

**LA ESTRUCTURA ESPACIAL DE SANTA MARTA: UNA MIRADA DESDE EL  
SECTOR INMOBILIARIO RESIDENCIAL**

Autor

María Carolina Ovalle Tovar

**Trabajo de Grado para optar al título de Economista**



Asesor

Néstor Fernando Garza Puentes, PhD.

Docente Departamento de Economía

**División de Humanidades y Ciencias Sociales**

**Instituto de Estudios Económicos del Caribe**

**Departamento de Economía**

**Barranquilla, Colombia**

**2016**

# LA ESTRUCTURA ESPACIAL DE SANTA MARTA: UNA MIRADA DESDE EL SECTOR INMOBILIARIO RESIDENCIAL

María Carolina Ovalle Tovar

## Resumen

Este proyecto de investigación analiza la distribución espacial de los precios de la vivienda en la ciudad de Santa Marta (Colombia), basándose en la Teoría de Localización y Nueva Economía Urbana. Del mismo modo, analiza las variables influyentes en el sector inmobiliario, diferenciando entre inmuebles de venta e inmuebles de arriendo. Para ello, se emplea la econometría espacial, enfatizada en los modelos espaciales de errores autocorrelacionados (SEM) y los modelos simultáneos autorregresivos (SAR), sobre una base de datos de información inmobiliaria, se recurre a estimar un conjunto de modelos de precios.

Los resultados indican que la ciudad de Santa Marta no sigue un patrón de distribución espacial monocéntrico, dando indicios de una ciudad discontinua. Se observa también que los precios se ven influenciados de manera positiva y significativa por la variable *estrato*.

Clasificaciones JEL: R12, R14, R30

*Palabras claves:* Distribución espacial, economía urbana, economía inmobiliaria, econometría espacial

# THE SPATIAL STRUCTURE OF SANTA MARTA: A RESIDENTIAL REAL ESTATE APPROACH

Maria Carolina Ovalle Tovar

## Abstract

We analyze the spatial distribution of housing prices in the city of Santa Marta (Colombia), using Location Theory and New Urban Economics. We find the determinants of rentals and sales prices, using spatial econometrics, emphasizing Spatial Autocorrelation Models (SAR) and Spatial Error Models (SEM). The database is assembled from real estate information. The results suggest that the city of Santa Marta does not have a monocentric structure, but it is discontinuous instead. It also observed that the real estate prices are positively and significantly influenced by the variable *estrato*.

JEL Codes: R12, R12, R30.

Keyword: Spatial distribution, urban economics, real estate economics, spatial econometrics

## Contenido

1. Introducción.....	1
2. Marco Teórico.....	2
2.1 Teoría de Localización.....	2
2.2 Estructura urbana, y ciudades semejantes a Santa Marta .....	4
3.1 Santa Marta .....	5
3.2 Características generales de la ciudad .....	7
3.2.1 Centro Histórico .....	7
3.2.2 Nuevas Urbanizaciones .....	8
3.2.3 Rodadero.....	8
3.2.4 Zona Hotelera – Turística .....	9
3.3 Sector inmobiliario .....	10
3.3.1 Inmuebles de Venta.....	11
3.3.2 Inmuebles de arriendo .....	11
4. Modelo teórico y econometría espacial.....	12
4.1 Función Cubic Spline .....	12
4.2 Econometría espacial .....	14
4.2.1 Modelos Simultáneos autorregresivos (SAR) .....	16
4.2.2 Modelos espaciales de errores autocorrelacionados (SEM) .....	17
4.3 Bootstrap (Re muestreo) .....	17
5. Metodología.....	18
5.1 Datos .....	18
5.2 Variables .....	19
5.3 Construcción de la matriz W.....	19
6. Estimaciones y resultados.....	20
6.1 Todos los inmuebles .....	21
Cuadro 1: Mínimos Cuadrados Ordinarios. ....	21
Cuadro 2: Mínimos Cuadrados Ordinarios Robusto.....	22
Cuadro 3: Bootstrap para todos los tipos de inmuebles .....	22
6.2 Apartamentos .....	23
Cuadro 4: Mínimos Cuadrados Ordinarios para Apartamentos .....	23

Cuadro 5: Mínimos Cuadrados Ordinarios Robusto para Apartamentos .....	23
Cuadro 6: Bootstrap para Apartamentos .....	24
6.3 Casas .....	24
Cuadro 7: Mínimos Cuadrados Ordinarios para Casas .....	25
Cuadro 8: Mínimos Cuadrados Ordinarios Robusto para Casas .....	25
Cuadro 9: Bootstrap para Casas.....	26
6.4 Casas en Conjunto Cerrado (sólo tenemos información para arriendos).....	26
Cuadro 10: Mínimos Cuadrados Ordinarios para Casas en Conjunto Cerrado.....	27
Cuadro 11: Mínimos Cuadrados Ordinarios Robusto para Casas en Conjunto Cerrado .....	27
Cuadro 12: Bootstrap para Casas en Conjunto Cerrado .....	28
7. Conclusiones .....	29
8. Referencias .....	30
9. Anexos.....	33
Mapa 1: Arriendo en la ciudad de Santa Marta .....	33
Mapa 3: Venta en la ciudad de Santa Marta .....	35
Mapa 4: Venta en Rodadero, Gaira, Pozos Colorados y Bello Horizonte.....	36

## 1. Introducción

La investigación económica sobre mercados del suelo urbano y su impacto en las condiciones socio-económicas, ha sido un tema poco ahondado en Colombia, especialmente en la Región Caribe. Sin embargo, este resulta de gran importancia no solo en políticas como el plan de desarrollo de cada ciudad, sino para direccionar y entender la dinámica del mercado inmobiliario.

En la ciudad de Santa Marta no se han realizados estudios sobre este tema, por lo cual este trabajo tiene como objetivo analizar la distribución espacial de dicha ciudad e identificar las variables significativas tanto en los inmuebles de arriendo como de venta. Debido a la falta de estudios en la ciudad, no se ha tenido la disponibilidad de mapas y bases de datos de fuente pública, en consecuencia, usamos fuentes de información alternativas y esquemas cartográficos adaptados para esta investigación.

Con el fin de llevar a cabo esta investigación, se utilizan datos primarios correspondientes a inmuebles de la base de datos de Coldwell Banker Santa Marta Inmobiliaria. Como información secundaria, se recurre a la literatura existente de la ciudad y entrevistas. Para la gestión de los datos, se usa econometría espacial, enfatizada en modelos espaciales de errores autocorrelacionados (SEM) y modelos espaciales autorregresivos (SAR), aplicados a esquemas cartográficos de la ciudad por barrios adaptados de Googlemaps.

Este documento se divide en siete fases, incluyendo la presente introducción; en la segunda fase, se describe el marco teórico sobre la economía urbana; la tercera fase hace referencia sobre las características de la ciudad de Santa Marta; en la cuarta fase, se realiza una revisión de literatura acompañada de una descripción sobre la econometría espacial; en la quinta fase se expone la metodología junto con los datos; en la sexta fase se dan a conocer las estimaciones y resultados; finalmente, se presentan las conclusiones sobre la ciudad.

## 2. Marco Teórico

La teoría económica espacial ha sido la evolución de la teoría de localización, la cual fue planteada por algunos autores neoclásicos. Ambas teorías, desde distintas perspectivas, buscan respuesta al asentamiento de la población, el empleo y el mercado. Rionda (2003) sostiene "*existe un nexo muy íntimo entre los asentamientos humanos y la economía que desarrollan y la administración que los rige*". Bajo un contexto conceptual neoclásico se llevaron a cabo las más importantes contribuciones a la teoría de localización, basándose en la actividad agrícola. Años más tarde, se realizaron ajustes modernos, enfatizándola no solo al sector industrial, sino en el valor que repercute en el uso del suelo. A continuación, se explican las más valiosas contribuciones a la teoría de localización y sus avances. Luego, se darán a conocer estudios realizados a nivel internacional sobre dichas teorías.

### 2.1 Teoría de Localización

A principios del siglo, se trataba de dar respuesta a la cuestión de la localización, pero solo hasta 1826 se realiza una contribución sistemática. El economista Von Thünen, dio a conocer su "teoría de los anillos concéntricos", en esta se explica la concentración de los usos agrícolas que se encuentran alrededor de un centro de mercado, catalogado en la literatura como CBD<sup>1</sup>. Así mismo, se establece un esquema de "estado aislado", demostrando los efectos de la distancia de una ciudad sobre la actividad agrícola. Debido a que en el CBD se concentra toda la actividad económica, esto hace que la renta del suelo en zonas aledañas tienda a aumentar, sin embargo, esta disminuye a medida que se aleja; bajo este criterio, se dan indicios de un *trade-off* para los trabajadores entre el pago de altas rentas y costos de transporte.

Enfocada en la Teoría de Thünen, se encuentra la teoría de distribución del uso del suelo y rentas del área urbana, catalogada como *bid rent*, entre sus principales contribuyentes, se destacan Alonso (1960), Muth (1969) y Mills (1967). Alonso (1964) considera un Central Business District (CBD) como un punto donde se lleva a cabo todo el empleo y ventas de bienes y servicios, mientras que Mills (1967) define un CBD como el

---

<sup>1</sup> CBD : "Central Business District"

área donde se concentra la actividad económica. Con base a esta idea, surge la Nueva Economía Urbana, la cual fue tratada durante los años sesenta y ochenta.

La Nueva Economía Urbana brinda aportaciones encadenadas, es decir, el comportamiento de la densidad de la población es producto de la función de la renta del suelo, donde esta misma es explicada a través de la función de la localización de la población, por lo que esta última dependerá tanto de los costos de transporte como del empleo.

Entrando un poco más en detalle sobre Alonso (1960), publica "*A theory of the Urban Land Market*", donde muestra el gradiente de bid-rent como herramienta conceptual unificadora que describe las relaciones entre el valor del tierra, la localización del comercio y los costos de transporte. Su teoría está compuesta de dos supuestos:

1. Existe un sistema de transporte para toda la ciudad, por lo que los costos de transporte son la distancia entre dos lugares.
2. La ciudad se encuentra en competencia perfecta

Por lo anterior, se establece un efecto entre la distancia y el centro de negocios, por lo que este tiene una curva negativa, reflejando así una disminución en los precios, a medida que aumenta la distancia. Con base en estos supuestos, autores como Kain 1968; Giuliano and Small 1991; Garreau 1991; Lang 2003 (como se citó en Ipia, 2011) han explorado la dinámica que repercute en la localización del empleo y la distribución de los inmuebles.

Ahora bien, partir de un supuesto tan fuerte como "un sistema urbano monocéntrico" ha dado cabida a muchas críticas. Algunas ciudades en la actualidad, han sufrido cambios en su estructura inicial, expandiéndose a lo largo de su periferia, por lo que se ha tenido la necesidad de explorar otros sistemas urbanos: Policentrismo y Dispersos. Autores como García y Muñíz (2007) plantean una diferenciación de dichos conceptos, basándose en el planteamiento de la Nueva Economía Urbana. En este trabajo, las ideas de policentrismo y dispersión se dan como procesos diferentes. Como lo mencionan los autores, el policentrismo relaciona el volumen de empleo y su localización en los subcentros, y la influencia que estos tienen sobre el resto, por lo que lugares aledaños a



dichos subcentros cuentan con rentas elevadas. Mientras que las ciudades dispersas son caracterizadas por la discontinuidad en las rentas, baja densidad y existencia de subcentros; es decir, son producto de una descentralización. Para entender mejor estos conceptos, los autores enfatizan una perspectiva teórica que depende de la interacción de tres fuerzas:

- a. *Las economías de aglomeración (externalidades y amplio mercado de trabajo)*
- b. *Deseconomías de aglomeración (congestión y precio elevado del suelo)*
- c. *Costos de transporte*

Para medir el grado de dispersión de una ciudad se han adoptado distintos indicadores, entre ellos, Índice de Moran, el gradiente de la distancia al CBD; la distancia media ponderada por el nivel de empleo; las funciones de densidad; entre otras.

## 2.2 Estructura urbana, y ciudades semejantes a Santa Marta

Geógrafos y economistas, entre otros profesionales, han realizado estudios sobre la distribución espacial. Cada uno, enfocándose en su ámbito, pero dando origen a muchos patrones que van más allá de la estructura de la ciudad o criterios de población. A continuación, se presenta estudios realizados sobre los patrones espaciales de distintas ciudades, entre ellas, Cancún (México), Maceió-Alagoas (Brasil), y Puerto Vallarta (México). Estas ciudades han sido escogidas por ser ciudades de tamaño intermedio y centros turísticos latinoamericanos tipo balneario, pero con atractivos naturales de ecoturismo en las cercanías, en ambientes diversos y tropicales. Es decir, semejantes a la ciudad de Santa Marta.

Cancún, una de las ciudades más visitadas en América Latina, tiene ciertas semejanzas con la ciudad de Santa Marta. Si bien, ambas ciudades tienen un pasado legendario, influenciada por tribus indígenas, hace que muchos turistas se vean interesados en recorrer sus templos. Del mismo modo, cuentan con una actividad económica turística, donde muchas cadenas importantes de hoteles se han establecido, logrando así impactar no solo la zona de las costas, sino el precio del suelo de sus vecindades. Castillo (2011), realiza un estudio sobre la estructura urbana de la ciudad de Cancún, a partir de la actividad del turismo. Sostiene que la ciudad se encuentra segregada en tres partes: Servicios

turísticos, contando con altos costos a nivel mundial; grupo de ingresos medios-altos y altos, donde estos residen en su mayoría, en el centro original de la ciudad; grupo de ingresos bajos, se encuentran localizados en la periferia. El autor concluye que el desarrollo de la actividad del turismo ha agudizado las condiciones de segregación socio-espacial en la ciudad.

En el caso de Maceió-Alagoas Brasil, los autores Marmolejo y Batista, (2011) expresan como la clase media se encuentra dispersa por la ciudad, ubicándose de manera estratégica en barrios aledaños a la costa, sin embargo, mantiene una distancia considerable con el propósito de no verse afectada por altas rentas. Farol, Pinheiro son algunos de los barrios próximos al centro en donde se concentra la clase media alta y alta. Del mismo modo, Pajuçara, Ponta Verde y Cruz das Almas, son barrios aledaños a la costa, por lo que su renta tiende a ser una de las más costosas de la ciudad.

Puerto Vallarta México, es una de las tantas ciudades que padece segregación espacial debida a la actividad turística. Perez (2010) estudia las consecuencias que ha producido dicha actividad económica, demostrando la existencia de una segregación en la dotación de infraestructura hidráulica y drenaje, demarcando un alto índice de pobreza en la periferia de la ciudad.

Los estudios anteriormente citados, ponen en evidencia como las actividades turísticas de las ciudades ocasionan una segregación espacial en los residentes de estas, delimitadas por cadenas hoteleras situadas en la costa de la ciudad y población de ingresos bajos, en la periferia.

### 3. Hechos Estilizados

#### 3.1 Santa Marta

El área del Distrito es de 2.393,35 Km<sup>2</sup>, en donde 116,22 son destinados al área urbana, mientras que 2.227,13 pertenecen al área rural, donde sobresale la Sierra Nevada de Santa Marta, y se tienen cuatro corregimientos rurales: Bonda, Guachaca, Taganga y Minca. En cuanto a las actividades económicas, Kellett (1997) destaca que tanto la actividad comercial como industrial es caracterizada por tener niveles bajos, en concordancia con una tasa de

informalidad alta, esto dentro de la economía y el sector de viviendas. El mismo autor sostiene que para los años sesenta se presenta un incremento de la población de tal manera que, para los años ochenta la ciudad se había expandido más allá de la línea del ferrocarril. Esto conlleva a una invasión de tierra acompañada de un desarrollo progresivo de los inmuebles, situada no solo en lugares de comercio bajo sino en áreas cercanas al centro de la ciudad.

De acuerdo con las cifras de proyecciones elaboradas por el DANE, la población de Santa Marta para el año 2015 asciende a 483.865, de los cuales el 96% residen en la cabecera. El área urbana de la ciudad tiene nueve comunas, sin embargo, para simplicidad y especificación de este trabajo, se trabaja por barrios. Se debe tener en cuenta que los estratos<sup>2</sup> difieren entre los mismos barrios, por lo cual, se realiza un ponderado para cada uno de ellos.

Santa Marta ha presentado desorden poblacional y una ocupación espontánea, donde muchas viviendas fueron construidas en sitios de alto riesgo como cerros y rondas hídricas, siendo estas las principales afectadas durante la época invernal, por lo cual, se presenta un déficit cualitativo de vivienda<sup>3</sup> del 13,42%. Mientras, en el departamento del Magdalena, solo el 2,7% de las viviendas en la zona rural tenía acceso a alcantarillado, el cual resulta bajo, en comparación con el resto del país, donde este asciende a 17,8%. Una de las principales causas de dicho desorden poblacional puede ser explicado a través del patronaje político (Kellett, 1997). Como su nombre lo indica, es un vínculo entre política y clientes. Donde los clientes siguen líderes políticos con el propósito de adquirir recursos. Evidenciando lo anterior, se observa el caso de Nacho Vives, donde esta tierra era

---

<sup>2</sup> Estrato: La estratificación socioeconómica es una clasificación en estratos de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. Se realiza principalmente para cobrar de manera diferencial por estratos los servicios públicos domiciliarios permitiendo asignar subsidios y cobrar contribuciones en esta área. En la medida en que identifica geográficamente sectores con distintas características socioeconómicas permite también: orientar la planeación de la inversión pública; realizar programas sociales como expansión y mejoramiento de infraestructura de servicios públicos y vías, salud y saneamiento, y servicios educativos y recreativos en las zonas que más lo requieran; cobrar tarifas de impuesto predial diferentes por estrato y orientar el ordenamiento territorial. ([www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)).

<sup>3</sup> De acuerdo al DANE (2008), El déficit cualitativo de vivienda hace referencia a las viviendas particulares que presentan deficiencias en la estructura del piso, espacio (hacinamiento mitigable y cocina), a la disponibilidad de servicios públicos domiciliarios y, por tanto, si requiere de dotación de servicios públicos, mejoramiento o ampliación de la unidad habitacional. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)

municipal y fue acogida por políticos de la ciudad para convertirla en un barrio y así, brindar servicios de infraestructura a personas de bajos ingresos. Este tipo de acciones son frecuentes en aquellas tierras con poco desarrollo y sin títulos de propiedad.

## 3.2 Características generales de la ciudad

### 3.2.1 Centro Histórico

A lo largo del presente estudio, se analiza la incidencia del centro de la ciudad en relación a los valores inmobiliarios, por lo que resultan pertinentes las características que este presenta. El Centro Histórico de la ciudad de Santa Marta concentra toda la actividad institucional y la del sector informal<sup>4</sup>, según lo especifica el POT. Sin embargo, se ha generado un deterioro de los inmuebles patrimoniales e invasión del espacio público. Del mismo modo, se han instalado ocios nocturnos, los cuales ocasionan disturbios y desorden.

Durante los últimos cinco años, la alcaldía se ha enfocado en una recuperación del centro de la ciudad, por medio, de reconstrucción de vías, eliminación paulatina de ventas ambulantes y fomentando infraestructuras tanto comerciales como residenciales. De acuerdo al Plan de Desarrollo (PDD) 2012 -2015, se establece *"la ciudad se estructuró en un modelo monocéntrico que significa el predominio del espacio del Centro como área funcional, económica y de servicios, la cual posee un alto valor referencial y altas presiones generadas por el mercado, ventas ambulantes, entre otras; lo que se traduce en la pérdida y proceso de deterioro del patrimonio y pérdida de equilibrio territorial en la relación centro – periferia"*.

Del mismo modo, se consultó con un funcionario de planeación en Santa Marta, donde afirma:

*"Santa Marta es monocéntrica porque en el centro de la ciudad se concentra toda la institucionalidad y servicios, entonces sólo posee una centralidad, las ciudades policéntricas son las que poseen varias centralidades. El caso del rodadero no es una centralidad, es más una zona de destino turístico donde hay una aglomeración de servicios,*

---

<sup>4</sup> Ventas estacionarias y ambulantes

*pero estos son para el turista. A pesar de esto, en la ciudad no se ha realizado un estudio detallado para comprobarlo".* Entrevista realizada el 9 Agosto del 2016<sup>5</sup>

### 3.2.2 Nuevas Urbanizaciones

En los últimos años, Santa Marta ha se ha expandido hacia su periferia; nuevas urbanizaciones, tales como Andrea Carolina, Montpellier, Sierradentro, El Nogal, han sido acogidas por los estratos socioeconómicos tres y cuatro. Dichas construcciones no se encuentran muy alejadas de la realidad que padecen países como Chile y Argentina, en donde los condominios y residencias demarcan una segregación en la población.

En el estudio de Hidalgo (2004) para Chile, se observa la evolución del espacio residencial desde los años 90, en donde se caracterizaba por pequeños condominios<sup>6</sup>, marcando el punto de partida del enclaustramiento habitacional. Con esto, buscan darle mayor rendimiento al suelo urbano, situándose en la periferia. Del mismo modo ocurre en el Municipio del Pilar, Buenos Aires, donde según lo expresa Vidal Koopmann (2003) existe una concentración de urbanizaciones en condominios y su población es de bajos ingresos. Dichos proyectos son fortalecidos con una cadena comercial o infraestructura. Para el caso de Santa Marta, se abre el Centro Comercial Buenavista, nuevos supermercados en la zona como Olímpica y Rapimerca, y como un extra, se arreglan las vías aledañas.

### 3.2.3 Rodadero

Al suroeste de Santa Marta se encuentra ubicado el Rodadero, una combinación entre residencias, comercio y turismo. De acuerdo a Kellett (1997) la ciudad posee una fuente de actividad económica basándose en el turismo, esto se vio intensificado con la expansión de las playas de El Rodadero. Mertins (1972), realizó una investigación sobre su estructura e indicó las tendencias de su desarrollo. En sus inicios, era solo una playa desolada con unas cuantas chozas de pescadores, sin embargo, a mediados de los cincuenta, esto cambió,

---

<sup>5</sup> El nombre del funcionario fue omitido por protección. La entrevista fue vía correo, por lo cual, existe evidencia.

<sup>6</sup> Autor especifica como "pequeño condominio" al espacio residencial cerrado que tienen entre cinco y veinte unidades de casas unifamiliares o edificios de seis a veinte departamentos aproximadamente.

debido la construcción de la vía que comunica Santa Marta con el Rodadero, intensificándose con el Hotel Tamacá (el cual aún se encuentra vigente), luego se fueron construyendo propiedades horizontales en la primera línea del mar, con alturas de 15 o más pisos. A finales de 1969, había 12 hoteles, mostrando así un dinamismo turístico. En la actualidad, el Rodadero cuenta con centros comerciales, distintos restaurantes y atractivos para el turista. Muchas propiedades horizontales son alquiladas durante la época de temporada alta<sup>7</sup>.

En cuanto a los precios del suelo, estos en su gran mayoría son de estrato alto, tomando mayor fuerza hacia su periferia, Playa Salguero, donde se han realizado las últimas y más costosas construcciones: conjuntos cerrados y edificios. En contraparte se encuentra Gaira, residencia de muchos vendedores, los cuales viven en su gran mayoría, en casas de uno o dos pisos y tienen un estrato socioeconómico bajo y medio.

#### 3.2.4 Zona Hotelera – Turística

De acuerdo a Brida, Monterubbianesi, y Zapata (2011), el turismo juega un papel muy importante en la actividad económica de la ciudad, el cual se concentra en Santa Marta y el Parque Tayrona. La zona turística correspondiente a los barrios de Pozos Colorados y Bello Horizonte, cuenta con distintas alternativas de hoteles junto con propiedades horizontales, de las cuales algunas se arriendan para la temporada.

Para ejemplificar un poco lo que ocurre en esta zona, se analiza la actividad económica turística en Cancún. Castillo (2011) menciona, *“la zona hotelera se construyó bajo un criterio de privatización de los atractivos turísticos. Las playas son territorio federal, los hoteles se construyeron directamente sobre la franja de dunas impidiendo la visita y el acceso a las playas”*. De igual forma en Santa Marta, las playas de Bello Horizonte y Pozos Colorados se han visto afectada por los hoteles Santamar, Irotama y Zuana, los cuales restringen la entrada tanto a residentes de la ciudad como turistas que no se alberguen en estos. De manera de intensificar los atractivos de la ciudad, se establece en el Plan de Desarrollo Turístico, estructurar la zona de Pozos Colorados, brindándole entrada a nuevas cadenas hoteleras, y empresas prestadoras de servicios, las cuales fomenten la

---

<sup>7</sup> Temporada alta : épocas de vacaciones o festivos

dinámica internacional. Es clave mencionar que el aeropuerto Simón Bolívar se encuentra contiguo a dicha zona.

### 3.3 Sector inmobiliario

En los últimos años se ha presentado un dinamismo en el sector inmobiliario en Colombia, tanto para residencia como de ocio, sin embargo, este es pequeño en comparación a lo observado a nivel internacional. Por otro lado, para entender la dinámica que ocurre en la actualidad en la ciudad de Santa Marta se remite una entrevista con la gerente de la inmobiliaria Coldwell Banker, pues la ciudad no cuenta con una Lonja inmobiliaria<sup>8</sup> establecida. Dicha inmobiliaria lleva operando por más de 6 años en la ciudad, brindando servicios de compra, venta y arriendo al público samario. Se le pregunta a la gerente, ¿Qué preferencias tiene en la actualidad la población? ¿Cuál sector es más dinámico, arriendo o venta?

La gerente sostiene:

*“Tanto la ciudad de Santa Marta como sus habitantes, han mostrado un cambio en cuanto a sus preferencias. Si bien, las ventas se han visto frenadas para los estratos medio alto y alto, se han intensificado para los estratos bajo y medio bajo, a especificar, en las nuevas urbanizaciones situadas en la periferia de la ciudad. En cuanto a los arriendos, siguen aumentando para todos los estratos”.* Entrevista realizada el 19 de Agosto del 2016

En el siguiente apartado se dan a conocer las principales características de los inmuebles bajo la modalidad de venta y de arriendo.

---

<sup>8</sup>entidad sin ánimo de lucro, que propende por el desarrollo, crecimiento, mejoramiento y expansión del sector inmobiliario nacional ejerciendo representatividad gremial a nivel nacional e internacional, brindando apoyo a entidades públicas y privadas, organizando y fortaleciendo el ejercicio de la actividad inmobiliaria, generando espacios académicos y de investigación, armonizando las normas técnicas internacionales al país, prestando servicios relacionados con el sector inmobiliario en un marco jurídico, ético, de calidad y profesional.- Fedelonjas. [www.fedelonjas.org.co](http://www.fedelonjas.org.co)

### 3.3.1 Inmuebles de Venta

Siendo el tipo de tenencia más dinámica del país, los inmuebles de venta constituyen el 45% de los hogares colombianos, donde el 41,6% de los inmuebles son propias totalmente pagadas, mientras que el 4,3% son propias y la están pagando, de acuerdo a la (ECV) 2015 realizada por el DANE. Este tipo de tenencia asegura una inversión para sus propietarios, ya que a diferencia de otros bienes, la vivienda con el tiempo tiende a valorizarse. De acuerdo a Salazar, Steiner, Becerra y Ramírez (2012) las características del mercado de la vivienda dificultan determinar un precio para un periodo de tiempo. Por su mismo comportamiento, este mercado es abarcado por hogares familiares o personas que tengan oportunidades de pago, pues para la compra de vivienda en Colombia se debe contar con el 30% de la cuota inicial. Para la ciudad de Santa Marta se observa un diferencial de precios en los inmuebles de arriendo del 78% entre las Nuevas Urbanizaciones (estratos 3 y 4) y los inmuebles situados en Playa Salguero, Pozos Colorados y Bello Horizonte (estrato 6).

### 3.3.2 Inmuebles de arriendo

Los inmuebles de alquiler se constituyen como el segundo mercado más importante en el tipo de tenencia de vivienda de los colombianos, representado por el 40% según ECV 2015. Como fue mencionado anteriormente, los hogares de Colombia se encuentran bajo clasificación por estrato, permitiendo así que esta se encuentre segmentada. Por lo anterior, la población en condiciones de pobreza o riqueza económica, no recurre con frecuencia al mercado de alquiler (Torres, 2012).

Las viviendas en alquiler tienen aspectos positivos tanto para demandantes como para oferentes. En el primer caso, pueden convertirse en el mejor aliado para aquellas personas que no tengan la oportunidad económica para acceder a una vivienda propia. Así mismo, brinda la posibilidad de cambiar el inmueble, de acuerdo a sus necesidades y gustos. Este tipo de tenencia se enmarca en flexibilidad, calidad y localización, según lo establece Blanco (2015). Por el lado de la oferta, existe un déficit tanto cualitativo como cuantitativo en los inmuebles, en donde la tasa anual de producción de vivienda no alcanza a cubrir a la población. Como lo establece el autor, se necesitaría mejorar cerca de 49



millones de viviendas existentes para cubrir el déficit cualitativo y para el cuantitativo, se requiere construir unos 9 millones de viviendas. Por lo anterior, es necesario recurrir a este tipo de tenencia para mejorar el mercado.

Blanco, Fretes y Muñoz (2014) aducen que los inquilinos optan por vivir en vecindad o edificios de gran altura, mientras que propietarios buscan situarse en medio de los suburbios. Así mismo, el Banco Mundial afirma que el precio relativo al ingreso de los suelos urbanos en América Latina se encuentra entre los más costosos del mundo. Los mismos autores, aducen que es la población joven de los países en vía de desarrollo la más incentivada a acceder a inmuebles en alquiler, debido a sus constantes traslados de trabajo, y para aprovechar mejores oportunidades.

#### 4. Modelo teórico y econometría espacial

Ya habiendo estructurado una descripción de la ciudad de Santa Marta y un análisis de las posibles estructuras que podría tener, resulta pertinente tratar de establecer la metodología adecuada para llevar a cabo este estudio. Con este fin, se trata en esta sección la *Función Cubic Spline*; luego, se abunda sobre la econometría espacial, dando énfasis a los modelos SAR y SEM. Debido al número reducido de observaciones en el trabajo, se da a conocer la técnica bootstrap y su aplicación en el presente caso.

##### 4.1 Función Cubic Spline

Teniendo presente que Santa Marta puede presentar una estructura policéntrica, y posiblemente dispersa, necesitamos profundizar en las herramientas conceptuales que subyacen a la metodología de *Funciones de Densidad*, dando énfasis en la *Función Cubic Spline*. En cuanto a la relación entre densidad y distancia de una ciudad, la función Cubic Spline es más flexible, permitiendo capturar la estructura, bien sea monocéntrica o policéntrica.

Una función Spline es un dispositivo para aproximar la figura de una función estocástica curvilínea, siendo el gradiente de densidad proporcional a la variación de densidad por unidad de distancia (Muñíz, Galindo & García, 2003). De acuerdo a los

autores, dicha función ha sido usada en variadas investigaciones en ciudades europeas (Muñiz y Galindo 2006, Goffette-Nagot y Schmitt, 1999), en ciudades asiáticas (Zhen, 1991) y en Norte América (Anderson, 1982; McDonald, 1989). Para la construcción de una función cubic-spline se segmenta la distancia en intervalos iguales, donde se elige al que obtenga un menor error estándar y mayor significancia de los parámetros estimados. Se considera máximos a los subcentros, mientras que los mínimos son áreas de baja densidad.

Esta es la forma funcional para  $K + i$  segmentos:

$$D(x) = a_1 + b_1(x - x_0) + c_1(x - x_0)^2 + d_1(x - x_0)^3 + \sum_{i=1}^k (d_{i+1} - d_i) (x - x_i)^3 * D_i + u$$

$D(x)$  Es la densidad del empleo neta dada una distancia  $x$  del centro;  $a_1, b_1, c_1, d_1$  son los parámetros estimados;  $D_i$  son variables dummy definidas en el intervalo  $i$  del eje  $x$ , donde  $D_i = 1$  si y solo si  $x \geq x_i$ ; 0 en otro caso;  $x_i$  es el valor que señala el fin del tramo  $i$  y el inicio del tramo  $i + 1$ ;  $u$  se distribuye con media cero y varianza constante.

Muñiz, Galindo & García (2003) muestran la importancia de utilizar la función Cubic Spline para estudiar la estructura de la ciudad. Muñiz y Garcia (2006), realizan un estudio para el área metropolitana de Barcelona buscando dar respuesta a la posible relación entre el nivel de densidad residencial y la accesibilidad al lugar de empleo. Los autores concluyen que la ciudad es una conurbación estructurada sobre un gran centro, caracterizado por ser muy denso, pero con discontinuidades hacia los sub-centros. Para su metodología, optaron por usar una función de densidad exponencial, tanto ampliada como no-ampliada, y una Cubic Spline, para determinar cuál producía el mejor ajuste. A pesar que la exponencial ampliada resulta tener un mejor ajuste, la Cubic Spline parece tener una mayor capacidad explicativa que las otras dos.

(Ipia, 2011) realiza un estudio de los posibles subcentros de empleo en la ciudad de Cali, utilizando una *Función Cubic Spline*. Para su estimación, utiliza el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) donde su variable explicativa es la distancia al CBD. Como resultados, el área metropolitana de Cali en 2005, muestra la existencia de 2 subcentros, donde estos se encuentran ubicados a 5 y 8 km respectivamente del barrio San Pedro, el cual fue definido como el CBD.

## 4.2 Econometría espacial

El campo de la econometría espacial surge como una especialidad de la econometría tradicional, brindando una serie de técnicas de contraste y estimaciones para datos que presentan problemas de heterogeneidad y dependencia espacial (Moreno y Vayá, 2000). Fue acuñada por Paelink y Klaassen (como se citó en Moreno y Vayá, 2000) con el fin de abordar la auto-correlación espacial en el término de perturbación de una regresión. Anselin (1988a) la determina como la recopilación de métodos que tratan las peculiaridades ocasionadas por el espacio en los modelos tradicionales. Por lo anterior, se integrarían las regiones, la localización y la interacción espacial Anselin y Bera (1998).

Al momento de trabajar con datos espaciales, entran sus debidos efectos: heterogeneidad y dependencia espacial (Moreno y Vayá, 2002). La primera hace referencia a la variación de las relaciones en el espacio; así mismo, este integra dos aspectos: la heterocedasticidad<sup>9</sup> y la inestabilidad estructural<sup>10</sup>. Para tratar con estos problemas, se puede usar econometría tradicional, sin embargo, la incorporación de econometría espacial, aunque resulte ser más compleja, muestra parámetros más eficientes. Por otro lado, se encuentran problemas de auto-correlación espacial, la cual surge debido a la existencia de una relación funcional entre un lugar establecido y lo que ocurre en otro lugar (Anselin, 1988a).

Las auto correlaciones espaciales pueden tomar signos positivos, aleatorios o negativos. La auto correlación espacial positiva se da cuando hay valores similares de una variable en localizaciones cercanas; para este estudio, implicaría que los inmuebles que tengan precios altos se encuentren contiguos, y lo mismo, para los de precios bajos. En el caso de auto correlación negativa, se da cuando dos regiones cercanas son más disímiles entre ellas que entre regiones que se encuentran alejadas en el espacio, mostrando así indicios de dispersión. Finalmente, cuando esta sea aleatoria, no hay indicios de auto correlación espacial.

---

<sup>9</sup> Omisión de variables u otras formas de errores de especificación que llevan a la aparición de errores de medida

<sup>10</sup> Los autores Moreno y Vayá (2000) la definen como "la falta de estabilidad en el espacio, del comportamiento de la variable bajo estudio, que lleva a que la forma funcional y los parámetros de una regresión varíen según su localización".

La dependencia espacial es multidireccional, es decir, una región puede ser influenciada tanto por sus vecinos como por aquellas regiones alejadas, del mismo modo, dicha región puede influenciar a estas. Para sobrepasar este problema, se debe realizar la estimación de modelos de regresión en econometría espacial: modelos autorregresivos (SAR) y modelos espaciales de errores autocorrelacionados (SEM). En ambos casos, se construye una matriz de pesos espaciales, de contactos o vecindad, la cual se representa con W.

Una matriz de pesos espaciales es no estocástica, mide la proximidad espacial entre las observaciones, siendo de orden NxN (siendo N el número de unidades espaciales), y  $w_{ij}$  ( $i, j= 1, 2, \dots, N$ ) las ponderaciones que aproximan la relación entre dos unidades i (filas) y j (columnas) (Herrera, Mur y Ruiz, 2011). La matriz toma valor 0 o 1, donde  $w_{ij} = 1$  si dos regiones son contiguas, mientras que toma valor de 0, en caso contrario. Cuenta con una diagonal de ceros (0), pues una región no puede ser vecina de sí misma.

$$W = \begin{bmatrix} 0 & w_{12} & \dots & w_{1N} \\ w_{21} & 0 & \dots & w_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{N1} & w_{N2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Fuente: Econometría espacial y ciencia regional. Pérez 2006 página 138

De acuerdo a Herrera (2015), una matriz de pesos espaciales juega un papel muy importante en la econometría espacial pues define el conjunto de vecinos para una localización. Existen varios criterios para la construcción de una matriz, el primero es contigüidad: vecinos a los polígonos que comparten límites. Entre los más conocidos se encuentran tipo torre, tipo alfil y tipo reina; sin embargo, este tiene el problema de dar lugar a regiones apartadas las cuales no tendrían vecinos. Por otra parte, se encuentra el criterio de distancia, el cual se utiliza como punto de referencia al centroide de cada polígono, por lo que se considera vecino si se encuentra a una distancia inferior a un determinado umbral. Para este trabajo se utiliza el segundo criterio, pues permite a cada barrio obtener al menos un vecino, es decir, existe un máximo y un mínimo. Del mismo modo, se utiliza el promedio de cada barrio respecto al centro histórico de la ciudad medida en kilómetros como el límite por debajo del cual se considera que dos barrios son vecinos

Perez (2010) en su estudio de segregación socio espacial para la ciudad de Puerto Vallarta, México, utiliza el índice de segregación de Morrill, el cual toma como referencia una matriz de contigüidad, mostrando la sensibilidad a la formación de clústeres.

Basándose en el método de Florax y Folmer (1992) (como lo menciona Herrera, 2015), el cual consiste en realizar un modelo MCO y obtener los estadísticos Multiplicador de Lagrange del Error (LM – ERR) y Multiplicador de Lagrange en el rezago (LM – LAG). Se elige aquel multiplicador que obtenga un valor más alto, ya que esto apunta a un modelo espacial más adecuado. A continuación, se analizan los modelos autorregresivos y modelos espaciales de errores autocorrelacionados, pues estos son principales modelos espaciales bajo un corte transversal (Herrera, 2015).

#### 4.2.1 Modelos Simultáneos autorregresivos (SAR)

El objetivo de los modelos simultáneos autorregresivos se centra en *“la inclusión de los efectos de interacción entre agentes económicos localizados próximos entre sí mediante la inclusión en el modelo de la propia variable dependiente retardada espacialmente”* Maté, (2015). Estos modelos toman la forma funcional:

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon$$

Siendo W la matriz de pesos, y  $\rho$  un parámetro a estimar que captura el efecto espacial promedio de los vecinos.

Ibeas et al. (2012) estudian el área urbana de Santander (España) teniendo en consideración las variaciones de precios inmobiliarios resultado de cambios medioambientales, condiciones de accesibilidad y transporte. Para llevar a cabo su objetivo utilizan un modelo de Regresión Lineal Múltiple (MLR), modelos de regresión hedónica auto regresiva (SAR), y modelos de regresión en el término de error (SEM). Es necesario incurrir en modelos de econometría espacial con el fin de evadir parámetros ineficientes o parciales (LeSage and Pace, 2009). Utilizando SAR se basan en la teoría de LeSage and Pace (2009) donde

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon$$

Luego de estimaciones a los parámetros utilizando SAR y SEM se obtiene que en todos los casos los signos obtenidos son idénticos a los del modelo por MCO, excepto para dos variables, las cuales no resultaron significativas.

Formisano (2002) estudia los determinantes de los homicidios en Bogotá, construyendo mapas e implementando econometría espacial. Utilizando una matriz de contigüidad junto con un modelo de rezago espacial, se evidencia que los homicidios están concentrados, por lo que no afectan por igual a toda la ciudad.

#### 4.2.2 Modelos espaciales de errores autocorrelacionados (SEM)

El modelo surge “*por la omisión de variables no cruciales que se hallen correlacionadas espacialmente o por la existencia de errores de medida*” (Moreno y Vayà, 2000: p. 69). El modelo de error espacial es:

$$y = X\beta + \varepsilon,$$

$$\varepsilon = \rho Wu + u$$

Donde  $\rho$  recoge la auto correlación espacial,  $W$  es la matriz de vecindad y  $\varepsilon$  termino de perturbación del modelo. Yáñez y Acevedo (2010) analizan los determinantes de la estructura espacial del empleo en Cartagena (Colombia). Utilizando estimaciones de modelos espaciales, aducen que un modelo espacial de errores autocorrelacionados es el más adecuado para su trabajo. Concluyen que los principales determinantes a la proximidad a una importante avenida son: la demanda, y la presencia de economías de aglomeración.

#### 4.3 Bootstrap (Re muestreo)

El método de bootstrap fue introducido por Efron y Tibshirani (1993) (como se menciona en Salazar, Steiner, Becerra y Ramírez, 2012) con el propósito de aproximar la distribución de muestreo de un estadístico, mediante un número de repeticiones con los datos observados. En la práctica, el bootstrap puede ser utilizado para realizar test de hipótesis, permitiendo así corroborar la significancia de pequeñas muestras.

Orrego (2014) estima la relación de equilibrio entre el precio por  $M^2$  de las viviendas en Lima. Para evaluar si el precio de estas se encuentra desalineado con respecto a sus fundamentos, se realiza un re-muestreo. El autor concluye que este no se encuentra desalineado con respecto a sus fundamentos macroeconómicos.

Idrovo (2009) propone la técnica de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) con simulación bootstrap como medida alterna al factor de expansión de la muestra de ventas y stock inmobiliario en Gran Santiago (Chile). Debido a la falta de información por comuna, calcula la media y la varianza por la simulación bootstrap con diez mil réplicas. Sostiene que existe una fuerte relación de las ventas de departamentos nuevos entre la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) y Realdato, siendo las primeras las promesas, mientras que las segundas son las ventas materializadas.

## 5. Metodología

### 5.1 Datos

Para la construcción de la base de datos, se utiliza como información primaria 366 inmuebles de arriendo, y 271 inmuebles de venta suministrados por la inmobiliaria Coldwell Banker Santa Marta. Teniendo presente que la investigación enfrentó problemas de provisión de información espacial más desagregada por parte de las autoridades de la ciudad, fue necesario escoger los barrios como unidad espacial. Se tiene una muestra de 38 de estos para arriendo, mientras que 27 para venta, perteneciendo estos a los estratos socioeconómicos 2, 3, 4, 5 y 6. Para brindar mayor detalle, se realiza un estudio por cada tipo de inmueble, es decir, para todos los inmuebles, apartamentos, casas y conjuntos cerrados. Como información secundaria, se recurre a la literatura sobre la ciudad y se realizan dos entrevistas, una a la Gerente de la inmobiliaria, y otra a un alto funcionario de planeación de Santa Marta.

## 5.2 Variables

- Estrato Socioeconómico: Para tener un control sobre los barrios, se realiza un ponderado del estrato de cada barrio.
- Área: Se utiliza el promedio del área de las unidades residenciales arrendadas y en venta en cada barrio, se encuentra expresada en m<sup>2</sup>.
- Antigüedad: Se utiliza el promedio de años de construcción del inmueble, expresada en años.
- Alcobas: Número de cuartos que tienen en promedio los inmuebles de arriendo y de venta en cada barrio.
- Baños: Número de baños que tienen en promedio los inmuebles de venta en cada barrio.<sup>11</sup>
- Precio: Se utiliza el promedio de un canon de arriendo y promedio de valor de venta para cada barrio.
- Distancia al centro: Se calcula desde el centroide de cada barrio respecto al centro de la ciudad. Puesto que el promedio de dichas distancias fue 3,12 Kilómetros para los inmuebles en arriendo, este será el umbral para escoger cuales barrios se consideran vecinos entre sí en la matriz espacial W. Para el caso de los inmuebles en venta, se obtuvo un promedio de dichas distancias de 3,41 Kilómetros.
- W\*Precio: la matriz W multiplicada por el precio promedio de cada barrio.

## 5.3 Construcción de la matriz W

Para realizar la matriz de vecindad, se organiza todos los barrios, siendo 38 para los inmuebles de arriendo, mientras que 27 para los inmuebles de venta. Luego, se calcula la distancia desde el centroide de cada barrio respecto al centro histórico, esto para hacer el estudio sencillo. Utilizando la herramienta de google-maps, se obtiene un promedio de 3,12 kilómetros para arriendo, y 3,41 kilómetros para venta. Por lo anterior, se construyen las matrices W para cada tipo, teniendo como criterio que el barrio se considera cercano si tiene dicha distancia o menos, uno (1); cero (0) si no.

---

<sup>11</sup> La variable “Baños” solo se tiene disponible para los inmuebles de venta



A medida que se realiza para cada tipo de inmueble, es decir, apartamentos, casas y conjuntos cerrados, se encuentra que no todos los barrios tienen de este tipo, por lo que resulta pertinente hacerle saber al lector, los inmuebles tanto de venta como arriendo con su debido tipo, tienen su propia matriz W; por consiguiente, en la sección de estimaciones y resultados se da a conocer el número de observaciones totales.

Una vez realizada la matriz, se multiplica con el promedio de la variable precio, dando origen a  $W_{ij} * \rho$ , la variable W\*Precio, la cual es un determinante de la estructura espacial de la ciudad de Santa Marta.

## 6. Estimaciones y resultados

Habiendo mostrado la necesidad de ejecutar las estimaciones por medio de metodologías espaciales, en este apartado se utiliza el modelo de rezagos espaciales, y se realizan las estimaciones econométricas.

Se llevan a cabo cuatro regresiones por cada tipo de inmueble: Todos los inmuebles (Cuadro 1-3), apartamentos (Cuadro 4-6), casas (Cuadro 7-9), y casas en conjunto cerrado (10-12), en cada una de ellas se omite una variable con el propósito de analizar la significancia de la variable W\*Precio, la cual es de interés para este trabajo. Esto se realiza con el propósito de analizar si existe una variable que repercuta sobre ella<sup>12</sup>. Para analizar las diferencias entre los inmuebles de venta y arriendo, se realizan dos estimaciones:

$$\begin{aligned} \text{Precio venta} = & \widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_2 * W * \text{Precio}_t + \widehat{\beta}_3 * \text{Estrato}_t + \widehat{\beta}_4 * \text{alcobas}_t + \widehat{\beta}_5 * \text{antiguedad}_t \\ & + \widehat{\beta}_6 * \text{baños}_t + \widehat{\beta}_7 * \text{área}_t + \varepsilon \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Precio arriendo} = & \widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_2 * W * \text{Precio}_t + \widehat{\beta}_3 * \text{Estrato}_t + \widehat{\beta}_4 * \text{alcobas}_t + \widehat{\beta}_5 * \text{antiguedad}_t + \\ & \widehat{\beta}_6 * \text{área}_t + \varepsilon \end{aligned}$$

En este apartado, se observan tres cuadros por cada tipo, el primero corresponde a una estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), en el cual se omite una variable del modelo como fue mencionado anteriormente. Así mismo, se dan a conocer los resultados del test de White (heterocedasticidad), Normalidad, Durbin-Watson (auto

<sup>12</sup> Se utiliza un nivel de significancia del 5% \*

correlación) y el número de observaciones. El MCO 1 corresponde a una regresión con todas las variables; en MCO 2 se omite la variable *antigüedad*; MCO 3 omite la variable *área*; MCO 4 omite la variable *estrato*; MCO 5 omite la variable *baños* (en el caso de los inmuebles de arriendo, este corresponde a la variable *alcobas*); MCO 6 omite la variable *alcobas*. Ahora bien, es útil al lector conocer que la variable *W\*Precio* no fue omitida en alguna de las regresiones debido a que esta resulta ser de mucho interés para nuestro trabajo.

En el segundo cuadro se observa un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios robusto con el propósito de corregir la heterocedasticidad según el criterio de White. Finalmente, en el tercer cuadro se realiza un re-muestreo de 1.000 repeticiones, esto con el fin de corroborar los resultados para cada variable en el caso de muestras pequeñas como la nuestra.

### 6.1 Todos los inmuebles

Los resultados para los modelos de “Todos los Inmuebles” se encuentran en los cuadros 1-3

Cuadro 1: Mínimos Cuadrados Ordinarios.

	Venta						Arriendo				
	MCO										
	MCO 1	MCO 2	MCO 3	MCO 4	MCO 5	MCO 6	MCO 1	MCO 2	MCO 3	MCO 4	MCO 5
W*Precio	-0.040*	-0.016*	-0.147	-0.011*	-0.025*	-0.026*	-0.015*	-0.048*	-0.002*	-0.036*	-0.034*
Alcobas	0.810	0.863	0.611	-0.371	-0.772		0.198	0.111	0.153	0.610	
Baños	-0.504	-0.512	-0.855	-0.656		-0.483					
Estrato	0.003*	0.002*	0.000*		0.002*	0.001*	0.000*	0.000*	0.000*		0.000*
Área	0.006*	0.005*		0.000*	0.006*	0.004*	0.473	0.128		0.441	0.352
Antigüedad	-0.610		0.616	-0.466	-0.628	0.622	0.113		0.036*	0.176	0.064
Constante	-0.270	-0.290	-0.285	0.399	-0.306	-0.218	-0.055	-0.032*	-0.065	0.020*	-0.147
R <sup>2</sup>	0.758	0.755	0.642	0.617	0.753	0.758	0.755	0.735	0.751	0.141	0.742
White	0.356	0.345	0.266	0.762	0.666	0.635	0.314	0.141	0.266	0.094	0.0719
Normalidad	0.653	0.777	0.447	0.735	0.807	0.681	0.110	0.107	0.050	0.121	0.127
D-W	1.883	1.955	1.813	2.209	1.954	1.908	1.638	1.776	1.658	1.627	1.429
Observaciones	27						38				

Cuadro 2: Mínimos Cuadrados Ordinarios Robusto.

Venta							Arriendo				
MCO Robusto											
	MCO R 1	MCO R 2	MCO R 3	MCO R 4	MCO R 5	MCO R 6	MCO R 1	MCO R 2	MCO R 3	MCO R 4	MCO R 5
W*Precio	-0.041*	-0.008*	-0.155	-0.014*	-0.022*	-0.026*	-0.007*	-0.015*	-0.000*	-0.025*	-0.046*
Alcobas	0.864	0.771	0.522	-0.128	-0.713		0.246	0.191	0.203	0.548	
Baños	-0.500	-0.303	-0.810	0.465		-0.397					
Estrato	0.003*	0.002*	0.000*		0.002*	0.001*	0.000*	0.000*	0.000*		0.000*
Área	0.012*	0.000*		0.000*	0.001*	0.001*	0.300	0.035*		-0.341	0.217
Antigüedad	0.652		0.571	-0.405	-0.574	-0.571	0.101		0.020*	0.102	0.085
Constante	-0.088	-0.143	-0.304	0.205	-0.137	-0.088	-0.082	-0.069	-0.098	0.046*	-0.048*
R <sup>2</sup>	0.758	0.755	0.642	0.617	0.753	0.758	0.755	0.735	0.751	0.149	0.742

Cuadro 3: Bootstrap para todos los tipos de inmuebles

Venta							Arriendo				
BOOTSTRAP											
	Bootstrap 1	Bootstrap 2	Bootstrap 3	Bootstrap 4	Bootstrap 5	Bootstrap 6	Bootstrap 1	Bootstrap 2	Bootstrap 3	Bootstrap 4	Bootstrap 5
W*Precio	-0.041*	-0.005*	-0.163	-0.012*	-0.022*	-0.030*	-0.006*	-0.008*	-0.000*	-0.035*	-0.034*
Alcobas	0.864	0.877	0.710	-0.450	-0.819		0.247	0.229	0.204	0.631	
Baños	-0.500	-0.443	-0.852	0.657		-0.518					
Estrato	0.003*	0.002*	0.000*		0.004*	0.001*	0.000*	0.000*	0.000*		0.000*
Área	0.012*	0.004*		0.000*	0.008*	0.004*	0.936	0.868		-0.938	0.918
Antigüedad	0.652		0.630	-0.480	0.669	0.646	0.183		0.020*	0.255	0.183
Constante	-0.312	-0.300	-0.362	0.413	-0.295	-0.165	-0.048*	-0.056	-0.097	0.048*	-0.041*
R <sup>2</sup>	0.758	0.755	0.642	0.617	0.753	0.758	0.755	0.735	0.751	0.141	0.742

Teniendo en consideración los siguientes resultados se puede concluir que las variables *alcobas*, *baños* y *antigüedad* no resultan estadísticamente significativas luego de realizar un mínimos cuadrados ordinarios robusto y un re-muestreo. Ahora bien, vale aclarar que para el caso de arriendo (Cuadro 1), específicamente en el MCO 3, en el cual se omite la variable *área*, resulta positiva y significativa la variable de *antigüedad*; es decir, a mayor año de construcción, mayor será el valor del canon. Para brindarle un panorama al lector, los inmuebles localizados en el centro y lugares aledaños a este, son en su mayoría, antiguos.

Por otro lado, nuestra variable de interés, *W\*Precio* resulta negativa y estadísticamente significativa, mostrando así, indicios de que los precios no son parejos

entre barrios vecinos. Del mismo modo, la variable *estrato* es positiva y significativa; mientras que la variable *área* es positiva y significativa solo para los inmuebles de venta. Por lo anterior, se exalta que en la adquisición de un inmueble, el *área* es muy importante, pues a mayor área de construcción del inmueble, su precio tenderá a ser mayor.

## 6.2 Apartamentos

Los resultados de las estimaciones de los inmuebles apartamentos se encuentran expuestos en los cuadros 4 – 6

Cuadro 4: Mínimos Cuadrados Ordinarios para Apartamentos

Venta							Arriendo				
MCO											
	MCO 1	MCO 2	MCO 3	MCO 4	MCO 5	MCO 6	MCO 1	MCO 2	MCO 3	MCO 4	MCO 5
W*Precio	-0.468	-0.116	-0.864	-0.025*	-0.086	-0.257	-0.468	-0.057	-0.460	-0.072	-0.269
Alcobas	0.292	-0.881	0.287	0.649	0.690		-0.745	-0.984	-0.733	0.366	
Baños	-0.087	-0.405	-0.045*	0.626		-0.141					
Estrato	0.005*	0.029*	0.001*		0.017*	0.005*	0.000*	0.000*	0.000*		0.000*
Área	0.169	0.132		0.025*	0.089	0.158	-0.904	0.829		-0.326	-0.889
Antigüedad	0.034*		-0.024*	0.326	-0.121	0.053	-0.140		-0.126	0.870	-0.139
Constante	-0.340	-0.786	-0.487	0.752	-0.578	-0.745	-0.984	0.813	-0.945	0.026*	-0.862
R <sup>2</sup>	0.829	0.727	0.791	0.609	0.768	0.808	0.675	0.629	0.674	0.220	0.673
White	0.385	0.365	0.369	0.511	0.385	0.385	0.297	0.197	0.682	0.115	0.398
Normalidad	0.565	0.898	0.072	0.992	0.673	0.432	0.122	0.512	0.118	0.353	0.094
D-W	1.543	1.181	1.604	1.522	1.306	1.282	1.516	1.415	1.498	1.295	1.510
Observaciones	17						23				

Cuadro 5: Mínimos Cuadrados Ordinarios Robusto para Apartamentos

Venta							Arriendo				
MCO Robusto											
	MCO R 1	MCO R 2	MCO R 3	MCO R 4	MCO R 5	MCO R 6	MCO R 1	MCO R 2	MCO R 3	MCO R 4	MCO R 5
W*Precio	-0.398	-0.057	-0.865	-0.019*	-0.099	-0.165	-0.318	-0.042*	-0.291	-0.052	-0.290
Alcobas	0.104	-0.733	0.177	0.341	0.650		-0.736	-0.982	-0.723	0.405	
Baños	-0.032*	-0.330	-0.035*	0.373		-0.083					
Estrato	0.001*	0.036*	0.001*		0.035*	0.001*	0.000*	0.001*	0.000*		0.000*
Área	0.043*	0.137		0.080	0.091	0.037*	-0.774	-0.623		-0.057	-0.749
Antigüedad	-0.026*		-0.016*	-0.284	-0.092	-0.045*	-0.209		-0.194	0.775	-0.236
Constante	-0.249	-0.605	-0.409	0.711	-0.533	-0.699	-0.987	0.830	-0.951	0.076	-0.867
R <sup>2</sup>	0.829	0.727	0.791	0.609	0.768	0.808	0.675	0.629	0.674	0.220	0.673

Cuadro 6: Bootstrap para Apartamentos

Venta						Arriendo					
BOOTSTRAP											
	Bootstrap 1	Bootstrap 2	Bootstrap 3	Bootstrap 4	Bootstrap 5	Bootstrap 6	Bootstrap 1	Bootstrap 2	Bootstrap 3	Bootstrap 4	Bootstrap 5
W*Precio	-0.649	-0.110	-0.892	-0.034*	-0.257	-0.405	-0.504	-0.048*	-0.494	-0.179	-0.311
Alcobas	0.698	-0.943	0.603	0.782	0.873		-0.812	-0.985	-0.797	0.590	
Baños	-0.264	-0.541	-0.144	0.771		-0.213					
Estrato	0.067	0.057	0.000*		0.176	0.017*	0.002*	0.006*	0.000*		0.002*
Área	0.535	0.297		0.107	0.354	0.374	0.999	-0.997		-0.989	-0.998
Antigüedad	0.162		-0.026*	-0.436	-0.278	-0.192	-0.214		-0.240	0.891	-0.216
Constante	-0.746	-0.892	-0.761	0.860	-0.816	-0.814	-0.989	0.845	-0.963	0.211	-0.882
R <sup>2</sup>	0.829	0.727	0.791	0.609	0.768	0.808	0.675	0.629	0.674	0.220	0.673

Los resultados muestran, que la variable *alcobas* no fue significativa en ninguna de las especificaciones. Las variables *W\*Precio*, *Baños*, *área* y *antigüedad* resultan ser no estadísticamente significativas para los inmuebles de arriendo, sin embargo, se observa que para los inmuebles de venta, si lo son bajo la omisión de variables, a especificar:

En el cuadro 4, *W\* Precio* y *Área* son relevantes al omitir la variable *estrato*, es decir, MCO 4; *Baños* y *Antigüedad*, solo al omitir la variable *área*, o sea, MCO 3. Se destaca que *estrato* es significativo a lo largo del modelo, mostrando así evidencia de su influencia para el sector inmobiliario.

### 6.3 Casas

Los resultados de las estimaciones para las casas se encuentran expuestos en los cuadros 7-9

Cuadro 7: Mínimos Cuadrados Ordinarios para Casas

Venta							Arriendo				
MCO											
	MCO 1	MCO 2	MCO 3	MCO 4	MCO 5	MCO 6	MCO 1	MCO 2	MCO 3	MCO 4	MCO 5
W*Precio	-0.033*	-0.079	-0.035*	-0.028*	-0.014*	-0.017*	0.091	0.156	0.321	0.084	0.143
Alcobas	-0.649	-0.635	-0.856	-0.638	-0.904		0.055	0.079	0.037*	0.003*	
Baños	0.522	0.372	0.288	0.508		0.632					
Estrato	-0.983	0.809	0.012*		0.952	0.958	0.156	0.174	0.077		0.008*
Área	0.000*	0.000*		0.000*	0.000*	0.000*	0.001*	0.001*		0.000*	0.001*
Antigüedad	0.186		0.401	0.167	0.137	0.173	-0.243		0.650	-0.278	0.409
Constante	0.668	0.889	-0.356	0.602	0.506	0.773	-0.018*	-0.025*	-0.020*	-0.017*	-0.159
R <sup>2</sup>	0.906	0.895	0.628	0.906	0.903	0.905	0.704	0.687	0.537	0.679	0.656
White	0.403	0.247	0.255	0.250	0.331	0.255	0.478	0.672	0.210	0.443	0.216
Normalidad	0.513	0.428	0.001	0.522	0.645	0.488	0.550	0.355	0.045	0.444	0.459
D-W	2.278	2.336	1.985	2.277	2.137	2.195	1.216	1.036	1.468	0.991	1.406
Observaciones	24						31				

Cuadro 8: Mínimos Cuadrados Ordinarios Robusto para Casas

Venta							Arriendo				
MCO Robusto											
	MCO R 1	MCO R 2	MCO R 3	MCO R 4	MCO R 5	MCO R 6	MCO R 1	MCO R 2	MCO R 3	MCO R 4	MCO R 5
W*Precio	-0.023*	-0.033*	-0.110	-0.021*	-0.014*	-0.016*	0.140	0.166	0.213	0.166	0.176
Alcobas	-0.709	-0.687	-0.829	-0.681	-0.909		0.022*	0.019*	0.023*	0.001*	
Baños	0.523	0.420	0.165	0.484		0.563					
Estrato	-0.986	0.846	0.052		0.960	0.964	0.150	0.157	0.042*		0.003*
Área	0.000*	0.000*		0.000*	0.000*	0.000*	0.007*	0.012*		0.001*	0.005*
Antigüedad	0.176		0.313	0.134	0.160	0.185	-0.252		0.670	-0.290	-0.417
Constante	0.691	0.896	-0.149	0.505	0.608	0.762	-0.008*	-0.007*	-0.017*	-0.011*	-0.029*
R <sup>2</sup>	0.906	0.865	0.628	0.906	0.903	0.905	0.704	0.687	0.537	0.679	0.005*

Cuadro 9: Bootstrap para Casas

Venta							Arriendo				
BOOTSTRAP											
	Bootstrap 1	Bootstrap 2	Bootstrap 3	Bootstrap 4	Bootstrap 5	Bootstrap 6	Bootstrap 1	Bootstrap 2	Bootstrap 3	Bootstrap 4	Bootstrap 5
W*Precio	-0.081	-0.124	-0.120	-0.038*	-0.045*	-0.041*	0.186	0.202	0.338	0.175	0.240
Alcobas	-0.707	-0.692	-0.851	-0.690	-0.917		0.107	0.060	0.096	0.002*	
Baños	0.570	0.480	0.306	0.599		0.752					
Estrato	-0.989	0.884	0.059		0.969	0.974	0.261	0.280	0.137		0.006*
Área	0.021*	0.012*		0.001*	0.010*	0.013*	0.006*	0.012*		0.001*	0.004*
Antigüedad	0.254		0.406	0.169	0.205	0.214	-0.242		0.689	-0.288	-0.442
Constante	0.873	0.921	-0.325	0.682	0.619	0.846	-0.025*	-0.010*	-0.041*	-0.016*	-0.053
R <sup>2</sup>	0.906	0.895	0.628	0.906	0.903	0.905	0.704	0.687	0.537	0.679	0.656

En el caso de las ventas, se observa que nuestra de variable de interés es negativa y estadísticamente significativa, excepto en la tabla 7, cuando se omite la variable *antigüedad*, es decir, MCO 2. Al realizar una estimación robusta (ver tabla 8) se observa que esta pierde relevancia bajo la omisión de la variable *área* (MCO R 3).

Las variables *baños* y *antigüedad*, no son significativas para ninguno de los casos. En cuanto a las variables *alcobas* y *estrato* muestran que bajo la omisión de ciertas variables ganan significancia. *Área* prevalece a través del modelo estadísticamente significativo con signo positivo.

#### 6.4 Casas en Conjunto Cerrado (sólo se cuenta con información para arriendo)

Los resultados de las estimaciones para las casas en conjunto cerrado se encuentran expuestos en los cuadros 10-12

Cuadro 10: Mínimos Cuadrados Ordinarios para Casas en Conjunto Cerrado

Arriendo					
MCO					
	MCO 1	MCO 2	MCO 3	MCO 4	MCO 5
W*Precio	-0.006*	-0.002*	-0.006*	-0.020*	-0.005*
Alcobas	0.798	-0.936	0.906	0.190	
Estrato	0.001*	0.002*	0.000*		0.000*
Área	0.000*	0.000*		0.000*	0.000*
Antigüedad	-0.113		-0.186	-0.579	-0.107
Constante	-0.368	-0.592	0.373	-0.733	-0.361
R <sup>2</sup>	0.858	0.837	0.676	0.736	0.858
White	0.318	0.322	0.137	0.109	0.275
Normalidad	0.384	0.777	0.104	0.207	0.425
D-W	1.757	1.415	1.815	1.622	1.673
Observaciones	24				

Cuadro 11: Mínimos Cuadrados Ordinarios Robusto para Casas en Conjunto Cerrado

Arriendo					
MCO Robusto					
	MCO R 1	MCO R 2	MCO R 3	MCO R 4	MCO R 5
W*Precio	-0.014*	-0.002*	-0.012*	-0.045*	-0.012*
Alcobas	0.791	-0.930*	0.904	0.109	
Estrato	0.005*	0.004*	0.010*		0.002*
Área	0.003*	0.003*		0.008*	0.002*
Antigüedad	-0.131		-0.222	-0.486	-0.132
Constante	-0.403	-0.611	0.333	-0.758	-0.381
R <sup>2</sup>	0.858	0.837	0.676	0.736	0.858



Cuadro 12: Bootstrap para Casas en Conjunto Cerrado

Arriendo					
BOOTSTRAP					
	Bootstrap 1	Bootstrap 2	Bootstrap 3	Bootstrap 4	Bootstrap 5
W*Precio	-0.021*	-0.006*	-0.016*	-0.046*	-0.029*
Alcobas	0.806	-0.940	0.911	0.188	
Estrato	0.009*	0.004*	0.007*		0.003*
Área	0.003*	0.003*		0.003*	0.001*
Antigüedad	-0.181		-0.278	-0.492	-0.194
Constante	-0.469	-0.632	-0.435	-0.711	-0.459
R <sup>2</sup>	0.858	0.837	0.676	0.736	0.858

Teniendo en consideración los inmuebles en conjunto cerrado, se observa que las variables *área* y *estrato* son positiva y estadísticamente significativas para todas las regresiones. La variable *W\*Precio* tiene signo negativo y significativo.

En cuanto a las variables de *alcoba* y *antigüedad*, no resultan significativas, sin embargo, en el cuadro 11 se observa que bajo en la omisión de la variable *antigüedad* (MCO 2), la variable *alcobas*, si lo es. Por lo anterior, a mayor número de cuartos en el inmueble, su precio tendera a aumentar.

## 7. Conclusiones

El precio de los inmuebles es útil para entender la distribución espacial de usos del suelo en una ciudad. Siguiendo la teoría de localización y la Nueva Economía Urbana, se lleva a cabo un estudio en la ciudad de Santa Marta, Colombia.

Este trabajo brinda un panorama de la situación actual de Santa Marta, utilizando información de la Inmobiliaria Coldwell Banker, se obtiene una muestra de 637 inmuebles de arriendo y venta. Se construye una base de datos contando con variables de características físicas y precios. Al agrupar la información por barrios, tenemos 38 unidades transversales de información para arriendo, mientras que tenemos 27 barrios con información sobre ventas. Usando economía espacial se construye una matriz de vecindad, que sirve para producir la variable de interés  $W \cdot \text{Precio}$ , la cual captura el efecto espacial de los vecinos. Con las variables compiladas se practican ejercicios de MCO, con sus respectivas pruebas de hipótesis, regresión robusta y Bootstrap de 1.000 repeticiones.

Se encuentra que las variables estrato y área son determinantes de los precios, mientras que las variables baños y alcobas resultan no relevantes. Resulta interesante que la variable  $W \cdot \text{Precio}$  presenta signo negativo y en la mayoría de casos, significativa. Por lo anterior, se dan indicios de una ciudad no continua, es decir, los barrios de altos precios se encuentran vecinos a los de precios bajos.

Para futuros estudios, se requiere una base de datos desagregada de información espacial sobre la cual usar la información primaria obtenida en este trabajo, que incluya además en mayor medida viviendas de las zonas populares. Del mismo modo, contar con información tanto de planeación urbana como de una lonja inmobiliaria. Aunque en el proceso de esta investigación se logra tener una entrevista con un alto funcionario de Planeación, no se pudieron obtener mapas de espacio público, planeación, transporte o distribución del empleo. En la actualidad, la Lonja se encuentra en proceso de identificación de todos los inmuebles de la ciudad, razón por la cual no se cuenta con esta fuente.

## 8. Referencias





- Alonso, W. (1960). A Theory of the Urban Land Market. *Papers in Regional Science* 6(1): 149-157
- Anselin, L. (1988a): *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Anselin, L. y Bera, A.K. (1998): «Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics», *Handbook of Applied Economic Statistics* (eds.) Aman Ullah and D. E. A. Giles. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Brida, J. G., Monterubbianesii, P., & Zapata, S. (2011). Impactos del turismo sobre el crecimiento económico y el desarrollo. El caso de los principales destinos turísticos de Colombia\*. *Pasos. Revista De Turismo Y Patrimonio Cultural*, 9(2), 292-302
- Blanco, A (2015) Flexibilidad, calidad, localización: Tres razones para promover el alquiler en América Latina y el Caribe – *Urbe & Orbe*
- Blanco, A., Fretes, V., & Muñoz, A. (2014). Busco casa en arriendo Promover el alquiler tiene sentido. *Banco Interamericano de Desarrollo*. P. 3- 17.
- Castillo Pavón, O (2011). Segregación socio espacial en Cancún: 1990-2010, tres ciudades en una misma. *Provincia*, núm. 26, p 11-31
- Formisano, M. (2002, September). *Econometría Espacial: Características De La Violencia Homicida En Bogotá*. *Universidad De Los Andes*.
- Garcia y Muñiz (2006) Estructura espacial del empleo y economías de aglomeración: el caso de la industria en la región metropolitana de Barcelona. *Universitat Autònoma de Barcelona*
- Garcia y Muñiz (2007) ¿Policentrismo y dispersión? Una aproximación desde la Nueva Economía Urbana

- Herrera, M., Mur, J., & Ruiz, M. (2011). ¿Cuál matriz de pesos espaciales? Un enfoque sobre selección de modelos.
- Herrera (2015). Econometría espacial usando Stata. Breve guía aplicada para datos de corte transversal. *Universidad Nacional de Salta (UNSa)*
- Hidalgo R (2004). De los pequeños condominios a la ciudad vallada: las urbanizaciones cerradas y la nueva geografía social en Santiago de Chile (1990-2000). *EURE (Santiago)*, 30(91), 29-52
- Ibeas et al. (2012) Modelling transport and real-estate values interactions in urban systems. *Journal of Transport Geography* 24, 370-382
- Idrovo, B. (2009). Expansion factor and bootstrap simulation: An application to the real estate sector. *Cámara Chilena de la Construcción*.
- Ipia, J. (2011). Identificación de subcentros de empleo a través, de la función Cubic Spline: El caso de Cali. *Universidad del Valle*.
- Kellet, P. (1997). City profile Santa Marta. *Cities*, 14(6), p. 393-402
- Lesage, J & K. Pace (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. Boca Raton, CRC Press
- Marmolejo C & Batista N (2011). Estructura urbana y segregación socioresidencial: un análisis para Maceió-Alagoas, Brasil. *Papeles de población*, 17(70), 247-286
- Maté, M (2015). La incidencia del efecto de interacción espacial en el comportamiento financiero de las pymes. *Universidad Politécnica de Cartagena (Murcia), España*. 33, 101-118
- Mertins, G. (1972). El Rodadero (Santa Marta), centro turístico o colonia de vacaciones?. 6, P. 151-168.
- Mills, E.S. (1967): An Aggregative Model of Resource Allocation in a Metropolitan Area. *American Economic Review*, 57: 197-210

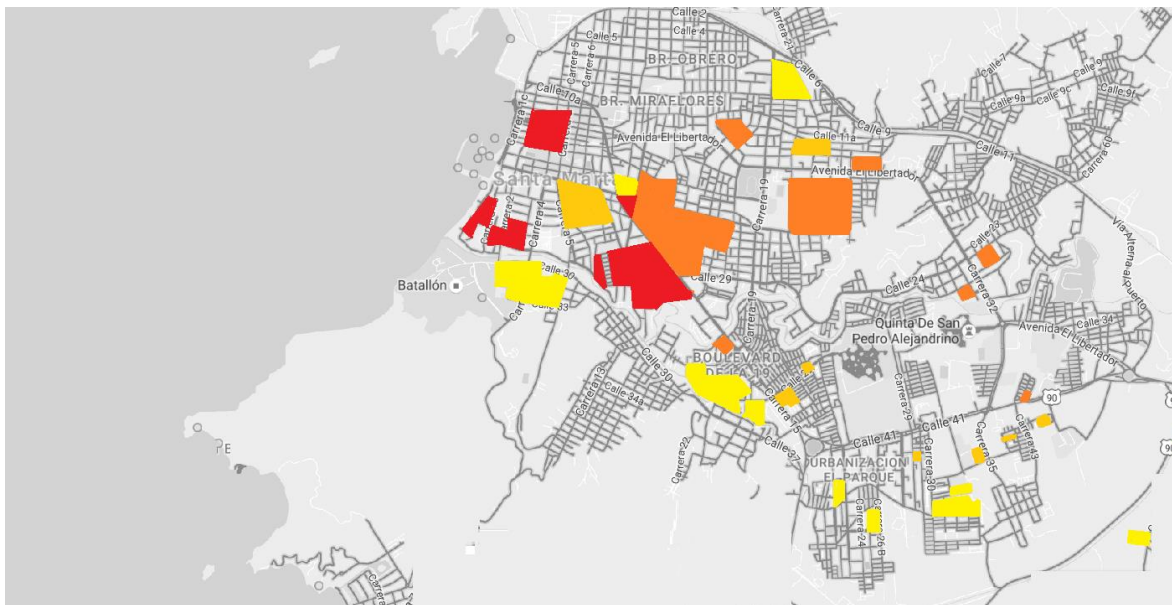
- Moreno, R. y Vayá, E. (2000): "Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: La econometría espacial", Edicions Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Muniz J; Galindo A, & Garcia M .(2003, June) Cubic Spline Population Density Functions and Satellite City Delimitation : The case of Barcelona
- Muth, R. (1969). *Cities and Housing*. Chicago: University of Chicago. Chicago, Illinois, Estados Unidos
- Orrego, F. (2014). Precios de vivienda en Lima. *Banco Central de Reserva del Perú y Universidad de Piura*.
- Pérez, J. (2006). Econometría espacial y ciencia regional. *Investigación Económica*, 65 (258), p. 129-160.
- Pérez-Campuzano, E. (2010). Segregación socioespacial en ciudades turísticas, el caso de Puerto Vallarta, México. *Región y sociedad*, 22(49), 143-176.
- Rionda, J. (2003). Cambio de patrones en la migración y la distribución territorial de la población en la re estructuración económica (Occidente de México, 1950-2000).
- Salazar, N. , Steiner, R., Becerra, A., & Ramírez, J. (2012). ¿Qué tan desalineados están los precios de la vivienda en Colombia?
- Torres R, J. (2012) Estudio sobre el Mercado de arrendamiento de vivienda en Colombia. *Banco Interamericano de Desarrollo*.
- Vidal Koopmann, S.(2003). "Countries y barrios cerrados: nuevas formas de segregación urbana. Una aproximación al tema del crecimiento en el área metropolitana de Buenos Aires (Argentina)". *Geodemos*, 6: 97-118.
- Yàñez, M., & Acevedo, K. (2010). Determinantes de la estructura espacial del empleo en Cartagena.

## 9. Anexos

Los Mapas 1 y 2 presentan los precios de inmuebles para arriendo, tanto en el núcleo urbano principal de Santa Marta, como en su extensión sur orientada hacia las playas. El valor del canon de arriendo oscila entre \$450.000 y \$3.150.000 COP mensuales. La clasificación en los Mapas 1 y 2 se ha hecho por cuartiles:

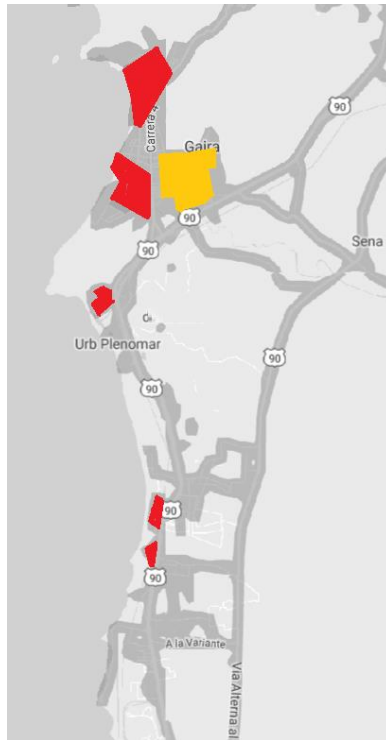
Leyenda	
	< \$729.726
	$\$729.726 \leq x \leq \$965.305$
	$\$965.305 \leq x \leq \$1.643.215$
	$\$1.643.215 \leq x \leq \$3.150.000$

Mapa 1: Arriendo en la ciudad de Santa Marta



Fuente: Elaboración propia basándose en la base de datos de arriendo de la inmobiliaria Coldwell Banker

Mapa 2: Arriendo en Rodadero, Gaira, Pozos Colorados y Bello Horizonte

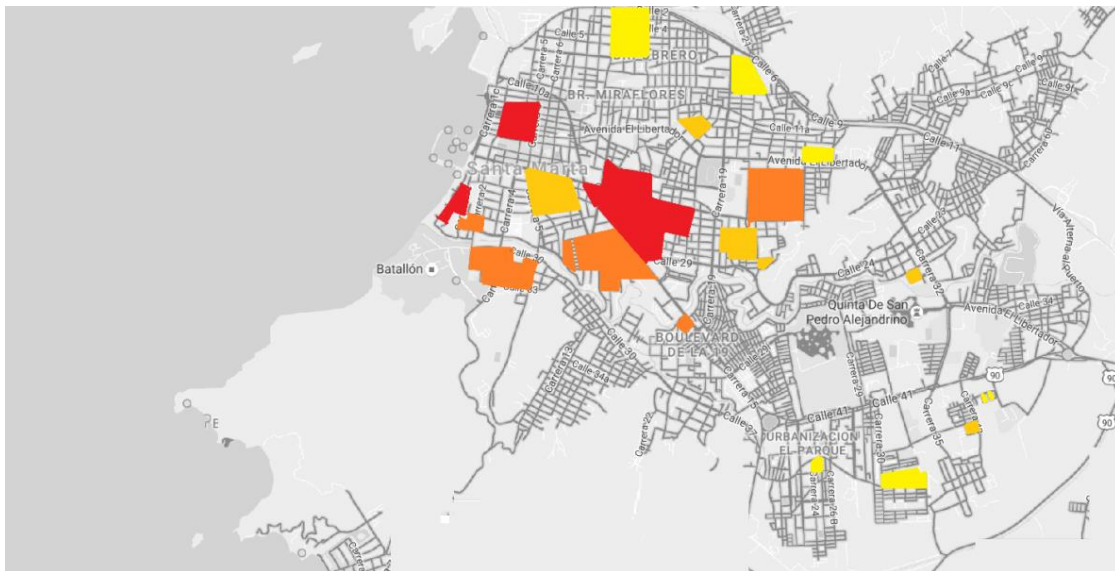


Fuente: Elaboración propia basándose en la base de datos de arriendo de la inmobiliaria Coldwell Banker

En los Mapas 3 y 4 se presentan los precios de compra-venta, los cuales oscilan entre \$60.000.000 y \$ 745.987.847 COP. La clasificación se ha realizado una vez más por cuartiles:

Leyenda	
	$< \$203.295.148$
	$\$203.295.148 \leq x \leq \$262.515.375$
	$\$262.515.375 \leq x \leq \$381.658.700$
	$\$381.658.700 \leq x \leq \$745.987.847$

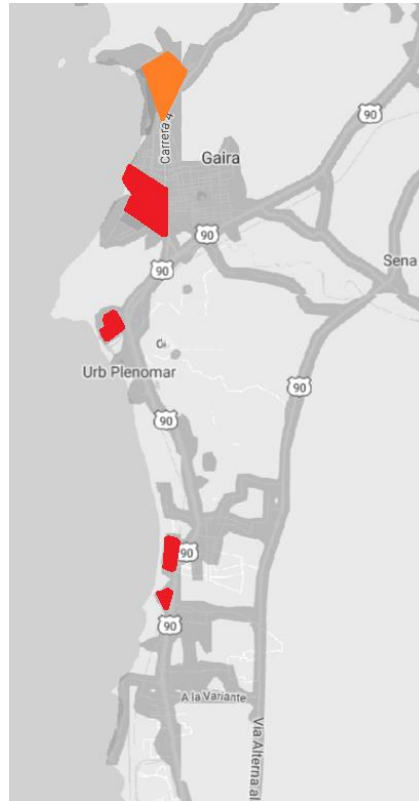
Mapa 3: Venta en la ciudad de Santa Marta



Elaboración propia basándose en la base de datos de venta de la inmobiliaria Coldwell Banker



Mapa 4: Venta en Rodadero, Gaira, Pozos Colorados y Bello Horizonte



Elaboración propia basándose en la base de datos de venta de la inmobiliaria Coldwell Banker