



Vigilada Mineducación

Determinantes del mercado de vivienda de interés social.
Un caso de estudio para Medellín y su Área Metropolitana.

Determinants of the public housing market. A case study for Medellín and its metropolitan area.

Juan Sebastián Hincapié Acosta

Tesis

Asesores

John Jairo García Rendon
Gustavo Adolfo García Cruz

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA FINANZAS, ECONOMÍA Y GOBIERNO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA APLICADA

MEDELLÍN
2023

Determinantes del mercado de vivienda de interés social.
Un caso de estudio para Medellín y su Área Metropolitana.

Estudiante

Juan Sebastián Hincapié Acosta

jshincapia@eafit.edu.co

Asesores

John Jairo García Rendon

jgarcia@eafit.edu.co

Gustavo Adolfo García Cruz

ggarci24@eafit.edu.co

Resumen

Este estudio estima el efecto que tienen las características de las viviendas en los proyectos VIS, los subsidios entregados para la compra de viviendas a familias en los municipios a través de los años, el precio del metro cuadrado ofrecido por proyecto y el índice de pobreza multidimensional por manzana censal en el número de metros cuadrados ofrecidos por las compañías constructoras en proyectos de interés social ubicados en Medellín y su Área Metropolitana. Nosotros encontramos evidencias de la importancia de los subsidios para la compra de viviendas para las compañías constructoras y como la disponibilidad de tierras puede generar incentivos para la construcción de proyectos de interés social comparados con sitios con poca disponibilidad de las mismas. Los resultados muestran que para el total del Área Metropolitana del Valle de Aburrá la entrega de subsidios para la compra de vivienda tiene efectos positivos en la cantidad de metros cuadrados ofrecidos por las compañías constructoras hallando que un aumento de un 1% en los subsidios entregados para la compra de vivienda está relacionado a un aumento del 0.017% en los metros cuadrados ofrecidos, de la misma forma un aumento del 1% en el precio del metro está asociado 0.45% más metros cuadrados ofrecidos y por último se encuentra que el aumento de una alcoba está asociada a un aumento de 1.57% en los metros cuadrados ofrecidos, no obstante se gracias a la estimación del polinomio cuadrado de las alcobas se observa que hay rendimientos marginales decrecientes encontrando una cantidad optima de entre 2 y 3 alcobas por unidad en los proyectos de interés social.

Palabras clave: Mercado de vivienda, VIS, Análisis espacial, Econometría espacial, Colombia.

Clasificación JEL: O18, J18, R11, C21.

Determinants of the public housing market. A case study for Medellín and its metropolitan area.

Abstract

This study estimates the effect of the subsidies given for the purchase of housing to families in the municipalities over the years, the characteristics of the public housing projects, the price per square meter offered per project and the multidimensional poverty index per block on the number of square meters offered by construction companies in public housing projects located in Medellín and its Metropolitan Area. We find evidence of the importance of housing subsidies for construction companies and how the availability of land can generate incentives for the construction of social interest projects compared to sites with low availability. The results show that for the total of the Metropolitan Area of the Aburrá Valley the delivery of subsidies for the purchase of housing has positive effects on the amount of square meters offered by construction companies, finding that a 1% increase in the subsidies delivered for the purchase of housing is related to a 0.017% increase in the square meters offered by construction companies. 017% in the square meters offered, likewise an increase of 1% in the price per meter is associated with 0.45% more square meters offered and finally it is found that the increase of one bedroom is associated with an increase of 1.57% in the square meters offered by construction companies, however, thanks to the estimation of the polynomial square of the bedrooms it is observed that there are decreasing marginal returns finding an optimal amount of between 2 and 3 bedrooms for units in the public housing projects.

Keywords: Housing market, Public housing, Spatial analysis, Spatial models, Colombia.

JEL Classification: O18, J18, R11, C21.

1. Introducción

La Constitución Política de 1991 estipula que todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna, por tanto, con su artículo 51, el estado colombiano debe desarrollar políticas públicas enfocadas a la consecución de un hogar digno y debe proporcionar medidas equitativas para que las personas puedan adquirir vivienda. Cuando se habla del segmento de edificaciones residenciales es necesario definir tres tipos principales de vivienda en el país, las viviendas de interés prioritario (VIP), viviendas de interés social (VIS) y viviendas que no son de interés social (NO VIS). Estos tipos de viviendas se diferencian las unas con otras por sus precios y la forma en la cual se entregan, de esta forma para áreas metropolitanas durante 2022, las viviendas VIP se caracterizan por tener precios menores a 90 SMLV, las VIS no pueden costar más de 150 SMLV y las NO VIS que serían cualquier residencia con un precio mayor a 150 SMLV. Según estas definiciones las viviendas de interés social y viviendas de interés prioritario son fundamentales para conseguir disminuir el déficit habitacional, que según el DANE (2022.a) durante el 2021 el 31% de los hogares en el país y el 24% de hogares en el departamento de Antioquia presentaban un déficit habitacional.

Es en este sentido la Ley de Vivienda 1537 de 2012, buscaba la construcción de un millón de viviendas nuevas, tipo VIS, con el fin de proveer a la población en condición de pobreza una vivienda digna. Además, porque los incentivos y el desarrollo de la construcción de edificaciones, tiene la capacidad de inducir nuevas inversiones en otros sectores de la economía por su uso intensivo de materiales intermedios como acero, concreto, transporte de materiales, entre otros; presentando para el segundo semestre de 2022 una contribución de 0,5 puntos porcentuales a la variación anual del valor agregado del Producto Interno Bruto (PIB) del país según información del DANE (2022.b).

De igual manera desde finales de 2021, a partir de datos de Coordinada Urbana de CAMACOL Antioquia se han notado cambios en la tendencia de la participación de las iniciaciones de construcción, lanzamientos y ventas de las unidades VIS en la región. En el caso de las iniciaciones desde una perspectiva de año corrido para septiembre de 2022, su participación fue del 49% del total residencial presentando una mejora de 15,6 puntos porcentuales comparativamente con el año anterior, asimismo, la participación en las ventas para las viviendas VIS presenta una participación año corrido del 54%, lo cual implica aumentos de 4,5 puntos porcentuales comparado con el año 2021. Asimismo, la participación de los lanzamientos de proyectos residenciales de interés social tuvo una participación del 61% observándose un aumento de 17 puntos porcentuales comparando con septiembre de 2021.

Este cambio en la tendencia de la construcción de unidades VIS podría ser debido a la saturación del mercado de vivienda nueva NO VIS, las empresas constructoras se encuentran con rentabilidades menores a las esperadas y debido a esto para disminuir la incertidumbre las constructoras podrían estar recomponiendo sus portafolios de activos incorporando proyectos VIS para diversificar su riesgo y mejorar su rentabilidad, aprovechando el cambio en el Decreto 1467 de 2019 en el cual se fija un precio máximo para unidades de interés social de 150 SMLV ubicadas dentro de aglomeraciones urbanas de más de un millón de habitantes; no obstante, también puede ser un impacto transitorio por la pandemia gracias a las presiones de la demanda a viviendas de menores precios.

La literatura más relevante sobre el tema se ha concentrado en el mercado de vivienda en general y a explicar cómo factores macroeconómicos afectan la oferta y la demanda del mercado, aun así, algunos estudios se han interesado por las características de desarrollo urbanístico de las ciudades, los efectos que tienen la introducción de nuevos proyectos residenciales y comparaciones entre ciudades. De manera local las investigaciones se han concentrado, al igual que en la literatura internacional, en los efectos macroeconómicos en dicho mercado, analizar el sector y observar cómo políticas públicas lo pueden estar afectando.

Por tanto, la contribución y el objetivo de este estudio es examinar el efecto que tienen los subsidios entregados para la compra de viviendas VIS a familias en los municipios, las características de las viviendas en los proyectos VIS, el precio del metro cuadrado ofrecido por proyecto y el índice de pobreza multidimensional por manzana censal sobre el número de metros cuadrados ofrecidos por las compañías constructoras en proyectos de interés social ubicados en Medellín y su Área Metropolitana. Para esto se realizan estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios a la totalidad del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Medellín, el norte y el sur del Valle de Aburrá, por la característica del mercado y la disponibilidad de tierras se hacen test para identificar autocorrelación espacial, encontrando evidencias de dependencia espacial tanto para Medellín como para el sur. Por tanto, para tener en cuenta la autocorrelación espacial en las estimaciones, en las zonas presentadas, utilizamos modelos autorregresivos espaciales (SAR), modelo de errores espaciales (SEM) y modelos de Durbin espacial.

Los principales resultados evidencian que para el total del Área Metropolitana del Valle de Aburrá la entrega de subsidios para la compra de vivienda tiene efectos positivos en la cantidad de metros cuadrados ofrecidos por las compañías constructoras, encontrando que un aumento en un 1% en los subsidios entregados representa un aumento del 0.017% en los metros cuadrados ofrecidos. Por su parte, un aumento del 1% en el precio del metro cuadrado está asociado con un incremento en la oferta de 0.45% metros cuadrados y, por último, se encuentra que el aumento de una alcoba está asociada a un aumento de 1.57% en los metros cuadrados ofrecidos; no obstante, debido a la inclusión del polinomio cuadrado de las alcobas se observa que hay rendimientos marginales decrecientes encontrando una cantidad óptima de entre 2 y 3 alcobas.

Después de esta introducción, la sección 2 contiene la revisión de literatura relacionada al mercado de vivienda y los antecedentes de las políticas públicas actuales de vivienda en Colombia. En la sección 3 se presenta la metodología y los datos utilizados para la estimación. La sección 4 presenta los resultados empíricos y sus interpretaciones y, por último, se hace alusión a las principales conclusiones.

2. Revisión de Literatura

En esta sección se presentan los principales estudios sobre la oferta y demanda del mercado de la vivienda en países desarrollados, en vía de desarrollo, Latinoamérica y Colombia. Además, se incluyen los antecedentes de las políticas públicas relacionadas a los actuales subsidios de compra de vivienda en el Colombia.

En el caso de países desarrollados, Dipasquale (1999), Gyourko (2009) y Been et al. (2018) realizan revisiones de literatura sobre las condiciones de oferta que afectan el mercado de vivienda en Estados Unidos y los efectos de incluir nuevas viviendas en el mercado, se identifica que no hay un consenso sobre la relación entre los precios y las unidades ofertadas; se reconocen los efectos de las regulaciones evidenciando mayores precios cuando se aplican limitantes a la construcción de nuevas unidades de vivienda en una ciudad y se analizan los efectos sociales de incluir nuevas unidades al mercado encontrando efectos negativos en los precios de las viviendas que ya estaban disponibles. Angello & Schuknecht (2009) se interesan en como el precio del mercado de vivienda en algunos países industrializados ha cambiado a través del tiempo y cuáles podrían ser los determinantes de esos cambios encontrando relaciones positivas con el PIB per cápita y el crecimiento poblacional y negativas con las tasas de interés de corto plazo. Reed & Ume (2016) estudian como las condiciones del mercado de vivienda afecta el mercado laboral, realizando un modelo teórico encontrando, entre otras cosas, que el aumento en los precios de la vivienda no debería de tener efectos grandes en el salario siempre y cuando sea fácil encontrar empleo en la economía. Grum & Govekar (2016) se interesan en qué variables macroeconómicas afectan de manera significativa los precios en las

viviendas de algunos países desarrollados, encontrando correlaciones negativas entre el desempleo y los cambios en el precio de las viviendas.

Continuando con los países desarrollados, Paciorek (2013) investiga como la regulación en el mercado de vivienda afecta la oferta de las mismas, utilizando un modelo estructural encuentra que la regulación aumenta los retrasos en los tiempos de construcción, los costos de la construcción en ciudades que tienen en promedio más regulación que otras son más altos y que la falta en disponibilidad de predios aumenta los costos de manera sustancial. Glaeser et al. (2008) realizan un modelo para entender los ciclos del mercado de vivienda y buscar cuales son los patrones en las burbujas inmobiliarias, utilizando información de Estados Unidos y alertando que la posibilidad de una posible burbuja. Saiz (2010) Utiliza información satelital para entender de forma empírica el impacto de la disponibilidad de suelos en el desarrollo urbano de las ciudades, como afecta su precio y sus elasticidades encontrando que las zonas más inelásticas del país son las más reguladas y limitadas geográficamente por la poca disponibilidad de predios para construir nuevas viviendas.

En países en vías de desarrollo Zhang et al. (2016) y Mallick & Mahalik (2012) realizan modelos de vectores autorregresivos para entender los cambios en el precio del mercado de vivienda en China utilizando algunas de las principales variables macroeconómicas del país encuentran efectos negativos relacionados por aumentos en las tasas de interés y efectos positivos en relación al crecimiento económico. Chow & Niu (2015) estudian la oferta y demanda de viviendas urbanas en China desde 1987 hasta 2012, observando efectos positivos en la demanda debido al aumento de los ingresos por el crecimiento económico del país. De forma parecida Wang & Zhang (2014) se interesan en factores fundamentales de la oferta y la demanda como el crecimiento poblacional y características de las ciudades como distancia para llegar a la capital, la existencia de metro y la disponibilidad de tierras para entender el aumento en los precios de las viviendas en las principales ciudades de China encontrando efectos positivos en las variables que señalizan desarrollo de las ciudades y efectos negativos en cuanto a la distancia a la capital y la disponibilidad de tierras de la ciudad.

Para Latinoamérica Silva & Vergara-Perucich (2021) se interesan en entender los determinantes del crecimiento urbano en Santiago de Chile para realizar recomendaciones de políticas públicas entre las cuales se encuentran la compra y recuperación de tierras que no tienen uso o que ya no son utilizadas, mejorar la regulación de proyectos de vivienda, la relocalización de viviendas ilegales, implementación de impuestos a tierras vacías, entre otras. Caldera (2012) realiza recomendaciones de política pública para mejorar el mercado de vivienda en Chile, entre las recomendaciones se encuentra replantear la forma en la que se otorgan subsidios, distribuir de mejor forma las licencias de construcción, cambiar algunos impuestos, entre otros.

Para Colombia, Clavijo et al. (2005) se interesa en los principales determinantes del sector hipotecario en Colombia realizando un análisis extensivo del sector, implementa un modelo para explicar los ciclos de precios en el sector entre 1990 y 2004. Álvarez et al. (2022) realiza un análisis del choque que tuvo la pandemia de COVID-19 en la oferta y demanda de unidades residenciales nuevas NO VIS en Colombia, utilizando un modelo de ecuaciones aparentemente no relacionadas se encuentra que hay una relación inversa entre la tasa de interés en UVR y el número de contagios por COVID-19, debido a los retrasos en las obras por las cuarentenas obligatorias que tuvo el país significando una disminución de las unidades ofertadas en el país. Por otra parte, según el modelo, la variable que mejor explica la demanda es la tasa de interés hipotecaria en pesos, presentando una relación inversa con las unidades demandadas. Vargas et al. (2020) estima modelos de oferta y demanda desde 2005 hasta 2016 para entender cuáles fueron los determinantes durante un periodo de alto dinamismo en el sector, hallando efectos positivos para la función de demanda cuando suben los salarios y cuando el índice de precios de vivienda nueva incrementa; por parte de la oferta también se halla un efecto positivo cuando el índice de precios de vivienda nueva incrementa pero en este caso su efecto positivo

es mayor al de la demanda. García y Posada (2022) estudian los determinantes de los precios relativos de la vivienda NO VIS de Bogotá y Medellín, encontrando mediante estimaciones de máxima verosimilitud que variables como la tasa de ocupación de las ciudades, el ingreso promedio de los hogares de cada una de las ciudades y la relación de cartera hipotecaria rezagada un periodo tiene la capacidad de explicar los precios relativos de estas ciudades.

Para el segmento NO VIS García et al. (2018) analizan el efecto del canal del crédito como determinante del precio de la vivienda NO VIS nueva en Medellín, encontrando al igual que Álvarez et al. 2022 que la tasa de interés hipotecaria y el fondo de reserva para la estabilización de la cartera hipotecaria presentan los mayores efectos sobre los precios de la vivienda NO VIS en Medellín. Ortiz & Chávez (2013) estudian cuáles son las principales variables que explican la demanda de vivienda nueva NO VIS en Medellín, Bogotá y Cali entre 2000 y 2010 hallando efectos positivos para el índice de precios de vivienda nueva y la población económicamente activa y efectos negativos en cuanto a aumentos en las tasas de interés. Santoro (2019) estudian el impacto de las políticas públicas de asignación de vivienda en Bogotá y Sao Paulo observando aumentos en los precios de la tierra desencadenados por la entrega de subsidios y aumentar la capacidad de financiación de los beneficiarios presionando la creación de proyectos de vivienda en las periferias de las ciudades.

Con respecto a estudios para la vivienda VIS, desde el punto de vista normativo, existen condiciones que incentivan el mercado de vivienda VIS y, por tanto, la compra de vivienda de interés social para los colombianos, de forma puntual, el subsidio Mi Casa Ya busca ayudar a pagar la cuota inicial de su primera casa a familias que ganen menos de cuatro salarios mínimos mensuales vigentes y recibirán tasas de interés menores a las que el mercado ofrece dependiendo si la residencia comprada es vivienda de interés prioritario (VIP) o vivienda de interés social (VIS). Este subsidio se empezó a implementar desde 2015 y es uno de los subsidios disponibles en la actualidad para la compra de vivienda. Otro de los subsidios disponibles en la actualidad son los Jóvenes Propietarios, en el que el estado asegura una tasa de interés entre el 6% y 7% y servirá como fiador para jóvenes que ganen entre cero y dos salarios mínimos mensuales vigentes y el subsidio de vivienda FOVIS administrado por las cajas de compensación, en el cual se hace un desembolso al beneficiario para que compre o construya una vivienda de interés social o mejore su vivienda. Son pocos los estudios, en los últimos años, que analicen los determinantes de la oferta de vivienda VIS, se resalta el de Uribe & Uribe (2018), quienes analizan los determinantes de la vivienda VIS en Colombia, encontrando que variables macroeconómicas como la tasa de ocupación y la inversión extranjera directa son variables fundamentales para la oferta y demanda de unidades VIS en el país.

Desde una perspectiva histórica Lozano (2015) y Henao et al. (2014). Realizan una revisión a las políticas de vivienda que ha habido en Colombia, destacando 5 momentos desde 1918 hasta esta fecha. Desde 1918 hasta 1942 se constituye la concepción higienista en la cual gracias a problemas de salubridad el estado se ve presionado a crear e invertir en instituciones públicas como el Banco Central Hipotecario, el Instituto de Crédito Territorial y el Banco Agrícola, y crear subsidios para la compra de vivienda otorgando subsidios y asegurando tasas de interés bajas, esto con el fin de disminuir la pobreza del país.

A partir de 1942 hasta 1965 se constituye la concepción institucional, periodo en el cual se caracteriza por la intervención estatal y la implementación directa de instituciones públicas para implementar políticas de saneamiento de agua potable y acueductos tanto en las urbes como en el campo, se continúan y aumentan los programas para la adquisición de vivienda y gracias a la preocupación por la calidad de las viviendas ya construidas se generan criterios sobre la ubicación y características generales de las viviendas, además, en la última parte del periodo descrito se crea el Plan de Fomento Económico de Colombia el cual fue fundamental para las políticas de vivienda durante la última parte del siglo XX.

Desde 1965 hasta 1972 nos encontramos con el denominado periodo de transacción, durante el cual se creó el Fondo Nacional de Ahorro y el Consejo Superior de Vivienda y Desarrollo Urbano y se implementa, por primera vez, el concepto de Vivienda de Interés Social (VIS). Asimismo, como lo explican Henao et al. (2014) durante ese periodo la prioridad del gobierno fue la de mejorar la capacidad de pago de los hogares creándose programas enfocados directamente a familias pobres y comprende que el sector constructor al tener grandes eslabonamientos con otros sectores podría funcionar como “Instrumento de política social y económica” (Henao et al, 2014. Pg 35).

El periodo entre 1971 y 1990 se denomina como el periodo de ahorro y vivienda el cual se caracteriza por cambios importantes en las políticas del sector, durante 1989 se expide la Reforma Urbana en la cual se definen las normas sobre los planes de desarrollo municipal, la expropiación y la compraventa de bienes. Con esta reforma se crea el marco normativo para para las Corporaciones de Ahorro y Vivienda, además de implementarse el Salario Mínimo Legal Vigente (SMLV) como método para la focalización de subsidios y crearse el denominado sistema UPAC (Unidad de Poder Adquisitivos Constante), asimismo se liquida el Instituto de Crédito Territorial y el Banco Central Hipotecario.

Por último, el periodo entre 1990 y 2020, se entiende como la concepción del mercado y los subsidios, el estado entiende que la producción privada de bienes y servicios es más óptima y, por ende, su papel cambia al de un facilitador para la obtención de bienes, en este caso, de viviendas. Se promulga la Constitución Política de Colombia de 1991 en la cual se especifica en el Artículo 51 el derecho a poseer una vivienda digna, así, se implementan políticas para la compra de vivienda social urbana, como respuesta a la crisis de 1999 desaparece el sistema UPAC, el cual es reemplazado por la Unidad de Valor Real (UVR). Durante los primeros años del Siglo XXI se realizan planes de desarrollo para la compra de viviendas y en 2003 se expide la ley 820 con la cual se regulan los contratos de arrendamiento de vivienda, al igual que se crea el Fondo Nacional de Vivienda, en 2015 se empieza a implementar el subsidio Mi Casa Ya con el cual se ayuda a pagar la cuota inicial de una vivienda de interés social y se ofrecen tasas de interés más favorables y como una política contracíclica en 2020 se implementa el programa FRECH no VIS el cuál ayuda a pagar los intereses corrientes del préstamo después de comprar casa nueva.

A la luz de literatura presentada y la importancia que presenta la vivienda de interés social, las contribuciones del artículo se concentraran en ofrecer nueva evidencia empírica sobre el mercado de vivienda VIS bajo el contexto de una ciudad situada en un país en vía de desarrollo, para examinar cuáles son los efectos espaciales de la oferta de vivienda y en qué magnitud se presentan.

3. Metodología

3.1. Datos

Para este estudio utilizamos los datos de Coordinada Urbana de CAMACOL Antioquia a corte de septiembre de 2022 y se hacen uso de los proyectos de interés social ubicados en el área metropolitana de Medellín. Para la identificación de los años utilizamos la fecha de inicio de venta y se observa un rango de tiempo entre 2006 y 2022. Coordinada Urbana es una base de datos que se alimenta con un censo mensual realizado a edificaciones que están en proceso de venta y/o construcción independiente de sus usos. En la base de datos se tiene información sobre el proyecto, etapa de proyecto, tipo de etapa, el sitio donde está ubicada, sus coordenadas de georreferenciación, la compañía constructora, precio, metros cuadrados de vivienda VIS ofertados por proyecto, número de unidades por etapa. También se tiene información sobre las características de las viviendas como el número de habitaciones y baños, estado del proyecto, uso del proyecto, estrato socio-económico, apartamentos

por piso, número de parqueaderos, fecha de inicio de venta, fecha de construcción, fecha de entrega, entre otras variables. La tabla 1 presenta las variables utilizadas, su descripción, su fuente y el signo esperado en la estimación del modelo según lo establece la teoría económica y el funcionamiento de este sector.

Tabla 1. Variables y su descripción.

Variable	Descripción	Signo Esperado	Fuente
Oferta	Metros cuadrados ofertados de vivienda ofertados por proyecto	Variable dependiente	Coordenada Urbana Camacol Antioquia
Localización	Variable con coordenadas de latitud y longitud	Indeterminado	Coordenada Urbana Camacol Antioquia
Precio	Precio del metro cuadrado	+	Coordenada Urbana Camacol Antioquia
Número de alcobas	Número de alcobas por unidad residencial en el proyecto	+	Coordenada Urbana Camacol Antioquia
Número de baños	Número de baños por unidad residencial en el proyecto	+	Coordenada Urbana Camacol Antioquia
Índice de pobreza multidimensional	Índice de pobreza multidimensional	+	DANE
Subsidios	Subsidios de vivienda entregados por año en cada municipio (COP)	+	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio

Fuente: Elaboración propia a partir de Coordenada Urbana de CAMACOL Antioquia

El estudio se concentra en los proyectos de viviendas de interés social (VIS) y la unidad de observación son los proyectos construidos o en construcción a corte de septiembre de 2022, obteniendo un total de 280 proyectos ubicados en Bello, Caldas, Copacabana, Envigado, Girardota, Itagüí, La Estrella, Medellín y Sabaneta.

Nuestra variable proxy de la oferta de vivienda VIS los metros cuadrados ofrecidos de viviendas de interés social por proyecto, gracias a que en este mercado existe un precio máximo que no permite la competencia en precios y por tanto la competencia se realiza en cantidades. Con el fin de analizar los determinantes de la oferta de vivienda VIS se incluye el índice de pobreza multidimensional (IPM) a nivel de manzana utilizado como un control del sitio donde está ubicado el proyecto, medido por el DANE en el censo de 2018. Debido a que algunas manzanas no fueron tomadas en cuenta durante el censo porque no existían en ese momento se realizó un buffer de 500 metros imputando el IPM promedio de las manzanas que estaban dentro de ese radio a los proyectos que no tenían información sobre el índice, asimismo hacemos el supuesto, que para los proyectos que iniciaron construcción después del 2018, se les impone el IPM de 2018 argumentando que las características del mismo no cambian tan rápidamente a través de los años. Como características de la vivienda se utiliza el número de baños, la cantidad de alcobas y la cantidad de alcobas elevadas al cuadrado para identificar si existen rendimientos marginales decrecientes pensando en que las características de las viviendas de interés social están limitadas por su precio y por ende sus comodidades son limitadas. Adicionalmente se incluyó la variable subsidios otorgados a la familias que está medida en pesos colombianos y equivale al monto total entregado en un municipio en un determinado año.

En la tabla 2 se presentan las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas. Como se aprecia para el periodo de tiempo analizado, los metros cuadrados ofertados por proyectos en promedio fueron 24,644 m^2 con una desviación estándar 25,776 m^2 debida a la alta volatilidad de los metros cuadrados ofrecidos siendo evidente en los mínimos y máximos de la variable que fueron 322 m^2 y 207,274 m^2 respectivamente. Asimismo, el precio del metro cuadrado promedio de las unidades ofrecidas fue de 1.86 COP\$ millones con una desviación estándar de 0.48 COP\$ millones. En términos de las características de las viviendas se observa que en promedio hay 2 alcobas y 1 baño, con poca variación en estas características en las viviendas.

Tabla 2. Variables y estadísticas descriptivas

VARIABLES	Media	SD	P25	P75	Min	Max
Metros cuadrados ofertados de vivienda ofertados por proyecto	24644	25776	7370	32489	322	207274
Precio del metro cuadrado por proyecto - Miles de pesos (COP)	1868.6	847.2	1156	2525	504	4029
Número de alcobas por unidad residencial	2.08	0.693	2	3	1	3
Número de baños por unidad residencial	1.45	0.49	1	2	1	2
Número de Proyectos por ciudad						
Bello	0.25	0.43	0	1	0	1
Caldas	0.03	0.185	0	0	0	1
Copacabana	0.046	0.210	0	0	0	1
Envigado	0.02	0.144	0	0	0	1
Girardota	0.01	0.102	0	0	0	1
Itagiú	0.06	0.245	0	0	0	1
La Estrella	0.042	0.202	0	0	0	1
Medellín	0.45	0.498	0	1	0	1
Sabaneta	0.067	0.251	0	0	0	1
Subsidios de vivienda entregados - (Miles COP)	11288439.5	23669705.1	732540.5	12368047.1	0	142416183.2
Índice de pobreza multidimensional (IPM)	9.26	9.06	2.3	14.7	0	51.72

Fuente: Elaboración propia a partir de Coordinada Urbana de CAMACOL Antioquia

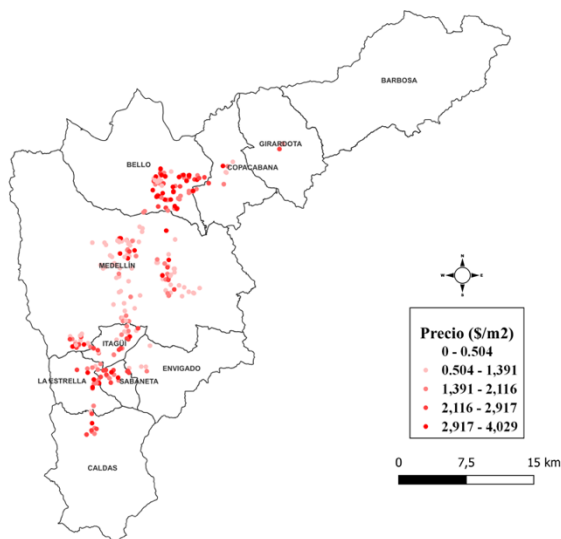
En la tabla 3 se pueden observar de forma anual la cantidad de proyectos de interés social que iniciaron venta, el promedio del metro cuadrado ofrecido y su desviación estándar. Asimismo, las figuras 1, 2 y 3 muestran la distribución espacial de los proyectos en el Área metropolitana del Valle de Aburrá y algunas de sus características. La figura 1 muestra el precio del metro cuadrado por rangos de valores de los distintos proyectos de interés social. Los mayores precios los presentan los proyectos ubicados en Bello, Sabaneta y la Estrella, municipios en los cuales se ha concentrado la construcción de este tipo de proyectos en los últimos años. La figura 2 muestra un mapa de calor de proximidad entre proyectos y la figura 3 muestra un mapa de calor en el cual se tienen en cuenta la cantidad de unidades residenciales de los proyectos de interés social del área metropolitana.

Tabla 3. Número de proyectos por municipio.

Año	Número de proyectos totales	BELLO	CALDAS	COPACABANA	ENVIGADO	GIRARDOTA	ITAGÜÍ	LA ESTRELLA	MEDELLÍN	SABANETA
2006	11	3	0	0	0	0	0	0	8	0
2007	18	0	0	1	1	0	1	0	15	0
2008	14	3	0	0	0	1	0	0	10	0
2009	16	3	0	0	0	0	2	0	11	0
2010	28	1	0	1	3	0	0	0	23	0
2011	24	2	0	1	1	0	1	1	18	0
2012	9	3	1	0	0	0	0	0	5	0
2013	8	2	0	0	0	0	2	1	2	1
2014	17	6	1	1	0	0	0	2	7	0
2015	25	9	2	0	0	0	3	2	6	3
2016	22	8	1	3	0	1	1	0	5	3
2017	13	6	2	0	0	0	1	1	2	1
2018	14	4	1	0	1	0	2	2	2	2
2019	13	2	2	0	0	1	2	2	2	2
2020	16	2	0	2	0	0	1	1	5	5
2021	17	9	0	1	0	0	2	0	4	1
2022	15	9	0	3	0	0	0	0	3	0
Total	280	72	10	13	6	3	18	12	128	18

Fuente: Elaboración propia a partir de Coordinada Urbana de CAMACOL Antioquia

Figura 1. Precio del metro cuadrado.



Fuente: Elaboración propia a partir de Coordinada Urbana de CAMACOL Antioquia

Figura 2. Mapa de calor de la proximidad entre proyectos.

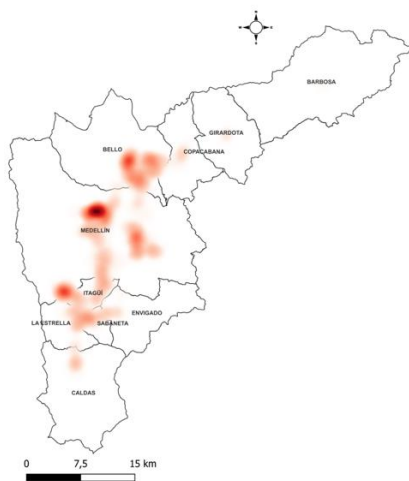
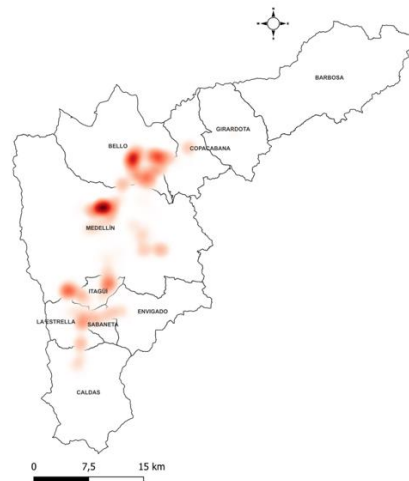


Figura 3. Mapa de calor del número de unidades residenciales por proyecto.



Fuente: Elaboración propia a partir de Coordinada Urbana de CAMACOL Antioquia.

3.2. Metodología

Con el fin de analizar los determinantes del mercado de vivienda VIS se estima la siguiente ecuación:

$$Y_i = \alpha_i + \beta \sum_{i=1}^n X_i + \varepsilon_i, \quad (1)$$

donde Y_i son los metros cuadrados ofrecidos de viviendas VIS del proyecto i . X_i contiene variables asociadas con las características de los proyectos, tales como, el número de habitaciones, el número de habitaciones elevado al cuadrado, el número de baños, el precio del metro cuadrado por proyecto, los subsidios entregados cada año por municipio, y el índice de pobreza multidimensional.

Teniendo en cuenta las características del mercado y la ubicación del mismo se permite pensar que hay algún tipo de correlación espacial en la cantidad de metros cuadrados ofrecidos por municipio dados los costos más bajos de las tierras permitiendo realizar este tipo de proyectos con mayor beneficio económico para los constructores y como lo describe Santoro (2019), Paciorek (2013) y Saiz (2010) con el crecimiento de las ciudades se genera una presión a ir a zonas periféricas cerca de la ciudad, fenómeno que se puede observar en las figuras 1, 2 y 3. Asimismo, con el fin de tener en cuenta la dependencia espacial entre los proyectos, estimamos modelos de econométricos espaciales. En particular, estimamos el modelo Autorregresivo Espacial (SAR), ecuación (2), que incluye una variable dependiente espacialmente rezagada; el modelo de errores espaciales (SEM), ecuación (3), que incorpora la dependencia espacial en el término de error y que esta espacialmente rezagada; y por último, el modelo Durbin Espacial, ecuación (4), que incorpora la dependencia espacial en las variables dependientes y explicativas. Estos modelos se representan por las siguientes estructuras:

$$Y_i = \alpha_i + \rho WY_i + \theta X_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

$$Y_i = \alpha_i + \theta X_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

$$\varepsilon_i = \lambda W\varepsilon_i + u_i$$

$$Y_i = \alpha_i + \rho WY_i + \theta X_i + \gamma WX_i + \varepsilon_i , \quad (4)$$

donde W es la matriz de contacto espacial que se trabajará la vecindad espacial con 5 vecinos más cercanos*. (se probó con 3 y 9 vecinos más cercanos y los resultados son similares)

Con el fin de analizar posibles heterogeneidades y teniendo en cuenta los argumentos de Santoro (2019), Paciorek (2013) y Saiz (2010) sobre el desarrollo de las periferias de las ciudades en el espacio, los modelos econométricos son estimados considerando diferentes regiones. Para iniciar se realiza la estimación para la totalidad del Área Metropolitana del Valle de Aburrá para luego dividirse en 3 zonas, Medellín donde se encuentra la mayor cantidad de personas y entidades de la región; el norte compuesto por Bello y el sur compuesto por los municipios de Itagüí, Sabaneta y La Estrella, todos estos ubicados en las periferias de la ciudad con características parecidas en términos de disponibilidad de tierras pero ubicados en diferentes sitios de Valle de Aburrá.

4. Estimaciones y análisis de resultados

En la tabla 4 se muestran los resultados de la estimación por MCO. En general los resultados obtenidos muestran que la política pública relacionada con subsidios a las familias para la compra de sus inmuebles, han incentivado la oferta de metros cuadrado en las zonas en las que hay disponibilidad de tierras, aún incrementado el precio del metro cuadrado de las mismas como lo dicen Santoro (2019) y se observa en la figura 1. Asimismo, debido a que los planos de las viviendas de interés social son muy similares como lo establece Silva & Vergara-Perucich (2021) es lógico que haya rendimientos marginales decrecientes, a partir de las 3 habitaciones por vivienda, dado que por ley hay un precio máximo a cobrar que restringe las características de las viviendas haciendo que incluir una habitación más no sea posible por limitaciones de espacio y mantenerse el rango de precios.

Por otra parte, que los precios del metro cuadrado afecten de forma positiva la oferta de metros cuadrados en el total del Valle de Aburrá y no tenga efectos estadísticamente significativos en las otras zonas puede estar explicado por un tema de disponibilidad de predios y el desarrollo de las periferias como lo señalan Wang & Zhang (2014), Silva & Vergara-Perucich (2021), Caldera (2012) y Santoro (2019). Existen incentivos de construir nuevos proyectos gracias a los mayores precios y disponibilidad de lotes en zonas periféricas, pero al realizarlos en cada uno de los municipios estudiados, independiente al precio establecido por ley ellos seguirían ofreciendo proyectos con características distintas para ahorrar en costos, como disminuir las dimensiones de los apartamentos y/o hacer entrega de estos en acabados de obra gris y negra.

En términos de los efectos, se observa en la tabla 4 que para el total del Área Metropolitana, un aumento del 1% en el precio del metro cuadrado es asociado a un aumento de 0.46% en los metros cuadrados ofrecidos por los proyectos VIS. Este resultado permite evidenciar que la oferta se comporta de acuerdo al funcionamiento del mercado y a la teoría económica, dado que el productor tiene incentivos para aumentar su oferta a mayores precios. Asimismo, un aumento de una alcoba está asociada a un aumento del 38% en los metros cuadrados ofrecidos¹; no obstante, debido a la estimación del polinomio cuadrado de las alcobas puede observarse que hay rendimientos marginales decrecientes cuando se construyen más alcobas, encontrando en las estimaciones un máximo en 2.6 alcobas², que en la realidad equivale a apartamentos con 3 alcobas. Por último, se observa que un aumento de un 1% en los subsidios entregados a las familias para la compra de vivienda VIS está

¹ El cálculo utilizado para obtener la estimación fue realizando la derivada $\beta_1 * Alcobas + \beta_2 * Alcobas^2$ y reemplazando la variables alcobas por su promedio.

² El cálculo utilizado para obtener el número óptimo de alcobas fue realizando la derivada $\beta_1 * Alcobas + \beta_2 * Alcobas^2$ e igualando a 0.

asociado a un aumento del 0.017% en los metros cuadrados ofrecidos en los proyectos VIS, reafirmando la relación positiva que presenta la política pública en la asignación de estos subsidios para el sector constructor.

En las estimaciones para las tres zonas se observa que para el caso de los apartamentos construidos en la zona de Medellín producir una alcoba adicional en un proyecto está asociada a un aumento del 69% en los metros cuadrados ofrecidos. Además, con la estimación del polinomio cuadrado de las alcobas puede observarse un máximo en 2.8 (3) alcobas y un aumento de un 1% en los subsidios entregados a las familias está asociado a un aumento del 0.166% en los metros cuadrados ofrecidos en los proyectos VIS. En el caso de la zona sur se observa que la construcción de una alcoba más está asociada a 9% metros cuadrados ofrecidos más y se observa un máximo de 2 alcobas para proyectos en la zona. Por último, para la zona norte encuentra que la construcción de un baño más está asociada a 70% metros cuadrados ofrecidos más.

Tabla 4. Estimaciones modelo MCO y test de Multiplicadores de Lagrange.

Variables	Área metropolitana del Valle de Aburrá	Medellín	Sur	Norte
Logaritmo del precio metro cuadrado	0.459** (0.001)	0.170 (0.414)	-0.37 (0.524)	-0.314 (0.491)
Alcobas	1.578** (0.005)	2.501*** (0.0007)	2.433 . (0.086)	-1.976 (0.104)
Alcobas ²	-0.296* (0.026)	-0.443* (0.013)	-0.619 . (0.057)	0.467 (0.106)
Baños	0.184 (0.242)	-0.166 (0.429)	0.188 (0.591)	0.705* (0.045)
IPM	0.009 (0.009)	0.011 (0.291)	0.010 (0.384)	0.02 (0.219)
Logaritmo de los subsidios	0.017* (0.046)	0.166* (0.048)	0.017 (0.248)	0.124 (0.172)
Test LM				
LMerr	0.596 (0.439)	6.010* (0.014)	0.093 (0.759)	0.743 (0.388)
LMlag	0.159 (0.689)	5.591* (0.018)	1.939 (0.163)	0.872 (0.350)
RLMerr	2.299 (0.129)	0.604 (0.436)	7.976** (0.004)	0.016 (0.897)
RLMlag	1.862 (0.172)	0.185 (0.666)	9.822** (0.001)	0.145 (0.702)
SARMA	2.458 (0.292)	6.196* (0.045)	9.916** (0.007)	0.889 (0.641)
Observaciones	280	128	48	72

Nota: Los P-valor se encuentran dentro de los paréntesis. La variable dependiente es número total de unidades ofrecidas por proyecto de interés social. ***p < 0, **p < 0.001, *p < 0.05, P<0.1.

Con el fin de determinar la existencia de dependencia espacial en las estimaciones MCO, se calcularon los test de Multiplicadores de Lagrange (LM) de dependencia espacial Anselin et al. (1996). Estos tests se encuentran reportados en la parte baja de la tabla 4. Los resultados de los tests muestran que para el área total del Área Metropolitana y el norte no se rechaza la hipótesis nula de

no dependencia espacial de la variable dependiente y del término de error, esto puede explicarse por la disponibilidad de tierras en ambas regiones permitiendo argumentar que la decisión de construir no está limitada por el espacio, pero sí por los niveles de demanda en las zonas. Por otra parte se rechaza la hipótesis nula de no dependencia espacial de la variable dependiente y del término de error para Medellín y la zona sur, lo cual se debe, y como argumenta Santoro (2019), a la disponibilidad de tierras, pues estas zonas fueron las primeras en empezar a desarrollarse y su disponibilidad de tierra es más limitada, haciendo que los constructores dejen de construir en los predios disponibles proyectos de interés social y empiecen a desarrollar otros tipos de proyectos como de vivienda NO VIS o no residenciales. Así, Para considerar la dependencia espacial en Medellín y el sur se estiman las ecuaciones 2, 3 y 4 que representan los modelos SAR, SEM y Durbin Espacial, específicamente.

Las Tablas 5 y 6 presentan las estimaciones de los modelos espaciales para Medellín y la zona sur del Valle de Aburrá, respectivamente. Se observa que en las estimaciones para Medellín los coeficientes de dependencia espacial en los modelos SAR y SEM (Rho y Lambda) son estadísticamente significativos, lo que implica la importancia de considerar la dependencia espacial para esta zona en el análisis de los determinantes de la oferta de vivienda VIS. En el caso de la zona sur estos coeficientes de dependencia espacial resultaron sin significancia estadística, lo cual puede indicar que las estimaciones MCO muestran mejor ajuste.

En términos de los efectos para el caso de Medellín, son similares a los encontrados por MCO. Se observa que los subsidios tienen un efecto positivos y estadísticamente significativo sobre la oferta de vivienda VIS. Esto confirma que las políticas públicas relacionadas a la entrega de subsidios de vivienda a las familias ha creado incentivos para la construcción de nuevos proyectos de viviendas VIS, aun teniendo en cuenta los efectos espaciales. Se observa también que el número de alcobas es estadísticamente significativo y se confirma el comportamiento de rendimientos marginales decrecientes en esta variable.

Tabla 5. Estimaciones modelos espaciales para Medellín.

Variables	(2) SAR	(3) SEM	(4) Durbin Espacial
Logaritmo del precio metro cuadrado	0.127 (0.521)	0.039 (0.847)	0.016 (0.935)
Alcobas	2.408*** (0.0004)	2.539*** (0.0003244)	2.613*** (0.0002)
Alcobas ²	-0.443** (0.008)	-0.463** (0.007)	-0.488** (0.004)
Baños	-0.101 (0.614)	-0.066 (0.737)	-0.115 (0.564)
IPM	0.007 (0.47)	0.006 (0.569)	0.002 (0.806)
Logaritmo de los subsidios	0.160* (0.043)	0.168* (0.034)	0.192** (0.015)
ρ	0.244* (0.034)		0.206 (0.127)
λ		0.307* (0.021)	
Lag del logaritmo del precio metro cuadrado			0.362 (0.365)
Lag alcobas			-1.012 (0.517)
Lag Alcobas ²			0.231 (0.544)

Lag baños			-0.835 . (0.051)
Lag IPM			0.015 (0.422)
Lag logaritmo de los subsidios			0.092 (0.624)
Observaciones	128	128	128

Nota: Los P-valor se encuentran dentro de los paréntesis. La variable dependiente es número total de unidades ofrecidas por proyecto de interés social. ***p < 0, **p < 0.001, *p < 0.05, P<0.1.

Tabla 6. Estimaciones modelos espaciales para la zona Sur.

Variables	(2) SAR	(3) SEM	(4) Durbin Espacial
Logaritmo del precio metro cuadrado	-0.339 (0.513)	-0.309 (0.563)	-0.38 (0.467)
Alcobas	2.325. (0.063)	2.248 . (0.076)	2.370 . (0.066)
Alcobas ²	-0.583* (0.042)	-0.571 . (0.051)	-0.605 * (0.032)
Baños	0.185 (0.556)	0.181 (0.572)	0.297 (0.362)
IPM	0.007 (0.472)	0.008 (0.433)	-0.004 (0.7)
Logaritmo de los subsidios	0.014 (0.288)	0.014 (0.309)	0.017 (0.243)
ρ	0.294 (0.174)		-0.253 (0.376)
λ		0.144 (0.665)	
Lag del logaritmo del precio metro cuadrado			-1.822 (0.27)
Lag alcobas			3.955 (0.436)
Lag Alcobas ²			-1.06 (0.321)
Lag baños			0.435 (0.654)
Lag IPM			0.056 (0.048)
Lag logaritmo de los subsidios			0.048 (0.151)
Observaciones	48	48	48

Nota: Los P-valor se encuentran dentro de los paréntesis. La variable dependiente es número total de unidades ofrecidas por proyecto de interés social. ***p < 0, **p < 0.001, *p < 0.05, P<0.1.

5. Conclusiones

Esta investigación analiza como las características de las viviendas en los proyectos residenciales de interés social, el precio del metro cuadrado ofrecido por proyecto, los subsidios entregados anualmente a familias de los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y el índice de pobreza multidimensional afectan la oferta de metros cuadrados por las compañías constructoras en los proyectos de interés social del Medellín y su Área Metropolitana. Utilizando información de CAMACOL Antioquia se estiman modelos de mínimos cuadrados ordinarios para la totalidad del

Área metropolitana, Medellín, la zona sur y la zona norte. Debido a las características del mercado de vivienda VIS, se estima el test para examinar la autocorrelación espacial, encontrando evidencia de dependencia espacial en Medellín y la zona sur del Área Metropolitana. Las estimaciones evidencian que características como el número de alcobas tienen una relación directa con la cantidad de metros cuadrados ofrecidos. No obstante, esta relación tiene rendimientos marginales decrecientes, encontrando óptimos entre 2 y 3 habitaciones dependiendo de la zona. Asimismo, los resultados arrojan que por un aumento del 1% en desembolsos en pesos para subsidiar la vivienda en el Área metropolitana está asociado a un aumento del 0.166% en los metros cuadrados ofrecidos en los proyectos VIS. Por último, se observa que para la totalidad del Valle de Aburrá los precios de los metros cuadrados afectan de manera positiva la oferta de metros cuadrados construidos en la ciudad. Sin embargo, para las distintas zonas en las cuales se estimó el modelo no hay evidencia de que los precios de los metros cuadrados afecten la cantidad de metros cuadrados ofrecidos por los constructores, lo cual tiene sentido desde el funcionamiento del sector dado que se trata de un precio tope por regulación.

Algunos limitantes del estudio, como la no inclusión del mercado de vivienda No VIS permitirán realizar nuevas investigaciones, relacionadas con la maximización del beneficios de los constructores para un portafolio de servicios para la construcción de vivienda VIS como No VIS, los cuales se salen del alcance de este estudio y quizás pueden mejorar los resultados desde un enfoque espacial. Además, de incluir variables macroeconómicas que pueden afectar la oferta y la demanda del mercado de vivienda.

6. Referencias

Anselin, L., Bera, A., Florax, R., & Yoon, M. (1996). Simple diagnostic tests for spatial dependence. *Regional Science and Urban Economics*, 26(1), 77–104. [https://doi.org/10.1016/0166-0462\(95\)02111-6](https://doi.org/10.1016/0166-0462(95)02111-6)

Álvarez, D., Betancur, C., & García, J.J. (2022). Impacto del COVID-19 sobre la demanda y oferta de vivienda nueva No VIS en Colombia. *Centro De Investigaciones Económicas y Financieras*, N 22-03. <http://hdl.handle.net/10784/30904>

Agnello, L. y Schuknecht, L. (2009). Booms and busts in housing markets: Determinants and implications. *Journal of Housing Economics*. *ECB Working Paper No. 1071*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1433198

Been, V., Ellen, I. G., & O'Regan, K. (2018). Supply Skepticism: Housing Supply and Affordability. *Housing Policy Debate*, 29(1), 25–40. <https://doi.org/10.1080/10511482.2018.1476899>

Caldera, A. (2012). Building Blocks for a Better Functioning Housing Market in Chile. *OECD Economics Department Working Papers*, No. 943. <https://doi.org/10.1787/5k9fj3hgsvnh-en>.

Chow, G. y Niu, L. (2015). Housing Price in Urban China as Determined by Demand and Supply. *Pacific Economic Review*, 20(1), 1-16. <https://doi.org/10.1111/1468-0106.12080>

Clavijo, S.; Janna, M. y Muñoz, M. (2005). La vivienda en Colombia: sus determinantes socio-económicos y financieros. *Desarrollo y Sociedad*, 55, 101-165. <https://doi.org/10.13043/dys.55.3>

Constitución Política de Colombia (1991). Artículo 51

CAMACOL Antioquia. (2022). Base de datos Coordinada Urbana.

DANE. (2022.a). Boletín Técnico Déficit Habitacional 2021, Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Bogotá, Colombia. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/deficit-habitacional/Boletin-tec-deficit-hab-2021.pdf>

DANE. (2022.b). Boletín Técnico Producto Interno Bruto II Trimestre 2022. *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Bogotá, Colombia. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IITrim22_produccion_y_gasto.pdf

DANE. (2020). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (Agosto 13, 2019). Decreto 1467 de 2019.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (Junio 20, 2012). Ley 1537 de 2012.

Dipasquale, D. (1999). Why Don't We Know More About Housing Supply?. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 18, 9–23. <https://doi.org/10.1023/A:1007729227419>

García, J. & Posada, C. E. (2022). Determinantes de los precios relativos de la vivienda: Bogotá versus Medellín. *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social*. 52, pp. 93-105. <http://hdl.handle.net/11445/4356>

García, J.J., Cossío, D.M., & Mesa, R. (2018). Efectos del canal del crédito sobre el precio de la vivienda nueva en Medellín – Colombia. *Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía Y La Empresa*. 26, 104-127. www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/2539

Glaeser, E. L., Gyourko, J., & Saiz, A. (2008). Housing supply and housing bubbles. *Journal of Urban Economics*, 64(2), 198–217. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2008.07.007>

Grum, B. y Govekar, D.K. (2016). Influence of Macroeconomic Factors on Prices of Real Estate in Various Cultural Environments: Case of Slovenia, Greece, France, Poland and Norway. *Procedia Economics and Finance*, 39, 597-604. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30304-5](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30304-5)

Gyourko, J. (2009). Housing Supply. *The Annual Review of Economics*, 1, 295–318. <https://doi.org/10.1146/annurev.economics.050708.142907>

Henao, L. Herrera, G. Trujillo, H. y Cárdenas, A. (2014). Colombia: Cien años de políticas habitacionales. *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio*. Bogotá, Colombia. <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-11/100anosdepoliticashabitacionales.pdf>

Lozano, M. A. (2015). Vivienda Social en Colombia: Diagnóstico y evolución. *Cife*, 25–33. <https://docplayer.es/85346135-Vivienda-social-en-colombia-diagnostico-y-evolucion-1.html>

Mallik, H. y Kumar, M. (2012). Fundamental or speculative factors in the housing markets of emerging economies? Some lessons from China. *Journal of Economic Policy Reform*, 15(1), 57-67. <https://doi.org/10.1080/17487870.2011.642580>

- Ortiz, N. A. y Chávez, N. M. (2013). Demanda de vivienda nueva no vis en las tres principales ciudades de Colombia. *Revista Dimensión Empresarial*, vol. 11, Núm. 1, pp. 33-44. [RePEc:col:000461:011155](https://doi.org/10.1016/j.jue.2013.04.001)
- Paciorek, A. (2013). Supply constraints and housing market dynamics. *Journal of Urban Economics*, 77, 11-26. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2013.04.001>
- Reed, R.R. y Ume, E.S. (2016). Housing and unemployment: The search for the “American Dream”. *Journal of Macroeconomics*, 48, 72-86. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2016.01.001>
- Saiz, A. (2010). The Geographic Determinants of Housing Supply. *Quarterly Journal of Economics*, 125(3), 1253–1296. <https://www.jstor.org/stable/27867510>
- Santoro, P. (2019) Inclusionary housing policies in Latin America: São Paulo, Brazil in dialogue with Bogotá, Colombia, *International Journal of Housing Policy*, 19:3, 385-410, <https://doi.org/10.1080/19491247.2019.1613870>
- Silva, C., Vergara-Perucich, F. (2021). Determinants of urban sprawl in Latin America: evidence from Santiago de Chile. *SN Soc Sci*. <https://doi.org/10.1007/s43545-021-00197-4>
- Vargas, C., Novoa, A., Arias, A. & Peña Ballesteros, A. (2020), "Analysis of demand and supply in the Colombian housing market: impacts and influences 2005-2016", *International Journal of Housing Markets and Analysis*, Vol. 11 No. 1, pp. 149-172. <https://doi.org/10.1108/IJHMA-01-2017-0006>
- Wang, Z. y Zhang, Q. (2014). Fundamental factors in the housing markets of China. *Journal of Housing Economics*, 25, 53-61. <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2014.04.001>
- Zhang, H.; Li, L.; Hui, E. y Li, V. (2016). Comparisons of the relations between housing prices and the macroeconomy in China’s first-, second- and third-tier cities. *Habitat International*, 57, 24-42. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2016.06.008>