la serie diariamente y se asume que los proyectos inmobiliarios más antiguos son los primeros en venderse. Los parámetros se identifican mediante máxima verosimilitud, definido como exacta verosimilitud si las densidades de transición son conocidas (distribución normal). Adicionalmente, utilizamos el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para identificar los parámetros iniciales de donde parte el proceso de optimización de acuerdo a la función log-verosimilitud. Este ejercicio es posible gracias a la generación aleatoria de datos a través del método de simulación de Montecarlo y algoritmos desarrollados en Matlab.

Finalmente, el índice de precios de las viviendas es calculado como el promedio del precio de la vivienda en el periodo actual dividido para el promedio del precio de la vivienda del año que se toma como año base, es decir

$$\frac{\frac{\sum x_t}{N}}{\frac{\sum x_0}{N}} = \frac{\sum x_t}{\sum x_0}, \quad (8)$$

donde  $x_0$  es el precio estimado simulado para el periodo base 0,  $x_t$  es el precio estimado simulado para el periodo  $t$ , y  $N$  es el número de observaciones dentro del periodo.

3. Finalmente, en una tercera fase identificamos a las variables explicativas de manera alternativa, para lo cual empleamos el análisis de árbol de clasificación y regresión (CART).<sup>11</sup> El análisis emplea elementos de calificación de riesgo financiero o ratings para identificar a las variables explicativas y permite incluir elementos de robustez mediante el aumento del número de observaciones para la base de datos de corte transversal.

El esquema metodológico usado se resume en la Figura 1 a continuación.

## 2. DATOS

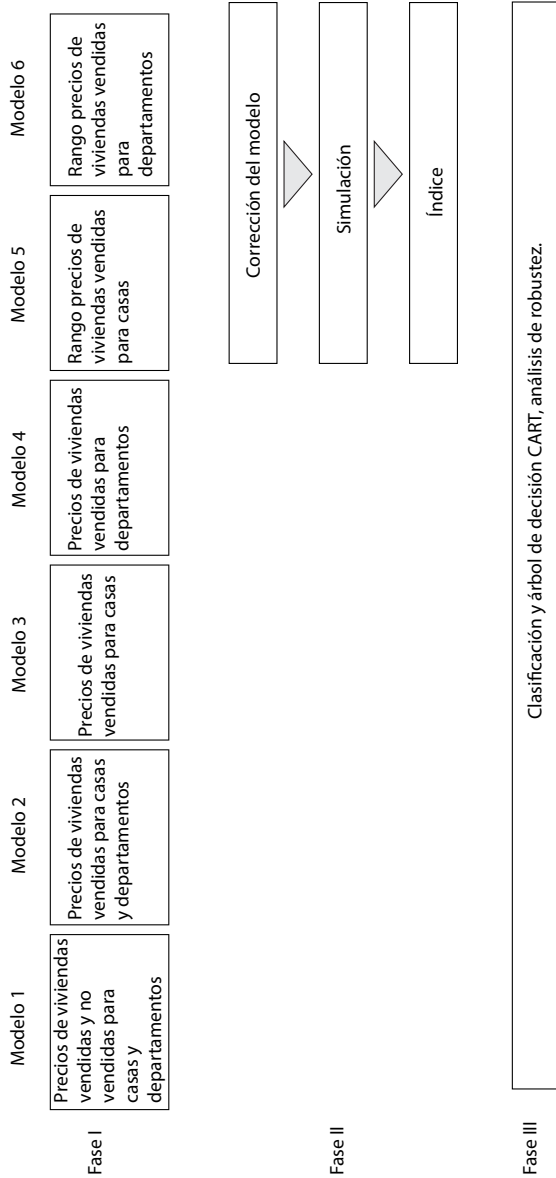
Los datos provienen de encuestas realizadas de manera directa a los distintos proyectos inmobiliarios para las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca. Este ejercicio de levantamiento de datos se realiza de manera semestral por la empresa Market Watch y da seguimiento a los precios de las viviendas desde el inicio del proyecto hasta su cierre.

Una de las ventajas de la base de datos es que captura el precio de la vivienda considerando sus características. Sin embargo, por otro lado, no incorpora construcciones individuales sino solo proyectos de construcción, lo cual deja de lado una parte del total del sector de la construcción. En este sentido es importante considerar que el número de observaciones está dado por el número de proyectos de construcción existentes en las ciudades y no por el número de viviendas individuales en construcción.

Para el primer ejercicio de estimación se considera la base de datos del año 2012, con 1,653 observaciones para Quito, 407 observaciones para Guayaquil y 263 observaciones para Cuenca. La base de datos cuenta con información sobre precios, zonas, características estructurales, características internas y externas, servicios públicos, factores de venta, y acabados. La Tabla A1 en el Anexo 1 presenta las características principales de las viviendas.

<sup>11</sup>Classification and Regression Tree Model.

Figura 1: Esquema metodológico



Fuente: Elaboración de los autores.

#### IV. RESULTADOS

Para la realización del índice identificamos el modelo conforme el esquema metodológico de la Figura 1, de donde se establece la vivienda tipo. Este esquema se genera de acuerdo a Eurostat (2013), que establece que para mediciones del cambio en el precio en el mercado inmobiliario es necesario realizar ajustes de acuerdo a la calidad. En otras palabras, para compilar un índice de precio de vivienda, será necesario controlar las variaciones de los precios determinados por las características de las propiedades, siendo necesario por tanto identificar una vivienda tipo. De esta manera, definimos el rango del área de metros cuadrados de construcción donde se concentra el mayor número de bienes inmuebles para hogares y departamentos. A continuación, presentamos el resultado del modelo hedónico en la Tabla 2 (1 de 5), con variables independientes significativas correspondientes a casas y departamentos vendidos que se encuentran dentro del rango de 60 a 179 metros cuadrados, tanto para Quito como para Guayaquil.

Debido a la menor cantidad de datos en el caso de Cuenca, no todos los modelos pudieron ser estimados. Primero, usamos la base completa y creamos el modelo de viviendas con y sin presencia de ventas. El siguiente modelo consistió en tomar la base con datos que contaba con precio de venta y para los siguientes modelos intentamos dividir las casas y departamentos y obtener modelos específicos. Una vez que identificamos estos modelos, estimamos dos modelos más empleando el rango de metraje de construcción que va de 60 a 179 metros cuadrados, evidenciando algunos problemas debido a que se cuenta con muy pocas observaciones y los resultados que se obtenían eran no significativos. Por ello, el modelo para Cuenca no incorpora el rango de metros cuadrados de construcción; es decir, se realiza con todas las viviendas.

Adicionalmente, verificamos la hipótesis de normalidad, la cual afirma que los errores del modelo siguen una distribución normal, para lo cual empleamos el análisis de los residuos estandarizados. Este ejercicio ayuda a comprobar que los estimadores son eficientes, es decir, de mínima varianza y por tanto que los intervalos de confianza de los parámetros del modelo y los contrastes de significación son exactos.

Las estimaciones econométricas de las especificaciones hedónicas revelan el signo y tamaño esperado de las variables de la vivienda tipo. Sin embargo, resulta evidente la disparidad en cuanto a la identificación de variables explicativas, lo

cual también muestra las diferencias en las preferencias de los habitantes de las ciudades analizadas en el periodo de tiempo considerado.

### 1. SIMULACIÓN DE MONTECARLO

Una vez que se han obtenido los valores estimados de los precios correspondientes a los modelos de casas y departamentos para las ciudades de Quito (Figura 2), Guayaquil (Figura 3) y Cuenca (Figura 4), se da paso a la simulación de Montecarlo y la predicción de los precios de las viviendas para los años 2013 y 2014, considerando al precio del año 2012 como el promedio de precios de la vivienda tipo.

La simulación nos muestra que el precio promedio de las casas para el año 2012 es de USD 81,857.07, para el 2013 es de USD 82,363.30 y para el 2014 es de USD 84,324.36. Asimismo, el precio promedio de los departamentos para el año 2012 es de USD 110,568.69, para el 2013 es de USD 110,962.08 y para el 2014 es de USD 111,782.96.

Los resultados muestran que el mercado de los departamentos de 60 a 179 metros cuadrados es más caro en promedio que las casas que se encuentran en el mismo rango y existe presión de precios al alza. Por tanto, se evidencia que el mercado inmobiliario de Quito se encuentra sub-valorado.

En cuanto a la simulación de los precios para Guayaquil, el ejercicio muestra que el precio promedio de las casas para el año 2012 es de USD 78,241.74, para el 2013 es de USD 78,863.97 y para el 2014 es de USD 82,693.01. Por otro lado, el precio promedio de los departamentos para el año 2012 es de USD 119,711.40, para el 2013 es de USD 120,646.52 y para el 2014 es de USD 126,675.27. Los resultados muestran que el mercado de los departamentos de 60 a 179 metros cuadrados es más caro en promedio que las casas que se encuentran en el mismo rango y existe presión de precios al alza. Por tanto, se evidencia que el mercado inmobiliario de Guayaquil igualmente se encuentra sub-valorado.

Finalmente, la simulación de los precios para Cuenca muestra que el precio promedio de las casas para el año 2012 es de USD 75,622.10, para el 2013 es de USD 79,877.91 y para el 2014 es de USD 80,436.30. Por otro lado, el promedio del precio de los departamentos para el año 2012 es de USD 97,178.20, para el 2013 es de USD 92,632.25 y para el 2014 es de USD 93,908.23. Esto nos indica que el mercado de los departamentos es más caro en promedio que las casas y existe

Tabla 2 (1 de 5): Modelos hedónicos para el precio de viviendas vendidas

Ciudad	Quito		Guayaquil		Cuenca		
	Tipo de Vivienda	Casas 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Depts. 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Casas 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Depts. 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Casas Precio	Depts. Precio
Var. Dependiente							
Nortes Extremo	-0.151*** (0.032)	-0.214*** (0.023)					
Calderón	-0.402*** (0.032)	-0.655*** (0.039)					
Chillos	-0.242*** (0.028)	-0.432*** (0.039)					
Pomasqui	-0.341*** (0.05)	-0.678*** (0.043)					
Sur	-0.424*** (0.041)	-0.506*** (0.038)					
Cumbaya-Tumbaco		-0.088*** (0.032)					
Durán			-0.244*** (0.026)				
Norte			-0.147*** (0.025)				
Sanborondón (antes del km 10 Norte				0.339*** (0.066)			
				0.273*** (0.088)			

Tabla 2 (2 de 5): Modelos hedónicos para el precio de viviendas vendidas

Ciudad	Quito			Guayaquil			Cuenca	
	Casas	Depts.	Casas	Casas	Depts.	Casas	Depts.	
	60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Precio	Precio	
Var. Dependiente								
ln(área)	1.197*** (0.049)	0.990*** (0.020)	1.204*** (0.058)	1.236*** (0.105)		898.74*** (18.63)		
(m <sup>2</sup> construcción)						14,553.07*** (5,121.50)		
Área						17,938.25*** (4,476.82)		
(m <sup>2</sup> construcción)		0.049** (0.021)				11,712.82** (4,665.31)		
Parqueos (número)								
Dormitorios								
(número)								
Baños completos								
(número)								
Entrega con acabados		0.169*** (0.042)	0.341*** (0.108)					
Cuarto de máquinas	0.062*** (0.02)		0.113*** (0.032)	0.435*** (0.144)				
Cuarto de servicio	-0.122*** (0.028)							
Baño de servicio			0.223*** (0.068)	-0.329*** (0.108)		10,346.15*** (4,857.37)		

Tabla 2 (3 de 5): Modelos hedónicos para el precio de viviendas vendidas

Ciudad	Quito		Guayaquil		Cuenca		
	Tipo de Vivienda	Casas 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Depts. 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Casas 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Depts. 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Casas Precio	Depts. Precio
Var. Dependiente							
Sala de estar							
Muebles de cocina				0.084** (0.039)			
Muebles de baño				-0.055* (0.032)	0.251** (0.110)		
Locales comerciales						-46,987.81*** (11,648.84)	-3,693.53** (2,543.61)
Closets	0.151*** (0.039)						
Instalaciones subterráneas		0.172*** (0.072)		0.078*** (0.027)		19,448.79*** (4,777.13)	
Ascensor		0.099*** (0.032)					
Gas centralizado		0.114*** (0.024)					
Cisterna	0.057*** (0.018)						



Tabla 2 (4 de 5): Modelos hedónicos para el precio de viviendas vendidas

Tipo de Vivienda	Quito			Guayaquil			Cuenca	
	Casas 60-179 m <sup>2</sup>	Depts. 60-179 m <sup>2</sup>	Casas 60-179 m <sup>2</sup>	Depts. 60-179 m <sup>2</sup>	Casas	Depts.	Casas	Depts.
	ln(Precio)	ln(Precio)	ln(Precio)	ln(Precio)	Precio	Precio	Precio	Precio
Generador		0.088*** (0.023)						7,066.86*** (2,361.01)
Guardiana								
Guardería		0.321*** (0.017)						
Gimnasio								10,247.76*** (2,930.94)
Conjunto cerrado	-0.117** (0.045)							
Piscina								21,960.94*** (7,351.76)
Agua central								17,371.67*** (3,916.31)
Parque infantil							22,474.78** (8,953.36)	10,342.02*** (3,376.56)
Canchas								-15,373.4*** (5,090.37)
Sala comunal							-16,306.1*** (5,176.17)	-14,071.9*** (5,716.69)

Tabla 2 (5 de 5): Modelos hedónicos para el precio de viviendas vendidas

Ciudad	Quito		Guayaquil		Cuenca		
	Tipo de Vivienda	Casas 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Depts. 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Casas 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Depts. 60-179 m <sup>2</sup> ln(Precio)	Casas Precio	Depts. Precio
Transporte público						-9,715.27** (4,090.45)	
Alcantarillado							16,013.48*** (4,838.68)
Vallas			0.076*** (0.027)				-21,181.5*** (2,798.61)
Prensa						-15,707.04** (6,370.84)	
Revistas	0.078*** (0.018)			0.077* (0.042)	0.294*** (0.100)		13,682*** (3,842.63)
Sala de ventas	0.052** (0.021)						-23,531.67*** (5,359.28)
Constante	5.737*** (0.230)	6.582*** (0.136)		5.188*** (0.283)	5.373*** (0.460)	-12,729.31 (14,515.49)	
R <sup>2</sup>	0.905	0.873		0.919	0.67	0.744	0.963
N	344	836		185	93		165

Nota: Todos los modelos de regresión estiman mínimos cuadrados ordinarios con corrección de autocorrelación y heterocedasticidad.

Significancia: \*p<1, \*\*p<.05, \*\*\*p<.01

Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de Marketwatch (2016).

presión de precios al alza. Por tanto, se evidencia que el mercado inmobiliario de Cuenca también se encuentra sub-valuado.

## 2. ÍNDICE DE PRECIOS DE VIVIENDAS

Empleando los datos de observaciones de precios totales para el año 2012 y los datos generados por medio de la simulación para los años 2013 y 2014, calculamos el precio promedio para poder realizar el índice. Posteriormente estimamos el índice para casas y departamentos para Quito, Guayaquil y Cuenca con base 100 para el año 2012. Los resultados se muestran en la Tabla 3 a continuación.

## 3. VARIANTES DEL MODELO

Las regresiones lineales mantienen fijos los coeficientes a lo largo del tiempo. Esto se contrapone con el comportamiento dinámico de las preferencias de los consumidores. Además, es necesario considerar que en ciertos casos las variables explicativas no son estocásticas y se correlacionan con el término de error de la regresión.

En este sentido, resulta importante considerar criterios de robustez y responder a la pregunta de si se mantiene la relación entre la variable dependiente y las variables independientes a lo largo del tiempo (Huidrobo, 2014). Esto es fundamental si se trata de datos de corte transversal.<sup>12</sup>

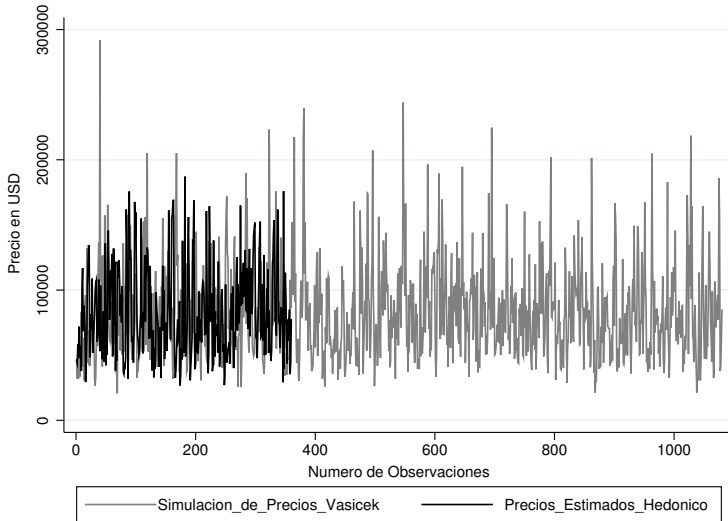
En este caso, para el análisis de robustez, primero incrementamos el número de observaciones y posteriormente incorporamos mecanismos de clasificación y árboles de decisión (CART) para identificar a las variables con mayor significancia en el comportamiento del precio de las viviendas.

En principio el estudio considera los datos para el año 2012. De esta manera se pudo demostrar la consistencia de los resultados con los modelos hedónicos. Sin embargo, en este apartado ampliamos el análisis de estimación de precios para el periodo 2011-2016 para las tres ciudades: Quito, Guayaquil y Cuenca, respetando los criterios anteriormente empleados para identificar la vivienda tipo.

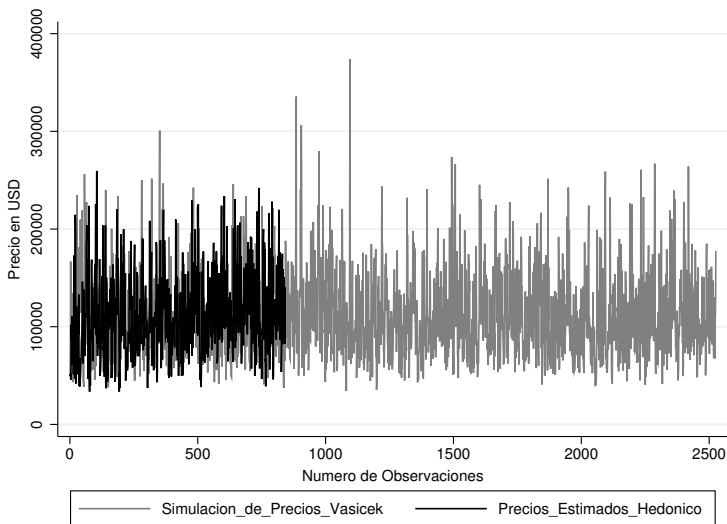
---

<sup>12</sup>Alternativamente, otra opción para contestar esta pregunta es la implementación de análisis de datos de panel. Sin embargo, la condición necesaria es que las variables independientes presenten variación entre las observaciones individuales, lo que no podría ocurrir con las zonas.

Figura 2: Simulación de Montecarlo: precios en Quito, 2012-2014



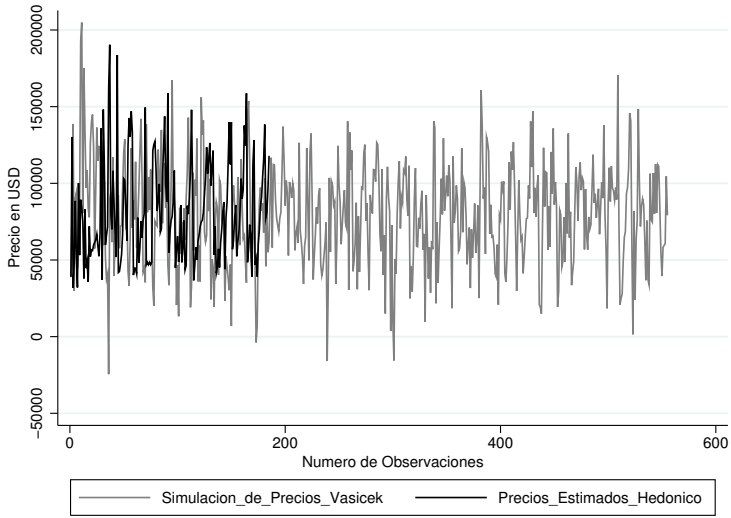
(a) Precios de casas



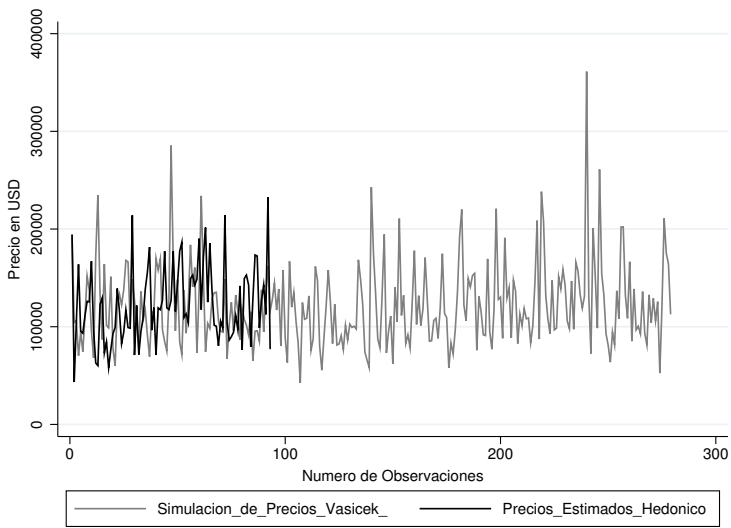
(b) Precios de departamentos

Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de Marketwatch (2016).

Figura 3: Simulación de Montecarlo: precios en Guayaquil, 2012-2014



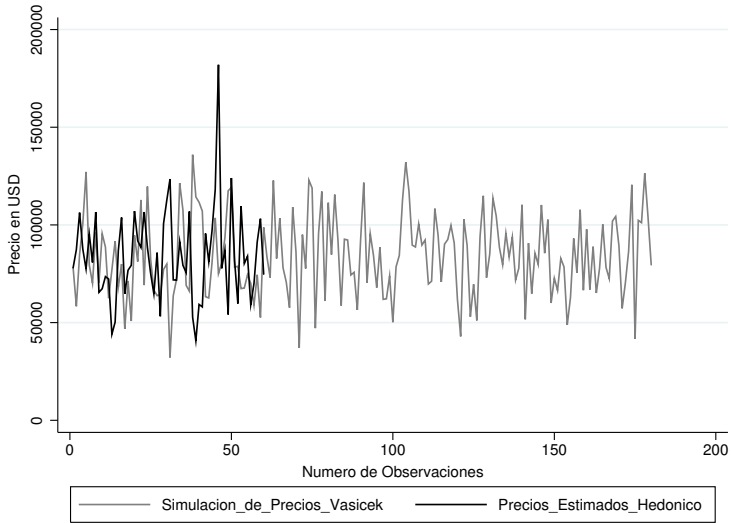
(a) Precios de casas



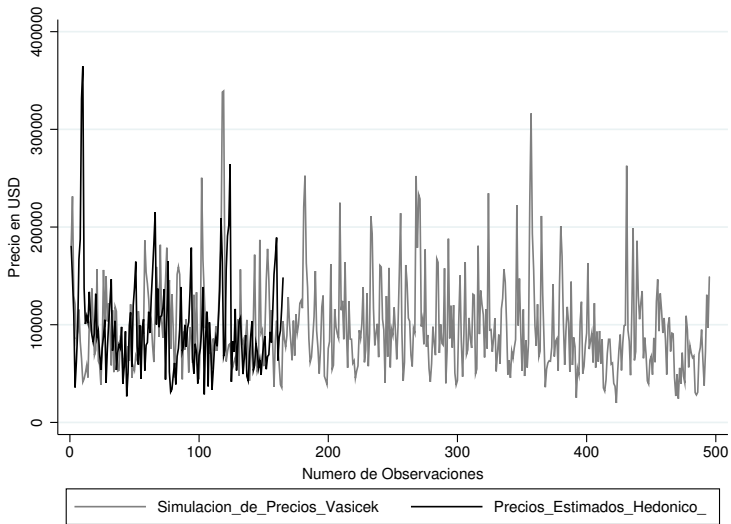
(b) Precios de departamentos

Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de Marketwatch (2016).

Figura 4: Simulación de Montecarlo: precios en Cuenca, 2012-2014



(a) Precios de casas



(b) Precios de departamentos

Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de Marketwatch (2016)..

Tabla 3: Índices de precios de casas (IPV<sub>C</sub>) y departamentos (IPV<sub>D</sub>)

	2012	2013	2014
Quito			
$\bar{P}$ casas (USD)	81,857.07	82,363.30	84,324.36
IPVUIO <sub>C</sub>	100	100.62	103.01
IPVUIO <sub>C</sub> ( $\Delta$ %)		0.62	2.38
$\bar{P}$ departamentos (USD)	110,602.60	110,962.08	111,782.96
IPVUIO <sub>D</sub>	100	100.96	111.78
IPVUIO <sub>D</sub> ( $\Delta$ %)		0.33	0.74
Guayaquil			
$\bar{P}$ casas (USD)	78,241.74	78,863.97	82,693.01
IPVGYE <sub>C</sub>	100	100.8	105.68
IPVGYE <sub>C</sub> ( $\Delta$ %)		0.80	4.86
$\bar{P}$ departamentos (USD)	119,711.40	120,646.52	126,675.27
IPVGYE <sub>D</sub>	100	100.78	105.82
IPVGYE <sub>D</sub> ( $\Delta$ %)		0.78	5.00
Cuenca			
$\bar{P}$ casas (USD)	75,622.10	79,877.91	80,436.30
IPVCUE <sub>C</sub>	100	105.63	106.37
IPVCUE <sub>C</sub> ( $\Delta$ %)		5.63	0.70
$\bar{P}$ departamentos (USD)	92,178.20	92,632.25	93,908.23
IPVCUE <sub>D</sub>	100	100.49	101.88
IPVCUE <sub>D</sub> ( $\Delta$ %)		0.49	1.38
Índices de Precios			
IPC ( $\Delta$ %)	5.10	2.70	3.60
IPCO ( $\Delta$ %)	3.90	0.40	-0.20

Nota:  $\bar{P}$  denota precio promedio.

Fuente: INEC (2016) y autores con base en datos de Marketwatch (2016).

Es importante resaltar que, al contar con más datos, el modelo para Cuenca también es compatible con el rango de metraje de construcción definido para el caso de Quito y Guayaquil. Los resultados se presentan en la Tabla 4.

Al analizar la relación del índice de precios de las viviendas con el Índice de Precios al Consumidor (IPC) -uno de los principales indicadores de inflación-, se identifica que los precios al consumidor crecieron en el año 2015 respecto

Tabla 4: Índices de precios de casas (IPV<sub>C</sub>) y departamentos (IPV<sub>D</sub>), 2012-2017

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 <sup>1</sup>
Quito							
$\bar{P}$ casas (USD)	74,886.60	81,857.07	86,120.10	93,314.20	102,492.40	110,224.40	88,110.01
IPVUIO <sub>C</sub>	100	105.21	105.21	113.99	125.21	134.65	107.64
IPVUIO <sub>C</sub> (Δ%)		9.31	5.21	8.35	9.84	7.54	-20.06
$\bar{P}$ departamentos (USD)	98,909.90	110,602.60	124,201.40	140,043.50	155,531.90	164,783.00	134,775.96
IPVUIO <sub>D</sub>	100	112.3	126.62	140.62	155.53	164.78	121.86
IPVUIO <sub>D</sub> (Δ%)		11.82	12.30	12.76	11.06	5.95	-18.21
Guayaquil							
$\bar{P}$ casas (USD)	68,551.50	78,241.70	81,635.8	91,737.70	171,983.30	187,257.40	94,328.18
IPVGYE <sub>C</sub>	100	104.34	104.34	117.25	219.81	239.33	120.6
IPVGYE <sub>C</sub> (Δ%)		14.14	4.34	12.37	87.47	8.88	-49.63
$\bar{P}$ departamentos (USD)	101,656.80	119,711.40	137,598.70	155,527.10	171,983.30	187,257.40	168,608.24
IPVGYE <sub>D</sub>	100	114.94	114.94	129.92	143.66	156.42	140.85
IPVGYE <sub>D</sub> (Δ%)		17.76	14.94	13.03	10.58	8.88	-9.96
Cuenca							
$\bar{P}$ casas (USD)	72,696.20	75,622.10	82,182.20	90,557.60	97,798.30	187,257.40	93,233.71
IPVCUE <sub>C</sub>	100	108.67	108.67	119.75	129.33	247.63	123.29
IPVCUE <sub>C</sub> (Δ%)		4.02	8.67	10.19	8.00	91.47	-50.21
$\bar{P}$ departamentos (USD)	87,375.60	92,178.20	96,892.90	110,093.30	123,127.10	127,219.10	107,446.92
IPVCUE <sub>D</sub>	100	105.11	105.11	119.44	133.58	138.01	116.56
IPVCUE <sub>D</sub> (Δ%)		5.50	5.11	13.62	11.84	3.32	-15.54
Índices Macroeconómicos							
PIB Nominal (Δ%)	14.00	10.90	8.20	7.50	-2.10	-2.40	0.80
PIB Real (Δ%)	7.90	5.60	4.90	3.90	0.20	-1.50	0.20
IPC (Δ%)	4.50	5.10	2.70	3.60	4.00	1.70	0.70
IPCO (Δ%)	5.40	3.90	0.40	-0.20	2.40	-0.30	-0.80

<sup>1</sup> Los datos para el año 2017 son estimados.

Fuente: International Monetary Fund (2016), INEC (2016) y autores con base en datos de Marketwatch (2016).



al 2014 y en el año 2016 respecto al 2015, aunque en el último caso en menor medida. Los precios de las casas se comportaron de forma alineada con la tendencia de inflación propuesta por el IPC. Sin embargo, se debe notar que existen importantes diferencias en cuanto a la magnitud.<sup>13</sup>

Una de las herramientas que soporta esta investigación es el índice de precios de la construcción (IPCO) publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Como se observa en las Tablas 3 y 4, El IPCO ha disminuido en los últimos años y registra ligeras variaciones, lo cual contrasta con el alto grado de variabilidad registrado en el precio de las viviendas. Los precios en el sector de la construcción presentados en el IPCO indican problemas en el sector inmobiliario, los cuales se pueden apreciar en los años siguientes al 2016 cuando ya se han vendido las viviendas construidas en años anteriores y el número de nuevos proyectos ha disminuido.

Sin embargo, también existe la posibilidad de que los efectos de las relaciones de mercado produzcan una burbuja inmobiliaria si los precios continúan subiendo a pesar de la caída en los precios de construcción. Es necesaria información de años posteriores para poder afirmar este fenómeno. Para poder identificar la presencia de una burbuja inmobiliaria en el precio de las viviendas es necesario elaborar el índice de precios de casas y departamentos, de manera que se identifique una tendencia. Considerando que una burbuja ha sido definida de la siguiente manera por Stiglitz (1990): “if the reason that the price is high today is only because investors believe that the selling price will be high tomorrow —when ‘fundamental’ factors do not seem to justify such a price— then a bubble exists.” (p. 13). En este sentido, se observan variaciones positivas altas y sostenidas en el periodo analizado, incluso superando la tasa de crecimiento del PIB (ver Tabla 4), es decir, generando indicios de que el crecimiento del sector no estuvo relacionado con el crecimiento del PIB y con ello se ve probable la presencia de una burbuja inmobiliaria. De esta manera es probable que el sector enfrente ajustes en los precios a la baja, y la permanencia de esta dinámica dependería de la duración del escenario recesivo en la economía.

<sup>13</sup>Particularmente en los casos de Guayaquil y Cuenca existen variaciones muy grandes en los precios de las casas entre 2015 y 2017. Estas variaciones pueden deberse a que las muestras para estas ciudades son más pequeñas.

## V. CONCLUSIONES

El Índice de precios de las viviendas es un indicador de suma importancia ya que muestra las variaciones de los precios de las casas y departamentos a lo largo del tiempo. Para determinar el índice realizamos tres pasos: i. el modelo hedónico, ii. la simulación Montecarlo, y iii. la construcción del índice propiamente dicho. Los resultados del modelo hedónico nos indican el comportamiento del mercado del sector inmobiliario en las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca. De aquí concluimos que existe una gran diferencia en el comportamiento del mercado con respecto a casas y departamentos que se encuentran en el rango de 60 a 179 metros cuadrados, puesto que el precio se explica con características físicas totalmente diferentes para estos dos tipos de inmuebles.

En este sentido, ratificamos la importancia del diseño y desarrollo de un indicador de precios de vivienda que capture y revele la información desde el punto de vista de los consumidores y sus preferencias. El perfeccionamiento de este ejercicio sin duda puede también contribuir a un óptimo diseño de políticas públicas, de tal manera que se promueva un desarrollo adecuado y equilibrado del sector.

Finalmente, establecemos que las simulaciones de los precios de las viviendas son consistentes con modelos de “asset-pricing” iniciados por Vasicek (1977).

## REFERENCIAS

- Arce, M. & Saetama, T. (2014). Determinantes de los precios de vivienda en la ciudad de Cuenca 2011-2012: Un análisis econométrico basado en la metodología hedónica. Tesis de Grado, Universidad de Cuenca. Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5310/1/TESIS.pdf>.
- Cubeddu, L., Tovar, C., & Tsounta, E. (2012). Latin America: Vulnerabilities Under Construction? IMF Working Paper WP/12/193.
- Escobar, D. (2016). Índice de precios de las viviendas: Guayaquil. Trabajo de titulación, Universidad San Francisco de Quito.
- Eurostat (2013). *Handbook on Residential Property Price Indices (RPPIs)*. Publications Office of the European Union.
- Global Construction Perspectives (2015). *Global Construction 2030*.
- Huidrobo, A. (2014). Differences between loans granted by commercial and development banks: A cross-sectional analysis of interest rate margins. *Estudios Económicos*, 9(2), 163–224.
- Idrovo, B. & Lennon, J. (2011). Índice de precios de viviendas nuevas para el Gran Santiago. Documentos de Trabajo de la Cámara Chilena de Construcción No. 65. Disponible en <http://biblioteca.cchc.cl/datafiles/22550-2.pdf>.
- INEC (2016). Serie histórica Índice general de la construcción. Disponible en [www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-de-la-construccion/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-de-la-construccion/).
- International Monetary Fund (2016). World economic outlook database and IMF global housing watch.
- International Monetary Fund (2017). IMF global housing watch. Disponible en <https://www.imf.org/external/research/housing/>.
- Kavarnou, D. & Nanda, A. (2015). House price dynamics in Panama City. *Journal of Real Estate Literature*, 23(2), 315–334.
- Macías, W., Mendieta, M. J., & Ullauri, N. (2015). Estudio de precios y rentabilidad de la vivienda en el Guayaquil metropolitano. *Retos*, 5(10), 147–162.

- Marketwatch (2016). Base de datos sector inmobiliario.
- Morales, L. & Arias, F. (2005). La calidad de la vivienda en Bogotá: Enfoque de precios hedónicos de hogares y de agregados espaciales. *Sociedad y Economía*, (9), 47–80.
- Office of National Statistics (2013). Official house price statistics explained. Disponible en <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20150905104831/http://www.ons.gov.uk/ons/guide-method/user-guidance/prices/hpi/index.html>.
- OIT, FMI, OECD, UNECE, Eurostat, World Bank (2006). *Manual del Índice de precios al consumidor*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Picón, G. (2016). Índice de precios de las viviendas: Cuenca. Trabajo de titulación, Universidad San Francisco de Quito.
- Rivera, M. D. (2016). Índice de precios de las viviendas: Quito. Trabajo de titulación, Universidad San Francisco de Quito.
- Sirmans, S. & Macpherson, D. (2003). The composition of hedonic pricing models: A review of the literature. *National Association of Realtors*.
- Stiglitz, J. (1990). Symposium on bubbles. *Journal of Economic Perspectives*, 4(2), 13–18.
- Vasicek, O. (1977). An equilibrium characterization of the term structure. *Journal of Financial Economics*, 5(2), 177–188.
- Vio, C. (2013). Residential property price index: preliminary results for Chile. In Bank for International Settlements (Ed.), *Proceedings of the Sixth IFC Conference on Statistical issues and activities in a changing environment*, volume 36 (pp. 123–133). Bank for International Settlements.
- Wu, J., Deng, Y., & Liu, H. (2014). House price index construction in the nascent housing market: The case of China. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 48(3), 522–545.

ANEXO 1  
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VIVIENDAS EN QUITO, GUAYAQUIL  
Y CUENCA, 2012

Tabla A1: Variables incluidas en la base de datos

	Quito	Guayaquil	Cuenca
<b>Precios</b>			
C	Precio total		
	111,156.64* (69,315.07)**	105,478.82 (76,836.19)	95,923.73 (48,560.23)
C	Precio m <sup>2</sup> en USD con acabados		
	1,059.57 (363.00)	927.87 (383.81)	789.67 (190.41)
<b>Zonas</b>			
D	Calderón	Centro	Norte
	0.06 (0.24)	0.01 (0.10)	0.49 (0.50)
D	Centro	Durán	Sur
	0.00 (0.06)	0.04 (0.19)	0.51 (0.50)
D	Chillos	Norte	
	0.11 (0.31)	0.37 (0.48)	
D	Cumbaya – Tumbaco	Samborondón antes km 10	
	0.10 (0.30)	0.13 (0.33)	
D	Norte Central	Samborondón después km 10	
	0.43 (0.50)	0.28 (0.45)	

Continúa en la siguiente página.

Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
D	Nortes Extremo	Vía a la costa	
	0.19 (0.39)	0.17 (0.38)	
D	Pomasqui		
	0.02 (0.14)		
D	Sur		
	0.08 (0.27)		
<b>Características estructurales</b>			
D	Casas		
	0.29 (0.45)	0.64 (0.48)	0.28 (0.45)
D	Departamentos		
	0.71 (0.45)	0.36 (0.48)	0.72 (0.45)
C	Área m <sup>2</sup> de construcción		
	105.22 (50.19)	109.14 (51.10)	123.13 (51.14)
C	Área m <sup>2</sup> de terreno		
	30.06 (58.85)	87.59 (81.89)	32.94 (59.14)
D	Número de dormitorios (3)		
	0.59 (0.49)	0.69 (0.46)	0.57 (0.50)
D	Número de baños completos (2)		
	0.71 (0.45)	0.60 (0.49)	0.69 (0.46)

Continúa en la siguiente página.

Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
D	Número medio baños (1)		
	0.61 (0.49)	0.74 (0.44)	0.68 (0.47)
D	Número de Parqueos (1)		
	0.59 (0.49)	0.65 (0.48)	0.73 (0.45)
D	Bodega		
	0.73 (0.45)	0.49 (0.50)	0.88 (0.32)
D	Lavandería interior		
	0.36 (0.48)		0.02 (0.14)
D	Lavandería exterior		
	0.25 (0.44)	0.54 (0.50)	0.29 (0.45)
D	Número de pisos (3)	Número de pisos (2)	Número de pisos (2)
	0.19 (0.39)	0.54 (0.50)	0.19 (0.39)
D	Entrega con acabados		
	0.97 (0.16)	0.98 (0.16)	0.99 (0.11)
D	Dúplex		
	0.03 (0.16)	0.03 (0.18)	0.07 (0.25)
D	Lofts		
	0.01 (0.11)		

Continúa en la siguiente página.

Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
D	Nuevo		
	0.17 (0.38)	0.17 (0.38)	0.25 (0.44)
	Estructura (Hormigón)		
	0.94 (0.25)	0.96 (0.20)	0.87 (0.34)
	Ubicación Proyecto en Vía (Principal)		
	0.24 (0.43)	0.40 (0.49)	0.38 (0.49)
	<b>Características internas</b>		
D	Cuarto de máquina		
	0.66 (0.47)	0.46 (0.50)	0.75 (0.43)
D	Cuarto de servicio		
	0.04 (0.19)	0.30 (0.46)	0.09 (0.28)
D	Baño de servicio		
	0.05 (0.23)	0.03 (0.18)	0.07 (0.26)
D	Sala de estar		
	0.25 (0.44)	0.14 (0.35)	0.29 (0.45)
D	Estudio		
	0.08 (0.27)	0.16 (0.37)	0.13 (0.34)
D	Locales comerciales		
	0.23 (0.42)	0.58 (0.49)	0.43 (0.50)

Continúa en la siguiente página.



Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
D	Closets		
	0.98 (0.15)	0.60 (0.49)	
D	Muebles de cocina		
	0.98 (0.15)	0.81 (0.39)	
D	Muebles de baños		
	0.87 (0.34)	0.51 (0.50)	0.93 (0.26)
D	Edificio inteligente		
	0.03 (0.16)		
D	Instalaciones subterráneas		
	0.96 (0.20)	0.74 (0.44)	0.92 (0.27)
D	Vías interiores (Adoquín)		
	0.66 (0.47)	0.55 (0.50)	0.78 (0.42)
D	Ascensor		
	0.58 (0.49)	0.26 (0.44)	0.60 (0.49)
D	Gas centralizado		
	0.50 (0.50)	0.11 (0.31)	0.54 (0.50)
D	Cisterna		
	0.75 (0.43)	0.69 (0.46)	0.54 (0.50)

Continúa en la siguiente página.

Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
D	Generador		
	0.39 (0.49)	0.11 (0.31)	0.41 (0.49)
D	Conexión alarmas		
	0.36 (0.48)		
D	Alarma		
	0.30 (0.46)	0.01 (0.11)	–
D	Citofono		
	0.83 (0.38)	0.60 (0.49)	0.88 (0.33)
<b>Características externas</b>			
D	Piscina		
	0.11 (0.31)	0.75 (0.43)	0.03 (0.18)
D	Sauna		
	0.11 (0.31)	0.11 (0.32)	0.08 (0.27)
D	BBQ		
	0.44 (0.50)	0.18 (0.38)	0.08 (0.28)
D	Agua central		
	0.45 (0.50)	0.02 (0.13)	0.42 (0.49)
D	Parque infantil		
	0.24 (0.43)	0.73 (0.44)	0.15 (0.36)

Continúa en la siguiente página.

Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
D	Canchas		
	0.10 (0.30)	0.70 (0.46)	0.05 (0.22)
D	Sala comunal		
	0.89 (0.31)	0.79 (0.41)	0.75 (0.43)
D	Guardianía		
	0.91 (0.29)	0.89 (0.31)	0.71 (0.46)
D	Guardería		
	0.01 (0.09)	0.01 (0.09)	
D	Gimnasio		
	0.21 (0.41)	0.23 (0.42)	0.15 (0.36)
D	Conjunto cerrado		
	0.97 (0.17)	0.95 (0.22)	0.79 (0.41)
D	Vías exteriores (Asfalto)		
	0.91 (0.29)	0.78 (0.42)	0.58 (0.49)
C	Total unidades		
	17.80 (47.56)	103.63 (246.52)	15.41 (42.13)
C	Total unidades disponibles		
	6.61 (25.64)	48.02 (162.74)	7.62 (31.20)

Continúa en la siguiente página.

Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
C	Total unidades vendidas		
	11.19 (29.08)	55.61 (124.92)	7.78 (14.13)
C	Total casas		
	15.02 (63.61)	246.78 (426.21)	5.43 (17.52)
C	Casas disponibles		
	6.97 (48.20)	125.46 (295.67)	2.47 (11.34)
C	Total departamentos		
	26.42 (42.19)	16.82 (37.30)	44.45 (147.95)
C	Departamentos disponibles		
	7.58 (18.07)	7.15 (20.41)	22.34 (102.05)
D	Áreas verdes		
	0.50 (0.50)	0.87 (0.33)	0.36 (0.48)
D	Áreas húmedas		
	0.11 (0.31)	0.07 (0.26)	0.08 (0.27)
<b>Servicios públicos</b>			
D	Luz		
D	Alcantarillado		
	0.98 (0.13)	0.98 (0.13)	0.98 (0.14)

Continúa en la siguiente página.

Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
D	Transporte público		
	0.76 (0.43)	0.50 (0.50)	0.67 (0.47)
D	Línea telefónica		
	0.98 (0.15)	0.91 (0.29)	
<b>Factores de venta</b>			
D	Rótulo		
	0.78 (0.42)	0.86 (0.34)	0.71 (0.46)
D	Vallas		
	0.17 (0.37)	0.55 (0.50)	0.14 (0.34)
D	Prensa		
	0.25 (0.43)	0.80 (0.40)	0.94 (0.25)
D	Revistas		
	0.38 (0.49)	0.60 (0.49)	0.13 (0.34)
D	Volantes		
	0.39 (0.49)	0.66 (0.48)	0.31 (0.46)
D	Sala de ventas		
	0.43 (0.49)	0.56 (0.50)	0.13 (0.34)
D	Unidad modelo		
	0.47 (0.50)	0.59 (0.49)	0.37 (0.48)

Continúa en la siguiente página.

Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
Acabados			
D	Cubierta Exterior (Hormigón)	Cubierta Exterior (Fibrocemento)	Cubierta Exterior (Hormigón)
	0.96 (0.20)	0.68 (0.47)	0.57 (0.50)
D	Piso Exterior (Hormigón)	Piso Exterior (Cerámica)	Piso Exterior (Cerámica)
	0.07 (0.25)	0.66 (0.47)	0.73 (0.44)
D	Paredes Exteriores (Pintura)	Paredes Exteriores (Pintura)	Paredes Exteriores (Fachaleta)
	0.93 (0.25)	0.98 (0.15)	0.54 (0.50)
D	Puertas (Madera)	Puertas (Madera)	Puertas
	0.90 (0.30)	0.97 (0.18)	
D	Ventanas (Aluminio)		
	0.99 (0.10)	0.96 (0.21)	0.96 (0.19)
D	Pisos Área Social (Piso Flotante)	Pisos Área Social (Porcelanato)	Pisos Área Social (Porcelanato)
	0.35 (0.48)	0.68 (0.47)	0.75 (0.43)
D	Pisos Área Intima (Piso Flotante)	Pisos Área Intima (Porcelanato)	Pisos Área Intima (Piso Flotante)
	0.45 (0.50)	0.66 (0.47)	0.91 (0.29)
D	Pisos Baños (Cerámica)		
	0.73 (0.44)	0.97 (0.18)	0.97 (0.18)

Continúa en la siguiente página.

Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
D	Pisos Cocina (Cerámica)		
	0.74 (0.44)	0.96 (0.19)	0.95 (0.22)
D	Paredes Área Social (Pintura)	Paredes Área Social (Pintura)	Paredes Área Social
	0.98 (0.13)	0.99 (0.10)	
D	Paredes Área Intima (Pintura)		
	0.98 (0.14)	0.99 (0.12)	0.95 (0.22)
D	Paredes Cocina (Cerámica)	Paredes Cocina (Cerámica)	Paredes Cocina
	0.94 (0.25)	0.74 (0.44)	
D	Paredes Baño (Cerámica)	Paredes Baño (Cerámica)	Paredes Baño
	0.94 (0.23)	0.70 (0.46)	
D	Tipo de Parqueo (Cubierto)		
	0.70 (0.46)	0.19 (0.39)	0.67 (0.47)
D	Parqueo Adicional		
	0.45 (0.50)	0.07 (0.25)	0.29 (0.46)
D	Parqueo Visitas		
	0.87 (0.34)	0.71 (0.46)	0.43 (0.50)

Continúa en la siguiente página.

Tabla A1 – continúa de la página anterior

	Quito	Guayaquil	Cuenca
D	Sanitarios		
	0.92 (0.27)	0.66 (0.47)	0.76 (0.43)
D	Grifería		
	0.92 (0.27)	0.66 (0.47)	0.72 (0.45)
<p>Nota: C = variable continua, D = variable dicotómica,  – = variable con única respuesta.  Para cada variable, el primer valor es el promedio, y el segundo valor es la desviación estándar.</p>			

Fuente: Elaboración de los autores con base en Marketwatch (2016).