



**DETERMINANTES DEL PRECIO DE LA VIVIENDA NUEVA EN
VILLAVICENCIO: UN EJERCICIO DE PRECIOS HEDÓNICOS.**

**ALFONSO LÓPEZ RUBIO
JAIRO SALDAÑA OROZCO**

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN ECONOMÍA
MANIZALES, COLOMBIA

2017

**DETERMINANTES DEL PRECIO DE LA VIVIENDA NUEVA EN
VILLAVICENCIO: UN EJERCICIO DE PRECIOS HEDÓNICOS.**

**ALFONSO LÓPEZ RUBIO
JAIRO SALDAÑA OROZCO**

Trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Economía

Director (a):
María del Pilar Sánchez Muñoz
Magister en Economía

Línea de Investigación:
Desarrollo Regional

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN ECONOMÍA
MANIZALES, COLOMBIA

2017

(Dedicatoria o lema)

A mi esposa María Acened y mis hijos Andrés Felipe y Damaris Adriana por su comprensión y apoyo.

A mis nietos Tomás y Sara Valentina, para que el amor al conocimiento continúe.

Resumen

El precio del mercado de la vivienda nueva en la ciudad de Villavicencio se ha dinamizado en la última década, su comportamiento no deja de ser un problema de oferta y demanda, donde sus determinantes, como el precio del suelo, los atributos de localización, las características estructurales complementarias de las viviendas, entre otros, han incidido en el precio de la misma. Este trabajo pretendió dar cuenta de la incidencia que tienen algunos factores internos y externos en la formación del precio del metro cuadrado, utilizando como método de análisis la función de precios hedónicos. Se especificó un modelo Regresiones Geográficamente Ponderadas –RGP– para evidenciar las correlaciones espaciales de los atributos externos con el precio, y se incluyó una matriz de pesos espaciales, W , que garantizó la multidireccionalidad de los mismos. Se calcularon los efectos marginales y las elasticidades de cada variable estadísticamente significativa reflejando disposiciones a pagar por metro cuadrado si el proyecto elegido por el consumidor (comprador) cuenta con un determinado atributo. Finalmente se obtuvo información importante para la toma de decisiones por el inversionista y por el consumidor, en un equilibrio hedónico, donde la disposición a pagar por una cesta de características se iguala con la disposición a aceptar un precio, en un mercado de bienes heterogéneos como la vivienda.

Palabras Clave: Vivienda, Precio de la Vivienda, Precios Hedónicos, Regresión Geográficamente Ponderada, Índice de Moran.

Abstract

The market price of new housing in the city of Villavicencio has been boosted in the last decade, its behavior is still a problem of supply and demand, where its determinants, such as soil price, location attributes, Complementary structural characteristics of the dwellings, among others, have affected the price of the same. This paper intends to account for the incidence of some internal and external factors in the formation of the square meter price, using as a method of analysis the function of hedonic prices. A Geographically Weighted Regression (RGP) model was specified to evidence the spatial correlations of the external attributes with the price, and a spatial weights matrix, W , was included that guaranteed their multidirectionality. The marginal effects and

elasticities of each statistically significant variable were calculated reflecting provisions to be paid per square meter if the project chosen by the consumer (buyer) has a certain attribute. Finally, important information was obtained for decision-making by the investor and by the consumer, in a hedonic equilibrium, where the willingness to pay for a basket of characteristics equals the willingness to accept a price in a market of heterogeneous goods such as the housing

Key words: Housing, Housing Price, Hedonic Prices, Geographically Weighted Regression, Moran Index

Classification JEL: C21, R21, R31, R32.

Contenido

Pág.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.1 ANTECEDENTES	10
1.2 EVOLUCIÓN URBANÍSTICA Y NORMATIVA	13
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.4 HIPÓTESIS	16
1.5 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	17
1.5.1 Objetivo general.....	17
1.5.2 Objetivos específicos	17
1.6 JUSTIFICACIÓN	17
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	19
2.1 CONTEXTO MICROECONOMICO	19
2.2 LOS PRECIOS HEDÓNICOS COMO MÉTODO DE ANÁLISIS DE LA VIVIENDA.....	19
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	25
3.1 UNIDAD DE ANÁLISIS Y UBICACIÓN	25
3.2 FUENTE DE INFORMACIÓN	26
3.3 MÉTODO.....	27
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA NUEVA EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO	35
4.2 ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN Y PRECIOS POR METRO CUADRADO	37
4.3 ANÁLISIS DE PRECIOS HEDÓNICOS PARA VILLAVICENCIO.....	39
4.4 DISCUSIÓN.....	42
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1 CONCLUSIONES.....	47
5.2 RECOMENDACIONES	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variables dependientes e independientes del Modelo Hedónico	27
Tabla 2. Número de Observaciones de los 47 Proyectos	50
Tabla 3. Distancias Euclidianas en Metros	62

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de los proyectos	25
Mapa 2. Precio por metro cuadrado.....	31
Mapa 3. Localización de los Proyectos de Vivienda Nueva.....	35
Mapa 4. Precio del Metro Cuadrado Ponderado Espacialmente.	40
Mapa 5. Sitios de Seguridad e Inseguridad	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Conformación Física Villavicencio 2001 – 2012.....	8
Figura 2. Autocorrelación Espacial por Distancia.	29
Figura 3. Fuente de autocorrelación espacial.....	29
Figura 4. Proyectos de Vivienda Nueva Vis - No Vis por Estratos.....	37

INTRODUCCIÓN

Los estudios del comportamiento del sector inmobiliario sobre los determinantes del precio de la vivienda, generalmente se basan en saber si la formación de los mismos obedece a especulaciones de los inversionistas dentro de la dinámica de la oferta y la demanda, o, por el contrario, reflejan su valor real, teniendo en cuenta la combinación de características estructurales internas complementarias y sus atributos externos para agregar valor.

En el periodo 2001 – 2012, el sector inmobiliario de la ciudad de Villavicencio tuvo un crecimiento acelerado, con un incremento en las ventas de unidades de vivienda nueva superior en un 23,67% a ciudades como Bogotá, Medellín o Barranquilla, lo cual conllevó a un aumento en el precio del metro cuadrado de suelo urbanizable. Esta presión en la demanda propició el crecimiento acelerado de la construcción de vivienda nueva en diferentes sitios de la frontera de expansión de la ciudad.

El enfoque del estudio en algunas características estructurales internas complementarias y unos atributos externos de cada proyecto, permite avanzar en la construcción de un nuevo método de cálculo para explicar el precio del metro cuadrado de vivienda nueva en Villavicencio, aplicando la función de precios hedónicos, que consideran los efectos marginales en la formación del precio final cuando existen cambios en algunos de sus atributos internos y de vecindad.

La información sobre los proyectos en preventa y ejecución se obtuvo de la base de datos denominada Coordinada Urbana de Camacol, regional Meta, que a julio de 2016 contenía los datos de cuarenta y siete proyectos.

Se analizaron los factores estructurales complementarios internos de los proyectos (gimnasio, jacuzzi, piscina, baño turco y sauna) y unos atributos externos (distancia a centros comerciales, centros educativos, centros de salud, centros administrativos y de servicios, lugares de esparcimiento al aire libre, centros de seguridad y lugares de inseguridad de la ciudad). Además, se establecieron correlaciones entre los factores estructurales y los atributos externos para buscar

los efectos marginales de cada una de estas variables explicativas en la formación del precio por metro cuadrado de la vivienda nueva en Villavicencio.

Se determinó el metro cuadrado de vivienda nueva como variable dependiente y se elaboró un listado amplio de variables independientes que se presumían como explicativas en la formación del precio, sin embargo, después del tratamiento estadístico para buscar significancia, fueron descartadas las que no resultaron serlo.

Posteriormente se procedió a establecer la dependencia y la heterogeneidad espacial utilizando el Índice de Moran, el cual arrojó un rango de distancias entre los 250 metros en donde la correlación comienza a ser más fuerte y hasta los 1050 donde pierde toda influencia sobre la variable dependiente. Para romper con la unidireccionalidad del operador de rezago en los modelos espaciales, se definió una matriz de pesos o retardos espaciales, W , que garantizara la multidireccionalidad. Esta matriz se calculó automáticamente con el software GEODA a partir de la georreferenciación de los puntos espaciales que denotan cada atributo de vecindario.

Se utilizó el mapa de Varonoi para hacer el análisis exploratorio de datos espaciales – AEDE- identificando proyectos denominados “semilla” en la subdivisión del espacio, y se procedió a proponer unas posibles especificaciones de modelos: el Modelo Autorregresivo o Modelo de Retardo Espacial que contempla posible autocorrelación espacial debido a la existencia de variables sistemáticas (endógenas y exógenas) que se manifiesta a través del error residual. Igualmente se consideró el modelo mixto regresivo espacial cruzado para incluir solo retardos espaciales de las variables exógenas.

Finalmente se eligió el Modelo Autorregresivo de Medias Móviles Espaciales SARMA, para modelar el término de error. Se depuró la base de datos, adicionando variables dicótomas (1 y 0) para la presencia o ausencia de algún tipo de equipamiento en cada proyecto, se buscó automáticamente las distancias en el software ArcGIS por el sistema de coordenadas magna – Villavicencio y se generaron los mapas con las con las variables significativas.

Con las variables tratadas y seleccionadas se estableció la especificación final del Modelo de Regresión Geográficamente Ponderada – RGP – calculada en GEODA.

El estudio puede ser un referente que genere en la población profesional de la región, iniciativas y propuestas de investigaciones, más allá de las caracterizaciones y las estadísticas descriptivas de los diferentes fenómenos económicos y sociales.

Los resultados arrojaron información relevante sobre la composición del valor en metro cuadrado, tanto para oferentes como para consumidores. En ese sentido se pudo establecer que las presencias de algunos equipamientos internos adicionales en los proyectos incrementan significativamente su precio; así se observa que, si un proyecto tiene gimnasio, entonces el valor promedio del metro cuadrado aumenta en 498.953 pesos; si tiene jacuzzi ese precio aumenta en 352.559 pesos; y si tiene baño turco y sauna, el precio aumenta en 527.510 pesos.

Con respecto a la influencia de vecindad a un Centro Comercial, por un metro más lejos en promedio el precio por metro cuadrado del proyecto disminuye en 178 pesos. Si se consideran las elasticidades, se verifica que, con respecto a Centro Comercial, si la distancia mínima aumenta en uno por ciento (1%) en promedio, el precio por metro cuadrado del proyecto disminuye en 8.19%.

El contenido del trabajo se enmarca en cuatro grandes ejes temáticos: el primero dedicado al problema del objeto de estudio, el segundo a la fundamentación teórica del método de precios hedónicos aplicados internacionalmente y exploraciones de su aplicación en Colombia, el tercero se presenta una aplicación de la metodología utilizada para determinar los precios de la vivienda nueva en la ciudad de Villavicencio y el cuarto a los resultados y la discusión.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El enfoque de los diferentes estudios económicos en el mundo sobre los precios de la vivienda, generalmente se basan en conocer si el incremento de los precios de éstas, son ocasionados por las especulaciones de los inversionistas o por el aumento en el valor real de la misma. Bajo este razonamiento es pertinente revisar la estructura de precios del metro cuadrado de vivienda nueva en la ciudad de Villavicencio para encontrar los factores que más contribuyen a la formación del mismo, abordados desde la fundamentación de las ciencias económicas.

El sector de la construcción por diversas razones, se ha convertido en uno de los sectores que ha generado mayor conexión de encadenamientos en la producción y el consumo de los colombianos. Su evolución constituye uno de los principales indicadores para valorar la actividad económica en el corto y mediano plazo, debido a que sus fluctuaciones están muy asociadas al ciclo económico convirtiéndose en un generador de múltiples beneficios para la economía del país.

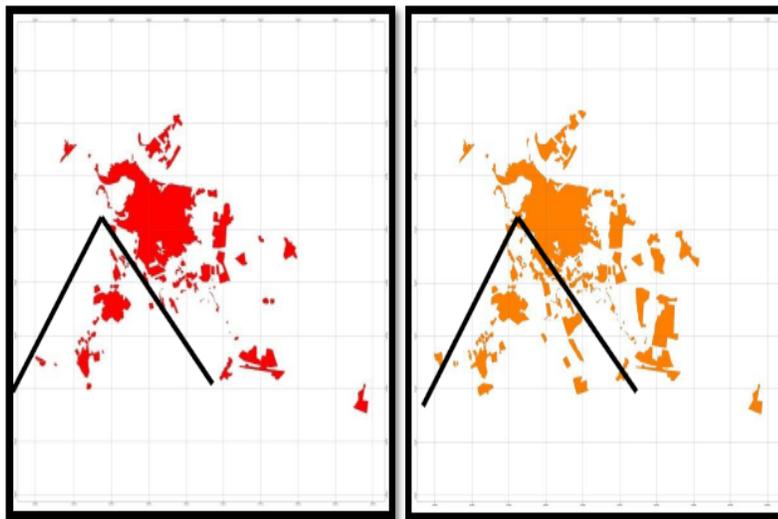
Con la entrada de nuevos competidores el mercado se diversificó y por esa vía la cesta de atributos de las nuevas unidades inmobiliarias mejoró; de otro lado, la inversión privada en el sector comercio y de servicios también hizo presencia en la ciudad con la construcción de grandes superficies que combinan el comercio con actividades de servicios personales, esparcimiento y ocio, que se han constituido en nuevos referentes del devenir cotidiano de la población. Simultáneamente, el Estado ha venido construyendo nuevo equipamiento y mobiliario dotacional, y renovando urbanísticamente la ciudad.

Para el periodo 2001– 2012, la ciudad de Villavicencio tuvo un crecimiento inusitado en su estructura urbanística, al pasar de 99.372 predios en el 2001 a 131.682 predios en el año 2012, lo cual refleja un incremento de 32.310 predios (32,5%), en un periodo de solo 11 años.

Es evidente el crecimiento acelerado de algunos sitios de la frontera de expansión de la ciudad debido a la inercia de la propia dinámica urbanística y otras veces por factores que propician la concentración espacial de los seres humanos, lo cual, para el caso de Villavicencio, se refleja en

el entorno de los ejes viales de conexión con los municipios de Puerto López y Acacias, como se aprecia en la figura No.1

Figura 1. Conformación Física Villavicencio 2001 – 2012



Fuente: Datos IGAG, 2012, pág. 108, Cartografía

Este fenómeno urbanístico trasciende las fronteras locales y empieza a ser referenciado por diarios y revista de circulación nacional, que a su vez van generando expectativas racionales en diferentes agentes económicos para focalizar sus inversiones en el nuevo modelo de ciudad. Teniendo en cuenta las consideraciones expresada anteriormente, el precio del suelo es un componente importante a la hora de buscar explicaciones sobre el precio de la vivienda en la ciudad de Villavicencio, donde, en años anteriores se escuchaban diversas opiniones, como la publicada en un diario de circulación nacional, donde se informó, que el costo de la tierra en la ciudad de Villavicencio se había disparado (Diario el Tiempo, enero 2008, día 9).

En el mismo sentido, en un diario de circulación local, se pronunciaron expertos consultados, afirmando que en los últimos 18 meses el valor del metro cuadrado o la hectárea han tenido incrementos hasta del 300%. La creciente demanda tanto de los constructores por terrenos, como de los compradores bogotanos que buscan vivienda en proyectos campestres, así como las condiciones favorables de inversión existentes en la región, son factores que explican el fenómeno (Diario Llano Siete Días, marzo 2011, día 9).

Sobre el mismo tema (Caamaño, 2013), expresó que no compartía la versión sobre la influencia del “boom” petrolero y la cercanía de Villavicencio con Bogotá, en los precios de la vivienda; afirmó que se desconoce totalmente el déficit habitacional de más del 70 por ciento en el departamento del Meta e igualmente que los costos de la tierra han subido exclusivamente por la actualización real de los predios hecha por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC (Caamaño, 2013).

Igualmente (Rivero, 2014) manifiesta que.

El ingreso per cápita de los Llaneros es hoy el más alto del país, pues llega al 41.8%, mientras que el promedio nacional está en 14.3%. El sector de la construcción creció en el Departamento del Meta, en los seis primeros meses del año, en un 10.2%, pero las obras civiles contempladas dentro del programa de infraestructura del gobierno nacional, llegaron al 17.6%. A ello se suma que, en el año 2013, el 71.5% de la población adulta de la región, tenía fácil acceso al sistema financiero para adquisición de nuevas soluciones habitacionales (Llanoalmundo.com, 2014, día 1).

De otra parte, según datos de (Lonja Llanos, 2008)

En la vía a Puerto López, por ejemplo, hace más de un año, una hectárea de terreno costaba en promedio 45 millones de pesos, mientras que hoy en día los propietarios de predios piden de 100 a 200 millones de pesos. Además, ya se vende por lotes y metros cuadrados, lo cual encarece cada vez más cualquier terreno en la zona. Mientras tanto, en el corredor vial hacia Restrepo y zonas como la vereda El Cairo, el valor del metro cuadrado que se estimaba hace dos años en 15 mil pesos, hoy oscila entre 40 y 50 mil pesos, claro está, contando con infraestructura de servicios y de acuerdo a la localización y condiciones de uso, citado por (Llanoalmundo.com, 2014, día 1).

Se observa que hay diferentes enfoques para analizar las variaciones del precio del metro cuadrado de suelo urbanizable; particularmente en esta investigación el análisis se hizo sobre la base de correlacionar las características internas y atributos externos, con el propósito de conocer

los precios del metro cuadrado de la vivienda nueva en la ciudad de Villavicencio, así como la formación de valor en la composición del mismo. Para este cálculo se utilizó una Regresión Geográficamente Ponderada – RGP y una Regresión Auxiliar de mínimos cuadrados ordinarios. Adicionalmente, según la revista Portafolio en el año 2011, la ciudad de Villavicencio fue una de las más dinámicas en venta de unidades de vivienda con un crecimiento del 23,67%, superior a las de ciudades como Bogotá, Medellín o Barranquilla, donde las rentas del mercado inmobiliarios de la ciudad crecieron en un 52,11%. Esto se explica en parte por el auge de la industria petrolera a partir del 2010, año en que el Departamento del Meta según DANE (2011) se convierte en el mayor productor a nivel nacional y el mayor receptor de regalías por explotación de hidrocarburos.

Sin embargo, en Villavicencio el panorama sobre la tenencia de vivienda no es diferente al del resto del país, dado que según el Acuerdo 021 de 2012 se pudo establecer que el déficit de vivienda de interés social prioritaria, es de 15.458 soluciones de vivienda que requieren los hogares con atención prioritaria. “Un 74.6% de esos hogares (11.545) representan el déficit cuantitativo de vivienda por carecer de propiedad (lote y vivienda), mientras que el restante 25.4% representa el déficit cualitativo por disponer solamente de lotes o viviendas inadecuadas” (Pérez, 1914, pág. 4). Otros estudios, como la encuesta del Sistema Subsidiado de Seguridad Social en Salud - Sisben, en 1999, y el de Camacol, en 1997, estiman el déficit habitacional en 22.000 y 16.490 viviendas, respectivamente.

1.1 ANTECEDENTES

La vivienda debe entenderse como un bien de consumo de primera necesidad. Dado sus elevados costos de producción y comercialización, tiene que ser financiada en el largo plazo, debido a que el mayor déficit de tenencia se encuentra en la población de más bajos ingresos, situación que hace necesario la intervención del Estado a través de instrumentos de políticas públicas. Bajo este concepto, la vivienda en su naturaleza, está referida a un estado de necesidad (Harris, s.f.), que cada día se hace más notorio, debido a la existencia de un déficit cuantitativo, entendido como el mayor número de hogares, por encima del número de viviendas disponibles y un déficit cualitativo, definido como la carencia de algunos atributos internos, la presencia de

materiales no convencionales, la ausencia parcial o total de conexión a servicios públicos domiciliarios, la presencia de hacinamiento y estructuras portantes deficientes.

En la sociedad moderna, la vivienda es un bien de vital importancia para el ser humano, al punto que la Organización de las Naciones Unidas – ONU, lo ha consagrado como un *derecho humano consustancial*. Según (Cuervo, 2012), los estudios de vivienda en América Latina reportan gran influencia en la investigación urbano regional, tanto por su carácter pro cíclico, como el crecimiento del PIB y la acumulación de capital, importancia que obedece en opinión de (Trivelli, 1982), a que las familias de menores ingresos de las principales áreas urbanas de América Latina, tienen dificultades para hacerse a un lugar donde vivir, dado que este tipo de población difícilmente puede acceder a las viviendas construidas por el sector privado y las alternativas por iniciativas del sector público, son pocas. Incluso el acceso a un lote de terreno se hace difícil, dado que no existen políticas públicas de tierra urbana y los precios del suelo suben mucho más rápido que los salarios.

En Colombia la situación es bastante similar, donde el problema de tenencia de la vivienda involucra elementos como las escasas políticas estatales, asuntos fiscales, condiciones culturales y desplazamientos forzados producto de la violencia reinante en el país. Históricamente se han venido haciendo esfuerzos estatales para solucionar esta problemática, es así, como en 1932 se funda el Banco Central Hipotecario, con el objetivo de dinamizar el sector de la construcción a través del crédito hipotecario de largo plazo.

Posteriormente, en 1939 se crea el Instituto de Crédito Territorial, con el propósito de otorgar créditos para la compra de vivienda con algunos subsidios del gobierno a la tasa de interés cobrada y al precio de la vivienda. Los créditos de largo plazo se cancelaban utilizando el sistema conocido como “amortización gradual”, caracterizado por una cuota mensual igual a lo largo de toda la vida del crédito.

En 1972, el Gobierno de Misael Pastrana Borrero, buscó la creación de dos herramientas que transformaran la política de vivienda, como fueron: las Corporaciones de Ahorros y Vivienda – CAV y la Unidad de Poder Adquisitivo Constante – UPAC, como mecanismo para incentivar el ahorro y disponer de recursos para financiar la construcción masiva de vivienda. Sin embargo con

la desregulación y privatización del sistema financiero en 1990, se genera incertidumbre en los tenedores de viviendas que la habían adquirido mediante un créditos hipotecario, que veían como subían las tasas de interés por encima de la inflación y el valor de sus saldos reales hipotecarios aumentaban de manera permanente, situación que lleva a los deudores hipotecarios a hacer default, hasta el punto en que la cartera vencida de vivienda alcanzó niveles alrededor del 25% de la cartera total. La crisis del sistema hipotecario tuvo implicaciones profundas sobre el sector de la construcción, el crecimiento económico y la sostenibilidad de la deuda de los hogares colombianos.

Después de la crisis de los años noventa, en el país surge un nuevo auge del sector inmobiliario y con ello una fuerte subida de los precios de la vivienda, hasta el punto de hacer temer la existencia de una burbuja inmobiliaria, donde entidades como el Banco de la República, en el 2012, se pronunció acerca de la imparable subida de los precios de la vivienda en Colombia, después de que el DANE publicara, que el Índice de Precios de la Vivienda Nueva (IPVN) había aumentado en un 11,33 %.

Después de la conocida publicación del DANE, hubo otras reacciones sobre el alza del precio de la vivienda en Colombia, donde instituciones como la Asociación Nacional de Instituciones Financieras (ANIF), se pronuncia acerca del "*incremento artificial de los precios, que se ubica cerca de un 30 % real por encima de su media histórica*" (*Semana.com, 2013, día 29*). Sin embargo, la Cámara Colombiana de Construcción (Camacol,2013), cree que el negocio de la finca raíz en este país es segura, ya que sus precios se rigen por la oferta y la demanda. Achacó el alza de precios al hecho "*de que no hay suelo urbanizable*". Afirmación que fue secundada por la Gerencia de Información Catastral del Distrito de Bogotá, quien agregó que el incremento "*hace parte de los índices normales y no es inusual*", (*Diario el Espectador, marzo 2013*).

1.2 EVOLUCIÓN URBANÍSTICA Y NORMATIVA

Salvo contadas excepciones, la mayoría de las ciudades intermedias en Colombia han venido creciendo desordenadamente, generando problemas de urbanismo y estrechez de espacio público. La causa principal ha sido la ausencia de normatividad y los bajos niveles de institucionalidad para aplicarla; estas condiciones presentes distorsionan el mercado inmobiliario generalmente a través de la presión al alza de suelo urbanizable. Por estas razones, la investigación consideró pertinente mostrar la evolución urbanística de Villavicencio desde la perspectiva normativa.

Villavicencio es una ciudad con un área de 130.085 ha aproximadamente, actualmente se encuentra dividida en 8 comunas en el suelo urbano y 7 corregimientos con sus veredas en el suelo rural, (ley 11 de 1986 & 134 de 1994). Históricamente de acuerdo a las normas urbanísticas la ciudad se caracterizaba por estar dividida en polígonos a los cuales se le asignaba independientemente tratamiento de altura y uso, situación que cambia con la entrada en vigencia del Acuerdo 068 de 1994, donde la planificación de la ciudad se allana a la norma y crea las instituciones encargadas de su aplicación, pero deja de lado la función pública del urbanismo, centrando su interés en regular la iniciativa privada en detrimento de la planificación de la inversión pública. El Acuerdo establece la zonificación de la ciudad y define cuatro sistemas: la estructura urbana, la estructura físico – espacial, el sistema de servicios públicos y el sistema de servicios sociales.

En el año 2000, mediante el Decreto 353 se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial Norte – POT, con el cual empiezan a reflejarse grandes obras de infraestructura como elemento ordenador del espacio, favoreciendo la función pública del urbanismo como el eje central sobre el cual se soporta el crecimiento y desarrollo de las ciudades contemporáneas. Este nuevo escenario normativo fortaleció las tendencias de crecimiento y expansión de la ciudad, generando nuevos paradigmas en el mercado inmobiliario local, tanto del lado de la oferta como de la demanda.

Desde entonces el territorio se ha venido transformando al ritmo del crecimiento de la población, al punto que hoy se tienen barrios, conjuntos cerrados y proyectos de vivienda que no hacen parte de la planeación del territorio, como resultado del patrón desordenado de crecimiento urbano. Situación que genera la necesidad de actualizar los perímetros tanto urbanos como rurales

para armonizarlo con el POT del 2000 e incorporar los nuevos asentamientos en las comunas, realinderando las veredas en donde habían surgido asentamientos urbanos, lo cual conlleva a una modificación parcial de la estructura urbana mediante el Acuerdo 021 de 2002 que incorpora los sectores de la Reliquia, la ciudadela San Antonio y el desarrollo urbano de Barcelona.

Desde sus inicios las modificaciones al POT, obedecieron más a programas de gobiernos individuales que a una verdadera planeación urbana que adaptara a la ciudad a las nuevas competencias asumidas en materia institucional, convirtiendo al POT en un documento desarticulado en el proceso de planificación urbanística. Esta situación se agudiza más en el periodo 2004 – 2007 donde la administración del Municipio de Villavicencio estuvo en manos de 14 alcaldes diferentes, generando un caos político e institucional que se ve reflejado en el desorden urbanístico que aun hoy persiste.

Los resultados durante los últimos 15 años de la implementación de la Ley 388 de 1997 se reflejan en una ciudad más inequitativa donde no se le ha garantizado los derechos constitucionales a sus habitantes, lo cual se ha convertido en caldo de cultivo para el crecimiento desordenado de la ciudad, que amparada en la falta de aplicabilidad del instrumento normativo, propició una oportunidad a los asentamientos informales que carecían de vivienda, que de forma ilegal se apropiaron de suelo urbano, al punto que en la actualidad se registran 446 barrios, de los cuales 319 (76,6%) son informales.

Paralelamente se inicia un aprovechamiento del suelo suburbano, entendido este como aquellas *“áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferente a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios”*, de conformidad con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y en la Ley 142 de 1994.

Este aprovechamiento, en Villavicencio difiere de lo concebido en la ley 388 de 1997 como categoría de suelo rural, al constituirse por interpretación y aplicación normativa o por las mismas fuerzas del mercado inmobiliario en un suelo de *“expansión urbana de baja densidad”*, que vio

en la desarticulación del POT una oportunidad para proyectos de construcción en el área rural que imponía menos trabas que en el suelo de expansión urbano, dado que en el primer caso solo se requería tramitar licencia de parcelación para la habilitación del suelo, mientras en el segundo, además de la licencia de construcción se requería de la formulación de un plan parcial que su trámite podía durar tres veces más de lo que demoraba la obtención de una licencia de parcelación. En esta investigación no se tuvo en cuenta proyectos ubicados en las áreas relacionadas anteriormente.

Lo anterior trajo como consecuencia la construcción de una ciudad paralela resultante de la suma de fragmentos prediales transformados, donde la ruralidad pasó a un segundo plano, y en donde la subnormalidad empezó a ser característica predominante por la deficiencia en dotación de infraestructura de acueducto, alcantarillado, vías, equipamientos y espacio público.

De otra parte en los asentamientos legales, “el concepto de barrio” en Villavicencio desapareció, como resultado de la desarticulación del planeamiento que no dejó determinado el suelo para el desarrollo de vivienda de interés social, incrementándose de manera elevada la construcción de conjuntos cerrados y urbanizaciones que en la mayoría de los casos son de poca extensión y baja densidad por el número de habitantes, lo cual genera un déficit en la dotación de equipamientos básicos de cobertura vecinal, que ha convertido a Villavicencio en una ciudad más segregada espacialmente con un espacio público efectivo mínimo que según lo preceptuado en el Decreto 353 de 2000, su índice se situaba en $2.2 \text{ m}^2/\text{habitante}$, el cual desciende a 0.7 m^2 por habitante en el 2012, (Síntesis Diagnóstica Norte Plan de Ordenamiento Territorial Villavicencio, 2013).

En el año 2015, mediante el Acuerdo 287 de diciembre 29, se adopta el nuevo Plan de Ordenamiento territorial para una vigencia de 2015 -2027. Este documento pretende ser más exhaustivo en el detalle de los diferentes componentes de la ciudad y aporta conocimiento detallado sobre la estructura urbana existente. Proyecta en 5.000 nuevas hectáreas el área urbana que deberán incorporarse hasta el año 2027 para suplir las necesidades de crecimiento de la población, estimada por el documento en cifras cercanas al millón de habitantes para el mismo año.

Este nuevo componente debe nutrirse del suelo de expansión urbana y de la redensificación de la ciudad, la cual reglamenta, en términos generales. De otro lado, establece la estrategia de definir las Áreas Morfológicas Homogéneas dentro del suelo urbano y de expansión como una herramienta que facilitará los procesos de desarrollo urbanísticos futuros, atenuando las contradicciones que pueden generarse por usos no compatibles y otros vicios del urbanismo con bajos niveles de normatividad.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Una vez expuesta la dinámica urbanística de Villavicencio, se hace necesario saber ¿cuáles son los determinantes estructurales y atributos del entorno que influyen significativamente en el precio de la vivienda nueva en la ciudad de Villavicencio, para julio de 2016?

1.4 HIPÓTESIS

Villavicencio es una ciudad intermedia que viene experimentando un crecimiento acelerado durante la última década, sin embargo, esta aceleración del crecimiento ha propiciado inmigraciones de diferentes regiones del país, motivadas por la dinámica económica generada por la construcción de la nueva vía al Llano y el boom de la industria petrolera en el Departamento del Meta. Este nuevo escenario macroeconómico propició la llegada de nuevas empresas constructoras que demandaron suelo urbanizable, presionando el alza de los precios del metro cuadrado y desplazando la frontera de expansión urbana a través de los planes parciales.

La entrada de nuevos competidores diversificó el mercado inmobiliario de la oferta y por esa vía la cesta de atributo de las nuevas unidades se volvió más variable y generosa; de otro lado, la inversión privada en el sector comercio y de servicios también hizo presencia en la ciudad con la construcción de grandes superficies que combinan el comercio con actividades de servicios personales, esparcimiento y ocio, que se han constituido en nuevos referentes del devenir cotidiano de la población. Simultáneamente el Estado ha venido construyendo nuevo equipamiento y mobiliario dotacional, y renovando urbanísticamente la ciudad.

Dado lo anterior, las características estructurales complementarias (Números de baños, Gimnasio, Jacuzzi, Piscina, Estudio (Centro de Computo), Turco y Sauna, otros) y los atributos externos (distancias al centro de la ciudad, a centros comerciales, a establecimientos educativos, a sitios de indigencia e inseguridad urbana, a centros de recreación deportiva, a clínicas, a estaciones de transporte), son variables que permiten explicar el precio del metro cuadrado de la vivienda nueva en Villavicencio.

1.5 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.5.1 Objetivo general

Determinar la influencia de los factores estructurales complementarios y atributos externos que afectan el precio de la vivienda nueva en Villavicencio para julio de 2016.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar las características estructurales internas y externas de los proyectos de vivienda nueva que aportan a la formación de los precios en Villavicencio, para julio de 2016.
- Correlacionar los factores estructurales internos complementarios y atributos externos que aportan a la formación de los precios de los proyectos de vivienda nueva en Villavicencio, para julio de 2016, utilizando un modelo de precios hedónicos.
- Analizar los efectos marginales y las elasticidades de las variables explicativas que resulten estadísticamente significativas en la formación de valor por metro cuadro de la vivienda nueva en Villavicencio.

1.6 JUSTIFICACIÓN

Entender las dinámicas económicas de una región mediante la utilización de métodos formales de la ciencia, garantiza la producción de información confiable para el análisis y

construcción de nuevas herramientas y estrategias que permitan predecir el comportamiento de ciertos agentes económicos y sociales inmersos en los mercados.

Como se ha reseñado en este documento, la dinámica del mercado inmobiliario de Villavicencio es consistente y sostenida durante el período de análisis, hecho que amerita un conocimiento más detallado de la formación de sus precios. La revisión al estado del arte no arrojó mayores esfuerzos ni de la academia local, ni de las entidades estatales que tienen a su cargo la planificación de la ciudad; Tan solo algunas estadísticas descriptivas aisladas hechas por los gremios cuya utilidad pública no es muy clara, constituyen la excepción.

Considerar como variables explicativas del precio por metro cuadrado de la vivienda nueva en Villavicencio, algunas características estructurales internas complementarias y unos atributos externos de cada proyecto, permite avanzar en la construcción de un nuevo método de cálculo, utilizando para ello la función de precios hedónicos que considera los efectos marginales de cada una de estas variables en la formación del precio final, cuando existen cambios en alguno de sus atributos internos y del entorno.

De otra parte, el trabajo es pertinente porque aborda un problema de tipo económico, que a la vez afecta la parte social de la ciudad de Villavicencio, el cual nos permitiría saber, si este fenómeno económico influye positivamente o no en el desarrollo económico de la región.

Institucionalmente, será de gran ayuda en la formulación de políticas económicas que coadyuven a un mejor diseño de política pública en materia de vivienda en la ciudad de Villavicencio. Así mismo el desarrollo de esta investigación satisface unas expectativas profesionales porque a través de ellas se contribuye a generar en la comunidad educativa regional, una cultura de investigación científica enfocada hacia el devenir económico y social del Llano y la Orinoquia.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 CONTEXTO MICROECONOMICO

Lancaster (1966, citado por Duque, Velásquez & Agudelo, 2011), aportó gran parte de la fundamentación teórica a la función de precios hedónicos con su trabajo denominado “Nueva aproximación a la teoría del consumidor”; en él, se plantea que la utilidad de los bienes se obtiene de sus características, modificando el paradigma de que estas vienen implícitas en los mismos. Basó su estudio en tres ideas: i) cada bien tiene un conjunto de características que son las que le dan la utilidad al mismo, ii) de un bien posee más de una característica y muchas características son compartidas por más de un bien, y, iii) los bienes en combinación deben tener diferentes características que pertenecen a los bienes separadamente.

Los consumidores obtienen su utilidad de un bien que lo define un vector Z de J características diferentes, más el consumo de un bien compuesto Y , teniendo un ingreso fijo M , además abstraen una función de precios $P(Z)$ para generar el precio del bien heterogéneo en función de las características del mismo bien, y de otras no observadas que constituyen las preferencias de las familias, denotadas por α , la cuales se representan en la siguiente función de utilidad

$$U = U (Z, Y, \alpha)$$

Según los autores, siguiendo el planteamiento de (Lancaster, 1966), de esta función puede derivarse el monto que la familia “*estaría dispuesta a pagar por un bien como una función de sus características, dados el ingreso y el nivel de utilidad de la familia*”.

2.2 LOS PRECIOS HEDÓNICOS COMO MÉTODO DE ANÁLISIS DE LA VIVIENDA

La evolución del concepto de precios hedónicos y los intentos de la ciencia económica por establecerlos como método de análisis se remonta, según (García, 2007) a las primeras décadas del siglo XX. De acuerdo al autor, fue (Hass, 1922, citado por Colwell & Dilmore, 1999) quien adelantó los primeros análisis a los precios de las explotaciones agrarias utilizando la variable

distancia de las mismas al centro de la ciudad y el tamaño de dicha ciudad y su incidencia en el precio.

Hidano (2002, citado por García, 2007), afirma que el primero fue (Waught, 1928 -1929) con su análisis sobre el comportamiento de los precios de los espárragos en el mercado de Boston; concluyó que esto se debía a que la variación de algunas características o la calidad del bien eran valoradas por los consumidores de forma diferente, motivando los cambio en los precios.

Posteriormente Court (1939, citado por García, 2007) construyó un modelo con muchas variables que identificaban características de los automóviles y observó que éstas incidían en la variación del precio, especialmente cuando se consideraba peso, longitud y potencia de los autos.

Luego sobrevino un período de baja producción científica sobre precios hedónicos que duró aproximadamente dos décadas cuyas causas, según Goodman (1998, citado por García, 2007), se debieron al enfoque en lo macroeconómico por los altos niveles de agregación, dejando de lado estudios microeconómicos como los precios hedónicos, que además de ser complejos requerían herramientas econométricas no disponibles para la época.

Así mismo, los primeros estudios en geografía económica fueron desarrollados por Von Thunen (1966), quien afirma que debe incorporarse la localización como factor determinante en el valor del suelo. En su modelo establece un lugar central, la ciudad, a la cual son llevadas las cosechas para su comercialización.

La vivienda, a diferencia de la mayoría de bienes económicos se caracteriza por ser un bien heterogéneo, con una diversidad de atributos internos, externos y de localización, que tiene una gran influencia en la actividad económica, lo que la convierte en un problema de oferta y demanda que hace necesario saber cómo se determina su precio, situación que ha llevado a la ciencias económicas a investigar cuáles son los métodos más apropiados para determinarlo, encontrando el métodos de precio hedónicos, que consiste, en que el “precio de un bien, está determinado por sus características”(Duque, Velasquez, & Agudelo, 2011, pág. 98), las cuales permiten hacer un análisis de su precio a partir de los distintos atributos que posee.

La aplicación de las teorías hedónicas continua su evolución con el estudio realizado por (Ridker y Henning, 1967), quienes analizaron para St. Louis, Estados Unidos, el efecto de la contaminación del aire,

sobre el precio de mercado de las viviendas, así como de otras características propias de los inmuebles y su vecindario.

Según (Rosen, 1974), el método de precios hedónicos se basa en la teoría de que los bienes son valorados por su funcionalidad, la cual generalmente se encuentra ligada a unas características implícitas que son reveladas por las personas cuando ejercen transacciones de mercado (compra – venta), porque se pueden observar los precios de productos diferenciados, así como la cantidad y calidad de atributos, los cuales fueron clasificados por (Can, 1992, pág. 97), como características estructurales, que “son aquellas inherente al bien y las características de vecindario, que están relacionadas con el entorno de la propiedad”. Posteriormente (Basu y Thibodeau, 1998), referencian las características de la vivienda en siete ítems, las asociadas al lote, las mejoras, la accesibilidad, la proximidad de externalidades, uso de la tierra y época en que se recolectan los datos.

Más tarde (Sheppard, 1999) da gran importancia a la utilización de precios hedónicos en el análisis del mercado de la vivienda, a pesar de la existencia de algunas bases de datos inadecuadas y de la utilización de variables proxy, cuando no existen datos relacionados con las características de la vivienda, lo cual se convierte en un problema para la econometría tradicional que no tiene en cuenta la ubicación espacial, lo que según (Anselin, 1988) se relacionan con dos problemas, uno es, el de la dependencia espacial de los datos y, el otro, asociado a la heterogeneidad espacial, dado que los parámetros no son constante en el espacio.

En la misma línea, (Azqueta, 2002), afirma que el método de valoración económica basado en precios hedónicos, parte del hecho que los bienes tienen un valor de uso. Este método valora bienes que tienen múltiples atributos, intentando explicar cuantitativamente el precio de un bien heterogéneo.

Posteriormente (You, 2004, págs. 68-80), aplica la técnica de Modelos Geográficamente Ponderados – MGP, para analizar el mercado de la vivienda de Milwaukee, “la cual consiste en una forma local de regresión lineal que se utiliza para modelar las relaciones que varían espacialmente”. Continuando con este tipo de análisis (Bitter, Mulligan&Dall’erba, 2006), hacen análisis del mercado inmobiliario de Tucson y Arizona, utilizando un MGP de precios hedónicos.

Con anterioridad se realizaron estudios sobre la vivienda, utilizando modelos hedónicos para determinar su precio. La primera contribución fue desarrollada por (Rosen, 1974), quien definió el suelo y los inmuebles urbanos como un bien compuesto descrito por un conjunto de características físicas, de localización y entorno, que permiten valorar el precio implícito de cada una de las características y el impacto en el precio total de la vivienda.

De otra parte, (Morales & Arbeláez, 2003), realizaron un estudio sobre la calidad de vivienda en Bogotá. El objetivo del trabajo fue mostrar que la calidad de vida puede ser medida a través de las características de la vivienda. Para esto utilizaron dos enfoques, el primero, el método de precios hedónicos convencional, donde la unidad de estudio es el hogar y el segundo, un enfoque alternativo, en donde la unidad de estudio es la Unidad de Planeación Zonal – UPZ:

El resultado obtenido en el modelo se basa en una perspectiva espacial agregada, en la que las variables eran los promedios por UPZ de una serie de características de las viviendas, mostrando que un incremento en el puntaje de calidad promedio por UPZ en una unidad, representa un incremento en el valor del arriendo promedio de 5.9%, así como desde el punto de vista de hogares individuales, obtuvieron que un incremento en el puntaje de calidad de un 1%, introduce un incremento en el arriendo de 1.6% (Morales & Arbeláez, 2003, págs. 48-73).

En la misma línea, (Collazos, Gamboa, Prado & Veradi, 2006), realizaron un análisis espacial del precio de la vivienda en el área metropolitana de Cochabamba, con la idea de identificar las características que determinan la fijación de los precios de oferta en el mercado inmobiliario, considerando la heterogeneidad espacial, teniendo en cuenta que la oferta de los inmuebles responde a una serie de factores entre los que se encuentran la localización. Para el análisis, estos autores utilizaron un modelo de precios hedónicos asociado a técnicas de econometría espacial como el Índices de Moran, modelo de autocorrelación espacial y RGP. En los resultados encontraron que cada zona presenta características particulares relacionadas con cada variable de acuerdo a su ubicación.

Continuando con este tipo de análisis, (Olmo & Cano, 2007), presentan un modelo hedónico para la interpretación de la variabilidad espacio-temporal del precio de la vivienda en la ciudad de Granada España. Para ello, se utilizó una base de datos espacio-temporales del precio de la vivienda, elaborada a partir de muestras de corte transversal tomadas en diferentes años. El modelo se fundamenta en un análisis variográfico de la autocorrelación espacio-temporal de la variable, precio de la vivienda, y de las principales características que influyen sobre éste, entre las que cabe destacar las características constructivas, la localización en el espacio urbano y el momento en el que se ofertó en el mercado inmobiliario.

(Selim, 2009), analizó los determinantes de los precios de las viviendas en Turquía empleando 5.741 datos correspondientes a la encuesta de presupuestos familiares de 2004. Para ello utilizó modelos de precios hedónicos a partir de la técnica de regresiones geográficamente ponderada -RGP y de las redes neuronales artificiales, encontrando que, el tipo, área y número de habitaciones de la vivienda, así como la existencia de piscina y características de localización de la misma, afectan significativamente el precio de los inmuebles.

(Calderón, 2012), realiza estudios sobre precios hedónicos para vivienda nueva en la ciudad de Tunja, en el cual aplica dicha teoría en 20 proyectos de vivienda nueva en la ciudad de Tunja, para valorar los precios por piso en cada construcción dependiendo de características ambientales, estructurales y de vecindario. Mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios, se encontró que para los pisos 1 al 10 de distintos proyectos de apartamentos, las variables ambientales son las que tienen mayor influencia en la formación de precios por metro cuadrado.

(Galvis & Carrillo, 2013), presentan un documento sobre el índice de precios espacial para la vivienda urbana en Colombia, utilizando el método de emparejamiento PSM. La elaboración del documento tenía dos objetivos, el primero era cuantificar la diferencia promedio de precios de vivienda entre trece ciudades o áreas metropolitanas, teniendo en cuenta la influencia de factores, como la heterogeneidad en los atributos del inmueble; el segundo consistía en evaluar los diferenciales de precios de acuerdo a la distribución total del precio de la vivienda, tomando como ciudad de comparación a Bogotá, encontrando como resultados que las ciudades que tienen el

precio más alto de vivienda estándar, se encontraba Bogotá seguida de Cartagena, Villavicencio, Cúcuta y Bucaramanga.

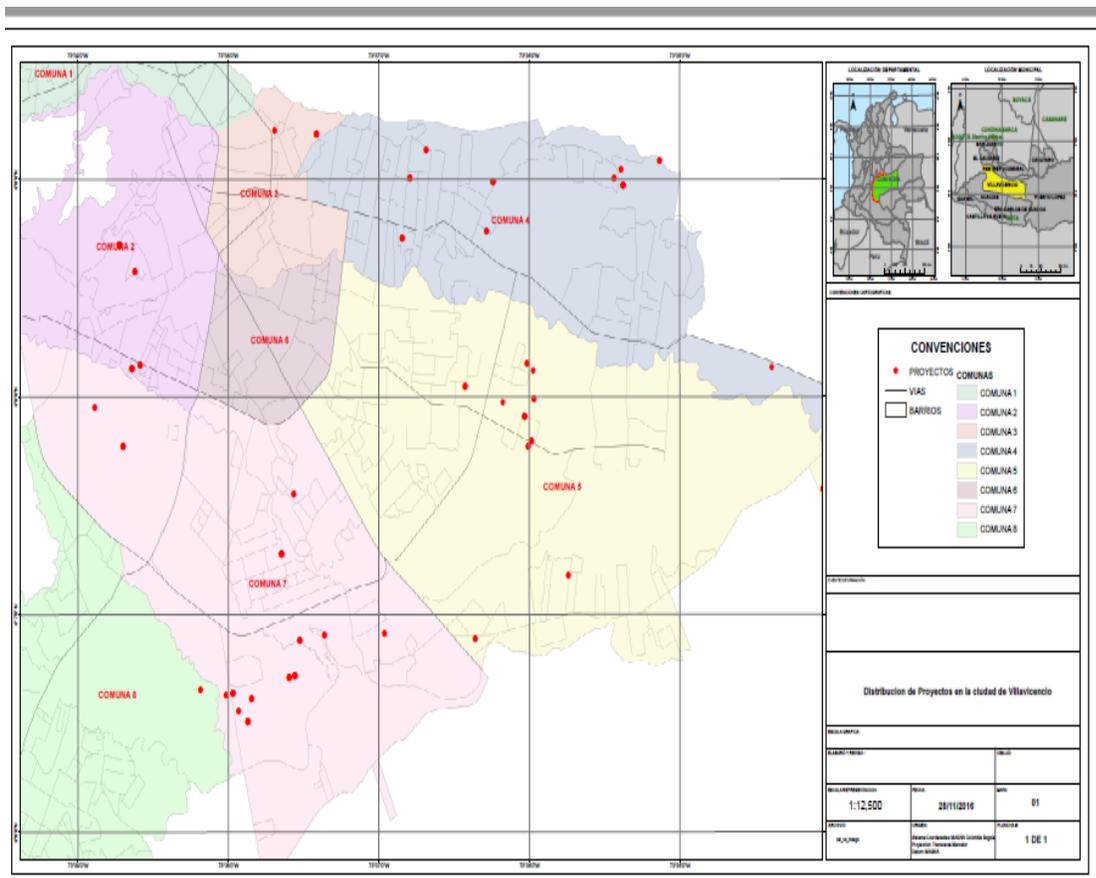
(Amézquita, Sánchez & Abaunza, 2015), muestran las políticas recientes y la dinámica del mercado de la vivienda, desde la década de los noventa, identificando los principales determinantes del precio de la vivienda en Bogotá, a partir de un modelo de precios hedónicos. Con la aplicación de este método, su intención fue hacer énfasis en conocer la valoración que hace el consumidor a un bien compuesto por condiciones de localización, entorno, así como las características físicas y estructurales del inmueble; encontrándose que los precios promedio del metro cuadrado de la vivienda oscilaban entre \$2.100 y \$3.232.000 reflejando la heterogeneidad de la ciudad.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 UNIDAD DE ANÁLISIS Y UBICACIÓN

En la validación empírica del trabajo de investigación sobre los determinantes del precio de la vivienda nueva localizada en la ciudad de Villavicencio, los proyectos tienen una distribución aleatoria exógena, producto de decisiones racionales de los inversionistas inmobiliarios.

Mapa 1. Ubicación de los proyectos



Fuente: Elaboración Propia. Datos Camacol Regional Meta (2016)

Cada uno de estos desarrollos urbanísticos comprende un conjunto de unidades residenciales diferenciadas internamente por atributos estructurales intrínsecos a su existencia, tales como tamaño de áreas construidas; espacios funcionales de habitabilidad como número de cuartos,

baños, cocina, entre otros; y unos equipamientos comunitarios que constituyen las características estructurales complementarias internas de los proyectos, que se integran como un todo a cada unidad de vivienda, y se convierten en factores que agrega valor en la formación del precio por metro cuadrado.

Dada la anterior caracterización genérica del objeto de estudio, se consideró conveniente establecer el proyecto como unidad de análisis. En este sentido el estudio revisó 47 proyectos contenido en la base de dato de Camacol Regional Meta. Es de aclarar, que todos ellos tienen más de un precio por metro cuadrado, diferenciados internamente por una mayor o menor cualificación, por el número de atributos complementarios presentes y por la estratificación interna definida en cada proyecto, lo que arrojó 210 observaciones que corresponden a igual número de precios por metro cuadrado consultados en los 47 proyectos (Ver apéndice A).

3.2 FUENTE DE INFORMACIÓN

Para conocer los precios promedios por metro cuadrado de la vivienda, se utiliza información entregada por la Cámara Colombiana de la Construcción Regional Meta - Camacol, con los cuales se hace una aproximación a los precios de la vivienda para Julio de 2016.

De otra parte, a través del desarrollo de trabajo de campo adelantado, se obtiene información georreferenciada de algunos sitios de interés general tales como centros educativos, centros comerciales y de esparcimiento, servicios financieros, centros administrativos y de salud, sitios de seguridad con presencia institucional (CAIs), que normalmente generan externalidades positivas; y los denominados puntos calientes u “ollas” de la ciudad, que producen externalidades negativas en este tipo de análisis, con la cual se elaboran distancias euclidianas calculadas en el software ARGIS sobre el plano de la ciudad de Villavicencio.

3.3 MÉTODO

Para conocer los precios promedios por metro cuadrado de la vivienda nueva en Villavicencio, las características estructurales internas complementarias y los atributos externos de los proyectos se eligieron las variables definidas en la tabla 1, así.

Tabla 1. Variables dependientes e independientes del Modelo Hedónico

Variable Dependiente	
Precio por Metro Cuadrado	Variable dependiente que representa el precio de los proyectos en Villavicencio base de datos CAMACOL regional Meta.
Variables Independientes	
Centros Administrativos	Variable independiente que representa la distancia euclidiana medida en metros desde el proyecto hasta el centro administrativo más cercano.
Baños	Variable independiente que representa el número de baños por proyecto.
Cai	Variable independiente que representa la distancia euclidiana medida en metros desde el proyecto hasta el CAI más cercano.
Cancha Múltiple	Variable independiente dicotómica que toma el valor de 1 si el proyecto tiene canchas y 0 si no lo tiene.
Centros Educativos	Variable independiente que representa la distancia euclidiana medida en metros desde el proyecto hasta el Centro educativo más cercano.
Centros Comerciales	Variable independiente que representa la distancia euclidiana medida en metros desde el proyecto hasta el Centro comercial más cercano.
Centros de Recreación y Entretenimiento (Parques)	Variable independiente que representa la distancia euclidiana medida en metros desde el proyecto hasta el parque más cercano.
Gimnasio	Variable independiente dicotómica que toma el valor de 1 si el proyecto tiene Gimnasio y 0 si no lo tiene.

Sitios de Inseguridad	Variable independiente que representa la distancia euclidiana medida en metros desde el proyecto hasta la zona de inseguridad más cercana.
Jacuzzi	Variable independiente dicotómica que toma el valor de 1 si el proyecto tiene Jacuzzi y 0 si no lo tiene.
Centros de Salud	Variable independiente que representa la distancia euclidiana medida en metros desde el proyecto hasta el Centros de salud más cercano.
Piscina	Variable independiente dicotómica que toma el valor de 1 si el proyecto tiene Piscina y 0 si no lo tiene.
Estudio (Centro de Computo)	Variable independiente dicotómica que toma el valor de 1 si el proyecto tiene estudio y 0 si no lo tiene.
Turco y Sauna	Variable independiente dicotómica que toma el valor de 1 si el proyecto tiene turco y Sauna y 0 si no lo tiene.

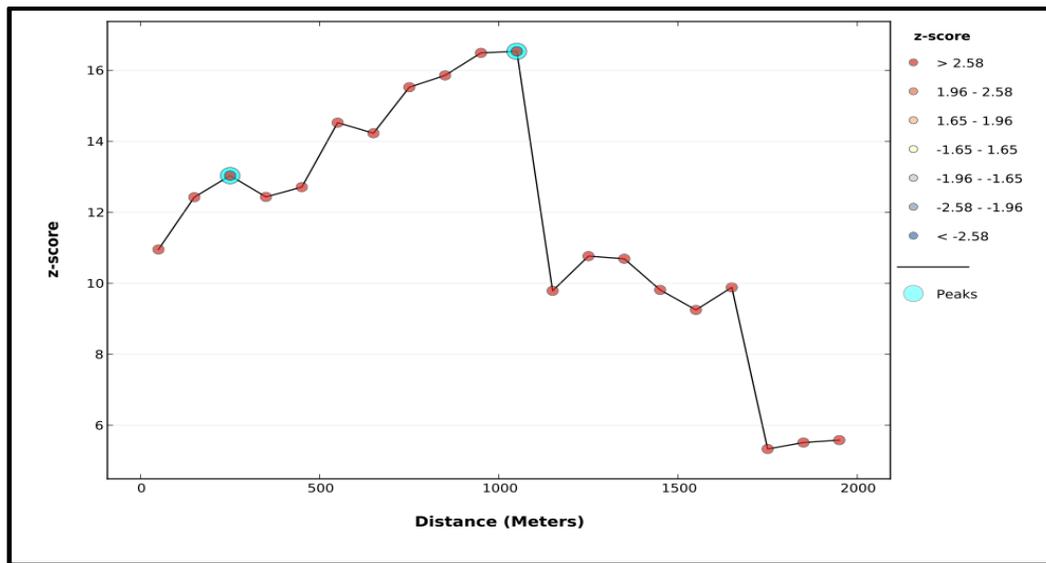
Fuente: Elaboración Propia. Datos Camacol Regional Meta (2016)

Sin embargo, a través de sucesivas pruebas de significancia se fueron eliminando las variables que resultaron poco significativa, quedando incluidas solo aquellas que contribuyeron significativamente en la construcción de un modelo final parsimonioso, provechoso y explicativo de la hipótesis planteada en el estudio.

La evidencia estadística muestra una autocorrelación fuerte entre el precio del metro cuadrado de la vivienda nueva y los atributos externos, cuando las distancias de dichos proyectos se encuentran entre los 250 y 1050 metros, como se observa en la figura 2.

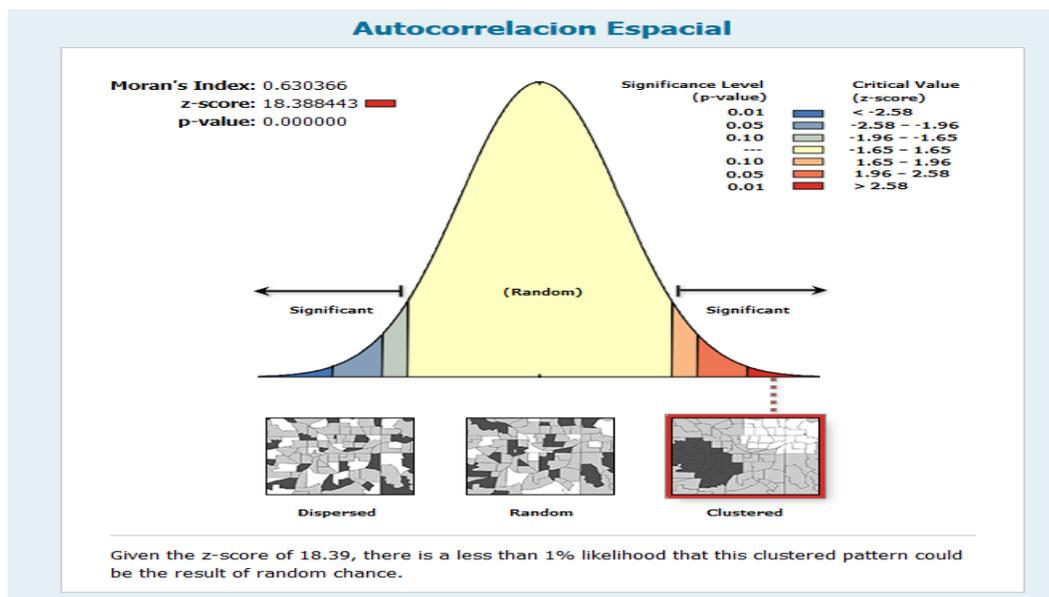
Igualmente se puede evidenciar que los proyectos se encuentran concentrados en un rango entre 2 y 5 kms de distancia entre sí, lo que permite inferir que el precio del metro cuadrado de vivienda entre proyectos, después de los 1050 metros difieren por las características propias de cada uno y no por las externalidades positivas que generen los efectos de vecindad.

Figura 2. Autocorrelación Espacial por Distancia.



Fuente: Elaboración Propia. Datos Camacol Regional Meta (2016)

Figura 3. Fuente de autocorrelación espacial



Fuente: Elaboración Propia. Datos Camacol Regional Meta (2016)

Adicionalmente, para determinar la dependencia y heterogeneidad espacial se utilizó el Índice de Moran, (Apéndice A). Se determinó la presencia de clúster de agrupamiento, con una estadística de prueba de 18,39 (figura 3); además se puede observar una probabilidad menor al 1% de que el patrón de agrupamiento sea el resultado de un proceso aleatorio, es decir que los

proyectos presentan clúster o agrupamiento en zonas específicas. Dentro de ese rango de probabilidad, se rechaza la hipótesis nula, el color rojo muestra una autocorrelación positiva casi perfecta y se detectan los clústeres más agrupados; además se muestra que el color rojo se encuentra Alto-Alto, es decir unidades territoriales con un valor de análisis por encima del promedio, cercada significativamente por áreas vecinas que también se encuentran por sobre la media con respecto a la variable de interés. Estas unidades territoriales corresponden a los denominados conglomerados calientes *hot spots*. Así mismo, en la figura 3 se observa que al interior de los clústeres el patrón parece ser significativamente un proceso aleatorio.

En la modelación de bienes heterogéneos, como es el caso del objeto de estudio, se requiere tener en cuenta los aspectos espaciales de las características internas y atributos externos para explicar el precio del metro cuadrado de la vivienda nueva, que no permanece constante en el espacio; por lo tanto para superar esa dificultad, se tuvo en cuenta la dependencia espacial, donde la variable dependiente y_i representa el precio de los proyectos en Villavicencio y las independientes dadas por los equipamientos internos y externos de los proyectos y las distancias euclidianas a sitios de interés de cada proyecto. Esta dependencia multidireccional, puede representarse mediante la siguiente función:

$$y_i = f(y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)(1)$$

Para superar el problema de multidireccionalidad se utiliza la matriz de pesos espaciales de retardos W , así.

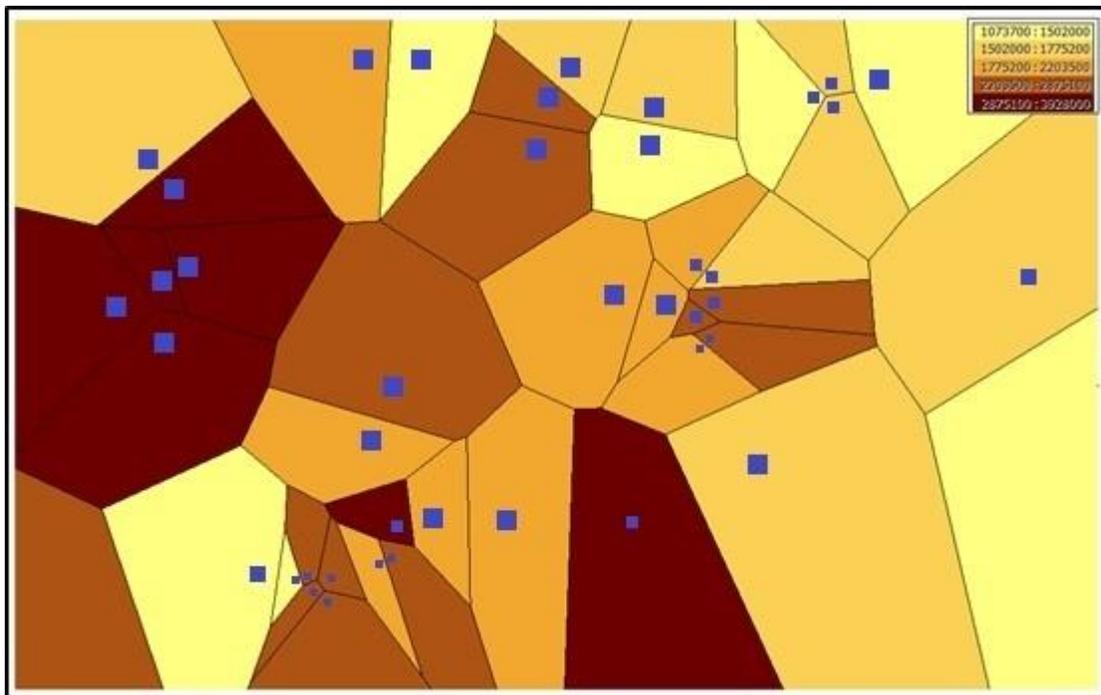
$$W = \begin{bmatrix} 0 & W_{12} & \dots & W_{1n} \\ W_{21} & 0 & \dots & W_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ W_{n1} & W_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Esta es una matriz cuadrada y no estocástica cuyos elementos W_{ij} reflejan la intensidad de la interdependencia existente para cada par de proyectos i y j . La construcción de esta matriz no

tiene una definición unánimemente aceptada, destacando el cumplimiento de pesos no negativos y finitos (Anselin, 1980).

En el análisis exploratorio de datos se utilizó el diagrama de Varonoi, el cual consiste en dividir el espacio en regiones para determinar los proyectos claves (semilla), en la formación del precio del metro cuadrado de la vivienda nueva, en torno al cual se agrupan los demás proyectos. En el mapa 2 se observa que los proyectos referenciados en color azul más fuerte son los que tienen mayor valor del metro cuadrado.

Mapa 2. Precio por metro cuadrado



Fuente: Elaboración Propia. Datos Camacol Regional Meta (2016)

Es posible que el efecto del espacio sea consecuencia de la existencia de variables sistemáticas (endógenas y exógenas) correlacionadas espacialmente, consecuencia de la autocorrelación espacial del término residual. Este tipo de fenómeno, está representado en el denominado modelo mixto autorregresivo o modelo de retardo espacial. Ecuación 2.

$$y_i = \rho W y_i + X\beta + e_i(2)$$

Donde.

y Es un vector ($T \times 1$), siendo **T** el número de observaciones

Wy El retardo espacial de la variable dependiente

X Una matriz de **K** variables independientes

β El vector de coeficientes que acompaña a cada variable independiente

e Es el término ruido blanco

ρ El parámetro autorregresivo que recoge la intensidad de las interdependencias entre las observaciones muestrales de la variable endógena.

De igual manera, es posible incluir solo retardos espaciales para las variables exógenas, más conocido como modelo mixto regresivo espacial cruzado-regresivo (ecuación 3).

$$y_i = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + W_1 R \beta_{k+1} + e_i \quad (3)$$

Donde.

R Variable incluida, puede o no coincidir con la exógena **X**.

El tratamiento de la autocorrelación espacial en los residuales lo contiene el modelo de regresión lineal con perturbaciones espaciales autorregresivas o modelo del error espacial (ecuación 4).

$$y_i = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_i; \quad \varepsilon_i = \lambda W \varepsilon_i + e_i \quad (4)$$

Donde.

ε_i Es el término ruido blanco

λ Es el parámetro autorregresivo que refleja la intensidad de las interdependencias en el término del error.

Una combinación de las ecuaciones 3 y 4 abre lugar al modelo mixto regresivo espacial con perturbaciones autorregresivas y heteroscedásticas (ecuación 5).

$$y_i = \rho W_1 y_1 + X\beta + W_2 R\beta_{k+1} + \varepsilon_i; \varepsilon_i = \lambda W \varepsilon_i + e_i(5)$$

En términos de notación, y_i es la variable endógena, un vector $T \times 1$

X las variables. matriz $T \times K_1$

K_1 La cantidad de variables explicativas involucradas

R Las variables exógenas retardadas espacialmente (matriz $(T \times K_2)$)

K_2 La cantidad de variables explicativas involucradas rezagadas

ε Incorpora la dependencia con estructura espacial autorregresiva, especificada mediante un esquema de Markov de orden uno.

e Distribuido normalmente con una matriz heteroscedástica Ω . Utilizando el símil de los modelos **ARMA** de series de tiempo.

La fundamentación expuesta hace referencia a los Procesos Autorregresivos Espaciales, **SAR**, estructura que es más utilizada a nivel teórico y empírico. Pero es posible modelar el término de error a través de procesos de Medias Móviles Espaciales, **SMA**.

Donde.

θ es el parámetro de **SMA**

u Es la variable de perturbaciones auto correlacionadas. La combinación de las especificaciones **SAR** y **SMA** conlleva a un modelo combinado Autorregresivo de Media Móvil Espacial, **SARMA** (ecuación 6).

$$y_i = \rho W_1 y + X\beta + \varepsilon_1, \quad \varepsilon_1 = \theta W_2 u + u(6)$$

Finalmente, el modelo considerado para este trabajo, es el modelo Autorregresivo de Media Móvil Espacial, **SARMA**. Para la estimación de este modelo se realizó la depuración en la base de datos, donde se observó qué tipo de equipamientos tenían los proyectos, construyéndose variables dicótomas, donde se asignó 1 si tenían el equipamiento y 0 si no tenían el equipamiento.

Posteriormente se procedió a hacer una proyección al sistema de coordenadas MAGNA VILLAVICENCIO, para obtener las distancias euclidianas de los proyectos a cada una de las variables, es decir, las distancias mínimas de cada proyecto a las zonas requeridas (Centro Comercial, CAI, parques, etc.), con el fin de identificar qué atributos eran los más cercano a cada proyecto, para generar los mapas pertinentes en el software ArcGIS.

Una vez lista la base de datos, se identificaron las variables que presentaban una mayor explicación al modelo, por lo cual se realizaron las estimaciones independientes por grupos una con los atributos externos y otra con las características internas de los proyectos por OLS en GEODA, como se indicó antes, para identificar las variables más significativas, las cuales posteriormente se incluyeron en el modelo de Regresión Geográficamente Ponderada RGP GWR, calculado en GEODA.

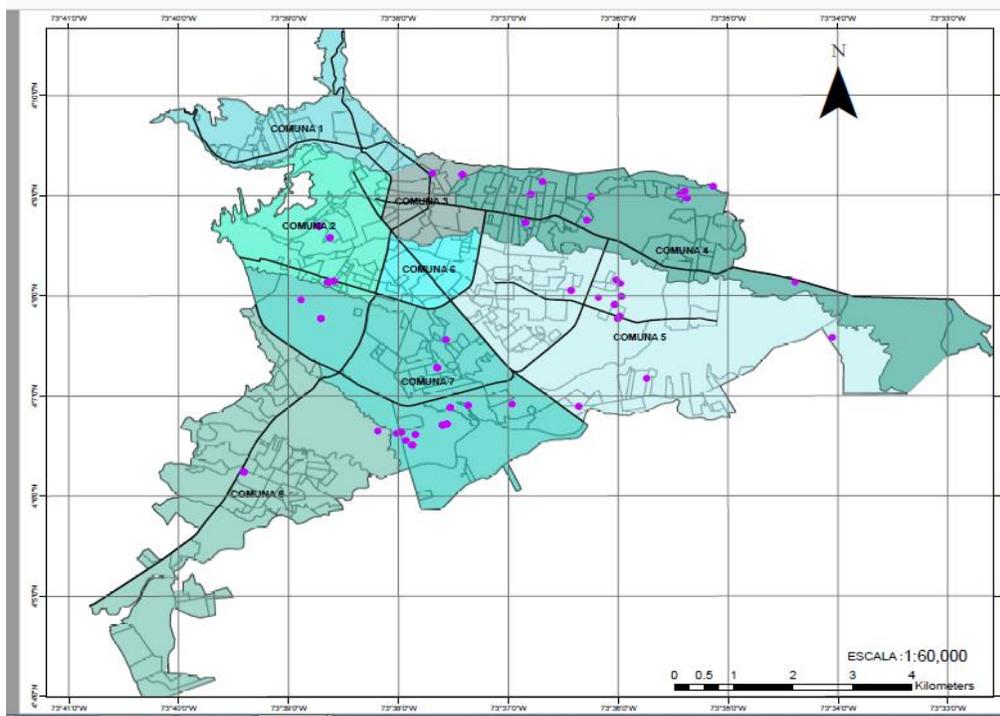
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA NUEVA EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO

El registro cartográfico de los 47 proyectos de vivienda nueva en la ciudad de Villavicencio muestra que el 60% se desarrollan en las comunas 5 y 7 ubicadas en los ejes de conexión de las vías hacia los Municipios de Acacias y Puerto López, con un área construida de 333.022 M², el 28% en las comunas tres y cuatro situadas en el corredor vial hacia el Municipio de Restrepo y en la vía hacia el complejo ganadero de Catama con un área de 155.410 M² y el 12% en las comunas 2 y 8 con un área construida de 66.604 M²(mapa 3).

En las comunas 1 y 6 no se refleja desarrollo de proyectos de vivienda nueva; en ambos casos es evidente la ausencia de suelo urbanizable, y el tamaño de las comunas especialmente la 6, es relativamente una de las más pequeñas lo cual justifica la alta densificación de las mismas.

Mapa 3. Localización de los Proyectos de Vivienda Nueva



Fuente: Elaboración Propia. Datos Camacol Regional Meta (2016)

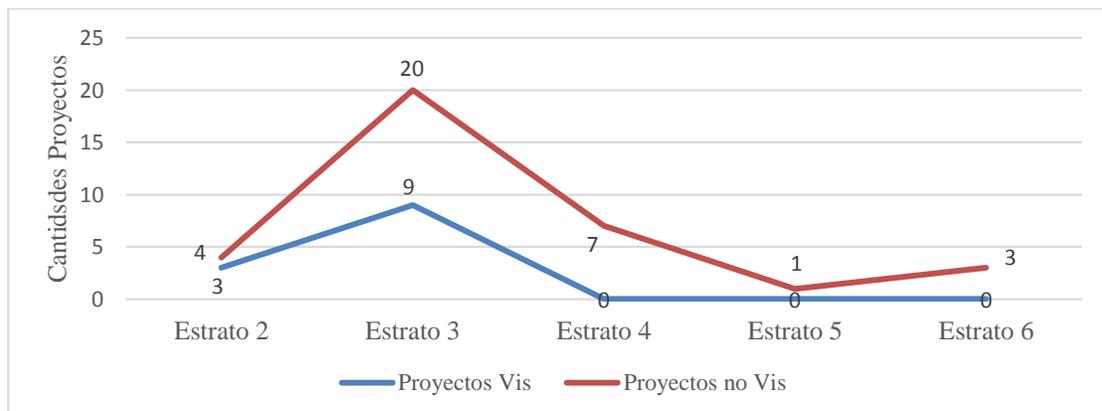
La comuna 1 se ubica sobre el eje de la antigua vía a Bogotá, su morfología está limitada para su expansión por suelos de ladera y las instalaciones del Departamento de Policía Meta, de un lado, y por el cañón del Caño Parrado además de la vía nacional por la cual se moviliza el tráfico pesado desde y hacia Bogotá y resto del país. De acuerdo con el documento diagnóstico POT 2013, se evidencia una movilidad poblacional de esta comuna entre los años 2005 – 2012 que redujo su tamaño en un 8,2%, al pasar de 28.891 a 26.534 habitantes.

En la comuna 6 es bastante representativa la actividad relacionada con el comercio de repuestos y talleres de mantenimiento automotor, que se concentran especialmente en el barrio San Benito y sus alrededores. Estos factores adicionales pueden incidir junto con los bajos niveles de suelo urbanizable a la oferta cero para vivienda nueva en estas dos comunas de Villavicencio.

De otra parte, del total de proyectos que se vienen desarrollando en la ciudad de Villavicencio con 7.553 soluciones habitacionales, el 81% (6.118) se encuentran estructuradas en apartamentos con un área construida de 449.580 M² y el 19 % (1.435) en casas con un área construida de 105.457 M². Esto lo que refleja es un cambio en la aplicación de las normas urbanísticas que por primera vez favorece los procesos de redensificación de la ciudad, incrementando abruptamente los índices de edificabilidad en altura y la mayor densidad por metro cuadrado. Este nuevo modelo constructivo que representa el 81% de la oferta inmobiliaria actual puede ser uno de los factores determinantes por los cuales la demanda es muy dinámica, especialmente para los compradores de Bogotá que están familiarizados con este tipo de estructura urbana.

Del total de proyectos ofertados el 25,5% (12) corresponden a viviendas de interés social – VIS, donde su precio se ubica entre 70 y 135 salarios mínimos legales mensuales vigentes - SMLMV y el 74,5% (35) a proyectos NO VIS (figura 4).

Figura 4. Proyectos de Vivienda Nueva Vis - No Vis por Estratos



Fuente:

Elaboración Propia. Datos Camacol Regional Meta (2016).

Al observar la localización de proyectos por estratos sociales de vivienda VIS y no VIS, en la figura 4 se observa una concentración de 14.9% en estrato 2, de 61.7% en el estrato 3, de 14.9% en el estrato 4, de 2% en el estrato 5 y de 6.38% en el estrato 6.

La mayor concentración de los proyectos en el estrato 3 con una participación del 61,7% puede inferirse como el resultado de un incremento patrimonial en la clase media de Villavicencio, representado en la compra de viviendas más cualificadas en términos de atributos internos, y mejor localizadas, factores que elevan las condiciones de habitabilidad de las familias y generan mayores niveles de satisfacción, lo cual refleja una clase media más fortalecida en términos de bienestar social y económico.

4.2 ANALISIS DE LOCALIZACIÓN Y PRECIOS POR METRO CUADRADO

Se incluyeron para el análisis en el modelo los siguientes grupos: i) centros comerciales, ii) lugares de esparcimiento y ocio, iii) centros educativos, iv) centros de salud, v) centros administrativos y de servicios públicos, vi) CAIs de la policía, y, vii) puntos calientes “Ollas” de la ciudad.

Una vez sobrepuesto en el plano, la capa de proyectos de vivienda nueva y la capa de vecindario contrastado con el precio por metro cuadrado, se observa una clusterización del mayor

precio, en aquellos proyectos que se encuentran ubicado en el entorno a los centros comerciales de grandes superficies (Primavera Urbana, Llano Centro, Villa Centro, Unicentro y Vivas) que combinan comercio, servicios financieros, esparcimiento y ocio.

Este tipo de desarrollo inmobiliario presente en Villavicencio, ha venido cambiando paulatinamente el modo de vida de las personas, tomando forma cada vez más el modelo de vida citadina que se observa en las grandes urbes, al convertir estos lugares en espacios impersonales para soñar con una mejor forma de vivir, o sitios de interés colectivo para sumergirse como sociedad de consumo, en las mieles del mercantilismo.

Finalmente, de eso se trata el placer hedonista, que, incorporado a las decisiones de compra de un bien heterogéneo como la vivienda, incrementa los niveles de satisfacción del consumidor y se traduce en la maximización de su utilidad.

Dentro del radio de influencia del clúster comercial de grandes superficies se encuentran seis proyectos con el precio por metro cuadrado más alto del mercado, todos ubicados en el sector del barrio el Buque, clasificados en tres rangos de precios: dos, con precio promedio entre \$3.677.126 y \$3.981.869; dos, con precio promedio entre \$3.372.383 y \$3.677.125; y dos entre \$2.762.986 y \$3.067.639. De otro lado, la comuna siete solo registra dos puntos de inseguridad bastante alejados de los proyectos más significativos en el precio por metro cuadrado de la vivienda nueva, por lo cual esta vecindad no lo afecta negativamente.

El sector del Buque ha sido históricamente el de mayor precio del suelo urbanizable, y las evidencias del estudio lo siguen confirmando, con tendencia a mantenerse vigente por un tiempo prolongando, debido a la existencia de suelo disponible para desarrollar proyectos.

Igualmente, se detectó un segundo clúster de proyectos que se ubica sobre la Avenida los Maracos, costado derecho del anillo vial sentido Los Fundadores Avenida Catama, alrededor de la Terminal de Transportes de Villavicencio. Este sector agrupa siete proyectos con precios promedio del metro cuadrado clasificados así.: tres, entre \$2.458.153 Y \$2.762.896; y cuatro, entre \$2.153.409 y \$2.458.153; su localización se encuentra por fuera del rango de significancia de los grandes centros comerciales de la Avenida Cuarenta, pero relativamente cerca de un segundo clúster comercial conformado por dos medianas superficies (Makro y Único), que junto con

formatos comerciales más pequeños de la cadena de Almacenes Éxito presentes en el área, se convierten en atributos significativos para la conformación de este tipo de precios promedios del metro cuadrado de vivienda nueva.

El precio más bajo por metro cuadrado genera un pequeño clúster conformado por cuatro proyectos ubicados en la comuna cuatro junto al barrio Covisan, al noroccidente de la ciudad; tres de ellos tienen precio promedio entre \$1.239.180 y 1.543.923, y uno, entre \$1.543.923 y 1.848.666. Junto a estos proyectos se observan tres puntos de inseguridad y un cuarto un poco más retirado, pero igualmente contenido dentro del área de expansión de estas actuaciones urbanísticas.

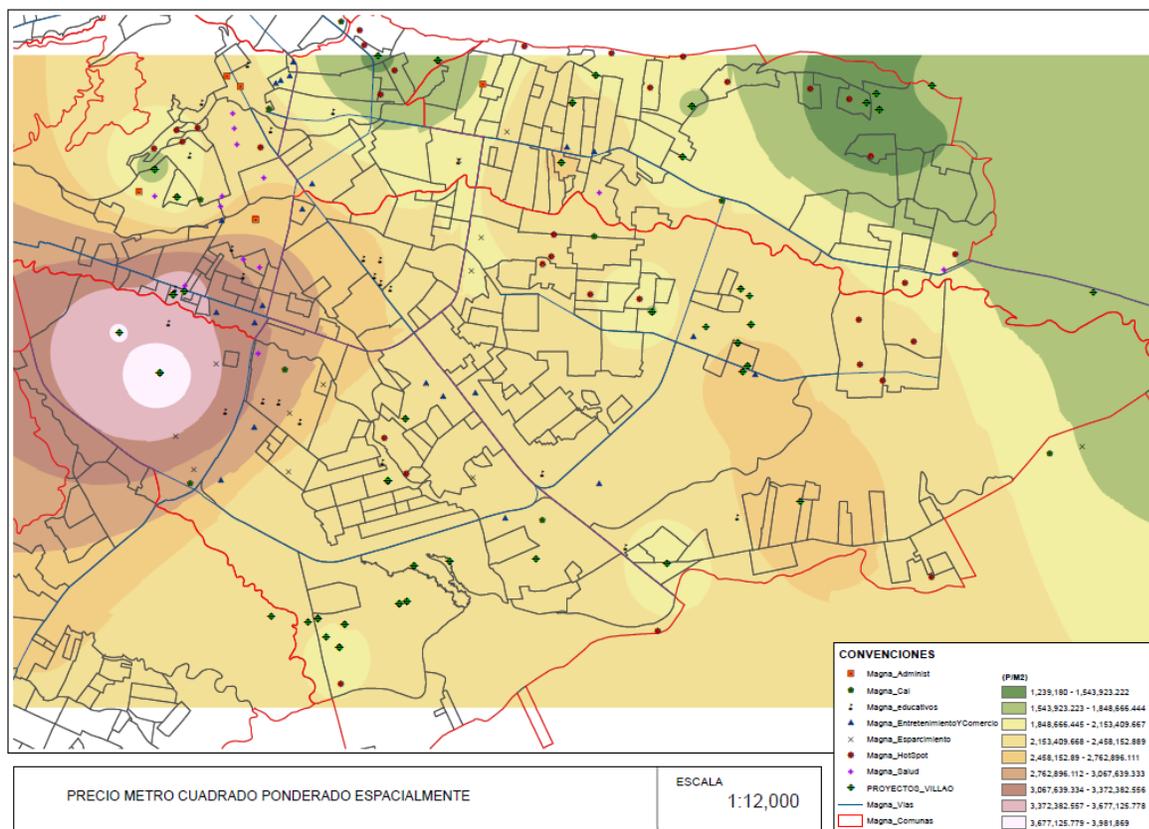
4.3 ANÁLISIS DE PRECIOS HEDÓNICOS PARA VILLAVICENCIO

Se estimaron dos modelos lineales. En el primero se consideraron los equipamientos externos y del equipamiento interno de los proyectos solo se incluyó el número de baños turcos. En el segundo se incluyeron tanto los equipamientos externos como todos los atributos internos. En ambos modelos, los resultados econométricos obtenidos indican que la cercanía a centros comerciales, a centros de esparcimiento o recreación y a establecimientos de salud son determinantes del precio promedio por metro cuadrado de un proyecto. Adicionalmente, con ambos análisis se observa que el clúster más destacado se encuentra localizado en el noroccidente de la comuna 7 (mapa 4). En este mapa 4 se entiende que la mayor degradación de color indica una mayor concentración del precio por metro cuadrado.

Con respecto a las variables del entorno (distancias de cada proyecto a los equipamientos de la ciudad), en el primer modelo se esperaba que el coeficiente de aquellos que corresponden a externalidades positivas, como por ejemplo la cercanía a establecimientos educativos, de comercio y salud, fuera negativo, es decir en la medida que cada proyecto se encontrara metros más alejados de estos atributos el precio disminuiría. Por el contrario, para aquellos atributos que generen externalidades negativas como los llamados sitios calientes fueran positivos en la medida que cada proyecto se alejara de estos sitios.

Al analizar los resultados del primer modelo se tiene que, con respecto a Centro Comercial, por un metro más lejos en promedio el precio por metro cuadrado del proyecto disminuye en 110 pesos. Si se consideran las elasticidades, se verifica que, con respecto a Centro Comercial, si la distancia mínima aumenta en uno por ciento (1%) en promedio, el precio por metro cuadrado del proyecto disminuye en 5.08% (Apéndice C1)

Mapa 4. Precio del Metro Cuadrado Ponderado Espacialmente.



Fuente: Elaboración Propia. Datos Camacol Regional Meta (2016)

Respecto a los centros de recreación y entretenimiento (Parques) se encontró que por cada metro que el proyecto se aleje de estos, el precio del metro cuadrado disminuye en 102 pesos. Ahora bien, si se considera en términos de elasticidades, se encuentra que si la distancia mínima aumenta en uno por ciento (1%) en promedio, el precio del metro cuadrado disminuye en 6,6%.

En relación a las zonas de inseguridad se encontró que hay un impacto negativo importante en el precio promedio del metro cuadrado de un proyecto por causa de la cercanía a estas zonas,

dado que, si la distancia mínima a uno de estos sitios disminuye en 1%, el precio por metro cuadrado también disminuye en un 8,5%.

Con respecto a los equipamientos de salud, por cada metro que un proyecto se acerque a estos, el precio promedio del metro cuadrado del proyecto aumenta en 112 pesos. Al examinar la elasticidad, se observa que, si la distancia mínima a un equipamiento de salud aumenta en 1% en promedio, el precio del metro cuadrado del proyecto disminuye en 7,5%.

Al analizar los resultados del segundo modelo con respecto a las variables independientes de características estructurales internas complementarias se esperaba que los coeficientes fueran positivos en la medida que tuvieran una mejor dotación, como, por ejemplo, gimnasio, el jacuzzi, baño turco, observándose que estas variables son estadísticamente significativas y tienen un efecto positivo sobre el precio promedio del metro cuadrado de los proyectos (Apéndice C2).

Con respecto al equipamiento interno gimnasio, en la medida que cada proyecto de vivienda nueva cuente con este, el precio promedio del metro cuadrado de la vivienda nueva aumenta 498.953 pesos.

Sobre el equipamiento interno jacuzzi, en la medida que cada proyecto de vivienda nueva cuente con este, el precio promedio del metro cuadrado de la vivienda nueva aumenta 352.559 pesos.

En lo referente al equipamiento interno turco sauna, en la medida que cada proyecto de vivienda nueva cuente con este, el precio promedio del metro cuadrado de la vivienda nueva aumenta 527.510 pesos.

Una vez conocido los resultados de los dos modelos se seleccionan las variables que en la última columna resultaron significativas, es decir que su p-valor fuera menor que 0.05; con las cuales se obtiene la siguiente ecuación:

$$\hat{y} = 864899,0339995 + 95,6470594\text{adminstra} - 178,1252024\text{centro cial} - 102,7548423\text{parques} + 498953,6721707\text{gimnasio} + 352559,8681159\text{jacuzzi} - 93,8389953\text{salud} + 527510,6886482\text{turco sauna}.$$

En este sentido el estudio encontró que, las decisiones de los inversionistas de incrementar algunos equipamientos internos en los proyectos, les generan grandes incrementos en el precio del metro cuadrado; así por ejemplo la inclusión de un gimnasio dotado con todos los elementos necesarios para su operación por parte de los residentes, incrementa en \$498.953 su valor por metro cuadrado, un jacuzzi, en \$352.559 y un baño turco en \$527.510, respectivamente. Esta lógica de valorización hedónica por parte del consumidor (comprador) le debe aportar al inversionista constructor los elementos de juicio necesarios para planificar sus nuevas unidades residenciales a futuro.

4.4 DISCUIÓN

Los resultados de la investigación arrojaron información novedosa para este tipo de análisis, que debe ser considerada y analizada tanto del lado de la oferta de vivienda nueva en Villavicencio, como desde la perspectiva de los consumidores de este bien heterogéneo. En un contexto de mercado inmobiliario emergente y en crecimiento, cuyas características principales son los incrementos de edificabilidad en altura con un 81% de la oferta total a julio de 2016, la diversificación de la cesta de nuevas unidades habitacionales, y, una mayor cualificación de las características complementarias internas de los proyectos, que resultaron ser representativos a la hora de estimar el precio por metro cuadrado.

Evidenciar una fuerte influencia en la formación del precio por metro cuadrado de proyectos cercanos a centros comerciales de grandes superficies, salud y esparcimiento al aire libre, confirma la teoría sobre geografía económica y la ley de Tobler que dice que “todo depende de todo lo demás, pero lo cerca, más aun” (1979, citado por Duque, Velásquez & Agudelo, 2011). La aplicación de la función de precios hedónicos desarrollados en la investigación permitió observar la formación marginal de valor, dentro de un rango de distancias que va desde los 250 y hasta los

1050 metros, el cual va cambiando en la medida que se desplaza una unidad porcentual la magnitud que mide la vecindad.

Este primer hallazgo, para el caso de Villavicencio, comienza a cambiar el paradigma construido con base en especulaciones sobre la formación del precio del metro cuadrado de suelo urbanizable: para algunos, esto obedecía al boom petrolero de la última década en el Departamento del Meta y la construcción de la nueva vía al Llano; para otros, como (Caamaño, 2013) no comparten esa afirmación y buscan el incremento de los precios en otros factores como la actualización de avalúos catastrales. Si bien es cierto que estos hechos pueden estar implícitos en la formación de valor, no existen evidencias empíricas que muestren los cambios del mismo como producto de estas variables explicativas.

Tanto los equipamientos comerciales y de esparcimiento desarrollados con capital privado, como las grandes obras de infraestructura y renovación urbana hechas por el Estado a través del municipio, han sido producto de decisiones ajenas a los agentes económicos que proveen la oferta de vivienda nueva, sin embargo, su existencia en el entorno de los proyectos les está generando valor agregado a sus inversiones. Sería interesante, entonces conocer que tanto de ese valor agregado captura el Estado, a través de la Plusvalía contemplada en la ley 388 de 1997, cuando se aprueban actuaciones urbanísticas desarrolladas por el capital privado.

Existen otros factores que contribuyen significativamente en la formación de valor del metro cuadrado, producto de las decisiones estratégicas de los inversionistas oferentes de los proyectos, y son los denominados factores estructurales complementarios internos, que se materializan en la construcción de gimnasios dotados de los elementos técnicos para su operación, las zonas de jacuzzi, sauna y baños turcos. Las preferencias de los consumidores (compradores) por este tipo de factores de dotación complementaria, los impulsa a elevar la disposición a pagar un precio por metro cuadrado más alto respecto al resto de proyectos que no lo tienen.

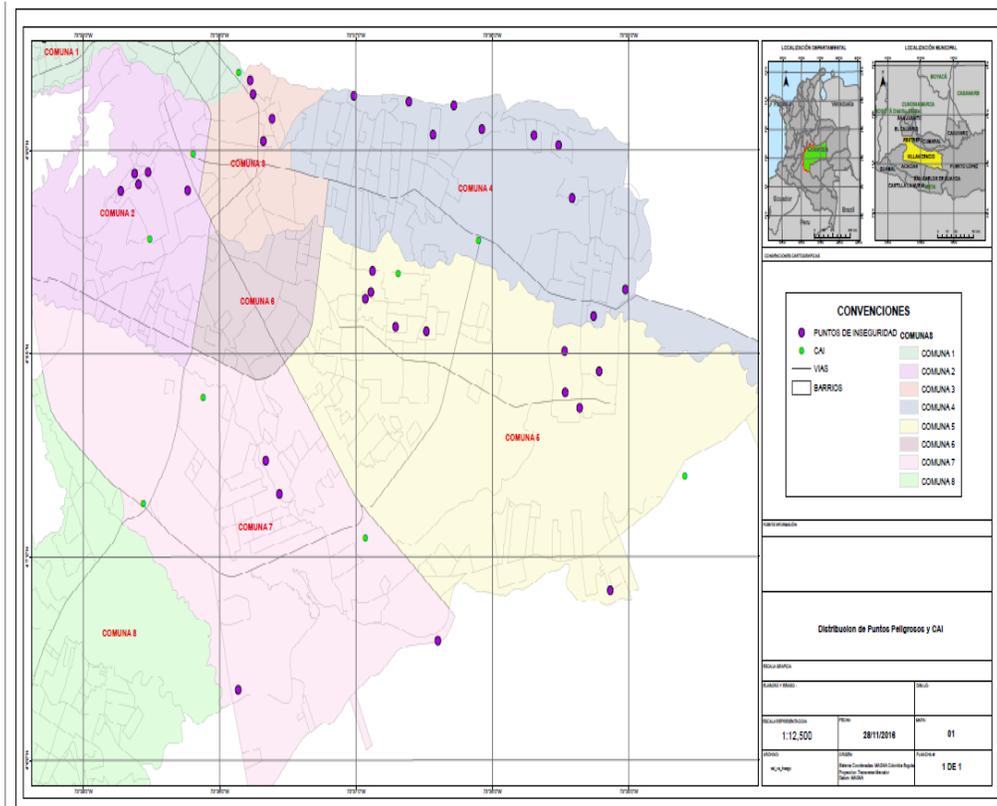
Otros vecindarios, ubicados en el rango de influencia espacial georreferenciada, se convirtieron en factores generadores de valores negativos en la formación del precio. Como era de esperarse en el ejercicio empírico de tratamiento de datos estadísticos, las mal llamadas “ollas” o

puntos de inseguridad diseminados por toda la ciudad, se constituyeron en externalidades negativas de los proyectos. Lo paradójico, es que los puntos de seguridad o CAIs de la Policía Nacional, que son un bien público de seguridad, tienen una influencia neutral en la composición del precio por metro cuadrado de la vivienda nueva en la ciudad.

El estudio calculó las distancias euclidianas de los puntos de inseguridad y los de seguridad, para buscar contrastes que explicaran la neutralidad de los segundos en la formación de valor, partiendo de la premisa general de que la seguridad se establece para neutralizar la inseguridad. Sin embargo, la información no muestra elementos de juicio más allá de las magnitudes calculadas, por tanto, se considera necesario realizar investigaciones adicionales que analicen las causas de la neutralidad para la agregación de valor al metro cuadrado.

Como se observa en el mapa .5, los sitios de inseguridad también han generado clústeres, especialmente en las comunas dos, tres y cuatro. Allí se localizan alrededor de nueve puntos frente a tres de seguridad, en una relación de tres a uno, y su ubicación geográfica está por fuera del rango de correlación espacial fuerte (1050 metros), si se tiene en cuenta los resultados de las variables que agregan valor al precio del metro cuadrado de vivienda nueva. Las distancias euclidianas entre estas dos variables se calcularon automáticamente mediante el programa ArcGIS, (Apéndice D) encontrándose que el CAI más cercano se encuentra a 1.004 metros.

Mapa 5. Sitios de Seguridad e Inseguridad



Fuente: Elaboración Propia. Datos Camacol Regional Meta (2016)

La localización de los proyectos en la ciudad muestra una concentración en la comuna siete, sobre los ejes de la vía El amor, los multifamiliares los Centauros, los barrios La Vega y Rosa Blanca. Este sector tiene una serie de características que lo hacen atractivo para los inversionistas establecidos allí: i) la relativa cercanía a los clústeres de centros comerciales de grandes superficies ubicados sobre la Avenida Cuarenta, ii) un gran inventario de suelo urbanizable, iii) la cercana vecindad con el anillo vial, y, iv) la ubicación dentro de la misma zona del plan parcial denominado Hacienda Rosa Blanca. Esta actuación urbanística en particular tiene unas características especiales que bien vale la pena resaltar por sus aportes tanto en urbanismo, pero también desde lo social.

De un lado, este tipo de planes cuentan con autorización para hacer intervenciones en el sistema vial secundario de la ciudad y en el mobiliario dotacional que posteriormente se integra al

sistema urbanismo general. Por su tamaño, estos desarrollos cuentan previamente con planes de implantación cuyo objetivo es minimizar los impactos negativos de los procesos de urbanización.

De otro lado, su estructuración por etapas y por estratos sociales dos, tres y cuatro al interior del mismo desarrollo, rompe con la segregación espacial que se evidencia en la conformación histórica de la ciudad, al mismo tiempo acerca los factores externos que agregan valor al metro cuadrado, como el comercio, los servicios financieros y el esparcimiento, entre otros.

Ahora bien, si se trata de seguir el análisis dentro de la lógica que indica que la existencia de externalidades positivas en una determinada área urbana, favorece la decisión de los inversionistas racionales para desarrollar allí proyectos de vivienda nueva, no sería coherente que lo hicieran posible por fuera de este contexto de vecindario. Sin embargo, existe al menos un proyecto ubicado en la comuna tres que rompe con estos preceptos de entorno ideal, y se ubica en una zona tradicionalmente de bajos niveles de seguridad y con un clúster de bodegas de reciclaje contiguo. Una explicación a esta inversión inmobiliaria, que se presume, de lenta recuperación y baja rentabilidad por su ubicación espacial en la ciudad, puede considerarse sustentada en el contenido del nuevo POT aprobado en diciembre de 2015, que en términos de incremento de las Áreas de Espacio Público (AEP), propone la recuperación de unas veinte hectáreas de rondas de fuentes hídricas invadidas, y otras cuarenta más en la margen derecha del río Guatiquía. Estas zonas son aledañas al proyecto descrito anteriormente.

Finalmente, el ejercicio mostró una ciudad en pleno proceso de transformación del lado de la oferta de vivienda nueva, con proyectos de gran impacto constructivo ubicados en las fronteras del suelo urbanizable; pero también, procesos de redensificación al interior de la ciudad, que están transformando el paisaje, agregándole al mismo, edificios de hasta doce y diecisiete pisos donde antes prevalecía las pequeñas construcciones y lotes de engorde de poca área. Al final del próximo lustro, cuando los cuarenta y siete proyectos referenciados en este estudio lleguen a su culminación total, y otros nuevos entren al escenario de la oferta, se tendrá una ciudad transformada, desde el punto de vista urbanístico.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El análisis de la información permitió evidenciar una oferta global a julio de 2016 de 7.553 unidades, de las cuales 6.118 corresponden a apartamentos, con una participación del 81%, mostrando un incremento en los niveles de edificabilidad en altura, favoreciendo una mayor densidad del suelo urbanizable. La participación de los proyectos VIS solo alcanzó un 25% (12) de los 47 proyectos y la no VIS el 74.5% con 35 proyectos.

En la distribución por estratos sociales se observó una mayor concentración en el estrato 3 con un 61.7%, lo cual refleja una clase media en ascenso social y económicamente producto del acceso a viviendas más calificadas en términos de habitabilidad.

Las localizaciones de los proyectos a lo largo de la ciudad muestran las cercanas relaciones de vecindad de algunos, los cuales se clusterizan alrededor de estas externalidades positivas como las grandes superficies de comercio, esparcimiento, servicios y los principales ejes viales. Algunos sectores como el Buque siguen manteniendo supremacía en la conformación de precio más alto por metro cuadrado de vivienda nueva, y se evidencia la fuerte presencia de vecindario más calificado en su oferta comercial y de servicios de salud, educación y consumo doméstico.

El precio promedio por metro cuadrado se ubica en un amplio rango que va desde \$1.239.180 hasta \$3.677.126. En algunos casos, este valor se encuentra influenciado por los efectos de vecindad que lo incrementan, o por los equipamientos internos adicionales cuya presencia empuja las decisiones de compra hacia una mayor disposición a pagar. Otras vecindades representadas por los lugares de inseguridad de la ciudad, le restan valor a la formación de ese precio.

En este sentido el estudio encontró que, las decisiones de los inversionistas de incrementar algunos equipamientos internos en los proyectos, les generan grandes incrementos en el precio del metro cuadrado; así por ejemplo la inclusión de un gimnasio dotado con todos los elementos

necesarios para su operación por parte de los residentes, incrementa en \$498.953 su valor por metro cuadrado, un jacuzzi, en \$352.559 y un baño turco en \$527.510, respectivamente. Esta lógica de valorización hedónica por parte del consumidor (comprador) le debe aportar al inversionista constructor los elementos de juicio necesarios para planificar sus nuevas unidades residenciales a futuro.

Hasta aquí se han venido conjugando aportes en la formación de valor del metro cuadrado de vivienda nueva, tanto del lado de las inversiones del Estado en urbanismo y equipamiento dotacional y de infraestructura, como del capital privado a través de sus inversiones focalizadas en sectores estratégicos de comercio, servicios y entretenimiento. Pero, dentro de ese contexto, el estudio detecta la neutralidad de un bien público de seguridad como los CAIs en la formación de valor, y haciendo contraste con el mismo, los puntos de inseguridad u “ollas”, tienen una incidencia negativa que le resta valor. Así, por ejemplo, si la distancia mínima a uno de estos sitios disminuye en 1%, el precio por metro cuadrado también disminuye en un 8,5%.

El ejercicio de contraste espacial de estas dos capas de puntos georreferenciados dentro de la ciudad, muestra que las zonas de inseguridad también están clusterizadas, y algunas de ellas como en la comuna tres, ganan en presencia frente a los centros de seguridad en una proporción de 3 a 1. Por observación directa en el espacio, y los resultados de neutralidad de ese bien público en la formación de valor, se puede inferir que su localización distante entre sí (el CAI más cercano está a 1004 metros) no neutraliza los efectos perversos que produce la presencia de sitios de inseguridad cerca a proyectos de vivienda nueva.

La información obtenida a través del presente estudio puede ser de utilidad para consumidores, oferentes y el Estado mismo representado por el Municipio de Villavicencio. En ese sentido se consideró pertinente formular algunas recomendaciones para que cada uno de estos actores económicos y administrativos, obtengan de ella los mejores beneficios.

5.2 RECOMENDACIONES

La descripción detallada del mercado de vivienda nueva, aporta al consumidor de este bien heterogéneo, las diferentes opciones de localización de los proyectos, las relaciones positivas que ejercen los vecindarios, los equipamientos internos que incrementan su precio, la ubicación de proyectos con precios promedios que satisfacen sus expectativas dentro de las restricciones presupuestales, y los sitios más seguros e inseguros de la ciudad.

Para los inversionistas inmobiliarios, tener información sobre características estructurales y equipamiento interno complementario que suma valor al metro cuadrado, en las proporciones que evidenció el estudio, resulta de vital importancia a la hora de planear y ejecutar sus nuevos proyectos. De igual manera, conocer el entorno de seguridad de la ciudad, los principales ejes de desarrollo y los proyectos estructurantes, son fortalezas que crean un mejor clima de confianza inversionista.

La ley 388 de 1997 consagra el cobro del efecto plusvalía en las actuaciones urbanísticas el cual se reglamenta a través de Acuerdos municipales para establecer la forma de hacerlo. A pesar de que el municipio de Villavicencio tiene establecida dicha reglamentación, sería pertinente conocer cuánto fue la captura de valor que el Estado recaudó por este concepto con la aprobación de los cuarenta y siete proyectos analizados en el presente estudio. Por lo anterior, se considera necesario adelantar otro tipo de investigación que focalice el tema como objeto de estudio, para observar, entre otros factores, el retorno de valor que retroalimenta el permanente proceso de construcción de ciudad.

APÉNDICE

A.

Tabla 2. Número de Observaciones de los 47 Proyectos

Nombre del proyecto	Unidades totales del proyecto	Tipo	Unidades por tipo	Área por tipo	Precio de venta	Precio por metro
San Gerardo Conjunto Residencial	128	1	30	63	125.000	1.984
Torre Santa María	43	1	11	55	170.000	3.090
Torre Santa María	43	3	20	91	260.000	2.857
Torre Santa María	43	2	12	87	247.000	2.839
Urbanización Portales De San Diego	44	1	11	72	140.000	1.944
Altos De Okavango	100	1	66	68	664.360	9.770
Altos De Jordán	96	2	8	57	78.000	1.368
Altos De Jordán	96	1	8	49	67.000	1.367
Altos De Jordán	96	2	8	57	78.000	1.368
Conjunto Palmas De Vallarta	165	I	74	155	290.000	1.870
Quintas De Morelia III	300	1	2	47	195.000	4.148
Quintas De Morelia III	300	3	2	77	171.000	2.220
Quintas De Morelia III	300	4	60	88	245.000	2.784
Quintas De Morelia III	300	2	26	68	152.000	2.235
Urbanización El Manantial	92	1	4	127	178.943	1.409
Urbanización El Manantial	92	2	28	110	154.990	1.409
Condominio Balcones De Danubio	60	2	10	60	136.650	2.277
Condominio Balcones De Danubio	60	1	10	47	72.650	1.545
Condominio La Quinta	50	1	14	300	715.000	2.383
Santa Paula	168	1	2	140	308.000	2.200
Santa Paula	168	4	10	141	309.000	2.191
Santa Paula	168	2	5	142	312.400	2.200
Santa Paula	168	3	3	146	321.200	2.200
Torres De Salerno	360	1	35	85	190.000	2.235

Torres De Salerno	360	2	145	95	255.000	2.684
Urbanización Ikebana	84	2	6	115	190.000	1.652
Urbanización Ikebana	84	1	6	127	209.000	1.645
Urbanización Ikebana	84	3	4	126	205.000	1.626
Urbanización Ikebana	84	4	4	109	198.000	1.816
Arauco	570	1	288	42	46.700	1.111
Arauco	570	2	282	54	90.300	1.672
Altos De Jordán	96	2	8	57	78.000	1.368
Altos De Jordán	96	1	8	49	67.000	1.367
Llano Real Club House	112	2	42	90	207.000	2.300
Llano Real Club House	112	1	14	78	179.000	2.294
Parque Monteverde Gran Reserva	40	1	40	329	700.000	2.127
Urbanización Portales De San Diego	44	1	18	72	84.000	1.166
Urbanización El Manantial	92	1	30	122	185.000	1.516
Condominio La Fontana	140	2	8	143	340.000	2.377
Condominio La Fontana	140	1	50	132	315.000	2.386
Condominio La Fontana	140	3	7	147	349.000	2.374
Condominio La Fontana	140	4	5	148	352.000	2.378
Montearroyo Reservado	122	1	7	110	420.000	3.818
Montearroyo Reservado	122	2	7	123	495.000	4.024
Montearroyo Reservado	122	3	14	155	589.000	3.800
Montearroyo Reservado	122	4	14	167	627.000	3.754
Remansos Del Llano	20	única	20	86	135.000	1.569
Conjunto Residencial Ciudad Real	282	2	8	134	256.000	1.910
Conjunto Residencial Ciudad Real	282	1	32	115	220.000	1.913
Edificio Vizion	71	4	8	143	535.977	3.748
Edificio Vizion	71	8	8	128	480.000	3.750
Edificio Vizion	71	3	8	124	443.520	3.576
Edificio Vizion	71	9	1	148	522.000	3.527
Edificio Vizion	71	7	8	135	480.000	3.555

Edificio Vizion	71	5	8	129	460.000	3.565
Edificio Vizion	71	1	7	85	302.173	3.554
Edificio Vizion	71	6	8	102	353.000	3.460
Edificio Vizion	71	2	7	144	554.000	3.847
Edificio Vizion	71	10	8	122	437.000	3.581
Condominio El Parque	22	1	22	98	175.000	1.785
La Esmeralda	106	3	2	72	71.000	986
La Esmeralda	106	2	4	72	69.000	958
La Esmeralda	106	1	100	72	92.000	1.277
Llano Real Club House	112	1	14	78	220.000	2.820
Llano Real Club House	112	2	42	90	240.000	2.666
Mapire	560	1	240	42	48.785	1.161
Mapire	560	2	320	54	94.885	1.757
Reserva De Alcalá	68	4	20	47	167.000	3.553
Reserva De Alcalá	68	2	15	91	390.000	4.285
Reserva De Alcalá	68	3	15	98	392.000	4.000
Reserva De Alcalá	68	1	17	70	270.000	3.857
Reserva De Alcalá	68	5	1	119	449.000	3.773
San Fernando Plaza	123	1	8	69	150.000	2.173
San Fernando Plaza	123	4	2	78	157.000	2.012
San Fernando Plaza	123	5	1	79	157.000	1.987
San Fernando Plaza	123	2	47	55	104.000	1.890
San Fernando Plaza	123	3	54	71	162.000	2.281
San Gerardo Conjunto Residencial	128	2	63	48	95.000	1.979
San Gerardo Conjunto Residencial	128	1	45	63	125.000	1.984
Altos Okavango	20	1	10	60	99.000	1.650
Altos Okavango	20	2	10	60	109.900	1.831
Conjunto Cerrado Barcelona	50	1	5	67	162.000	2.417
Conjunto Cerrado Barcelona	50	4	2	96	240.000	2.500
Conjunto Cerrado Barcelona	50	3	33	85	186.400	2.192

Conjunto Cerrado Barcelona	50	2	28	89	203.000	2.280
Conjunto Santa María II	285	1	59	80	175.198	2.189
San Silvestre II	70	2	19	110	295.000	2.681
San Silvestre II	70	4	20	125	340.000	2.720
San Silvestre II	70	Local	1	60	200.000	3.333
San Silvestre II	70	3	10	111	297.000	2.675
San Silvestre II	70	1	20	80	240.000	3.000
Hacienda Rosa blanca	972	1	150	42	49.300	1.173
Hacienda Rosa blanca	972	2	450	54	94.300	1.746
Hacienda Rosa blanca	972	3	132	90	280.000	3.111
Hacienda Rosa blanca	972	4	132	105	300.000	2.857
Hacienda Rosa blanca	972	1	66	69	210.000	3.043
Hacienda Rosa blanca	972	2	66	80	240.000	3.000
Proyecto Okavango II	728	1	28	56	89.000	1.589
Proyecto Okavango II	728	2	28	59	106.000	1.796
Proyecto Okavango II	728	1	56	63	97.000	1.539
Proyecto Okavango II	728	1	56	59	106.000	1.796
Proyecto Okavango II	728	1	56	63	116.000	1.841
Reserva De Los Pinos	31	A	6	117	360.000	3.076
Reserva De Los Pinos	31	D	6	115	338.000	2.939
Reserva De Los Pinos	31	B	6	132	396.000	3.000
Reserva De Los Pinos	31	E	7	138	414.000	3.000
Reserva De Los Pinos	31	C	6	129	398.000	3.085
Bosque De Rosa Blanca	37	3	2	145	295.000	2.034
Bosque De Rosa Blanca	37	1	3	138	262.000	1.898
Bosque De Rosa Blanca	37	2	3	141	265.000	1.879
Conjunto Residencial Ciudad Real	282	1	4	90	185.000	2.055
Conjunto Residencial Ciudad Real	282	2	17	90	160.000	1.777
Hacienda Rosa blanca	972	I	180	79	246.500	3.120
Hacienda Rosa blanca	972	I	180	69	212.000	3.072

Mirador Del Llano II	972	8	30	56	90.000	1.607
Mirador Del Llano II	972	5	35	54	77.800	1.440
Mirador Del Llano II	972	1	35	55	74.300	1.350
Mirador Del Llano II	972	4	35	64	77.800	1.215
Mirador Del Llano II	972	2	35	56	74.800	1.335
Mirador Del Llano II	972	7	30	72	99.000	1.375
Mirador Del Llano II	972	6	35	59	93.000	1.576
Mirador Del Llano II	972	3	35	56	74.800	1.335
Mirador Del Llano II	972	Apartamento	48	56	93.000	1.660
Mirador Del Llano II	972	Apartamento	48	72	105.000	1.458
Mirador Del Llano II	972	Apartamento	24	64	95.000	1.484
Mirador Del Llano II	972	Apartamento	24	55	93.000	1.690
Mirador Del Llano II	972	Apartamento	24	54	90.000	1.666
Mirador Del Llano II	972	Apartamento	48	59	95.000	1.610
Multifamiliares El Manantial	864	2	36	76	122.000	1.605
Multifamiliares El Manantial	864	1	36	57	83.000	1.456
Multifamiliares El Manantial	864	2	36	76	122.000	1.605
Multifamiliares El Manantial	864	2	36	76	122.000	1.605
Portales San Antonio	40	Torre 9	20	65	79.000	1.215
Prados De Mavicure	27	4	2	146	340.000	2.328
Prados De Mavicure	27	2	10	108	207.000	1.916
Prados De Mavicure	27	3	3	112	246.000	2.196
Prados De Mavicure	27	1	13	89	186.000	2.089
Santa María Reservado	64	1	32	84	200.000	2.380
Santa María Reservado	64	3	7	60	200.000	3.333
Santa María Reservado	64	2	28	110	280.000	2.545
Urbanización Ikebana	84	2	4	123	224.000	1.821
Urbanización Ikebana	84	4	4	107	214.000	2.000
Urbanización Ikebana	84	1	18	113	205.000	1.814
Urbanización Ikebana	84	3	18	124	223.000	1.798

Bosques De Morelia	140	1	32	98	245.000	2.500
Condominio Umabari	95	1	51	182	655.000	3.598
Condominio Umabari	95	2	7	182	740.000	4.065
Mavicure	20	1	5	120	255.000	2.125
Mavicure	20	3	3	125	325.000	2.600
Mavicure	20	5	1	125	295.000	2.360
Mavicure	20	2	6	101	225.000	2.227
Mavicure	20	6	1	109	290.000	2.660
Mavicure	20	4	2	112	315.000	2.812
Montearroyo Reservado	122	2	7	123	495.000	4.024
Montearroyo Reservado	122	3	14	155	589.000	3.800
Montearroyo Reservado	122	4	14	167	734.000	4.395
Montearroyo Reservado	122	1	7	110	419.000	3.809
Prados De Mavicure	27	1	10	108	231.000	2.138
Prados De Mavicure	27	4	1	112	260.000	2.321
Prados De Mavicure	27	3	5	89	221.000	2.483
Prados De Mavicure	27	2	5	110	236.000	2.145
Proyecto Okavango II	728	1	56	63	116.000	1.841
Proyecto Okavango II	728	1	56	59	106.000	1.796
Santa Paula	168	1	10	140	325.000	2.321
Santa Paula	168	2	6	146	340.000	2.328
Condominio Balcones De Danubio	60	1	10	60	148.000	2.466
Condominio Balcones De Danubio	60	2	10	35	87.000	2.485
Mavicure	20	1	1	120	325.000	2.708
Mavicure	20	2	1	129	350.000	2.713
Multifamiliares Sol De La Madrid	420	1	42	71	78.000	1.098
Multifamiliares Sol De La Madrid	420	3	168	70	76.400	1.091
Multifamiliares Sol De La Madrid	420	2	168	65	70.000	1.076
Multifamiliares Sol De La Madrid	420	4	42	76	84.300	1.109
Quintas De Morelia III	300	1	60	69	215.000	3.115

Quintas De Morelia III	300	2	30	88	223.000	2.534
San Fernando Plaza	123	5	4	55	178.000	3.236
Santa Paula	168	1	8	146	350.000	2.397
Llano Alto	680	1	680	59	99.500	1.686
Mirador Del Campo	91	2	8	87	215.000	2.471
Mirador Del Campo	91	10	8	74	189.080	2.555
Mirador Del Campo	91	8	8	89	227.371	2.554
Mirador Del Campo	91	3	1	95	209.858	2.209
Mirador Del Campo	91	4	8	100	239.239	2.392
Mirador Del Campo	91	6	8	90	228.509	2.538
Mirador Del Campo	91	7	8	58	147.043	2.535
Mirador Del Campo	91	5	8	39	95.964	2.460
Mirador Del Campo	91	1	1	127	281.000	2.212
Mirador Del Campo	91	9	1	56	124.938	2.231
Altos De Okavango	100	1	20	60	93.000	1.550
Altos De Okavango	100	Única	14	60	93.000	1.550
Bosques De Morelia	140	1	22	72	198.000	2.750
Bosques De Morelia	140	2	44	86	220.000	2.558
Condominio Guaycarí	408	1	67	63	98.000	1.555
Condominio Guaycarí	408	3	2	47	76.000	1.617
Condominio Guaycarí	408	2	67	64	102.000	1.593
Conjunto Cerrado Barcelona	50	1	5	141	278.000	1.971
Mirador Del Llano II	972	2	24	64	95.000	1.484
Mirador Del Llano II	972	7	30	81	99.000	1.222
Mirador Del Llano II	972	4	48	59	95.000	1.610
Mirador Del Llano II	972	1	48	72	99.000	1.375
Mirador Del Llano II	972	3	24	55	93.000	1.690
Mirador Del Llano II	972	5	48	56	95.000	1.696
Mirador Del Llano II	972	6	24	54	90.000	1.666
Rincón Del Llano	80	Torre 1,2,3,4	4	35	79.900	2.282

Rincón Del Llano	80	Torre 1,2,3,4	76	46	92.900	2.019
Urbanización Ikebana	84	4	4	123	224.000	1.821
Urbanización Ikebana	84	1	18	113	205.000	1.814
Urbanización Ikebana	84	3	4	107	214.900	2.008
Urbanización Ikebana	84	2	18	124	223.000	1.798
Conjunto Santa María II	285	1	85	80	175.000	2.187

Fuente: Elaboración Propia. Datos Camacol Regional Meta (2016)

B. Índice de Moran

B1. Dependencia y Heterogeneidad Espacial de Proyectos

Distance	Moran's Index	Expected Index	Variance	z-score	p-value
50.00*	0.526608	-0.004854	0.002354	10.953920	0.000000
150.00*	0.531583	-0.004831	0.001864	12.425932	0.000000
250.00*	0.529631	-0.004831	0.001681	13.033891	0.000000
350.00*	0.451007	-0.004808	0.001344	12.434245	0.000000
450.00*	0.443921	-0.004808	0.001246	12.709863	0.000000
550.00*	0.422806	-0.004808	0.000867	14.526127	0.000000
650.00*	0.405674	-0.004808	0.000832	14.228171	0.000000
750.00*	0.408953	-0.004808	0.000710	15.523909	0.000000
850.00*	0.397246	-0.004808	0.000643	15.857215	0.000000
950.00*	0.403296	-0.004808	0.000612	16.490759	0.000000
1050.00*	0.387379	-0.004808	0.000563	16.534902	0.000000
1150.00*	0.214802	-0.004808	0.000503	9.788801	0.000000

Fuente: Elaboración Propia. Camacol Regional Meta (2016)

En este apéndice se presenta un índice de moran de 0,531583, el cual muestra una correlación espacial positiva entre el precio del metro cuadrado de la vivienda nueva asociado con su área construida y la cercanía de los proyectos a los clústeres conformados por las grandes superficies de comercio, esparcimiento, servicios, lo cual nos indica que los proyectos de vivienda nuevas más costosos tienden a ubicarse en el entorno de los clústeres que generan mayores externalidades positivas.

C. Resultado de la Regresión

C1. Primer Modelo: Disposición a Pagar por Metro Cuadrado

FIRST MODEL REGRESSION			
SUMMARY OF OUTPUT: SPATIALLY WEIGHTED TWO STAGE LEAST SQUARES (HOM)			
Data set :	PROYECTOS_VILLAVO.dbf		
Weights matrix :	PROYECTOS_VILLAVO.shp: distance: Threshold, 1050.0		
Dependent Variable :	Precio_M2	Number of Observations:	210
Mean dependent var :		Number of Variables	10
Number of Variables :	2261690.4762	Degrees of Freedom :	200
S.D. dependent var :	784285.3660		
Pseudo R-squared : 0.6859			
Spatial Pseudo R-squared: 0.4921			
N. of iterations : 1			

Variable	Effect MarginalStd.	Error	z-Statistic	Probability
CONSTANTE	376138.7219996	207251.8108356	1.8148875	0.0695412
ADMINISTRA	44.3999136	40.2134091	1.1041072	0.2695466
BAÑO	16207.0048952	34029.3181883	0.4762659	0.6338849
CAI	171.0590750	112.5416296	1.5199627	0.1285204
EDUCATIVOS	34.5958957	50.8560736	0.6802707	0.4963331
CENTRO COMERCIAL	-110.5325057	55.7656194	-1.9820905	0.0474691
PARQUES	-100.1339553	51.8249017	-1.9321591	0.0533399
INSEGURIDAD	278.5797715	102.2650776	2.7240949	0.0064478
SALUD	-112.6612064	60.0454453	-1.8762656	0.0606188
W_Precio_M2	0.7719259	0.0967335	7.9799217	0.0000000
lambda	-0.2718945	0.2581537	-1.0532271	0.2922369

Fuente: Elaboración Propia Camacol Regional Meta (2016)

Elasticidades Precios del Metro Cuadrado por Proyecto		
Instrumented: W_Precio_M2		
Instruments: W_ADMINISTRA, W_BAÑO, W_CAI, W_EDUCATIVOS, W_CENTRO COMERCIAL,		
W PARQUES, W INSEGURIDAD, W SALUD		
Variable	Efecto Marginal	Elasticidad
CONSTANT	376138.7219996	
ADMINISTRA	44.3999136	0.04667623
BANO	16207.0048952	0.01238264
CAI	171.0590750	0.08864757
EDUCATIVOS	34.5958957	0.01861553
CENTRO COMERCIAL	-110.5325057	-0.05085376

PARQUES	-100.1339553	-0.06637540
INSEGURIDAD	278.5797715	0.08459526
SALUD	-112.6612064	-0.07519849
W_Precio_M2	0.7719259	
lambda	-0.2718945	

Fuente: Elaboración Propia en Geoda.

C2. Segundo Modelo: Disposición a Pagar por Complementos Dotacionales Internos.

SECOND MODEL REGRESSION				
SUMMARY OF OUTPUT: SPATIALLY WEIGHTED TWO STAGE LEAST SQUARES (HOM)				
Data set:	PROYECTOS_VILLAVO.dbf			
Weights matrix :	PROYECTOS_VILLAVO.shp: distance: Threshold, 1050.0			
Dependent Variable :	Precio_M2	Number of Observations:	210	
Mean dependent var :	2261690.4762	Number of Variables :	16	
S.D. dependent var :	784285.3660	Degrees of Freedom :	194	
Pseudo R-squared :	0.7880			
Spatial Pseudo R-squared:	0.7899			
N. of iterations :	1			
Variable	Coefficient	Std.Error	z-Statistic	Probability
CONSTANTE	864899.0339995	152429.6816343	5.6740854	0.0000000
ADMINISTRA	95.6470594	32.5761761	2.9361046	0.0033236
BAÑO	-7678.6429558	29686.0800203	-0.2586614	0.7958965
CAI	137.7553565	81.8123340	1.6837969	0.0922209
CANCHA MUL	94948.4415839	76174.3244543	1.2464625	0.2125946
EDUCATIVOS	75.5597707	43.3705437	1.7421910	0.0814750
CENTRO CIAL	-178.1252024	40.6225938	-4.3848801	0.0000116
PARQUES	-102.7548423	41.9486121	-2.4495409	0.0143038
GIMNASIO	498953.6721707	72189.3628135	6.9117340	0.0000000
INSEGURIDAD	-1.5293937	65.1287886	-0.0234826	0.9812653
JACUZZI	352559.8681159	109627.8295948	3.2159705	0.0013000
SALUD	-93.8389953	50.2703644	-1.8666862	0.0619454
PISCINA	-89850.6563199	70088.5946377	-1.2819583	0.1998573
ESTUDIO	-14575.7050660	102642.8174283	-0.1420041	0.8870767
TURCO_SAUNA	527510.6886482	110857.7948814	4.7584447	0.0000020
W_Precio_M2	0.5193617	0.0721903	7.1943436	0.0000000
lambda	-0.5648609	0.3488541	-1.6191895	0.1054065

Fuente: Elaboración Propia en Geoda.

Instrumented: W_Precio_M2		
Instruments: W_ADMINISTRA, W_BAÑO, W_CAI, W_CANCHA_MUL, W_EDUCATIVOS, W_CENTRO CIAL, W_PARQUES, W_GIMNASIO, W_INSEGURIDAD, W_JACUZZI, W_SALUD, W_PISCINA, W_ESTUDIO, W_TURCO_SAUNA.		
Variable	Efecto Marginal	Elasticidad
CONSTANT	864899.0339995	
ADMINISTRA	95.6470594	0.1013734
BAÑO	-7678.6429558	-0.0058667
CAI	137.7553565	0.0713886
CANCHA_D_5	94948.4415839	0.0071967
EDUCATIVOS	75.5597707	0.0406575
CENTRO COMERCIAL	-178.1252024	-0.0819518
PARQUES	-102.7548423	-0.0681127
GIMNASIO	498953.6721707	0.0598802
INSEGURIDAD	-1.5293937	-0.0004644
JACUZZI	352559.8681159	0.0141037
SALUD	-93.8389953	-0.0626351
PISCINA	-89850.6563199	-0.0293224
ESTUDIO	-14575.7050660	-0.0005217
TURCO_SAUNA	527510.6886482	0.0188810

Fuente: Elaboración Propia en Geoda.

D. Sitios de Seguridad e Inseguridad Urbana

Tabla 3. Distancias Euclidianas en Metros

ID	VENCEDORES	DANUBIO	TOPACIO	NUEVA COLOMBIA 2	EL DIQUE
CAI CATAMA	1.004	1.087	1.133	1.213	1.262
CAI BRISAS DEL GUATIQUIA	3.341	3.462	2.698	4.049	2.937
CAI FUNDADORES	5.710	4.146	5.157	6.263	5.546
CAI ESPERANZA	4.498	3.090	3.925	5.081	4.312
CAI POPULAR	1.734	654	1.343	2.231	1.701
POLICIA METROPOLITANA	4.174	3.741	4.604	3.700	4.589
CAI PORFIA	11.221	9.397	10.739	11.678	11.126
CAI PARQUE DEL HACHA	3.929	3.554	3.264	4.632	3.569
CAI BARZAL	4.617	3.848	3.959	5.299	4.302
COMANDO DE POLICIA	4.768	4.768	4.128	5.474	4.357
SEPTIMA BRIGADA	4.026	2.045	3.765	4.306	4.097
CUARTA DIVISION	8.392	7.169	8.638	8.078	8.747
ID	PORTALES DEL LLANO	GUDALAJARA	NUEVA COLOMBIA 1	POPULAR	OLIMPICO
CAI CATAMA	1.330	1.371	1.388	1.463	1.532
CAI BRISAS DEL GUATIQUIA	4.667	3.136	4.393	2.555	2.679
CAI FUNDADORES	6.443	3.778	6.504	3.755	3.632
CAI ESPERANZA	5.325	2.690	5.340	2.569	2.470
CAI POPULAR	2.462	487	2.472	344	404
POLICIA METROPOLITANA	2.942	4.149	3.448	4.625	4.571
CAI PORFIA	11.679	9.121	11.860	9.270	9.113
CAI PARQUE DEL HACHA	5.163	3.166	4.965	2.659	2.722
CAI BARZAL	5.745	3.430	5.615	3.037	3.040

COMANDO DE POLICIA	6.097	4.404	5.819	3.855	3.948
SEPTIMA BRIGADA	4.166	1.953	4.420	2.417	2.225
CUARTA DIVISION	7.375	7.452	7.887	8.044	7.906

Continua

ID	RODEO	MALVINAS	VILLA ORTIZ	EL MILAGRO	MARACOS
CAI CATAMA	1.546	1.566	1.622	1.712	1.818
CAI BRISAS DEL GUATIQUIA	5.093	2.326	2.675	5.299	5.295
CAI FUNDADORES	5.882	5.121	3.537	6.342	5.813
CAI ESPERANZA	4.925	3.871	2.377	5.352	4.915
CAI POPULAR	2.371	1.562	498	2.685	2.515
POLICIA METROPOLITANA	1.982	5.048	4.620	1.901	1.788
CAI PORFIA	10.750	10.761	9.018	11.254	10.546
CAI PARQUE DEL HACHA	5.352	2.969	2.685	5.634	5.496
CAI BARZAL	5.722	3.731	2.977	6.065	5.808
COMANDO DE POLICIA	6.482	3.749	3.924	6.710	6.663
SEPTIMA BRIGADA	3.191	3.994	2.163	3.693	3.017
CUARTA DIVISION	6.102	9.058	7.906	6.266	5.753
ID	SAN CARLOS	MORICHAL	PINILLA	VILLA SUAREZ	INDUSTRIAL
CAI CATAMA	2.029	2.048	2.053	2.133	3.005
CAI BRISAS DEL GUATIQUIA	5.592	5.605	5.536	1.579	617
CAI FUNDADORES	6.301	6.824	5.985	4.668	3.896
CAI ESPERANZA	5.381	5.815	5.112	3.414	2.693
CAI POPULAR	2.873	3.092	2.753	1.715	2.207
POLICIA METROPOLITANA	1.496	1.868	1.552	5.656	6.466
CAI PORFIA	11.037	11.747	10.635	10.357	9.582
CAI PARQUE DEL HACHA	5.856	5.998	5.732	2.248	1.121
CAI BARZAL	6.217	6.472	6.032	3.060	1.986

COMANDO DE POLICIA	6.984	7.028	6.902	3.005	1.994
SEPTIMA BRIGADA	3.515	4.187	3.139	4.006	4.000
CUARTA DIVISION	5.767	6.385	5.548	9.488	9.971

Continua

ID	SANTA FE	LAS DELICIAS	BRISAS DEL GUATIQUIA	COMUNEROS	VILLA HUMBERTO
CAI CATAMA	3.050	3.328	3.415	3.510	3.547
CAI BRISAS DEL GUATIQUIA	704	277	173	3.534	3.857
CAI FUNDADORES	3.662	3.992	4.096	1.707	1.850
CAI ESPERANZA	2.462	2.829	2.943	1.028	1.358
CAI POPULAR	2.182	2.547	2.658	2.469	2.566
POLICIA METROPOLITANA	6.471	6.800	6.898	5.687	5.502
CAI PORFIA	9.348	9.650	9.743	7.023	6.935
CAI PARQUE DEL HACHA	964	979	1.024	2.953	3.300
CAI BARZAL	1.779	1.920	1.982	2.554	2.907
COMANDO DE POLICIA	1.976	1.675	1.601	4.243	4.595
SEPTIMA BRIGADA	3.849	4.295	4.427	1.517	1.228
CUARTA DIVISION	9.890	10.306	10.428	7.874	7.546
ID	VILLA SAMPER	JUAN PABLO SEGUNDO	BARZAL BAJO	LA ISLA	LOS LIBERTADORES
CAI CATAMA	3.648	3.675	3.968	4.522	4.637
CAI BRISAS DEL GUATIQUIA	6.888	5.815	1.270	1.523	1.692
CAI FUNDADORES	6.387	4.190	2.895	2.998	2.888
CAI ESPERANZA	5.797	3.877	1.886	2.172	2.119
CAI POPULAR	4.071	3.375	2.948	3.511	3.610
POLICIA METROPOLITANA	1.451	3.669	7.222	7.784	7.867
CAI PORFIA	10.238	7.921	8.469	8.402	8.252
CAI PARQUE DEL HACHA	6.910	5.526	340	630	788

CAI BARZAL	7.015	5.345	677	605	517
COMANDO DE POLICIA	8.170	6.851	1.576	1.257	1.358
SEPTIMA BRIGADA	3.361	1.361	3.961	4.431	4.438
CUARTA DIVISION	3.866	5.025	10.266	10.772	10.794

Continua

ID	LA SALLE	SAN JOSE	PRIMERO DE MAYO	EL BRILLANTE	CHAPINERITO
CAI CATAMA	4.701	4.871	5.220	5.796	6.167
CAI BRISAS DEL GUATIQUIA	1.680	1.924	5.593	9.358	2.656
CAI FUNDADORES	2.987	2.843	2.130	9.408	4.421
CAI ESPERANZA	2.229	2.177	2.695	8.744	3.904
CAI POPULAR	3.684	3.833	4.354	6.593	5.250
POLICIA METROPOLITANA	7.950	8.076	6.363	2.291	9.553
CAI PORFIA	8.324	8.110	5.361	13.073	9.170
CAI PARQUE DEL HACHA	810	1.035	4.898	9.570	2.273
CAI BARZAL	626	585	4.261	9.826	2.315
COMANDO DE POLICIA	1.260	1.433	6.098	10.738	1.250
SEPTIMA BRIGADA	4.545	4.567	2.208	6.380	6.281
CUARTA DIVISION	10.899	10.937	7.198	3.712	12.632
ID	NUEVO AMANECER	GUADUALES	VILLA JULIANA	LA MADRID	
CAI CATAMA	6.933	7.154	10.953	12.243	
CAI BRISAS DEL GUATIQUIA	6.702	6.871	10.473	11.801	
CAI FUNDADORES	2.636	2.787	6.388	7.719	
CAI ESPERANZA	3.735	3.914	7.610	8.941	
CAI POPULAR	5.988	6.204	10.015	11.322	
POLICIA METROPOLITANA	8.121	8.340	11.781	12.925	
CAI PORFIA	3.572	3.346	998	2.161	
CAI PARQUE DEL HACHA	5.861	6.020	9.560	10.885	

CAI BARZAL	5.028	5.172	8.633	9.953	
COMANDO DE POLICIA	6.870	7.006	10.347	11.653	
SEPTIMA BRIGADA	3.995	4.221	7.950	9.213	
CUARTA DIVISION	8.420	8.577	10.901	11.711	

Fuente: Elaboración Propia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo, J. Agudelo, G. Franco, L. & Franco, L. (2015), “Efecto de un estadio deportivo en los precios de arrendamiento de viviendas”: una aplicación de regresión ponderada geográficamente (GWR).

Anselin, L. (1988), “Spatial econometrics: Methods and Models”.

Amézquita, L. Sánchez, M. Abaunza, G. (2015). “Estudios sobre vivienda y suelos en Colombia”. En: De los Andes al Litoral, Ed. Universidad de La Salle.

Azqueta, D. (2002), “Introducción a la economía ambiental. Editorial McGraw-Hill, España.

Bartik, T. J. Measuring the benefits of amenity improvements in hedonic price models. Land Economics, vol. 2, 1987, p. 172-183.

Basu, S Thibodeau, (1998), “Analysis of spatial autocorrelation in house prices. Journal of Real Estate Finances and economics”.

Bitter, Mulligan & Dall’ Erba, (2006), “Mercado Inmobiliario de Tucson y Arizona”.

Can, A, (1992), “Specification and estimation od hedonic house price models. Regional Sciences and Urban Economics”.

Clavijo, S. Janna, M. Muñoz, S. (2004) “La Vivienda en Colombia: Sus Determinantes Socio-Económicos y Financieros”.

Cuervo, N. (2012). Los avatares de la vivienda en la investigación urbana y regional latinoamericana.

Desormeaux, D. Piguillem, F. (2003), “Precios Hedónicos e Índices de Precios de Viviendas”.

Duque, J. Velásquez, H & Agudelo, J. (2011), “Infraestructura pública y precios de vivienda: una aplicación de regresión geográficamente ponderada en el contexto de precios hedónicos”.

Gargallo, P. Miguel, J. & Salvador, M, (1914), “Filtraje Espacial Bayesiano para Modelos Hedónicos: *Una Aplicación al Mercado Inmobiliario Español*”, publicado por el Departamento de Estructura e Historia Económica y Economía Pública de la Universidad de Zaragoza España.

González, M.(2013), “Evolución de la Política de Vivienda en Colombia”.

Galvis, L.& Carrillo, B. (2013). “Índice de precios espacial para la vivienda urbana en Colombia- una aplicación con método de emparejamiento”.

Harries, K. (S.f) *The Ethical Function of Architecture*, Cambridge, Massachusetts/London: The MIT Press.

Mendieta&Perdomo, J. (2007), publicado en el documento CEDE 2007 – 23 - ISSN 1657 – 5354.

Morales, L.& Arias, F. (2003), “La calidad de vivienda en Bogotá: Enfoque de precios hedónicos de hogares y agregados espaciales”.

Olmo, J. Cano, R. (2007), “Modelo Hedónico Espacio – Temporal y Análisis Variográfico del Precio de la Vivienda”.

Rosen, S. (1974), “Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition” *Journal political economy*”.

Sagner, A.(2009) “Determinantes del precio de la vivienda en Chile”.

Santana, L Vilorio & Núñez, L.(2011), “Una aproximación hedónica al efecto de las preferencias por segregación en el precio del suelo urbano en Bogotá”.

Salazar, N. Steiner, R. Becerra, A& Ramírez, J (2012) “Que tan desalineado los precios de la vivienda en Colombia”.

Secretaría Planeación Villavicencio, (2013), “Síntesis Diagnóstica Norte Plan Ordenamiento Territorial”.

Selim, H. (2009). Determinants of house prices in Turkey: Hedonic regression. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 2843-5.

Sheppard, S. (1999). “Hedonic analysis of housing markets. En P. C. Cheshire & E. S. Mills (Eds.), *Handbook of regional and Urban Economics*, vol. 3 (pp. 1595-1635). North Holland, Amsterdam”.

Solís (2009), “la crisis mundial del año 2008 con respecto a la de los años 30 del siglo XX”.

Von Thunen, J. (1966 [1826]). *Isolated State*. New York: Pergamon Press.

Yu, D. (2004), “Modeling house Market dynamics in the city of Milwaukee: a geographically weighted regression approach”.