

Un análisis del mercado de vivienda en Colombia 1998-2020

Analysis of the housing market in Colombia 1998-2020

FUENTES, Héctor J.¹

CONTRERAS, Leonardo E.²

RODRIGUEZ, José I.³

Resumen

En el presente documento se analizan algunos elementos del mercado de la vivienda en Colombia para los años 1998-2020. Se hace una reflexión en torno a la vivienda como satisfactor de necesidades y se estiman ecuaciones de oferta y demanda a partir de una estimación por ecuaciones simultáneas que permita tratar la simultaneidad que se presenta en este tipo de ecuaciones. Se verifica la bondad de los modelos y se establecen comparaciones entre las técnicas utilizadas.

Palabras clave: mercado de vivienda en Colombia, satisfactor de necesidades, modelo econométrico, simultaneidad

Abstract

This document analyzes some elements of the housing market in Colombia for the years 1998-2020. A reflection is made around housing as a satisfier of needs. The intention is to estimate a supply and demand equations by simultaneous equations that allow us to deal with the simultaneity that appears in this type of equations. The goodness of the models is verified, and comparisons are made between the techniques used.

Keywords: housing market in colombia, satisfier of needs, econometric model, simultaneity

1. Introducción

La vivienda representa un importante satisfactor de necesidades, dado que su tenencia o no tenencia moviliza en el individuo una serie de emociones y estados afectivos en los que la seguridad y la confianza ratifican los lazos familiares, de identidad y de pertenencia. El acceso a una vivienda por parte de un hogar, es una situación que al interior de la sociedad termina derivando de un conjunto de factores socio-económicos. Entre ellos aparecen los activos que poseen la familia (riqueza), su capacidad de endeudamiento, la relación positiva entre su salario y su capacidad para ahorrar un porcentaje de él, las relaciones establecidas con el sector financiero, así como las expectativas de mantener un empleo a mediano y largo plazo. Tales condiciones sin duda plantean en la práctica serias dificultades para quienes sus ingresos no les facilitan contar con la capacidad suficiente para acceder a las condiciones exigidas por el mercado desde el punto de vista financiero.

¹ Docente Titular. Facultad de ingeniería. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. hjfuentesl@udistrital.edu.co

² Docente Titular. Facultad de ingeniería. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. lecontrerasb@udistrital.edu.co

³ Docente Titular. Facultad de ingeniería. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. jirodriguez@udistrital.edu.co

La importancia del mercado de la vivienda desde el punto de vista de la necesidad que cubre, al actuar como elemento satisfactor de necesidades y al constituirse como elemento multiplicador del crecimiento y del desarrollo económico son justificaciones para el diseño de políticas que permitan mejorar la calidad de la vivienda y las condiciones de acceso a ella.

A su vez, el análisis del mercado de la vivienda es relevante para cualquier economía debido a los elementos multiplicadores asociados a dicho mercado. Por elementos multiplicadores se entienden los encadenamientos y asociaciones de otros mercados, como lo son, el mercado de los materiales de construcción y los múltiples mercados que integran la dotación de un inmueble destinado a vivienda.

Cuando el sector de la construcción de vivienda se afecta positiva o negativamente, esto impacta a estos otros mercados generando importantes crecimientos o profundas afectaciones a los mercados dependientes. Colombia no ha sido ajena a las profundas transformaciones que se han dado en los mercados inmobiliarios durante el siglo XXI y tampoco fue indiferente a la crisis inmobiliaria mundial que se dio a partir del año 2008 en los Estados Unidos. De hecho, el país conoció de primera mano la crisis del sector diez años antes (1998) y pudo haber estado mejor preparada para los eventos de la crisis posterior.

En este sentido, la intención de este trabajo es hacer una serie de aplicaciones a partir de las herramientas econométricas descritas anteriormente y estimar a través de una serie de modelos, los determinantes del mercado de la vivienda desde diferentes enfoques instrumentales para Colombia, durante el periodo 1998 – 2020. Se hace un análisis a partir del comportamiento de los precios del mercado de la vivienda, los ingresos de las familias, el nivel de desempleo, la tasa de interés hipotecaria y la riqueza de los hogares para explicar la demanda, así como los costos de la construcción de vivienda, los depósitos a término fijo (DTF) como representación del costo de oportunidad, y los precios del mercado para explicar la oferta, de modo que se pueda identificar el grado de respuesta de las variables de interés cuando se alteran las variables explicativas del modelo.

El artículo se organiza de la siguiente manera. En una primera parte se hace una reflexión de la vivienda como un bien satisfactor de necesidades, en la que se relacionan algunas reflexiones de la teoría del desarrollo a escala humana, como marco referencial que sustente y justifique la realización del presente documento. En segundo lugar, se realiza una estimación del mercado desde el lado de la oferta, luego se estima desde el lado de la demanda, para contar con un punto de referencia que pueda contrastarse con una estimación del mercado de la vivienda a partir de un modelo de ecuaciones simultáneas que se presenta posteriormente, lo cual a priori, es considerado como una metodología más adecuada y más robusta.

2. La Vivienda como satisfactor de necesidades

La vivienda es posiblemente la mayor inversión que hacen muchos hogares a lo largo de su vida (Cuervo & Jaramillo, 2009). Un hogar de ingresos medios puede durar pagando su vivienda hasta treinta años; no obstante, no todos los hogares pueden hacerlo, dado que las posibilidades de que un hogar con ingresos bajos logre acceder a un crédito para vivienda son muy bajas. Estos hogares satisfacen sus necesidades de vivienda a través del arrendamiento, pues carecen de las condiciones mínimas para pensar en poseer vivienda propia (Jaramillo & Ibáñez, 2002).

La observación General número 4 del Comité de Derechos Humanos, Sociales y Culturales (Comité DHSC), (ONU, 2008) define cuáles son los atributos fundamentales de una vivienda adecuada. Dichos atributos hacen referencia a: la seguridad jurídica de la tenencia, la disponibilidad de previsión, materiales e infraestructura, los gastos soportables, la habitabilidad, la asequibilidad, la ubicación y la adecuación cultural. En nuestro medio

dichas consideraciones están en mora de ser satisfechas en su totalidad, pues es evidente que la existencia de un déficit habitacional como el que se presenta en Colombia no contribuye a mejorar las condiciones de calidad que merecen los habitantes de una sociedad.

La teoría del desarrollo a escala humana considera como primordiales las acciones encaminadas a solucionar las necesidades humanas fundamentales. Como lo plantean (Max-Neef, Elizalde, & Hopenhayn, 1994): *“(...) La persona es un ser de necesidades múltiples e interdependientes. Por ello las necesidades humanas deben entenderse como un sistema en que las mismas se interrelacionan e interactúan. Simultaneidades, complementariedades y compensaciones son características de la dinámica del proceso de satisfacción de las necesidades.”*

Del mismo modo (Max-Neef et al., 1994) consideran que desde el punto de vista de la identificación de la escala de necesidades humanas fundamentales se debe distinguir entre las necesidades propias y los satisfactores de necesidades, es decir, un satisfactor es aquel que puede contribuir a la satisfacción de diversas necesidades.

Bajo este contexto la vivienda puede identificarse como un satisfactor de necesidades y no como una necesidad, en la medida en que estimula y permite la satisfacción de otras necesidades. Si se entiende la vivienda como un satisfactor de necesidades, Max-Neef et al., (1994) consideran que los satisfactores: *“(...) definen la modalidad dominante que una cultura o una sociedad imprimen a las necesidades, (...) no son los bienes económicos disponibles sino que están referidos a todo aquello que por representar formas de ser, tener, hacer y estar, contribuye a la realización de necesidades humanas, (...) pueden incluir, entre otras, formas de organización, estructuras políticas, prácticas sociales, condiciones subjetivas, valores y normas, espacios, contextos, comportamientos y actitudes, todas en una tensión permanente entre consolidación y cambio”*.

Resulta entonces relevante la vivienda entendida como satisfactor para la población, en donde se dimensionan escenarios y la tenencia adquiere un factor importante dependiendo de si es una vivienda propia, arrendada o cualquier otra forma.

En este contexto, (Torres & Pérez, 2009) resulta importante la figura del propietario de la vivienda, aparte de los otros fundamentos de las características propias de una vivienda, en especial el que corresponde a seguridad y confianza. Es así como estos atributos particulares generan una importante connotación para hogares de bajos y medios ingresos dado que la vivienda tiene para este sector, un significado diferente al que tendría para los sectores de mayores ingresos.

Se puede considerar que para los sectores de menores ingresos, la vivienda es un bien de mayores connotaciones que para los sectores más altos. Es decir, para los sectores bajos, la vivienda aparte de constituirse como un satisfactor de necesidades, en la medida en que garantiza un techo que permite satisfacer otras necesidades, viene acompañada de una diversa gama de oportunidades que van desde la consolidación del patrimonio económico familiar que muy posiblemente en el futuro corresponderá a una transferencia a los herederos y la posibilidad de obtención de nuevas rentas producto de ingresos por arriendos de alguna sección de la vivienda (habitaciones, garajes, locales comerciales), hasta el respaldo que posibilita la vivienda al servir como colateral para diversas operaciones comerciales como lo pueden ser el crédito o como referencias entre otras (Torres & Pérez, 2009).

Bajo la misma línea, la vivienda como condición de propiedad, puede tomarse como parte del inventario de capital de un país, lo cual constituye un activo importante para las condiciones de desarrollo de un país. En este orden de ideas, (Soto, 2000) considera que: *“(...) Cuando uno centra la atención en el título de propiedad de la casa, por ejemplo, y no en la casa misma en cuanto objeto tangible, automáticamente ha dado el paso del mundo físico al universo conceptual donde el capital vive. Está leyendo una representación que concentra su atención en el potencial económico de la casa luego de haber descartado el confuso claroscuro de sus aspectos físicos y de su*

entorno local. La propiedad formal nos obliga a pensar la casa como un concepto económico y social. Invita a percibir la casa como algo más que mero refugio - y por ello activo inerte – y a verla como capital vivo.”

Retomando nuevamente a (Max-Neef et al., 1994) desde la perspectiva de la teoría del desarrollo a escala humana, el análisis de la vivienda considera los atributos por medio de los cuales tiene lugar la satisfacción de necesidades humanas axiológicas y existenciales, las cuales, mediante el desarrollo de planteamientos teóricos posteriores, trascienden hacia las categorías física, psicosocial y cultural de las mismas, enmarcadas en una concepción que, igualmente, trasciende hacia la teoría del desarrollo humano.

En un mismo contexto y siguiendo a (Torres & Pérez, 2009) y tomando como referente el pensamiento de Amartya Sen: *“el desarrollo humano aporta un elemento normativo para la acción; tiene como meta promocionar la calidad de vida, conjugando libertad real para elegir los propios proyectos de vida y justa distribución y capacidades para lograrlo, sin olvidar que el ingreso es un elemento muy importante pero no lo es todo en la vida de las personas. El ingreso es un medio pero el fin es el desarrollo humano”*. Por lo que podemos establecer que toda la problemática en torno a la vivienda se percibe desde una posición alrededor de la libertad en el sentido en el cual desarrollo equivale a libertad.

En este orden de ideas, se justifica el hecho de querer encontrar, conocer e interpretar los determinantes y los diferentes referentes que explican la vivienda, toda vez que al hacerlo, se pueden encontrar interesantes conclusiones que permiten el diseño de políticas que promuevan el mejoramiento de la calidad de la misma y al mismo tiempo contribuyan a la disminución del déficit de vivienda que caracteriza al país.

3. Estimación de los determinantes de la oferta de vivienda

3.1. El modelo

En esta parte del trabajo se estiman las elasticidades de la oferta de las viviendas nuevas, con relación a los precios del mercado, los costos de construcción y de otras variables que puedan afectar la oferta de viviendas nuevas, tales como el costo de oportunidad, que permitan identificar el grado de respuesta de la variable de interés cuando se alteran las variables explicativas del modelo.

En (Clavijo et al., 2004) la oferta se representa a partir de

$$H^S = S(P_H, \bar{H}, S) \quad (1)$$

Donde H^S representa la oferta de vivienda, P_H , el precio de la misma H el acervo o inventario que afecta las nuevas viviendas) y S otras variables que pueden desplazar la curva de oferta.

Para esta sección del trabajo se utilizaron datos secundarios tomados del DANE y del Banco de la República con el interés de identificar una relación a través del tiempo entre la oferta de viviendas nuevas y sus principales determinantes a partir de la siguiente forma funcional.

$$\text{Oferta} = \beta_1 + \beta_2 \text{IPVN} + \beta_3 \text{DTF} + \beta_4 \text{ICCVN} + \mu_t \quad (2)$$

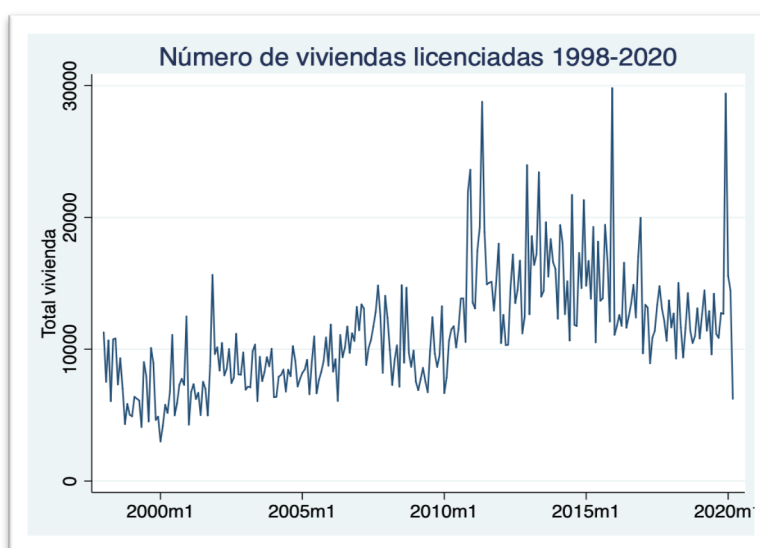
Donde: Oferta = oferta de vivienda nueva (licencias de vivienda), IPVN = Índice de precios de la vivienda nueva, DTF = Tasa de interés de los depósitos a término, ICCV= Índice de costos de la construcción de vivienda, μ_t = Término de perturbación

3.2. Los datos

Se tomó un periodo de estudio que corresponde a datos que van desde 1998 hasta 2020. Los datos trabajados corresponden a datos medidos por importantes instituciones del país (DANE, BANREP, DNP, CAMACOL) y en los modelos se manejan en logaritmos de las variables originales con una periodicidad trimestral. Del mismo modo se deflataron algunas series para transformar valores nominales a reales, como fue el caso de la tasa de interés hipotecaria y del índice de vivienda nueva, para lo cual se utilizó como deflector el IPC con base en el cuarto trimestre del año 2000.

La demanda por vivienda es una variable que no se mide comúnmente, no obstante, los estudios que se hacen al respecto utilizan una proxy que corresponde a los metros licenciados (Figura1) para construcción de vivienda, pues se supone que las licencias aprobadas para vivienda son utilizadas y del mismo modo una vez se construye, no es mucho el tiempo que pasa la vivienda en stock (Roch Peña, 2000). Aquí se decidió incluir el número de viviendas construidas según licencias de construcción aprobadas y se tomó en cuenta solamente la vivienda nueva (VIS y no VIS). Se tomaron los datos mensuales que fueron trimestralizados posteriormente.

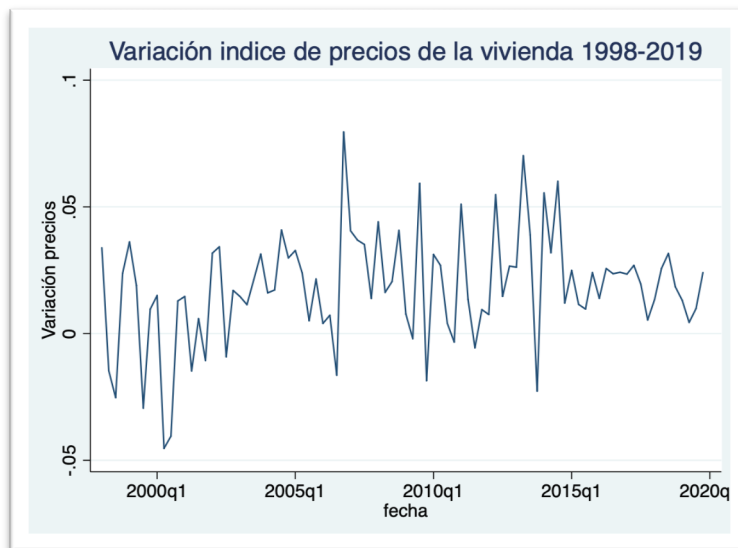
Figura 1



Fuente: DANE

A su vez, los precios del mercado fueron tomados de los cálculos del DANE para los precios de la vivienda nueva. El índice de precios de la vivienda en su variación mensual nueva corresponde al índice que mide el DANE (Figura 2) a partir del censo de edificaciones; para poder incluirla en el modelo se deflactó con el IPC base 2000. En este caso es de esperar una relación directa entre estas dos variables, que deberían mostrar incrementos en la oferta a medida que aumentan los precios pues incentiva a una mayor producción de vivienda.

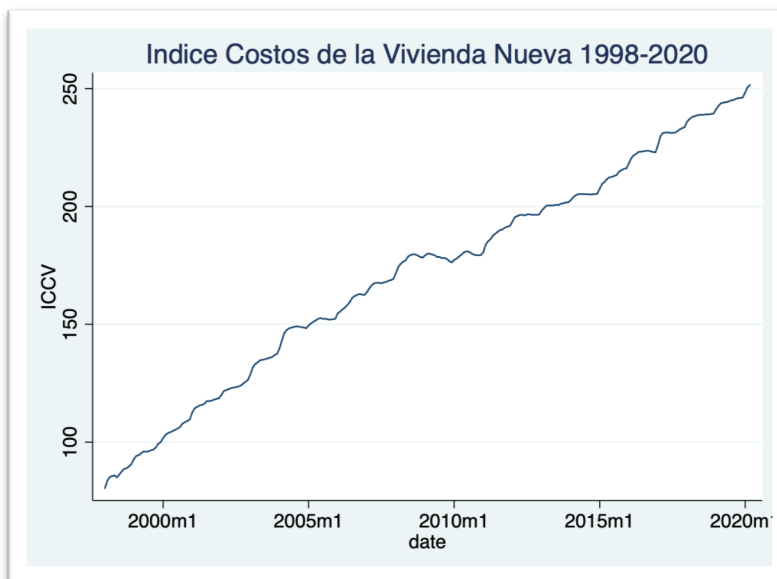
Figura 2



Fuente: DANE

Para contar con una variable que incluyera los costos se utilizó el índice de costos de la construcción (figura 3) para vivienda unifamiliar y multifamiliar, los cuales se construyeron con año base diciembre de 2000. Aquí se espera una relación inversa entre costos de la construcción y oferta de vivienda.

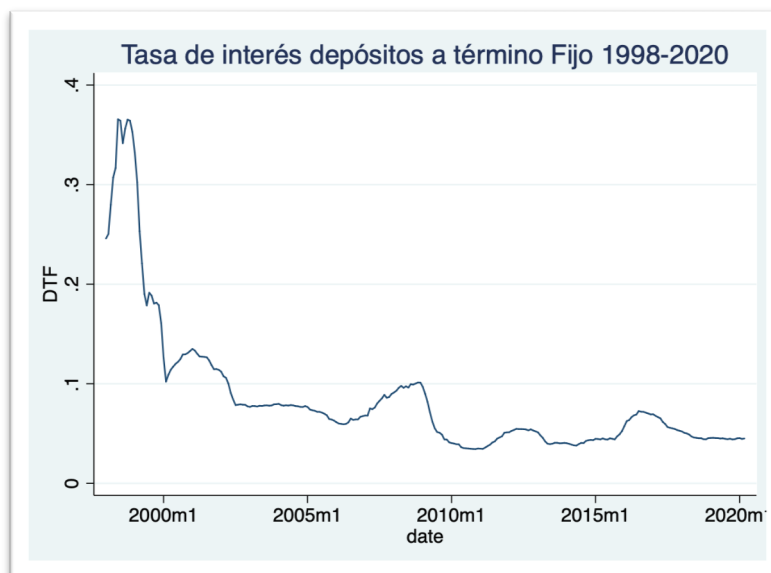
Figura 3



Fuente: DANE

Por otra parte, un constructor tiene en cuenta los costes de oportunidad de construir nueva vivienda, buscando una aproximación a estos costos se decidió tomar la DTF real a 90 días (figura 4), la cual puede ser una adecuada variable para representar este costo en el sector de la construcción. Se supone que la DTF representa una buena medida que incide en la decisión de ofrecer nueva vivienda o no hacerlo. Al tomarla como un costo se espera una relación inversa con respecto a la nueva oferta de vivienda.

Figura 4



Fuente: DANE

4. Metodología

La metodología de estimación utilizada en esta parte del trabajo corresponde a una metodología distinta a la de las dos primeras y consiste en estimar un sistema de dos ecuaciones al mismo tiempo por el método de los MC3E (mínimos cuadrados en tres etapas), en el cual se permite calcular los residuos, estimar la matriz de varianzas y covarianzas para luego utilizar mínimos cuadrados generalizados factibles al modelo (Wooldridge, 2010). Se supone que este modelo es más eficiente que el de MCO si la especificación del modelo es correcta y al mismo tiempo puede tener igual eficiencia si se cumplen los supuestos de no correlación contemporánea, ni heterocedasticidad entre los errores en cada ecuación.

4.1. El problema de la endogeneidad

El problema de endogeneidad (Wooldridge, 2013) surge cuando una o más variables se determinan en conjunto justo con la variable explicada. Este es un problema propio de muchas estimaciones en economía y un ejemplo específico se presenta cuando se estiman ecuaciones de oferta y demanda, donde el precio puede aparecer tanto como explicativa y como explicada en cada ecuación.

Si tenemos:
$$Y_{1t} = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{2t} + \alpha_2 Z_{1t} + \alpha_3 Z_{2t} + \varepsilon_{1t} \quad (5)$$

$$Y_{2t} = \beta_0 + \beta_1 Y_{1t} + \beta_2 Z_{1t} + \varepsilon_{2t} \quad (6)$$

En este sistema de ecuaciones se muestra un ejemplo en el cual (Y_{1t}) se determina a partir de Y_2 , Z_1 y Z_2 . Sin embargo, el cuidado que debe tenerse es que para estimar estas ecuaciones, el sistema debe estar bien identificado o sobre-identificado, ya que si está sub-identificado no es posible calcular la solución al sistema. De ahí que haya que cumplir con dos condiciones que permitan determinar si el sistema si lo está. Estas condiciones se conocen como la condición de orden y la condición de rango en la cual se establece lo siguiente:

- Que el número de variables exógenas excluidas de la ecuación sea mayor o igual que el número de variables endógenas menos uno incluidas dentro de la ecuación.

- O que el número de variables exógenas excluidas de la ecuación sea al menos igual al número de variables endógenas incluidas en la ecuación menos uno (Wooldridge, 2010).

Por lo tanto, se tiene que

- Si $k_i \geq g_i - 1$ se puede decir que la ecuación está sobreidentificada
- Si $k_i = g_i - 1$ se puede decir que la ecuación está identificada
- Si $k_i < g_i - 1$ se puede decir que la ecuación está subidentificada

Una ecuación subidentificada no permite una estimación. Por lo que esta regla debe ser confrontada cuando se desea estimar un modelo de ecuaciones simultáneas.

A continuación, se presentan los principales aspectos de orden metodológico y resultados obtenidos.

Definición de los principales determinantes del mercado de vivienda del mercado de vivienda en Colombia desde la oferta y la demanda:

$$Q_o = B_{11} + B_{12}Precio + B_{13}Costos + B_{14}Costos\ de\ oportunidad + \varepsilon_1 \quad (7)$$

$$Q_d = B_{21} + B_{22}Precio + B_{23}Riqueza + B_{24}Ingreso + B_{25}Desempleo + \beta_{26}tiH + \varepsilon_2 \quad (8)$$

Dónde: Q = Metros cuadrados de edificaciones según licencias, Precio = Índice precios de la vivienda nueva, Costos = Índice de costos de la construcción, Costo de oportunidad = DTF a 90 días, Riqueza = Índice de bolsa, Ingreso = Ingresos por salario reales de la industria, Desempleo = Tasa de desempleo 7 ciudades, Tih = tasa de interés hipotecaria

Como es sabido, el precio y la cantidad de equilibrio en un mercado, están determinados por la relación de las curvas de oferta y de demanda, por lo que no es difícil observar que tanto precio como cantidad son conjuntamente variables dependientes. Debido a esta dependencia no es posible suponer que la variable precio es independiente de los errores, lo cual viola un supuesto importante del modelo clásico de regresión lineal (Adams & Füss, 2010). Si no se tiene presente este factor una sencilla estimación uniecuacional por mínimos cuadrados ordinarios proporciona coeficientes inconsistentes y sesgados. Por tal motivo, estimaciones como éstas deben suponer un problema de simultaneidad en el sistema que debe considerarse en el momento de hacer la estimación. La alternativa que se tiene, es buscar instrumentos que filtren el efecto precio sobre la demanda y limite la correlación que dicha variable tenga con los errores del modelo (Riddel, 2004).

Cuando se tiene un sistema como éste, existen varias alternativas de acuerdo a las condiciones de identificabilidad del sistema, es decir, de acuerdo a si el sistema está subidentificado, identificado o sobreidentificado, que a su vez permite a partir de diferentes mecanismos, estimar el sistema considerando que existe una relación entre alguna de las variables explicativas y el término de perturbación. En esta línea se puede optar por estimar el sistema por mínimos cuadrados indirectos, especialmente cuando se tiene identificación exacta o se puede considerar el manejo de instrumentos que permita considerar la endogeneidad de la estimación y hacer ésta por mínimos cuadrados en dos etapas o en tres etapas. Así mismo se pueden manejar otras herramientas como una estimación por máxima verosimilitud con información completa.

Dentro del planteamiento de ecuaciones simultáneas se puede expresar la forma reducida del sistema que para el presente caso corresponde al mecanismo de clasificación del mercado y suponiendo que las variables endógenas son cantidad y precio se tiene que en condición de equilibrio:

$$Q_d = Q_o \quad (9)$$

$$\beta_{11} + \beta_{12}precio + \beta_{13}ICCV + \beta_{14}DTF + \mu_1 = \beta_{21} + \beta_{22}IPVN + \beta_{23}IBol + \beta_{24}Salarios + \beta_{25}desempelo + \mu_2 \quad (10)$$

$$IPVN = \Pi_1 + \Pi_2ICCV + \Pi_3DTF + \Pi_4IndBolsa + \Pi_5Desempleo + \Pi_6Salarios + v_t \quad (11)$$

donde los coeficientes Π representan los coeficientes de la forma reducida es decir la ecuación en función tan solo de variables explicativas.

En un modelo como este, el cual podría suponerse como sobreidentificado dado el número de variables independientes que conforman el sistema de dos variables endógenas, se puede utilizar una estimación bietápica o trietápica que considere dentro de la estimación la endogeneidad del precio y de la cantidad. Estos métodos permiten estimar una o varias ecuaciones del sistema por lo que son mecanismos de mucha utilidad en la práctica.

5. Resultados

Para probar endogeneidad en el sistema se aplica una versión de la prueba de especificación de (Hausman, 1978). Aquí se corre una estimación para la forma reducida, luego se obtienen los errores, para correr una regresión para Q_t incluyendo los errores calculados de la forma reducida.

Cuadro 1
Prueba de endogeneidad

Vardependiente	Inlicencias	
Variable	Coficiente	estadístico t
Inprecio	1.346	3.25
Inicc	-0.86	-0.57
Indtf	-0.65	-4.97
error	-2.34	-2.32
		Probabilidad
D.W	1	
SW	0.986	0.546
Test White	5.54	0.49
F	24	0.00
R2	0.58	

Fuente: Cálculos propios

En el cuadro 1 se puede observar que el coeficiente que acompaña a la variable error resulta ser significativa al 5%, por tal motivo no existe evidencia para rechazar la hipótesis de simultaneidad en el sistema, es decir, la variable precio es una variable endógena y debe ser considerada como tal.

Una vez probada la existencia de simultaneidad es necesario pensar en una metodología como la propuesta, es decir, realizar una estimación por mínimos cuadrados en tres etapas en la que se considera previamente la necesidad de incluir instrumentos para la variable precio que directamente es la que genera problemas de endogeneidad en el sistema.

Para determinar la elasticidad se estimó el modelo que considerara implícitamente el problema de la endogeneidad entre el precio y la oferta.

Cuadro 2
Estimación de los determinantes
de la oferta por MC3E

Ecuación de oferta				
Coef.	Std.	Err.	z	P>z
Lnlicencias				
Lnprecio	1.639	0.765	2.1424	0.047
Incostos	-0.724	0.327	-2.214	0.0329
LnDTF	-0.4628	0.228	-2.02	0.0481
_cons	9.954	1.342	7.4117	1.1E-07
R-sq	0.548			
chi2	39.28	S.W	0.9987	
P	0	Dw	1.89	

Fuente: cálculos propios

Cuadro 3
Estimación de los determinantes
de la demanda por MC3E

Ecuación de demanda				
Coef.	Std.	Err.	z	P>z
Lnlicencias	-0.8945	0.329	-2.718	0.003
Indesempleo	-0.5498	0.295	-1.863	0.083
Lnindice_bolsa	0.2145	0.0849	2.5265	0.001
Insalarios	1.4259	0.7602	2.031	0.037
Itihipotecaría	-0.2456	0.0985	-2.4883	0.009
_cons	0.4394	1.937		
R-sq	0.887	S.W	0.993	
chi2	145.84	Dw	1.72	
P	0			

Fuente: cálculos propios

A partir de esta estimación se obtuvieron los coeficientes que representan el grado de respuesta de la variable explicada ante cambios porcentuales en las variables explicativas. Cuadro 2 presenta los resultados para la oferta en tanto el cuadro 3 muestra los resultados para la demanda. Igualmente aparecen las respectivas pruebas de normalidad, autocorrelación y heteroscedasticidad, que conforman que no hay incumplimiento de supuestos.

5.1. Discusión de resultados

Los resultados presentados son consistentes con los signos esperados y los estadísticos t son significativos al 10% para la oferta, de igual manera se cumplen los supuestos del modelo básico de regresión. En esta primera ecuación se verifica que los resultados son más consistentes y contrario a lo encontrado en la estimación individual si se encuentra que el precio es elástico a la oferta de nuevas viviendas, los costos de construcción, así como el costo de oportunidad no lo son, pero si inciden en la decisión de ofrecer nuevas viviendas.

La segunda ecuación es significativa al 10% para todos los coeficientes, se resalta de esta ecuación que los signos obtenidos son los esperados según la teoría. Igualmente se encuentra que las variables son significativas, la única mayor a 1 es el ingreso que en este caso es representada por los salarios, los demás determinantes desde

el lado de la demanda no muestran que haya una sobre reacción de la misma ante cambios en sus explicativas pues estos coeficientes son inelásticos

De los resultados mostrados anteriormente se resalta la elasticidad precio de la oferta de vivienda. En este sentido, un aumento del 1% en el salario se encuentra una disminución de la oferta por vivienda del 1.42%. De igual manera, los incrementos en el costo de la construcción y en la DTF producen un cambio negativo inelástico del 0.72 y del 0.46% respectivamente, resultados que son acordes a los planteamientos teóricos. Para la ecuación de oferta la elasticidad de los salarios es de 1.2%, en tanto que las licencias de construcción, el desempleo, la tasa de interés hipotecario tienen valores negativos, acorde a los esperado, pero son inelásticos a los precios de la vivienda. Estos resultados son más robustos que la del modelo con endogeneidad pues arrojan coeficientes mucho más acordes a la teoría económica y de mayor significancia.

6. Conclusiones

El mercado de la vivienda impacta el bienestar a través de los efectos multiplicadores que representan para la economía. La oferta y la demanda de vivienda han venido incrementándose de manera significativa en los últimos 22 años en el país y se han explicado de manera significativa por sus determinantes teóricos fundamentales. Se resalta el papel que han jugado los precios que afectan tanto a los consumidores como a los constructores que ofrecen vivienda. Del mismo modo, se evidencia que los costos tanto para el constructor, como los costos asociados a los créditos financieros que requiere el consumidor para financiar su compra, han sido fundamentales en comportamiento de este mercado.

De las diferentes metodologías de estimación aplicadas, la más robusta y con mejores resultados consecuentes con la teoría económica, corresponde a la estimación de un modelo por mínimos cuadrados en tres etapas pues permite corregir el sesgo en los errores obtenidos de la simultaneidad propia de las ecuaciones, donde aparece el precio de mercado como variable explicativa, siendo elástica la demanda de vivienda al ingreso y la oferta de vivienda al precio. Esto se explica porque la estimación uniecuacional de mínimos cuadrados se hacen estimaciones independientes de oferta y demanda, no obstante, la oferta y la demanda interactúan y en consecuencia deben estimarse en un sistema y no de manera desconectada.

Por un lado, la oferta de vivienda para los 22 años considerados, es explicada de manera directa por todos sus determinantes considerados en el modelo, resaltando su efecto elástico con respecto al precio de la vivienda, lo que permite concluir que esta variable es de las más representativa para los productores, dado que un aumento del 1% impacta la oferta en más de 1.6%, por otro, en el caso de la demanda, se destaca la importancia de los salarios, que son una proxy del ingreso de los hogares, y evidencia que si los ingresos aumentan en 1% la demanda por vivienda se incrementa en 1.4%.

Referencias bibliográficas

- Adams, Z., & Füss, R. (2010). Macroeconomic determinants of international housing markets. *Journal of Housing Economics*, 19(1), 38-50. <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2009.10.005>
- Clavijo, S., Janna, M., & Muñoz, S. (2005). La vivienda en Colombia: sus determinantes socioeconómicos y financieros. *Revista Desarrollo y Sociedad*, (55), 101-165.
- Cuervo, N., & Jaramillo, S. (2009). Dos décadas de política de vivienda en Bogotá apostando por el mercado. Recuperado de UNIVERSIDAD DE LOS ANDES-CEDE website: <http://ideas.repec.org/p/col/000089/006651.html>

- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251–1271.
- Jaramillo, S., & Ibáñez, M. (2002). Elementos para orientar una política estatal sobre alquiler de vivienda urbana en Colombia. *Bogotá, Colombia, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico–CEDE, Universidad de los Andes*.
- Max-Neef, M. A., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (1994). *Desarrollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*. Icaria Editorial.
- ONU. (2008). *Internacionales de Derechos Humanos*.
- Riddel, M. (2004). Housing-market disequilibrium: an examination of housing-market price and stock dynamics 1967–1998. *Journal of Housing Economics*, 13(2), 120-135. <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2004.04.002>
- Roch Peña, F. (2000). Algunas notas sobre el funcionamiento del mercado de la vivienda. *Vivienda y familia*, 417–442. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=569678>
- Soto, H. de. (2000). *El misterio del capital: por qué el capitalismo triunfa en occidente y fracasa en el resto del mundo*. Empresa Editora El Comercio.
- Torres, J., & Pérez, E. (2009). Caracterización del mercado de arrendamientos urbanos para el segmento de la población de bajos ingresos. *Revista INVI*, 23(63).
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=yov6AQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=wooldridge&ots=iWiZBGBE0N&sig=3rdDISEjvb-YWeEuy0zgyoHXCyc>
- Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Cengage Learning.