



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Subasta del suelo y estructura urbana: un análisis para el área urbana de Manizales, Colombia

Oscar Andrés Jiménez Orozco

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas
Maestría en Economía

Manizales, Colombia

Año 2013

Subasta del suelo y estructura urbana: un análisis para el área urbana de Manizales, Colombia

Oscar Andrés Jiménez Orozco

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Economía

Director de Tesis:
Edisson Stiven Castro Escobar

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas
Maestría en Economía

Manizales, Colombia
Año 2013

Agradecimientos

Al colega y compañero **Oscar Alberto Ortiz**, quien me inició en la investigación de la economía urbana y el análisis espacial.

A la profesora **Irma Soto Vallejo**, a quien le debo una enorme gratitud por hacer posible mi ingreso a la maestría. Ella contribuyó en mi formación personal y profesional desde que yo cursaba el pregrado en economía.

A la Cámara de Comercio de Manizales, en especial al profesional de estudios económicos **Jose Albeiro Sánchez**, quien brindó el acceso a la información del convenio Censo Empresarial, sobre la que se basa la parte empírica de este trabajo.

A **Liliana Velásquez**, Investigadora del Centro de Estudios Regionales, Cafeteros y Empresariales CRECE, quien suministró y autorizó el uso de la variable ingreso per cápita, construida en la encuesta de calidad de vida de Manizales 2009, que realizó el centro.

Resumen

En este trabajo se utilizan como referentes la *teoría del lugar central* y algunos elementos de la teoría de la renta del suelo urbano con el fin de probar la hipótesis de la subasta del suelo urbano en Manizales a partir de indicadores de centralidad de las actividades comerciales y de servicios y de los ingresos de la población residente. Se analiza particularmente la localización de los comercios minoristas no especializados y su relación con las centralidades de la ciudad, la población de distintos niveles de ingreso y el precio del suelo. La evidencia mostró un patrón de dos *sub-ciudades* en torno a dos centralidades diferentes con patrones de concentración distintos y su eficiencia para explicar, junto con el ingreso per cápita, el valor del suelo urbano del municipio.

Palabras clave: Geografía Comercial, Análisis espacial, Renta del suelo, Estructura Urbana. **JEL Classification:** R12, R14, R22, R34.

Abstract

In this work we use the framework of *central place theory* and some elements of *urban land rent theory* in order to test the hypothesis of urban land auction in Manizales from the centrality measures of tertiary activities and income of resident population. We analyze particularly the location of the non-specialist retailers and their relationship with the centralities of the city, the population of different income levels and land prices. The evidence showed a pattern of two sub-cities on two different centralities with different patterns of concentration and its efficiency to explain, along with income per capita, the value of urban land in the city.

Keywords: Commercial Geography, Spatial analysis, Land Rent, Urban Structure, Agglomeration. **JEL Classification:** R12, R14, R22, R34.

Contenido

Resumen	V
Lista de figuras	VIII
Lista de mapas.....	IX
Lista de tablas.....	X
Introducción.....	1
1. Marco Teórico: Principios de organización territorial y rentas urbanas.....	7
1.1 Principios organizadores y estructura urbana.....	8
1.2 Precio del suelo y Rentas Urbanas.....	20
1.3 La hipótesis de subasta del suelo.....	24
2. Marco Metodológico: Herramientas de análisis espacial.....	26
2.1 Técnicas econométricas para el análisis de datos espaciales	27
2.2 Fuentes de información y variables incluidas	34
2.3 Plan de análisis	39
3. Crecimiento y localización de actividades en el área urbana de Manizales	41
3.1 Población actual y división política del área urbana.....	41
3.2 Crecimiento urbano y localización de actividades económicas.....	42
3.3 Segregación residencial en Manizales	46
4. Evidencia empírica.....	48
4.1 Comportamiento en el espacio de las variables analizadas – AEDE	48
4.2 Modelos Econométricos - ACDE	58

5. Conclusiones y Recomendaciones.....	63
5.1 Conclusiones	63
5.2 Recomendaciones	64
6. Bibliografía.....	65
A. Anexo: Mapa del área urbana de Manizales.....	69
B. Anexo: Valores calculados para cada barrio.....	70

Lista de figuras

Figura 1-1: Organización de la ciudad resultado del mecanismo de subasta del suelo ...	13
Figura 1-2: Organización jerárquica de las centralidades en un sistema regional	18
Figura 1-3: Naturaleza de las rentas urbanas	21
Figura 2-1: Empleados en la actividad de comercio minorista no especializado frente a población en el año 2009	37
Figura 3-1: Índice de Moran e indicadores locales de autocorrelación espacial	46
Figura 4-1: Comportamiento espacial de la variable Valor del Suelo.....	50
Figura 4-2: Comportamiento espacial de la variable Centralidad	51
Figura 4-3: Comportamiento espacial de la variable Concentración de comercio minorista	52
Figura 4-4: Comportamiento espacial de la variable de saturación con actividades terciarias	55
Figura 4-5: Comportamiento espacial de la variable Ingreso promedio	56
Figura 4-6: Concentración del empleo en el Barrio Centro visto por manzanas	58

Lista de mapas

Mapa 3-1: Densidad de Habitantes en el área urbana de Manizales	42
Mapa 3-2: Empleado por cada mil habitantes en barrios de Manizales	45
Mapa 3-3: Incidencia de pobreza por barrios en Manizales	46
Mapa 3-4: ICV Interpolado por barrios en área urbana de Manizales	47
Mapa 4-1: Clústeres variable Concentración de minoritas y Centralidad de los vecinos .	54
Mapa 4-2: Clústeres variable Concentración de minoritas y Ingreso de los vecinos	54

Lista de tablas

Tabla 2-1: Métodos de estimación y contrastes de efectos espaciales	33
Tabla 4-1: Estadísticos descriptivos e índices de Moran para las variables estudiadas ..	49
Tabla 4-2: Resultados de los modelos estimados	59

Introducción

La ciudad moderna es la expresión física del sistema capitalista. En sí misma constituye una evidencia tangible de la riqueza acumulada por una región en el largo plazo, del crecimiento de una economía y del grado de desarrollo de una sociedad. Igualmente, se generan procesos de segmentación socioeconómica que ocasionan diferencias entre clases sociales y conflictos de toda índole derivados de la necesidad de convencia en el orden económico y social donde tienen lugar los roles de producción y consumo.

Todos estos fenómenos ocurren en el espacio físico de las ciudades y lejos de obedecer a un proceso planificado, su manifestación espacial es el resultado de la espontánea combinación de las actuaciones individuales de todos los agentes que las habitan. La variable que tiene mayor capacidad para explicar el resultado de la organización del espacio urbano es el precio del suelo.

El precio del suelo es tal vez la principal variable para el análisis económico de las ciudades. Su formación responde tanto a factores coyunturales asociados a los mercados financieros y de la construcción como a elementos de largo plazo. El crecimiento poblacional, la estructura de los hogares, la provisión y uso de espacios públicos, los servicios sociales y de uso colectivo, la presencia de actores económicos y la valoración que otorgan las personas a elementos intangibles como el paisaje o la contaminación son algunos de esos elementos.

Existe una íntima relación entre el precio y las rentas del suelo. Según sus características (especialmente la localización), cada lote de suelo urbano genera distintos niveles de renta para sus poseedores; estas rentas provienen principalmente de las actividades económicas que se desarrollan en cada zona de la ciudad. El precio del suelo es, básicamente, la capitalización de todas las rentas que éste genera.

Las diferencias en las rentas generadas por el suelo en distintos sectores de una ciudad dependen principalmente de cuáles y cuántos agentes económicos estén dispuestos a pagar por establecerse en cada zona. En la medida en que algunas localizaciones resultan ventajosas para un mayor número de actores económicos, el precio de su suelo se eleva debido a la competencia entre éstos por quedarse con esos lugares. Este mecanismo se conoce como *subasta del suelo* y fue planteado por primera vez por Richard Hurd en 1924 (Garrocho, 2003).

De esta manera el mosaico de precios del suelo en una ciudad es producto del uso, sea institucional, residencial, comercial, de servicios o industrial, para el que sea destinado cada uno de los lotes disponibles al interior del área urbana. Este uso es determinado por la actividad que de acuerdo con sus intereses esté dispuesta y pague el mayor precio por cada lote.

Cada actividad económica tiene sus propias lógicas de localización en el espacio. La teoría económica provee explicaciones para estas lógicas desde los autores clásicos. El estudio del fenómeno ha sido abordado tanto a nivel interurbano (economía regional) como intraurbano (economía urbana), por cuerpos teóricos como la geografía comercial, la localización industrial y la nueva geografía económica, entre otros.

El enfoque que ha servido de base para la formulación de estos cuerpos teóricos es la *teoría del lugar central*, cuyo planteamiento inicial data del siglo XIX, pero cuyas primeras formulaciones a nivel intraurbano se realizaron en la década de los años sesenta del siglo XX, con aplicaciones para algunas ciudades norteamericanas y europeas¹. A partir de estos aportes y del desarrollo de metodologías de análisis geográfico y cuantitativo se ha conformado la denominada *nueva economía urbana*.

Otra de las corrientes que mayor ha aportado en las últimas dos décadas la investigación regional y urbana ha sido la denominada *economía espacial*. Mientras la *economía urbana* se ha centrado en entender de la asignación de los recursos y la renta al interior

¹ Los precursores de esta corriente de estudios fueron Wingo, Alonso, Beckman, Muth y Mills. Véase, Ramírez (2008).

de las ciudades, la *economía espacial* se ha ocupado específicamente de las decisiones de localización y de la concentración de la actividad económica a nivel regional o urbano.

El estudio de los principios de localización de las actividades urbanas al interior de las distintas ciudades es de gran utilidad para comprender las causas de los patrones de precios en el suelo urbano y anticipar o planificar sus dinámicas. Tanto la economía urbana como la economía espacial ofrecen explicaciones teóricas y, sobre todo, una gran variedad de herramientas analíticas para este fin.

Son muy pocos los estudios aplicados a ciudades colombianas desde la perspectiva de la *economía urbana* y el *análisis espacial*. Sólo se encuentran estudios con este enfoque para las ciudades de Barranquilla², Cartagena³, Bogotá⁴ y Manizales⁵. En el caso de Barranquilla se trata de estudios sobre pobreza, criminalidad y normas de construcción. El estudio para Cartagena es más preciso e identifica la estructura de centros de empleo urbano. Para la ciudad de Bogotá se han realizado varios estudios. Además de los trabajos referenciados, que tratan directamente el tema de las centralidades de empleo, están las publicaciones realizadas por el distrito sobre precios del suelo en la ciudad y los trabajos publicados por el CEDE de la Universidad de los Andes, especialmente por el economista Samuel Jaramillo⁶.

En el caso de la ciudad de Manizales los estudios sobre la estructura urbana, el crecimiento de la ciudad y la disposición de los recursos en el largo plazo han sido realizados casi en su totalidad por la universidad nacional, sede Manizales, con enfoques desde la movilidad y la planificación urbanística⁷. Apenas en 2009 la Cámara de Comercio de Manizales y la Universidad de Manizales publicaron un libro con perspectiva de economía espacial denominado *perfil empresarial y social de las comunas de Manizales* (Soto, Ortiz, & Jiménez, 2009). En este libro se presentan mapas con la

² Alfonso (2008); Garza, Nieto & Gutiérrez (2009); Cepeda (2011).

³ Yáñez & Acevedo (2010).

⁴ Avendaño (2008); Aponte & Rubiera (2009); Gutiérrez (2011).

⁵ Soto et al. (2009); Velásquez (2010); Celis (2010).

⁶ Jaramillo (2008); Jaramillo (2011).

⁷ Satizabal (2012); Escobar (2008).

densidad de personal ocupado, valor de activos y establecimientos de comercio en los barrios de la ciudad y se describe la distribución espacial de estas variables en el área urbana de la ciudad.

Posteriormente, en 2010 el CRECE⁸ publicó algunos análisis de tipo económico-espacial a partir de la encuesta de calidad de vida de Manizales 2009, dentro de los que se destacan Velásquez (2010) y Celis (2010). El primero de los trabajos presenta indicadores objetivos y subjetivos de calidad de vida a nivel de comunas, mientras que el segundo utiliza técnicas de econometría espacial para responder a la pregunta sobre si *está segregada la pobreza en Manizales*, encontrando evidencia de segregación espacial tanto en la pobreza como en sus principales determinantes.

En la actualidad la ciudad de Manizales presenta un claro patrón de segregación residencial, en el que los habitantes de mayores ingresos se encuentran en el oriente de la ciudad y en las comunas Palogrande y La Estación, mientras que las personas de menores ingresos se concentran en los extremos norte y sur, así como en los alrededores del centro histórico de la ciudad. No solo existen evidencias de dependencia espacial en los indicadores de pobreza, sino en distintas variables relacionadas con la reproducción de las condiciones de pobreza como el nivel educativo y las condiciones laborales de las personas (Celis, 2010).

De otro lado, en cuanto a la actividad económica, los censos empresariales realizados en la ciudad⁹ permiten identificar tres centros de empleo claramente definidos: el centro histórico, la comuna Palogrande (sector conocido como *El Cable*) y la zona industrial ubicada sobre la vía al Magdalena en el extremo sur-oriental de la ciudad. Otras variables relacionadas con las empresas de la ciudad, como el número de establecimientos de comercio o el valor de los activos, presentan una concentración territorial similar a la del empleo. (Soto et al., 2009)

⁸ Centro de Estudios Regionales, Cafeteros y Empresariales.

⁹ Entre 2004 y 2010 se realizaron siete censos empresariales en la ciudad, en convenio entre la Alcaldía de Manizales y la Cámara de Comercio de Manizales.

No obstante, no se han publicado estudios para la ciudad en los que se relacionen estos aspectos con los precios del suelo urbano. Si se tiene en cuenta que la teoría asigna un lugar preponderante a esta variable dentro del análisis de economía urbana, hay allí un vacío investigativo que se pretende abordar con la realización de este trabajo.

Si en la ciudad de Manizales se presentan las relaciones que sugiere la teoría, entre precios del suelo, estructura urbana e ingreso por habitante, una adecuada caracterización de la distribución territorial de estos dos elementos, debe presentar una explicación satisfactoria para la distribución espacial de los precios del suelo en la ciudad y por lo tanto evidenciar cómo sus mecanismos de formación corresponden con los planteamientos del cuerpo teórico de la economía urbana.

Este trabajo pretende continuar la línea de investigaciones de economía urbana en Colombia, relacionando la localización espacial de aspectos económicos con los precios del suelo en la ciudad de Manizales. Su énfasis analítico es espacial y en ese sentido contribuye a la difusión de estas técnicas en los círculos académicos del país.

El **objetivo central** de este trabajo contrastar la *hipótesis de subasta del suelo*, estableciendo la relación entre *estructura urbana* y la distribución espacial de los precios del suelo en el área urbana de Manizales, utilizando datos correspondientes al año 2009.

Adicionalmente, como **objetivos específicos** se plantean los siguientes:

- Definir un marco conceptual y metodológico para el análisis de las nociones de *estructura urbana* y *subasta del suelo*, así como la relación entre ambos elementos en las ciudades contemporáneas.
- Caracterizar la estructura económica del área urbana de la ciudad, definiendo niveles de centralidad y localización de las actividades terciarias.
- Describir el patrón espacial de precios del suelo en el área urbana de Manizales.
- Contrastar la relación entre estructura urbana y precios del suelo con técnicas de análisis espacial, como una evidencia de la formación de precios por el mecanismo de *subasta del suelo*.

Esta investigación se desarrolla por medio de métodos de análisis exploratorio de datos espaciales y técnicas econométricas convencionales y espaciales. Utiliza datos de corte transversal correspondientes al año 2009 para el área urbana del municipio de Manizales, provenientes de tres fuentes de información: el censo empresarial de la ciudad, la base catastral del municipio y la encuesta de calidad de vida de Manizales, realizada por el CRECE en 2009.

Este documento se estructura en cinco capítulos. En el primero de ellos se exponen los principales referentes teóricos que sustentan el abordaje teórico-empírico del tema investigado. Estas son la *teoría del lugar central* y algunos elementos de la *teoría de la renta del suelo urbano*. En el capítulo dos se presentan algunas cuestiones teóricas sobre la naturaleza de los fenómenos espaciales y sus técnicas de análisis; se explican la metodología utilizada en la investigación, el origen de los datos, la construcción de los indicadores y variables utilizadas. En el tercer capítulo se presentan los antecedentes históricos y actuales sobre la estructura urbana de la ciudad de Manizales: cómo creció la ciudad, cuál es la distribución actual de la población y el empleo en la zona urbana y cuál es el patrón de segregación residencial presente en la ciudad. El capítulo cuatro corresponde a la contrastación empírica; en éste se presenta un análisis detallado del comportamiento espacial de las variables estudiadas, así como los resultados de los modelos econométricos aplicados. Finalmente, en el capítulo cinco se exponen las conclusiones del estudio.

1. Marco Teórico: Principios de organización territorial y rentas urbanas

En las áreas urbanas existe un estrecho vínculo entre el precio o las rentas del suelo y el uso que se da a cada porción del terreno disponible. El suelo ocupa dentro del sistema económico el papel de factor de producción y como tal genera rentas provenientes de la remuneración obtenida por su uso. Como cualquier otro activo, el suelo se transa en el mercado y su precio, cualquiera que sea su mecanismo de formación, es la variable que determina su asignación dentro del sistema económico urbano¹⁰.

No es fácil establecer la relación de causalidad existente entre precio o rentas del suelo y los usos del mismo. Las diversas rentas que genera el suelo (y por ende su precio) son el resultado de las pautas colectivas sobre el uso deseado para cada fragmento del área urbana, pero a su vez la decisión de cada agente económico para establecerse en un lugar depende del precio que deba pagar por ello (Jaramillo, 2008).

A primera vista esto sugiere un problema de causalidad circular. No obstante la paradoja se elimina si se entiende el proceso con una lógica dialéctica en la cual a pesar de que las rentas del suelo provienen de las actividades económicas que sobre éste se desarrollan, su precio se constituye en *modulador* de la determinación general de los usos del suelo (Jaramillo, 2008). Como lo explica Camagni:

¹⁰ En sentido estricto la asignación de cualquier bien económico sólo a partir de su precio corresponde a un sistema económico de “mercado puro”, que no existe en la práctica. La normatividad y la aplicación de políticas públicas influye en la asignación de un uso específico a ciertas porciones de suelo. Sin embargo, puede aceptarse que en términos generales la decisión individual que toma un agente económico, al adquirir cualquier bien o servicio está mediada principalmente por su precio.

“[Se] confirma el indisoluble vínculo que existe entre localización de las actividades económicas, productivas y residenciales, y renta del suelo: la renta nace de la demanda de ciertas áreas y, al mismo tiempo, constituye el principio organizador de la localización de las distintas actividades sobre el territorio” (Camagni, 2005, pág. 52).

En este capítulo se presentan los principios básicos de organización territorial de las actividades económicas y la naturaleza de las rentas urbanas, para finalmente retomar la relación entre ambos elementos, enfatizando en lo que se ha llamado *hipótesis de subasta del suelo*, concepto en el que se basa este trabajo de investigación.

1.1 Principios organizadores y estructura urbana

Siguiendo la propuesta analítica de Camagni (2005), se reconocen al menos cinco principios básicos de organización de la actividad económica en el territorio. Estos principios de organización territorial provienen a su vez de principios generales de organización económica, desarrollados por diversas corrientes de pensamiento en esta área. Como se verá, en la explicación de cada elemento aparecen rasgos del principio de poder y control de los recursos (de corriente Marxiana), del principio de eficiencia dinámica o ventaja competitiva (de tipo schumpeteriano) y del principio de eficiencia estática y asignación óptima de los recursos, típicamente marshaliano.

Los cinco principios en que se basa la explicación de la organización económica del territorio son el *principio de aglomeración*, que explica por qué existen las ciudades; el *principio de competitividad*, que da cuenta de cuán grandes llegan a ser las ciudades dependiendo de sus relaciones con el resto del mundo; el *principio de accesibilidad*, según el cual cada actividad busca un lugar específico dentro de la ciudad; el *principio de interacción espacial*, que plantea cómo se establecen las relaciones entre distintas partes de las ciudades y finalmente el *principio de jerarquía* que explica la dimensión y tamaño relativo de las distintas centralidades, bien sea en el espacio interurbano o regional, o bien al interior de la ciudad, explicando lo que para los fines de este trabajo se denomina *estructura urbana*.

A continuación se presenta cada uno de los cinco principios, con especial atención en los de accesibilidad, interacción y jerarquía, los cuales permiten explicar de una manera

satisfactoria la estructura económica del espacio intraurbano. Sobre los principios de aglomeración y competitividad, se realizaran comentarios muy breves.

1.1.1 Principio de Aglomeración

Las ciudades existen gracias a que producen sinergias, tanto en la producción como en el consumo, que resultan del hecho de localizarse de manera concentrada en el territorio. Es más eficiente la gestión de las relaciones personales, sociales, económicas y de poder si las personas están en el mismo espacio geográfico. La formulación económica del principio de aglomeración o de sinergia corresponde a las denominadas externalidades, o economías externas, cuya formulación inicial se le atribuye a Marshall (1919), pero que han sido ampliamente desarrolladas por otros autores con posterioridad.

A todas aquellas externalidades resultantes de la proximidad geográfica que incrementan la eficiencia económica, se les conoce como *economías de aglomeración*, y sobre éstas se pueden distinguir al menos tres tipos: Las economías de escala o internas a la empresa, las economías de localización, externas a la empresa pero internas a la industria, y las economías de urbanización, que son externas tanto a la empresa como a la industria (Camagni, 2005).

Las economías de escala provienen (en escenarios donde los costos de transporte, de intercambio de información o de los insumos son relevantes), de la posibilidad de concentrar la producción en lugares estratégicos que permitan atender determinadas áreas de mercado desde un mismo sitio de producción. Esto atrae a diversos productores al mismo lugar, así como a los trabajadores demandados por éstos y permite la configuración de áreas específicas de mercado con características muy diversas, que se parecen bastante a las ciudades actuales.

Las economías de localización corresponden con el planteamiento original de Marshall sobre el distrito industrial. El autor planteaba tres razones por las cuales a un productor le podría resultar ventajoso situarse cerca de otros productores de la misma industria. Por un lado podría abastecerse de proveedores locales especializados en los insumos que él requiere, cuya supervivencia depende de la presencia de suficientes empresas que demanden su producto especializado; en segundo lugar, la concentración de productores podría garantizar la presencia de trabajadores especializados, que tendrían facilidad para encontrar empleo en caso de que alguno de los productores atravesara coyunturas

difíciles; finalmente le atribuía un papel importante a la proximidad como facilitadora de la propagación de información (Fujita, Krugman, & Venables, 1999).

En cuanto a las economías de urbanización se reconocen ventajas en la provisión de infraestructuras y servicios públicos con mayor eficiencia (como educación, salud, o similares), la presencia de servicios privados, personales y empresariales, más especializados (como los espectáculos artísticos, servicios de asesoramiento técnico o legal), y sobre todo se reconocen las ventajas de la variedad de oferta, tanto en bienes de consumo como en factores de producción, a la hora de tomar las decisiones de asignación económica por parte de los agentes.

1.1.2 Principio de Competitividad

Toda ciudad está construida sobre la base de sus relaciones con el resto del mundo, bien sea la región agrícola de soporte (por definición la producción de bienes primarios está por fuera del área urbana), otras regiones o ciudades de un mismo país o los demás países del mundo. Ninguna ciudad está en capacidad de producir todo lo que necesita ni dispone de todos los recursos para hacerlo (Camagni, 2005).

Cada ciudad tendrá por lo tanto un sector dedicado a la producción de bienes y servicios *para exportar* y otro sector dedicado a la producción de bienes y servicios para el autoconsumo o para el sostenimiento de la población de la ciudad en sí misma. Según la perspectiva teórica desde la cual se mire, el tamaño de la ciudad puede estar determinado de manera endógena (a partir de la dicotomía economías-deseconomías de la aglomeración), o de manera exógena según la base exportadora con que cuente.

La base exportadora de una ciudad puede provenir de su cercanía con algún recurso natural, o los nodos de transporte nacional e internacional, de su dinámica de consumo interno (que permite a sus industrias locales alcanzar niveles de producción suficientes para competir en mercados externos), de la integración vertical u horizontal en alguna de sus industrias, lo que da lugar a la especialización (estilo distrito industrial marshaliano), o bien de la excelente calidad de los insumos locales como personas altamente educadas, servicios públicos, administración pública etc.

De otro lado, autores como Richardson (1977) atribuyen el tamaño óptimo de una ciudad a dinámicas internas de concentración y desconcentración de las actividades económicas. Desde estas perspectivas puede atribuirse una gran influencia del tamaño total o el crecimiento de largo plazo

Si bien algunos de esos principios se exponen en las secciones siguientes, la construcción teórica de este documento tiene como objetivo explicar la relación existente entre el precio del suelo y la estructura económica espacial del interior de la ciudad, mas no su tamaño, por lo cual la única referencia que se hace a las nociones de competitividad y base exportadora, así como a las explicaciones sobre el tamaño óptimo de las ciudades es la que se acaba de presentar.

1.1.3 Principio de Accesibilidad

La accesibilidad determina las elecciones de localización de todos los actores económicos y, por efecto acumulativo, la estructuración de todo el espacio, tanto a nivel macro como microterritorial. La accesibilidad significa romper la barrera del espacio para el movimiento de personas o los bienes con todo tipo de finalidades. En palabras de Camagni:

“Accesibilidad significa rápida disponibilidad de factores de producción y bienes intermedios para la empresa,[...] significa posibilidad de recoger información estratégica con una ventaja temporal respecto a sus competidores; significa, para las personas, poder disfrutar de servicios infrecuentes, vinculados a localizaciones específicas (museos, obras de arte, bibliotecas, teatros), o de la cercanía a maravillas específicas de la naturaleza sin tener que incurrir en costes de grandes desplazamientos”.

(Camagni, 2005, pág. 51)

La formulación teórica del principio de accesibilidad o competencia espacial, data de 1826, cuando J.H. Von Thünen, para explicar la localización de algunas actividades agrícolas, incorporó la accesibilidad al mercado como el origen de la renta del suelo. En el modelo, la renta de la tierra decrece linealmente con la distancia a la que ésta se encuentra del mercado. Esta fue la primera formulación de la *teoría del lugar central*, la

cual posteriormente fue retomada por autores como Alonso (1964) y Muth (1969), quienes la adaptaron al espacio intraurbano.

El modelo parte de supuestos bastante simplificadores: i) La superficie es homogénea en cuanto a la dotación de recursos e infraestructura de transporte, ii) Existe un único centro, o distrito central de negocios, donde se realizan todas las transacciones de mercado de la ciudad, iii) La población y demás factores de producción están difusas por todo el espacio de la ciudad de manera homogénea, iv) Todos los productores de cada industria utilizan la misma función de producción, y v) Los costos de transporte son homogéneos y constantes desde el centro hasta el borde de la ciudad en cualquier dirección.

Según el modelo cada uno de los actores de la economía intentará maximizar su beneficio localizándose lo más cerca posible del centro (en el centro el costo de transporte es nulo), por lo cual está dispuesto a pagar por el suelo todo el ahorro en costo de transporte que obtiene al ubicarse en cada localización específica. Con esto la renta del suelo urbano adquiere el carácter residual que se expondrá en la segunda sección de este capítulo. Existe por tanto una relación inversa entre la renta del suelo y la distancia de cada lugar respecto al centro de la ciudad, a la que se llama curva renta-distancia (Alonso, 1964).

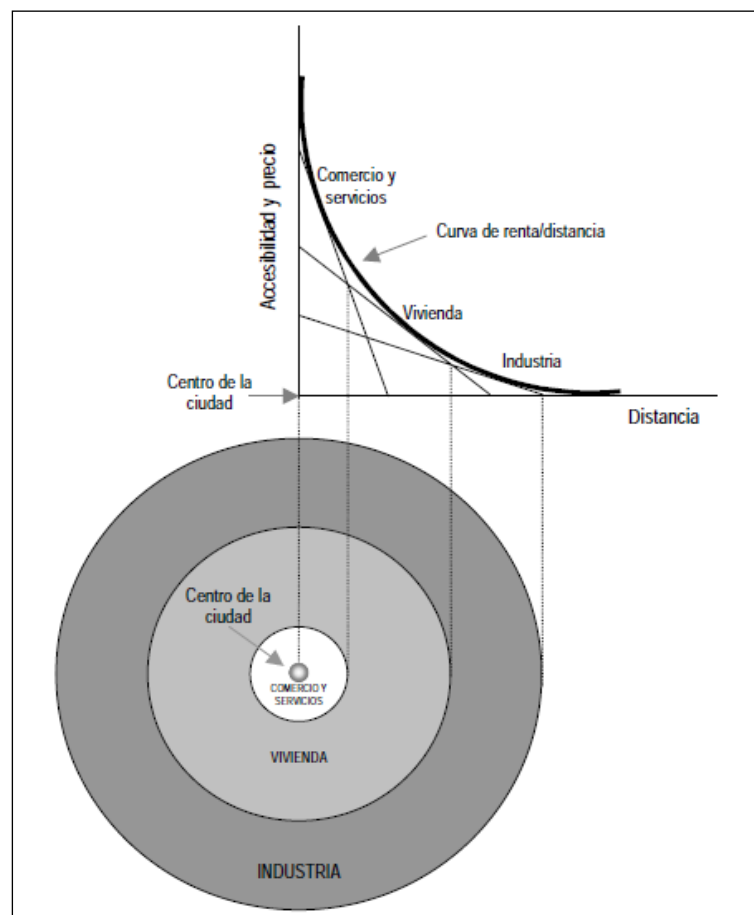
Cada actividad económica tiene una curva renta-distancia diferente de acuerdo con la naturaleza de su producción (que involucra aspectos como el acto generador de ingresos, sensibilidad a la distancia y dependencia de la cercanía con el cliente, entre otros). De la misma manera, las familias de la clase trabajadora buscarán minimizar sus costos de transporte localizando sus residencias lo más cerca posible de su lugar de trabajo (que para el modelo es el centro), por lo que también estarán en disposición de pagar más por lugares cercanos a éste que por los lugares periféricos (Garrocho, 2003).

Esta lógica de localización produce un patrón de usos del suelo urbano sectorizado en el que cada actividad se ubicará en determinadas áreas de acuerdo con la cantidad de renta que sus agentes estén dispuestos a ceder a los propietarios de la tierra, según su necesidad de estar cerca del lugar central.

Como lo muestra Camagni (2005), en el centro se ubican los servicios financieros y empresariales que son intensivos en información, así como aquellos oligopolios privados y públicos relacionados con los centros de poder político y administrativo. En un segundo nivel de proximidad al centro están las grandes superficies comerciales y los pequeños comercios especializados para los cuales es vital el acceso a un gran número de compradores. Posteriormente coexisten las viviendas de la clase trabajadora y los pequeños comercios no especializados cuyo alcance de mercado se limita a las necesidades básicas de la población residente en cada zona; finalmente, en la periferia de la ciudad se encuentran las actividades con una curva renta-distancia más aplanada (las que menos renta están dispuestas a ceder por localización), como la Industria manufacturera.

El patrón de usos del suelo resultante se representa en la siguiente gráfica:

Figura 1-1: Organización de la ciudad resultado del mecanismo de subasta del suelo



Fuente: Tomado de Garrocho (2003, pág. 226)

Merece especial atención dentro del análisis intraurbano el comportamiento locacional de los establecimientos de comercio minorista. De acuerdo con la *teoría del lugar central* los comercios minoristas deberían repartirse homogéneamente dentro de las ciudades de acuerdo con la localización de los consumidores en áreas de mercado correspondientes con el umbral de demanda necesario para que su funcionamiento sea rentable. No obstante, como lo explica O'Sullivan (1996) en las ciudades modernas se observan patrones de localización muy distintos. En ciudades pequeñas y monocéntricas, los comercios minoristas se localizan en anillos cercanos al centro de la ciudad, con el fin de aprovechar las localizaciones con mayor accesibilidad al total de la población y así aprovechar las *externalidades de compra*.

Las *externalidades de compra* provienen de los llamados *One-Stop Shopping* y el *Comparison Shopping*. En el primer caso se trata de bienes complementarios que al ofrecerse en un mismo lugar permiten al consumidor adquirirlos en *una sola parada* lo que minimiza sus costos de transporte y por ende maximiza su utilidad. En el segundo caso se trata de bienes sustitutos que al ofrecerse en un mismo lugar permiten al comprador comparar calidades y ofertas con menores costos de acceso a la información, lo que se traduce en mayor atracción de compradores.

El *principio de accesibilidad* o de competencia espacial es clave para el planteamiento que se hará más adelante sobre la *hipótesis de subasta del suelo*. Si bien en esta sección se ha hecho referencia a los modelos más sencillos, se reconoce que pueden existir elementos que den lugar a otros fenómenos como la segregación residencial, que pueden explicarse de manera satisfactoria desde teorías como la ecología urbana y la sociología urbana¹¹. En los apartados siguientes se incorporarán elementos basados en otros principios de organización territorial y la naturaleza de la renta del suelo urbano y al final del capítulo se presenta el planteamiento de la *hipótesis de subasta del suelo*.

¹¹ El lector interesado en estos enfoques teóricos puede encontrarlos en diferentes libros de texto sobre economía urbana, en especial Camagni (2005), O'Sullivan (1996), Williams (2012), entre otros.

1.1.4 Principio de interacción espacial

Toda aglomeración de agentes económicos, cualquiera que sea su tamaño, implica una compleja red de relaciones bidireccionales entre sus componentes y con el medio que la rodea. En el nivel macro-territorial estas relaciones pueden ser el movimiento de mercancías, flujos migratorios o movimientos de capital, sea real o financiero. En el nivel micro-territorial se llevan a cabo los movimientos de las personas entre sus lugares de residencia y trabajo o aquellos lugares donde adquieren los bienes y servicios que demandan. Estos movimientos implican unas lógicas de interacción que son de especial interés tanto para la planificación urbana como para la geografía comercial.

El principio teórico de la *interacción espacial*, fue propuesto por Reilly (1953) en analogía con la ley de la gravitación universal de Newton. Según este enfoque la magnitud de los flujos de personas que atrae una localidad o emplazamiento comercial es inversamente proporcional a los costos de transporte que éstos deben asumir para acceder a ella y directamente proporcional a lo atractiva que le resulte (Garrocho, 2003).

El enfoque gravitacional está bastante ligado con conceptos como el umbral y el alcance, propios de la teoría del lugar central y sirven para explicar tanto las decisiones localizativas, como los conjuntos de flujos que nacen a partir de esas decisiones y el valor atribuible a cada localización (Camagni, 2005).

El análisis gravitacional puede resumirse con la ecuación:

$$F = a(P) - b(D) \quad (1)$$

Donde **F** es la intensidad de los flujos de personas, **P** es el potencial de atracción de un lugar particular, **D** es la distancia entre el lugar en cuestión y el origen de quien se desplaza y **a** y **b** son parámetros a estimar según sea el caso específico y la forma funcional adoptada¹². El coeficiente **a** corresponde a la sensibilidad de las personas a la atractividad que les representa un lugar en particular (una ciudad para migrar o un lugar

¹² Una amplia disertación sobre las formas funcionales y la interpretación de los coeficientes puede verse en Garrocho, Chávez, & Álvarez (2003).

al interior de la ciudad para adquirir bienes o servicios), mientras que el coeficiente **b** corresponde a la sensibilidad de las personas a la distancia entre el lugar de origen y el lugar de destino, del cual se espera un signo negativo. Es decir, una mayor sensibilidad a la distancia implica una menor disposición a recorrer largos trayectos para adquirir bienes o servicios. Como se verá en la sección siguiente, este aspecto resulta bastante relevante en la configuración de la estructura urbana de cualquier ciudad.

En la explicación de la atraktividad (coeficiente **a**), pueden incluirse toda clase de factores relacionados con la sensibilidad de los consumidores a visitar un lugar particular. Puede darse importancia a elementos naturales como el paisaje, la calidad del aire o la ausencia de ruido; a elementos subjetivos como la calidad de un espectáculo artístico o cultural, o a elementos puramente económicos como la cantidad y variedad de productos que se pueden encontrar en una superficie comercial. En términos generales podría asociarse la atraktividad de un lugar al interior de la ciudad con la diversidad de bienes y servicios que ofrece, lo que, como se verá en la siguiente sección, equivale a su grado de centralidad (Camagni, 2005).

Merece especial atención la explicación del coeficiente **b**, al que Garrocho (2003) llama coeficiente de *fricción de la distancia*. Desde una perspectiva microeconómica la dimensión espacial puede incorporarse al modelo clásico de maximización de la utilidad si dentro de los precios de los bienes se agrega el costo de transporte que asume el consumidor al desplazarse hasta el establecimiento donde los adquiere. En este sentido, puede producirse un efecto de sustitución entre el consumo efectivo del bien, que tiene su propio valor de uso, y el transporte necesario para llegar al lugar donde se compra. Con un mismo nivel de renta se pueden adquirir menos unidades del bien que se consume si los costos de transporte (o la distancia) son más altos. Así, se espera que el coeficiente de fricción de la distancia sea mayor (los consumidores prefieren comprar lo más cerca posible de su lugar de origen), cuando se trate del consumo de bienes no especializados y/o de consumidores de bajos ingresos (Garrocho, 2003).

Aquí aparece una cuestión interesante para el análisis empírico. De acuerdo con el principio de interacción espacial es de esperarse que los comercios minoristas no especializados se distribuyan de forma similar que la población residente en la ciudad. Sin embargo, como para las personas de mayores ingresos es más relevante la

atractividad que la fricción a la distancia, se espera que en las zonas de residencia de personas con altos ingresos la localización de micro-establecimientos minoristas sea escasa, ya que ese tipo de personas prefieren visitar lugares con una oferta más diversa, aun cuando se encuentren alejados de sus lugares de origen.

1.1.5 Principio de Jerarquía

A mediados de los años 30 Walter Christaller formuló una teoría que recogía algunos elementos del modelo clásico de Von Thünen y explicaba la distribución espacial y el tamaño de los asentamientos a partir de la lógica de las actividades terciarias. Se definen áreas de mercado claras y bien delimitadas entre sí, siguiendo un patrón jerárquico de centralidades que dan origen a un sistema de organización con distintos tipos de actividades económicas en cada localidad.

Más adelante, autores como Alonso (1964) y otros retomaron en análisis de Christaller, originalmente concebido para explicar asentamientos dentro de un sistema regional, y lo aplicaron al análisis intraurbano. Según esta teoría las actividades comerciales y de servicios buscan localizarse en los lugares con mejor acceso al mercado, los más próximos a la demanda, que generalmente son los centros de las ciudades. Por ello se le conoce como *teoría del lugar central*.

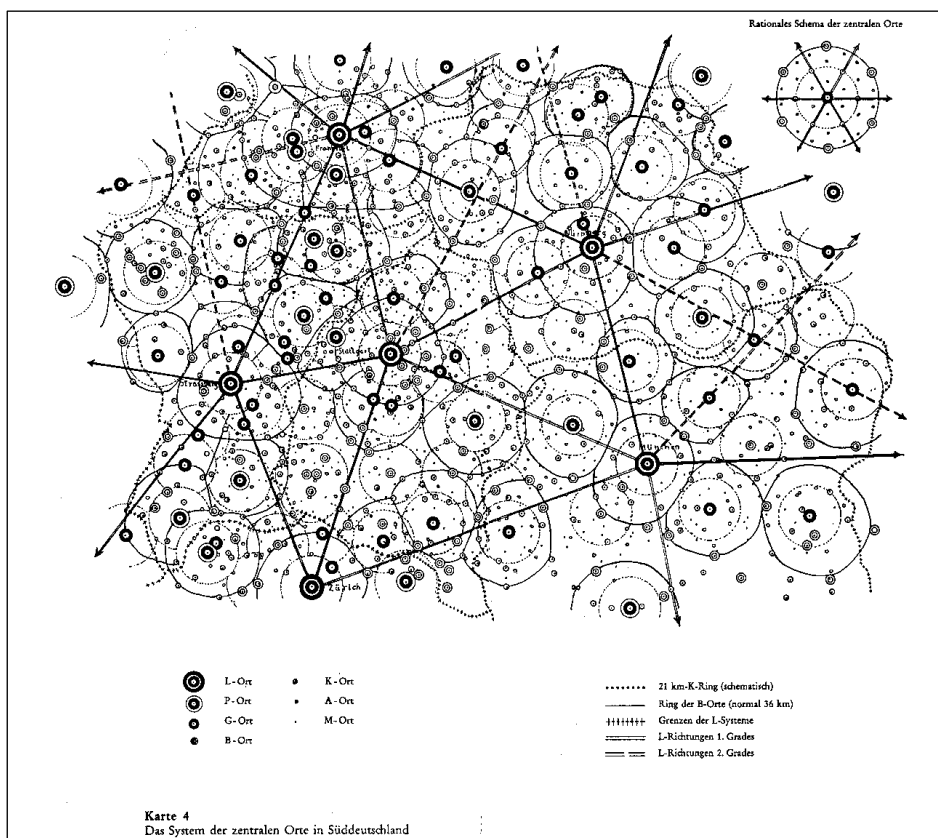
Los dos conceptos claves dentro de este planteamiento son el umbral y el alcance. En la medida en que un comercio o servicio es más especializado, requiere de una cantidad mayor de población para que su actividad sea rentable (umbral), pero al mismo tiempo ese grado de especialización le permite atraer consumidores dentro de un área de mayor tamaño (alcance).

Asumiendo un comportamiento racional por parte de los consumidores, Christaller –Y quienes siguieron su teoría– argumentaron que al momento de decidir dónde comprar las personas buscan maximizar su utilidad por lo que se dirigen al lugar que les resulte más atractivo y que implique menores costos de transporte. Aquellos lugares que ofrezcan mayores ventajas durante el proceso de formación del sistema comercial concentrarán mayor número de oferentes y por tanto tendrán una oferta más diversa. Esto se traduce

en un mayor alcance por lo que su nivel de centralidad será mayor y su jerarquía más alta dentro del sistema regional.

Así, a partir de una centralidad predominante (aquella que concentra las actividades más diversas y especializadas), es posible encontrar centralidades de menor rango que atienden mercados locales, o centralidades aún menores, las cuales mantienen relación con las centralidades de orden mayor dentro del sistema (Chistaller, 1966).

Figura 1-2: Organización jerárquica de las centralidades en un sistema regional



Fuente: Tomado de Camagni (2005, pág. 102)

En las ciudades modernas es común encontrarse múltiples centralidades de diverso tamaño, las cuales mantienen relaciones funcionales entre sí. Según O'Sullivan (1996), su proceso de surgimiento ocurre de la siguiente manera: inicialmente se desplaza la población de mayores ingresos (aquella con menor sensibilidad a la distancia) hacia localizaciones periféricas para evitar las externalidades negativas de la aglomeración (como congestión, ruido, e inseguridad). Posteriormente se desplazan los comercios no

especializados y luego los demás usos terciarios para atender más de cerca a la demanda de esa población. No obstante, en la búsqueda de sacar provecho de las *externalidades de compra* en la periferia también se producen aglomeraciones de estas actividades generando sub-centros (de los cuales alguno puede tomar igual o mayor nivel de centralidad que el centro histórico o principal)¹³. Así, se configuran sistemas de centros y sub-centros de aglomeración comercial en al menos cinco rangos: zonas de actividad central, sub-centros minoristas, calles de ordenación lineal, grupos vecinales de servicio y empresas no concentradas (Berry, 1971).

Christaller definía la *centralidad* como la diversidad y cantidad en la oferta de bienes y servicios que un lugar ofrece a la región (o la población), circundante. En línea con este argumento, Berry (1971) formuló dentro de su *teoría de las actividades terciarias* un indicador para medir el grado de centralidad a nivel intraurbano al cual llamó *centralidad real (CR)*, con el cual buscaba definir la categoría de cada núcleo comercial en relación con el número de actividades comerciales que este contiene y el rango de dichas actividades, el cual resulta de su presencia en los distintos núcleos de la ciudad.

Específicamente, el indicador de CR se calcula como la sumatoria del rango de cada actividad presente en un núcleo, multiplicado por el número de actividades presentes en el núcleo analizado. A su vez el rango de cada actividad fue definido como uno menos la proporción de núcleos que contienen dicha actividad dentro del sistema urbano¹⁴.

Lo que en este trabajo se entiende como *estructura urbana* es la forma como el principio de jerarquía se manifiesta al interior del área urbana en la configuración de múltiples centralidades de distinto rango y/o especialización, y a su relación con la localización de los grupos de población residentes en la ciudad. La teoría sugiere la existencia de una estrecha relación entre esta estructura y el precio que se asigna a cada porción de suelo urbano.

¹³ Una interesante modelación sobre el surgimiento de ciudades policéntricas puede encontrarse en Fujita et al. (1999)

¹⁴ Una actividad será de menor rango si está presente en más núcleos o zonas de la ciudad y será de mayor rango si está presente en pocas zonas. El desarrollo completo de este argumento se puede ver en el texto citado.

1.2 Precio del suelo y Rentas Urbanas

El precio del suelo es el valor, expresado en unidades monetarias, que permite transferir en el mercado el derecho de propiedad sobre cualquier porción del mismo. Este precio corresponde a la capitalización que se hace, al momento de la transacción, de todas las rentas futuras que el suelo generará de acuerdo con sus características; en otras palabras, es el valor presente de todas esas rentas (O'Sullivan, 1996). De allí que el valor del suelo realmente tenga origen en las rentas urbanas, las cuales provienen de diversos atributos propios de cada lote en la ciudad, en particular su localización, y de su articulación con las actividades urbanas.

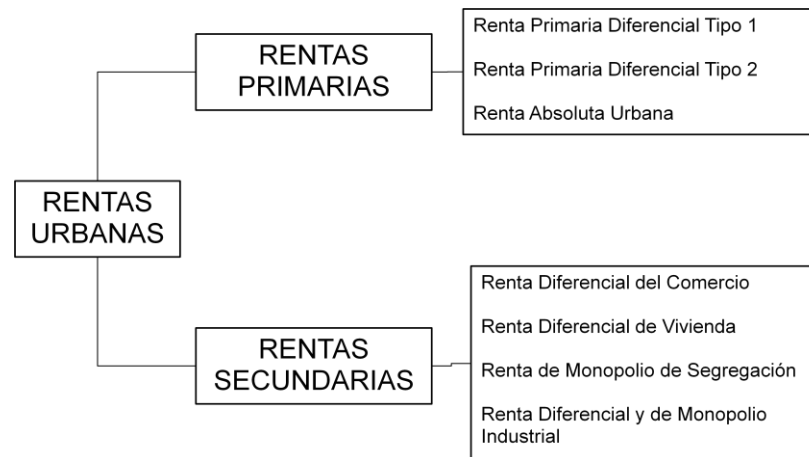
El suelo, en tanto factor de producción, tiene algunas características particulares que lo hacen muy distinto de los demás factores, dentro de las cuales se destacan al menos tres. En primer lugar, aunque de manera individual la renta atribuible al suelo es producto de decisiones de optimización propias de cada proceso productivo, su efecto global es de tipo redistributivo, al transmitir una parte de la renta nacional o urbana a sus poseedores. En segundo lugar, el suelo tiene una elasticidad de la oferta cercana a cero; pues aunque la industria de la construcción produce espacio construido, en el corto plazo no se presentan grandes aumentos en el nivel agregado de espacio disponible. Y en tercer lugar la remuneración al factor tierra no estimula el aumento de la oferta agregada sino que su papel es la asignación óptima del recurso a nivel general. La renta percibida por los dueños de la tierra es por tanto una “sustracción” de la renta generada por los demás agentes económicos. (Camagni, 2005)

La reflexión sobre la renta de la tierra tiene su origen en autores clásicos como Ricardo y Marx. Sin embargo el interés por su análisis fue relativamente escaso hasta la década de los años sesenta del siglo XX, cuando los exponentes de la *nueva economía urbana* y algunos autores de tradición *neo-marxista* retomaron estas cuestiones. Desde entonces se han desarrollado en distintos frentes, fragmentos de lo que podría llamarse *teoría de la renta del suelo urbano*.

Una exposición completa y sistemática sobre la naturaleza de las rentas de la tierra a nivel urbano es la presentada por Samuel Jaramillo (2008). El autor clasifica las rentas urbanas en *primarias*, que provienen de la relación entre el suelo y la construcción de

inmuebles, y en *secundarias*, que se originan en los usos asignados al espacio construido (ver figura 1-3). Este segundo grupo es el que representa la mayor parte de las rentas urbanas, debido a que el consumo del suelo no se da de manera directa, sino a través del espacio construido; la forma como las distintas actividades económicas, bien sea productivas o residenciales, lo utilizan en sus procesos de optimización, marca la pauta sobre las rentas que pueden generarse en cada localización al interior de la ciudad.

Figura 1-3: Naturaleza de las rentas urbanas



Fuente: Tomado de Jaramillo (2008, pág. 176)

1.2.1 Rentas urbanas primarias

Las rentas primarias del suelo urbano tienen su origen en los atributos propios del suelo y su articulación con la industria de la construcción, que es la encargada de la producción de espacio construido, el cual se destina al consumo final.

La primera de esas rentas es la que el autor llama *renta primaria diferencial tipo uno*. Esta renta varía entre distintos lotes de la ciudad debido a la heterogeneidad en algunos de sus atributos físicos (como la capacidad portante o la pendiente de la superficie), que pueden elevar el costo de producción del espacio construido. Como a nivel general se establece un nivel de costo medio por cada unidad de espacio a construir, los propietarios de aquellos lotes con mejores condiciones para la construcción, en los cuales el costo sea inferior, podrán exigir a los constructores esa diferencia como renta (Jaramillo, 2008).

La *renta primaria diferencial tipo dos* proviene de la intensidad de capital aplicado a la tierra durante el proceso constructivo, esto es, al excedente de renta originado por la construcción en altura. Como muestra el autor, cuando el precio promedio por unidad de espacio construido sobrepasa cierto umbral es más rentable su producción en altura y una porción de esta rentabilidad se transmite al suelo como renta (Jaramillo, 2008).

La tercera y última de las rentas urbanas primarias es la *renta absoluta urbana*. Ésta corresponde a la diferencia que existe entre los peores terrenos del área urbana y los terrenos rurales aledaños al límite urbano, por el simple hecho de ser urbanos. Este tipo de renta está implícita en todos los lotes del área urbana y se origina en el derecho a desarrollar actividades urbanas, por lo cual su precio es superior al que pagaría cualquier actividad agrícola circundante (Jaramillo, 2008).

1.2.2 Rentas urbanas secundarias

Las rentas urbanas secundarias provienen de lo que el autor llama las articulaciones secundarias de la tierra urbana; el uso del espacio construido por parte del comercio, la vivienda o la industria. Éstas dan origen a cuatro tipos de renta urbana: la renta diferencial del comercio, la renta diferencial de vivienda, la renta de monopolio de segregación y la renta diferencial y de monopolio industrial.

Se menciona en primer lugar la *renta diferencial del comercio*. La rentabilidad de la actividad comercial es función del número de clientes que puedan atenderse en cada momento del tiempo. Dentro de las ciudades algunos lotes están en mejores localizaciones que otros debido a su cercanía con los medios de transporte o los lugares concurridos y mejor valorados por los ciudadanos. En consecuencia, los comerciantes que se encuentren en estas localizaciones obtendrán ganancias superiores al promedio de la ciudad. Los comerciantes competirán entre sí por establecerse en esos lugares y de esta forma pagarán un sobrepago por el suelo hasta en un monto equivalente a la ganancia adicional que obtienen por estar allí. Esta es la *renta diferencial del comercio*.

La misma lógica aplica para todas las actividades que requieran del contacto directo con los clientes para aumentar sus ganancias, dentro de estas están principalmente los

servicios personales y empresariales y la actividad financiera, entre otras. En cada actividad particular el excedente de ganancia producto de la localización decrece conforme aumenta la distancia con las mejores localizaciones (Jaramillo, 2008).

Otra fuente de rentas secundarias es el uso del suelo con fines residenciales. La primera de esas rentas es la *renta de monopolio de segregación*. Esta tiene su origen en la manifestación espacial del consumo conspicuo¹⁵, la segregación socio-espacial. Las clases sociales poseedoras de mayor riqueza deciden establecerse en ciertos lugares de las ciudades y para excluir de esas localizaciones a todas las personas de clases sociales inferiores elevan la renta del suelo de tal forma que ninguna persona no perteneciente a la clase privilegiada pueda pagar por estar allí. Habitar en estas zonas es una clara señal de pertenencia a la clase social de mayores ingresos. Este sobreprecio se transmite a los poseedores del suelo de esas zonas como renta. Para el autor este comportamiento se repite de manera gradual en todos los niveles de ingreso de las sociedades urbanas, dando lugar a una escala gradual de rentas de monopolio de segregación (Jaramillo, 2008).

La segunda de las rentas secundarias generadas por la vivienda es la *renta diferencial de la vivienda*. Debido a que establecerse en una residencia está muy relacionado con la posibilidad de articulación con los otros usos y espacios de la ciudad, se crean diferencias en las rentas generadas por cada localización. Algunos lotes están mejor dotados de servicios públicos, o tienen mayor cercanía con medios de transporte y con los lugares de trabajo o donde se adquieren los bienes y servicios de consumo habitual. Quienes vivan en estos lugares soportarán menores costos de transporte¹⁶ para adquirir todos los elementos mencionados. Las personas buscarán habitar en estos lugares y en consecuencia pagarán mayores precios por ellos, lo que se traduce en rentas para los poseedores de la tierra. Estas rentas también son proporcionales al ingreso de las personas (Jaramillo, 2008).

¹⁵ El consumo conspicuo corresponde a todo consumo que no se realiza para satisfacer una necesidad sino para dar una señal a la sociedad de que se poseen los recursos para realizar esos consumos.

¹⁶ Los costos de transporte pueden expresarse en dinero, tiempo, consumo de energía o distancia.

Finalmente se encuentran las rentas secundarias con origen en la industria. La *renta diferencial de la industria*, que debe corresponder a aquellos lugares que resulten ventajosos para la actividad industrial y la *renta de monopolio industrial* que será el sobreprecio que se pague por los terrenos en que se puede desarrollar la actividad industrial, ya que estas actividades suelen estar restringidas por la normatividad local en materia de usos del suelo.

Aunque dentro del análisis regional para la industria es clave la selección de una localización adecuada, a nivel intraurbano este problema prácticamente desaparece, pues el costo de transporte para la provisión de insumos y productos a la industria suele ser homogénea en toda el área urbana. De allí que la industria no compita por localización con las demás actividades al interior de la ciudad. En palabras de Jaramillo:

“Lo anterior no solamente conduce a que la magnitud de estas rentas diferenciales sea muy tenue, sino además a que, paradójicamente, la industria sea una muy mala competidora por los terrenos en la ciudad. En la medida en que las condiciones de producción son similares, y como esta actividad por lo general es una gran consumidora de espacio, el capitalista industrial no encuentra sentido en disputarle los terrenos a otras actividades para las cuales la localización precisa es más vital, y que por ello están dispuestas a pagar rentas más elevadas. La industria, por lo tanto, tiende espontáneamente a ubicarse en los lugares residuales donde las rentas son más bajas, por lo general, en la periferia de las ciudades.” (Jaramillo, 2011, pág. 175)

1.3 La hipótesis de subasta del suelo

Como se expuso con anterioridad, la mayor parte de las rentas urbanas que se transmiten al suelo, se generan por los agentes económicos, quienes dependiendo de la actividad que desarrollen y siguiendo los principios de organización espacial de su actividad, buscan obtener las mejores localizaciones al interior de la ciudad. De allí que se considere la localización como el factor que tiene mayor efecto sobre los precios del suelo en cualquier área urbana.

De esto se desprende la *hipótesis de subasta del suelo*. Garrocho (2003) atribuye el planteamiento original a Richard Hurd (1924) quien a partir de algunos argumentos clásicos sobre la renta de la tierra sugirió que el valor del suelo urbano es producto exclusivamente de su localización.

“El resultado de este planteamiento es que el mercado de suelo funciona como una enorme subasta en la que los agentes económicos compiten para obtener el suelo con mayores ventajas locacionales asignándose éste al mejor postor, lo que define el precio del suelo”. (Garrocho, 2003, págs. 224-225)

Si se entiende la estructura urbana como la forma como el principio de jerarquía se manifiesta al interior del área urbana en la configuración de múltiples centralidades de distinto rango y/o especialización y su relación con la localización de los grupos de población residentes en la ciudad, un adecuado análisis territorial de esa estructura debe ofrecer una explicación satisfactoria de la distribución espacial de precios del suelo al interior de la ciudad. De encontrarse una relación significativa entre ambos aspectos, se estaría ante la evidencia de que en Manizales funciona el mecanismo de *subasta del suelo*.

2. Marco Metodológico: Herramientas de análisis espacial

Además de contrastar empíricamente la *hipótesis de subasta del suelo*, con este trabajo de investigación se pretende caracterizar la estructura económica espacial del área urbana de Manizales. Por *estructura económica* se entiende el esquema de centralidades de distinto orden organizado jerárquicamente, que se presume está presente en el área urbana de la ciudad, bajo el supuesto de que al igual que la mayoría de ciudades contemporáneas de mediano y gran tamaño, Manizales es policéntrica.

De lo anterior se desprende que el mayor desafío metodológico de este trabajo sea la identificación de las centralidades urbanas de la ciudad de Manizales. Usualmente para realizar este ejercicio se recurre al análisis de la variable ocupación, siempre con énfasis en el territorio. Ramírez (2008), presenta una completa revisión de técnicas para la identificación de subcentros de empleo, en la que identifica seis métodos para ello:

1. **Predeterminación de las zonas catalogadas como subcentros.** Los investigadores solicitan a priori, a los organismos de planeación o las autoridades locales la determinación de las zonas centrales, o bien, pueden definirlos con base en su conocimiento previo de la ciudad.
2. **Método basado en flujos de movilidad.** Se catalogan como centralidad aquellos lugares que generan mayor número de viajes, bien sea de origen o destino, en un día promedio.
3. **Método de umbrales.** Se establecen niveles mínimos de empleo total o densidad de empleo, a partir de los cuales un lugar se considera central.
4. **Método de picos.** Se consideran como lugares centrales, aquellos que presenten mayores densidades o relación empleo/población que sus lugares vecinos.
5. **Método de residuos positivos.** Bajo el supuesto de una ciudad monocéntrica se realiza una estimación del gradiente empleo-distancia con métodos

econométricos estándar. Se identifican aquellos lugares que presentan un alto residuo o error positivo en la variable empleo y se les considera como centralidades.

6. **Métodos basados en econometría espacial.** A partir del cálculo de índices o test específicamente diseñados para identificar los fenómenos de interacción espacial en las variables se seleccionan aquellos lugares con valores *atípicamente altos* y se les considera como lugares centrales.

Esta investigación se basa completamente en el uso de técnicas de econometría espacial, las cuales se dividen en dos grupos: en análisis exploratorio y el análisis confirmatorio. En la sección siguiente se exponen de manera resumida los grupos de técnicas mencionados.

2.1 Técnicas econométricas para el análisis de datos espaciales

El espacio geográfico posee una naturaleza georeferenciada que exige conocer la posición relativa o absoluta donde se producen los fenómenos que se están analizando. Entre las distintas observaciones se establecen relaciones de tipo multidireccional que ocasionan dificultades para el análisis de datos con métodos convencionales.

De allí que los datos espaciales presenten relaciones entre sí, lo que se conoce como *efectos espaciales*. Estos efectos, denominados *heterogeneidad espacial* y *dependencia espacial*, son el equivalente en el espacio de los fenómenos heterocedasticidad y autocorrelación en cualquier distribución de datos. La heterogeneidad espacial, que se manifiesta bajo la forma de inestabilidad estructural, puede detectarse y corregirse mediante técnicas econométricas convencionales. Cuando la muestra se compone de unidades espaciales (tal es el caso de esta investigación), un simple test de heterocedasticidad puede evidenciar la presencia heterogeneidad espacial en los datos (Moreno & Vayá, 2000).

La autocorrelación espacial o dependencia espacial, se manifiesta de acuerdo al tipo de correlación y la intensidad del fenómeno. La autocorrelación espacial positiva aparece cuando una variable tiende a concentrarse entre unidades contiguas en el espacio

geográfico. En el caso contrario, cuando un valor alto en un lugar genera valores bajos del atributo en sus regiones vecinas, aparece autocorrelación negativa.

La heterogeneidad espacial aparece como inestabilidad estructural en la variabilidad de los datos. Se presenta en fenómenos concentrados territorialmente (como en los casos de segregación residencial, donde personas con características similares se agrupan en ciertas zonas de la ciudad) o bien, cuando existe algún valor atípico en el entorno local específico (como ocurre con las tasas de homicidios en las zonas donde existe alguna disputa territorial entre bandas de crimen organizado).

Algunas de las causas que generan el fenómeno de heterogeneidad en los datos, como los errores de medida (y dentro de estos particularmente una selección errónea de la unidad de análisis espacial y el efecto frontera¹⁷), también pueden ser causantes de autocorrelación espacial, por lo que es apropiado examinar ambos efectos conjuntamente (Anselin, 1988).

Para el análisis de datos espaciales existen dos perspectivas de análisis: de un lado, la estadística espacial o geoestadística realiza un abordaje en espacio continuo, presentando análisis de tipo topográfico o de tipo curvas de nivel; del otro lado, la econometría espacial utiliza la perspectiva de polígonos, o *lattice*, y el análisis de puntos donde ocurren los fenómenos, abordando la distancia entre estos como un *espacio discreto* (Chasco, 2003).

A su vez el análisis de datos espaciales se puede dividir en dos grandes etapas. Inicialmente se realiza análisis exploratorio de datos espaciales AEDE y posteriormente se realiza el análisis confirmatorio de datos espaciales ACDE o modelado espacial (Moreno & Vayá, 2000).

¹⁷ El problema de la *unidad espacial modificable* y el efecto frontera pueden hacer que se observen u oculten verdaderos efectos de correlación espacial en los datos. Dos fenómenos dispersos podrían parecer correlacionados si se consideran unidades territoriales grandes. También se pueden ocultar los efectos desbordamiento de algunos fenómenos si la frontera entre unidades espaciales no se traza adecuadamente, situación que suele presentarse con frecuencia cuando se utilizan como referencia los límites políticos trazados. Una explicación detallada del fenómeno puede verse en (Moreno & Vayá, 2000).

Antes de presentar el detalle de los elementos que componen las etapas de AEDE y ACDE, se presenta, a manera de digresión, la cuestión de cómo se incorpora la dimensión espacial en los datos. Esta cuestión es relevante, ya que a diferencia de las series de tiempo, donde la dirección de causalidad es clara (pasado-presente-futuro), en el espacio las relaciones se caracterizan por la simultaneidad y la multidireccionalidad.

La herramienta para la inclusión de la espacialidad en los datos es la llamada *matriz booleana*, matriz de pesos espaciales, de retardos o de contactos (Anselin, 1988). Esta es una matriz cuadrada con una celda que relaciona cada par de observaciones, la cual asume valores según distintos criterios posibles. El primero de ellos, el más sencillo, fue originalmente propuesto por Moran (1948) y Geary (1954), que consiste en asignar un valor de 1 a toda entidad *vecina* y un valor de 0 a toda unidad espacial *no vecina*. Esta versión de la matriz booleana se conoce como matriz de contigüidades y es simétrica¹⁸.

Para considerar a cualquier observación como *vecina* de otra, se parte de la similitud en la distribución de las unidades geográficas con la dirección de las fichas sobre un tablero de ajedrez. El criterio de vecindad lineal denominado *torre*, establece las vecindades sobre la contigüidad física con las regiones vecinas en el sentido de los movimientos de la torre de ajedrez¹⁹. Otro criterio, se basa en las vecindades sobre los vértices de la unidad geográfica de análisis, por lo que se denomina “criterio alfil”²⁰. Finalmente, el criterio más común es el “criterio reina” que integra los dos anteriores, considerando como vecinas de una población a todas las poblaciones que comparten frontera con ella sobre los lados y sobre los vértices. En este trabajo, se utiliza el criterio reina y se consideran como vecinos solo aquellos de primer orden de contigüidad.

¹⁸ La matriz de contigüidades puede definirse para distintos niveles de vecindad. En un primer orden, se consideran como vecinos, sólo a aquellas unidades geográficas adyacentes. En segundo orden se consideran vecinos también a los vecinos de éstos y así sucesivamente hasta un orden n . debe tenerse cuidado con utilizar un n , muy alto, pues podría terminar por eliminarse el efecto espacial presente en los datos. Una amplia discusión sobre la definición del orden de contigüidad puede encontrarse en Anselin (1988).

¹⁹ Arriba, abajo y hacia los lados.

²⁰ Los movimientos del alfil se dan en forma diagonal sobre los vértices del tablero de ajedrez.

En los casos en que se tienen fenómenos georeferenciados como puntos, se pueden considerar como vecinos todos aquellos que están a menos de cierta distancia (el umbral es definido por el investigador), o bien, las n observaciones más cercanas.

Otras formas un poco más complejas de introducir la dimensión espacial en los datos a través de la matriz booleana, es asignar un peso o ponderación a la relación entre cada par de observaciones. Esta matriz es más exigente en los cálculos ya que puede ser no simétrica, sin embargo, es más susceptible de manipulación por parte de los investigadores y requiere de una gran cantidad de cálculos para su construcción cuando se analizan amplios espacios geográficos. Moreno & Vayá (2000) presentan una completa exposición de los métodos para definir la matriz de contactos.

2.1.1 Análisis exploratorio de datos espaciales-AEDE

Según Chasco (2003), el AEDE se utiliza principalmente con dos objetivos: 1) cuando se desconoce a priori la existencia de relaciones espaciales sistemáticas entre variables u observaciones de una variable y 2) para evaluar la presencia de los fenómenos de *dependencia y heterogeneidad espacial*. En este trabajo de investigación las herramientas de AEDE se utilizan para el segundo objetivo.

Al realizar análisis de AEDE se evalúa inicialmente la distribución espacial de los datos, lo que permite detectar rasgos de heterogeneidad como polarizaciones centro-periferia (donde los valores altos se concentran en una zona geográfica y los valores bajos en otra zona), o bien, datos atípicos y su distribución en el espacio geográfico.

Los paquetes informáticos diseñados para la realización de AEDE²¹ permiten combinar herramientas de la estadística tradicional (como gráficos de dispersión, histogramas y otros) con la visualización cartográfica de la información. Sin embargo, desde la perspectiva de la presentación cartográfica de la información, las herramientas más útiles para este propósito son el *mapa de percentiles* y el *cartograma* (Chasco, 2003).

²¹ Dos de los más utilizados son SpaceStat y GeoDa, ambos diseñados por Luc Anselin. Puede verse una exposición completa de distintos paquetes informáticos que pueden utilizarse para este fin, en (Buzai & Baxendale, 2006).

El *mapa de percentiles* consiste en establecer intervalos regulares dentro de la distribución de una variable (como deciles, cuartiles o cualquier percentil) y presentarlos cartográficamente en una escala de colores que permita establecer el orden de la distribución, en el espacio. Por su parte, el *cartograma* es una representación abstracta en la que se genera una circunferencia por cada polígono analizado, la cual se ubica en un plano siguiendo el mismo orden de los polígonos, pero con un tamaño proporcional al valor presentado en la variable; finalmente se destacan en colores distintos los valores atípicos tanto por encima de la media, como por debajo de ésta.

El segundo aspecto que se evalúa en el AEDE es la presencia de autocorrelación o dependencia espacial, tanto a nivel global como a nivel local. La Autocorrelación espacial local aparece cuando las relaciones espaciales entre las variables observadas son tan fuertes que afectan el resultado global de la medida realizada. Esta puede ser el resultado de una sola estructura geográfica en los datos, o bien, de múltiples agrupaciones locales del fenómeno (Moreno & Vayá, 2000).

Por su parte, la correlación local aparece en algunos lugares específicos del territorio cuando en grupos de entidades territoriales vecinos existen relaciones sistemáticas entre los valores presentados por la variable. Estas relaciones pueden ser de cuatro clases:

- **Relaciones de tipo Alto-Alto o *puntos calientes*:** valores altos en un lugar acompañados de valores altos en los lugares vecinos.
- **Relaciones de tipo Bajo-Bajo o *Puntos fríos*:** valores bajos en un lugar con valores bajos en sus lugares vecinos.
- **Relaciones de tipo Alto-Bajo:** aparecen cuando un alto valor en un lugar implica bajos valores en los lugares vecinos.
- **Relaciones de tipo Bajo-Alto:** aparecen cuando un bajo valor en determinado lugar va acompañado de valores altos en sus lugares vecinos.

El indicador más usado para analizar la autocorrelación espacial, es el Índice de Moran desarrollado en 1948 por el estadista australiano Alfred Moran. Los valores del índice de Moran, oscilan entre -1 y +1, donde el primer valor, significa una perfecta autocorrelación

negativa y el segundo una perfecta autocorrelación positiva; cero significa un patrón espacial completamente aleatorio.

La expresión formal del I de Moran se presenta como sigue (Moreno & Vayá, 2000):

$$I = \frac{N}{S_0} \cdot \frac{\sum_{i \neq j}^N w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S_i^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

Donde: x_i : Valor de la variable en la población i
 \bar{x} : Media muestral de la variable
 w_{ij} : Ponderaciones de la matriz de contigüidad W
 N : Tamaño muestral
 S_0 : $\sum_i \sum_j w_{ij}$

A diferencia del índice de autocorrelación espacial global (LISA por sus siglas en inglés), el indicador local no padece de las dificultades que tiene el estadístico de Moran sobre el supuesto de estacionalidad u homogeneidad espacial. En otras palabras, el índice local es una transformación de la índice global de Moran que se puede estimar de la siguiente manera (Moreno & Vayá, 2000):

$$I_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i^2 / N} \sum_{j \in J_i} w_{ij} z_j \quad (3)$$

Donde: z_i : valor correspondiente a la región i de la variable normalizada
 J_i : conjunto de regiones vecinas a i

Dado que el cálculo de los LISA se realiza para todas las entidades geográficas del territorio estudiado, su resultado se puede presentar cartográficamente destacando los cuatro tipos de correlaciones espaciales locales en un color distinto. A esta herramienta se le conoce como *mapa de clústeres*.

2.1.2 Análisis confirmatorio de datos espaciales-ACDE

Cuando se trabaja con variables en las cuales hay presencia de los fenómenos espaciales, cualquier ejercicio econométrico puede verse afectado por estas características. El caso más grave aparece cuando el término de error, que por definición debería ser *ruido blanco*, presenta los fenómenos espaciales. En el caso de la heterogeneidad espacial, ésta se manifiesta econométricamente como heterocedasticidad y tanto su detección como su corrección se pueden llevar a cabo por medio de técnicas convencionales como la inclusión de variables *dummy* que indiquen una localización territorial atípica.

Un tanto más complejo es el fenómeno de autocorrelación espacial. Su detección implica el uso de test específicos y para su corrección se pueden utilizar un amplio conjunto de herramientas como operadores de rezago, estimadores no convencionales u otras que pueden servir tanto para la detección y corrección de los fenómenos. Chasco (2003), presenta la siguiente clasificación de las técnicas de ACDE:

Tabla 2-1: Métodos de estimación y contrastes de efectos espaciales

Modelo	Método de estimación	Contrastes de dependencia		Contrastes de heteroscedasticidad
		Retardo espacial	Residuos	
MBRL	MCO	LM-LAG LM-LE	I de Moran Kelejian y Robinson (K-R) LM-ERR LM-EL SARMA LM-LAG _λ	Breusch-Pagan (BP) Koenker-Bassett (KB)
Modelo del retardo espacial	MV VI-MC2E VI-Bootstrap	W de Wald LR LM-LAG	LM-ERR	Breusch-Pagan (BP)
Modelo del error espacial	MCG MV	W de Wald LR	LM-ERR	Breusch-Pagan (BP)
Modelo del error heteroscedástico	MCO-robustos MCGF MV	LM-LAG	LM-ERR	W de Wald LR
Modelo de superficie tendencial	MCO (otros, según especificación)			
Modelo de parámetros aleatorios	MCO MCO-robustos			Test F de inestabilidad W de Wald
Modelo de regresiones cambiantes	MCO (otros, según especificación)			Chow espacial

Fuente: Tomado de Chasco (2003, págs. 145-146)

2.2 Fuentes de información y variables incluidas

Para este trabajo la unidad de análisis espacial utilizada fueron los 112 Barrios de Manizales que para el año 2009 tenían, en promedio, 3100 habitantes cada uno. Se utilizan cinco variables provenientes de tres fuentes de información así: La primera variable, valor promedio por metro de suelo en cada barrio (**VMSuelo**), se calculó a partir de la base catastral del municipio con vigencia a primero de enero de 2010. Las demás variables son: un indicador de centralidad (**Centrali**), un indicador de concentración de establecimientos minoristas no especializados (**Conmin**), calculados a partir de la base de datos del Censo Empresarial de Manizales 2009 y cuyos procedimientos de cálculo se explican más abajo; un indicador de saturación del suelo con usos comerciales (**Usocom**), construido al cruzar la base de datos del Censo Empresarial con la base catastral del municipio y el Ingreso per cápita por barrio (**Loginpc**), tomado de la encuesta de Calidad de Vida, Realizada por e CRECE en el año 2009, el cual se transformó en logaritmos para su incorporación en los modelos econométricos.

2.2.1 Valor del Suelo

La variable corresponde a la suma del avalúo de todos los predios de cada barrio, dividido entre el área total de terreno, expresada en metros cuadrados, los cuales provienen de la base catastral, con vigencia al primero de enero de 2010²². Se utilizó la base de catastro y no los avalúos comerciales de los predios, en primer lugar por disponibilidad de la información, y en segundo lugar porque este avalúo corresponde a un estudio de mercado realizado con las técnicas avaladas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), lo que de alguna manera excluye la posibilidad de incorporar variaciones de corto plazo (de tipo especulativo), en el valor de los predios.

²² Para la fecha la última actualización catastral que se había realizado en Manizales había sido en el año 2004. Sin embargo, de acuerdo con las resoluciones vigentes en ese momento, cada dos meses se incorporaban a la base catastral las novedades presentadas en los predios. Por lo tanto podría decirse que la Base de datos utilizada corresponde a los valores actualizados en el año 2009.

Para examinar el detalle del procedimiento vigente en 2009 para la actualización de datos catastrales. Consúltese la resolución 2555 de 1988 del ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Otra consideración respecto a la variable utilizada, es que dado que el valor calculado incluye no solo suelo sino espacio construido, el análisis de la variable solo nos está dando cuenta de las rentas secundarias, asociadas al uso del espacio construido, y las de localización, pero no contiene información relevante sobre las rentas primarias, provenientes de su edificabilidad y técnica de construcción utilizada en el mismo (Jaramillo, 1983).

2.2.2 Centralidad

En línea con los planteamientos de la *teoría del lugar central*, se adaptó el indicador de Centralidad Real propuesto por Berry (1971) para medir el grado de centralidad de una localización, a partir del Censo Empresarial 2009. Como se expuso más arriba este indicador mide el tamaño de la centralidad en función del número de actividades que contiene cada localización (para este caso, barrio) y el rango de esas actividades (Martín Hernando, 1990).

El indicador calculado es entonces:

$$CR_j = \sum_{i=1}^n R_i \left(\frac{E_{ij}}{E_i} \right) \quad (4)$$

$$R_i = 1 - \frac{N_i}{N} \quad (5)$$

Donde CR_j es la Centralidad real de cada barrio j , R_i es el rango de cada Actividad económica, E_{ij} es el empleo de la actividad i en el barrio j , E_i es el empleo total de la actividad i en la ciudad, N_i es el número de barrios que contienen la actividad i y N es el número de barrios de la ciudad.

La homologación de las actividades económicas se realizó con base en la clasificación CIIU 3.1 A.C (DANE, 2002), a 3 dígitos y se excluyeron los establecimientos con actividades industriales de la base de datos del Censo Empresarial. Esto se debe a que los principios de localización de esta actividad la hacen una mala competidora por suelo urbano. Aunque podría objetarse que, como expone Jaramillo (1983), las localizaciones

cercanas a las aglomeraciones industriales son privilegiadas para servicios conexos a la industria²³ o la residencia de la clase trabajadora, estos efectos se capturan como aglomeraciones comerciales por el indicador.

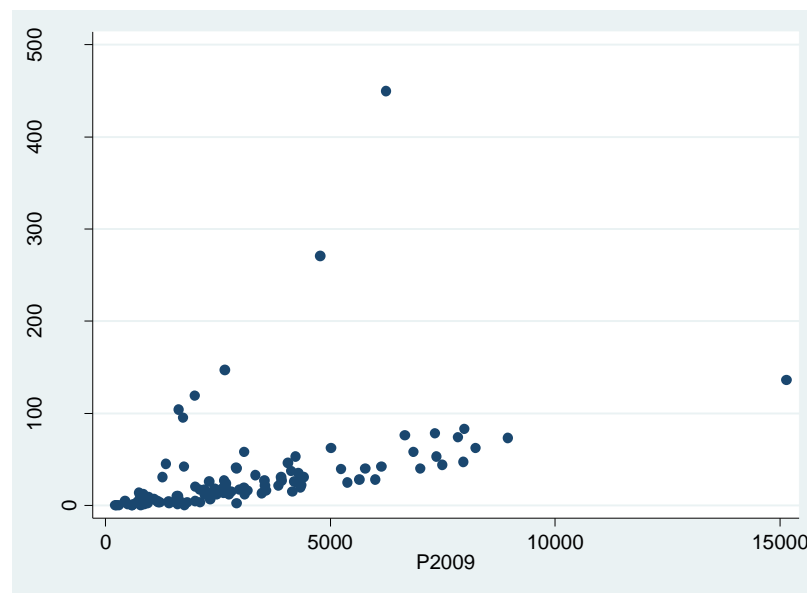
2.2.3 Concentración de comercio minorista

Como se expuso en la sección 1.1.4, los establecimientos de comercio minorista no especializado se localizan cerca de los lugares centrales en las ciudades monocéntricas y siguiendo a la población en las ciudades policéntricas, aunque agrupándose en cada lugar para aprovechar externalidades de consumo, lo que da lugar a la conformación de centralidades periféricas. De acuerdo con la teoría, esta actividad sería una de las primeras en competir por localización en el proceso de conformación de los sistemas comerciales, por lo que se considera un muy buen indicador de las centralidades nacientes o de menor rango.

Al observar los datos se encontró, como lo predice la teoría, que la cantidad de empleados que utiliza la actividad en cada barrio guarda proporcionalidad con su población, a excepción de 6 datos atípicos que concentran proporciones mucho mayores de empleo en esta actividad frente a la población residente. Estos barrios fueron considerados como *lugares centrales* para esta actividad, pues para que sus establecimientos sean sostenibles deberán atraer demanda de la población residente en otros barrios de la ciudad.

²³ Ejemplos de estos servicios conexos son actividades de bodegaje y almacenamiento, transporte y logística o mantenimiento y reparaciones de maquinaria industrial.

Figura 2-1: Empleados en la actividad de comercio minorista no especializado frente a población en el año 2009



Fuente: Elaboración del autor con base en Censo de población 2005 y censo empresarial 2009

Los establecimientos incluidos en este indicador son los pertenecientes a la categoría CIIU G521 denominada *comercio al por menor en establecimientos no especializados* (DANE, 2002). El Indicador de concentración calculado es:

$$CM_j = \left(\frac{G_j}{P_j} \right) \quad (6)$$

Donde CM_j es el grado de concentración de la actividad minorista en el barrio j , G_j es el número de empleados de la actividad G521 en el barrio j y P_j es la población en el barrio j .

Para la estimación de la población residente en cada barrio de la ciudad se tomó la proyección de población total del área urbana de la ciudad al año 2009 y se aplicó la misma proporción que registró el barrio en el año 2005, cuando se realizó el censo de población.

2.2.4 Saturación con actividades terciarias

Este indicador se incluyó para incorporar de manera directa la competencia entre actividades terciarias por el suelo urbano. Se calculó como la proporción de predios de cada barrio que contienen algún uso comercial o de servicios, sin importar si su uso es mixto o no y sin considerar el tamaño de los predios²⁴. Es importante aclarar que en el caso de los predios con propiedad horizontal, solo se contabilizaron una vez (solo el lote) para el indicador, pues con éste se busca identificar saturación del suelo con usos terciarios. En el caso del área urbana de Manizales los lotes urbanizados son cerca de 65.000, pero si se contabilizan todos los predios de propiedad horizontal el número se acerca a 105.000.

El indicador construido es el siguiente:

$$UC_j = \left(\frac{PRC_j}{PR_j} \right) \times 100 \quad (7)$$

Donde UC_j es el grado de saturación del suelo con actividades terciarias en el barrio j , PRC_j es el número de predios con actividades terciarias en el barrio j y PR_j es el número total de predios (lotes) del barrio j .

2.2.5 Ingreso promedio

Esta variable corresponde al ingreso per cápita promedio por barrios. Su incorporación en el análisis proviene de la teoría de las rentas del suelo urbano, ya que tanto la existencia de renta de monopolio de segregación, como la renta diferencial de la vivienda significan que una parte del ingreso de la población residente se transmite al suelo como renta. La variable fue obtenida a partir de la Encuesta de Calidad de Vida de Manizales 2009, realizada por el CRECE. En la sección descriptiva que se expone en el capítulo

²⁴ Este trabajo utiliza como base el Censo empresarial, el cual no incluye ningún establecimiento oficial. Por lo tanto dentro de este indicador no se contabilizan los usos institucionales públicos como administración pública, salud pública o educación pública que desde el punto de vista teórico deben ser fuertes competidores por el espacio de los lugares centrales. Lo mismo sucede con las oficinas de profesionales independientes como abogados, contadores etc. Que al no estar obligados a inscribirse en el registro mercantil no son objeto de censo para el Censo Empresarial.

cuatro, se analiza la variable en términos absolutos y para su incorporación a los modelos econométricos fue transformada en logaritmos naturales.

2.3 Plan de análisis

Para llevar a cabo el contraste empírico de la hipótesis de subasta del suelo en Manizales se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

Inicialmente se definió como unidad de análisis espacial el barrio. En el área urbana de Manizales existen 112 barrios, según la división política oficial. Para la georeferenciación de la información se utilizó la base cartográfica de la secretaría de planeación municipal de Manizales.

Se adoptó la perspectiva de análisis espacial por polígonos (tipo *lattice*) y para la incorporación de la espacialidad en los análisis de datos se utilizó como criterio de vecindad el *criterio reina* en primer nivel de contigüidad. Para ello se construyó una matriz binaria de vecindades, por medio del software de análisis espacial GeoDa.

Se calcularon, para cada uno de los 112 barrios, las cinco variables descritas en la sección 2.2, con los procedimientos descritos. Para ello se tomaron las bases de datos del Censo Empresarial y, el Catastro Municipal, y se agregaron a nivel de barrios las variables de interés. En el caso del censo empresarial, fueron eliminados de la base de datos cerca de mil establecimientos cuya actividad es industrial. La variable Ingreso por habitante fue suministrada directamente por el CRECE. Los valores calculados se presentan en el Anexo B.

Se realizó una primera etapa de análisis exploratorio de datos espaciales AEDE, en la cual se presentan los estadísticos descriptivos básicos (valor mínimo, valor máximo, promedio y desviación estándar) de las cinco variables. Seguidamente, para identificar su distribución espacial, se realizaron mapas de percentiles (en intervalos quintiles) y cartogramas univariados para los cinco atributos estudiados. Como contraste de dependencia espacial global se calculó el índice I de Morán, prestando especial atención a su significancia. Finalmente se calcularon indicadores de autocorrelación espacial local (LISA), y se construyeron los respectivos mapas de clústeres, también por medio del software GeoDa.

Una vez identificada la estructura urbana de la ciudad se procedió a realizar el análisis confirmatorio por medio de dos modelos econométricos, teniendo como variable endógena el valor del suelo. En el primer caso, las regresoras fueron el indicador de centralidad y el de concentración de comercio minorista no especializado. Con este modelo se buscaba conocer la determinación de la estructura de actividades terciarias sobre el valor del suelo en la ciudad. Este primer modelo puede ser descrito por la ecuación:

$$VMSuelo = \alpha + \beta_1 Centrali + \beta_2 Conmin + u \quad (8)$$

Posteriormente, para contrastar el papel de las rentas residenciales y el efecto específico de competencia entre usos del suelo, se incorporaron al modelo el indicador de saturación del suelo con actividades terciarias y el ingreso per cápita. La ecuación que describe el segundo modelo es:

$$VMSuelo = \alpha + \beta_1 Centrali + \beta_2 Conmin + \beta_3 Usocom + \beta_4 LoginPC + u \quad (9)$$

Ambos modelos se estimaron inicialmente por el método tradicional de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y fueron sometidos a contrastes de la presencia de fenómenos espaciales. Se probaron varias especificaciones distintas, entre las que se incluyó el operador de rezago espacial de los errores, la variable endógena espacialmente rezagada y tres combinaciones distintas de variables binarias de estructura espacial de tipo centro-periferia²⁵.

Luego de todas las alternativas evaluadas, se encontró que la regresión MCO con estimadores robustos, por presencia de heterocedasticidad, fue la mejor de las estimaciones realizadas y las conclusiones presentadas se basaron en estas estimaciones. Estos resultados se presentan en la sección 4.2.

²⁵ Todas estas alternativas de corrección de fenómenos espaciales en modelos econométricos son sugeridas por autores como Anselin (1988), Chasco (2003) y Moreno & Vayá (2000)

3. Crecimiento y localización de actividades en el área urbana de Manizales

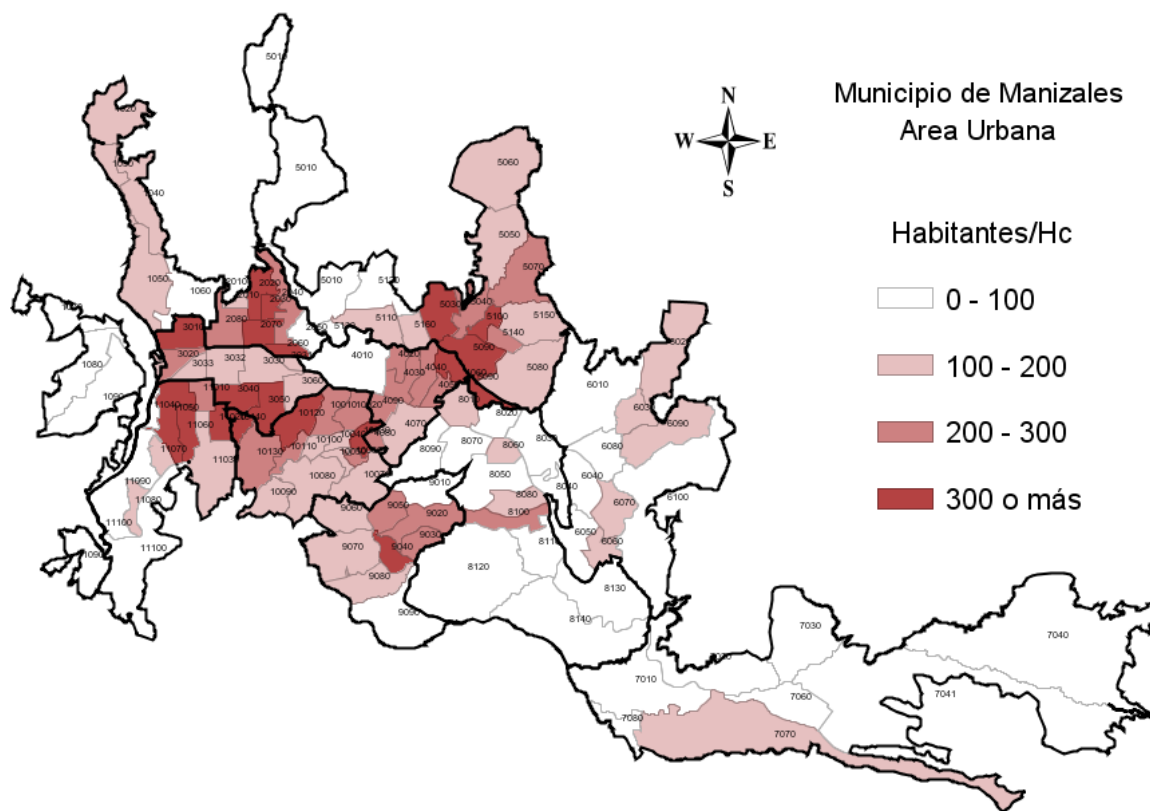
Para el año 2009, período de referencia de esta investigación, Manizales contaba con aproximadamente 347.000 habitantes en su área urbana, así como aproximadamente 11.700 establecimientos de comercio en toda clase de actividades. A continuación se presenta, a grandes rasgos, cómo es la distribución territorial de los establecimientos de comercio y la población en la ciudad, cómo creció el área urbana y cuál es el patrón de segregación residencial presente en la actualidad.

3.1 Población actual y división política del área urbana.

Según el acuerdo 589 del 31 de agosto de 2004 *“Por medio del cual se establece la división del municipio de Manizales en Comunas y Corregimientos”*, El área urbana está dividida en once comunas y 112 barrios, los cuales son las unidades administrativas territoriales más pequeñas del área urbana del municipio. En el Anexo A se presenta el listado completo de Comunas y Barrios, con sus códigos oficiales y un mapa para su ubicación, con el fin de que el lector que no está familiarizado con la ciudad, pueda comprender de una manera adecuada las descripciones que se presentan a continuación.

Los barrios son una unidad territorial que comprende grupos de manzanas y viviendas. En promedio tienen 28 hectáreas de extensión y albergaban a 3.000 habitantes en 2009. La ciudad presenta mayores densidades de población en los alrededores del centro histórico y en la comuna ciudadela del Norte, así como en la comuna la estación, que se encuentra en el centro geográfico de la ciudad.

Mapa 3-1: Densidad de Habitantes en el área urbana de Manizales



Fuente. Tomado de Soto et al (2009)

3.2 Crecimiento urbano y localización de actividades económicas

Manizales se fundó a mediados del siglo XIX en el lugar que hoy es el barrio Centro siguiendo la tradición urbanizadora ibérica, trazada en cuadrículas regulares y con las actividades comerciales, institucionales y de servicios localizadas en torno a una plaza central. Este patrón se siguió durante el primer siglo al punto que en la década de los años treinta del siglo XX la mancha urbana del municipio era un trazado ortogonal regular en torno al centro (zona la que nos referiremos como la zona histórica en adelante), con un solo barrio de residencia de altos ingresos a las afueras de la ciudad hacia el oriente y una calle que comunicaba en esa dirección con algunos de los principales medios de comunicación de la ciudad como lo eran el Cable Aéreo y el Ferrocarril de Caldas (Satizabal, 2012).

La ciudad creció en esa dirección durante todo el siglo, fundamentalmente mediante la construcción de vecindarios de medios y altos ingresos, rompiendo con el trazado de cuadrículas regulares y adaptándose a la topografía quebrada de la ciudad. Fue sólo hasta las últimas décadas del siglo se experimentó un rápido crecimiento hacia el norte de la ciudad en zonas de residencia de las clases populares y de construcción de vivienda de interés social para la ubicación de familias de bajos ingresos y reubicación de damnificados por catástrofes naturales²⁶. En la zona occidental de la ciudad se crearon, a mediados del siglo, algunos vecindarios de altos ingresos pero las condiciones de edificabilidad representaron en su momento una ventaja para la expansión hacia el oriente.

De acuerdo con el movimiento del área urbana de la ciudad, las actividades económicas se han localizado siguiendo pautas similares. Las actividades industriales se localizaron primero en el norte de la ciudad (dentro de la malla cuadrículada), luego en el sur del barrio Versailles al oriente, posteriormente en la zona del actual Alta Suiza y finalmente en los terrenos aledaños a la hacienda tesorito en el suroriente de la ciudad donde hoy es la principal zona industrial de la ciudad (Giraldo, 2001).

La original Carretera que comunicaba al oriente con las estaciones del ferrocarril y los cables aéreos fue el eje del crecimiento de la ciudad y más adelante se convirtió en la principal vía de la ciudad, hoy llamada Avenida Santander. A dos cuadras, por la Carrera 25 se construyó otra avenida, la Paralela sur, la cual significó para los terrenos intermedios a las dos principales vías convertirse en las mejores localizaciones de la creciente ciudad, haciendo que allí se ubicaran comercios de todo tipo, actividades de servicios y varios servicios institucionales como las universidades públicas de la ciudad, dos hospitales públicos y una amplia unidad deportiva.

²⁶ Debido al relieve montañoso de la ciudad a lo largo de toda su historia los barrios de urbanización irregular (y algunos regulares), se han visto afectados por la erosión y los deslizamientos, especialmente en temporadas invernales. Sólo durante la última década se han institucionalizado programas de prevención y tratamiento de taludes lo que ha permitido mitigar los riesgos.

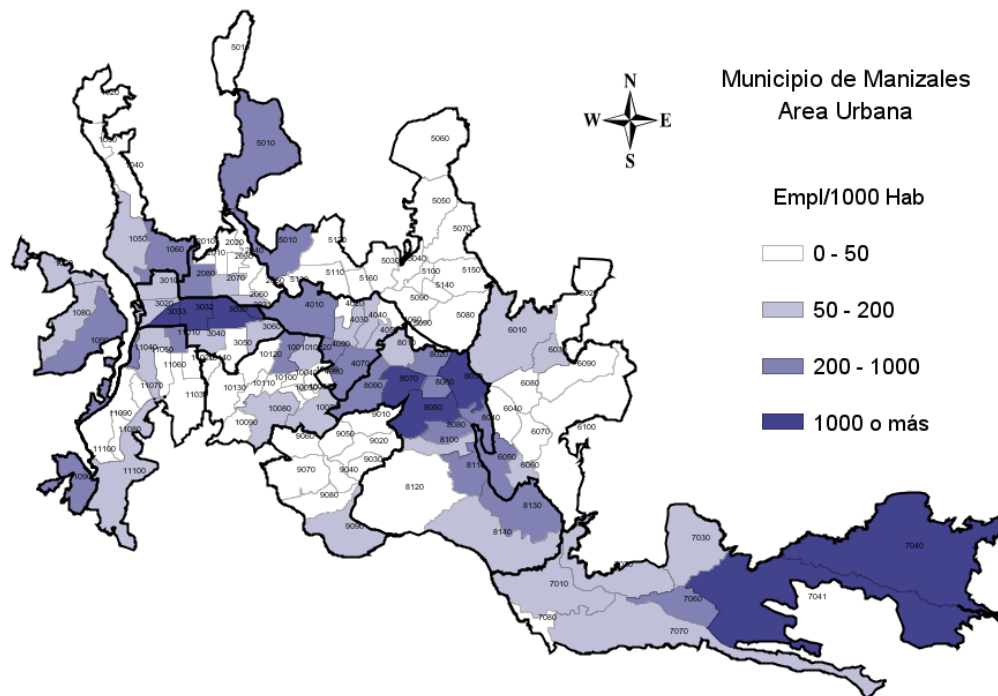
Así, para el año 2008 en el área urbana del municipio existían cerca de 11.700 establecimientos de comercio²⁷ concentrados en algunos barrios tradicionales como Centro, Colón Campohermoso y El Bosque y alrededor de las vías principales tanto en la escala urbana (Avenida Santander) como en la escala barrial, como por ejemplo en los barrios La Enea, La Sultana y El Caribe. Para ese mismo año Manizales tenía cuatro lugares de aglomeración industrial en los barrios Maltería-Juanchito y vecinos, El Campín, Alta Suiza y en el sector de la Estación Uribe (Soto, et al., 2009).

De acuerdo con el Atlas Comercial de Manizales (Cámara de Comercio de Manizales, 2011), en la actualidad casi la totalidad de los barrios de la ciudad cuentan con comercios minoristas no especializados y establecimientos de servicios personales, mientras que las actividades financieras y de servicios a las empresas están localizadas en el Centro y en la zona de El Cable, que es el límite entre barrios como Palogrande, Estrella, Laureles, la Rambla y Guayacanes. Por su parte, entre el sector de Versalles (punto intermedio entre el Centro y El Cable) y El Cable se localizan la mayoría de entidades relacionadas con servicios de Salud, Grandes instituciones educativas y otros usos institucionales no oficiales, mientras que en algunos barrios grandes en población se encuentran algunos comercios especializados como ferreterías, tiendas de ropa o tiendas de repuestos para vehículos automotores. Se identifican al menos cinco barrios de las periferias de la ciudad, en los cuales aparecen este tipo de comercios: La enea, El Caribe, La sultana, Fátima y Chipre (Soto et al., 2009).

La ciudad tiene tres grandes lugares donde se concentra el empleo. El centro histórico, que es el lugar que mayor cantidad de empleos concentra, el sector de El Cable y la zona industrial de Maltería, ubicada en el extremo sur-oriental de la ciudad.

²⁷ Por establecimiento de comercio se entiende todos aquellos que desarrollan una actividad económica privada diferente del ejercicio profesional y que incluye no sólo actividades comerciales, sino industriales y de servicios y que son objeto cobro del impuesto de Industria y Comercio.

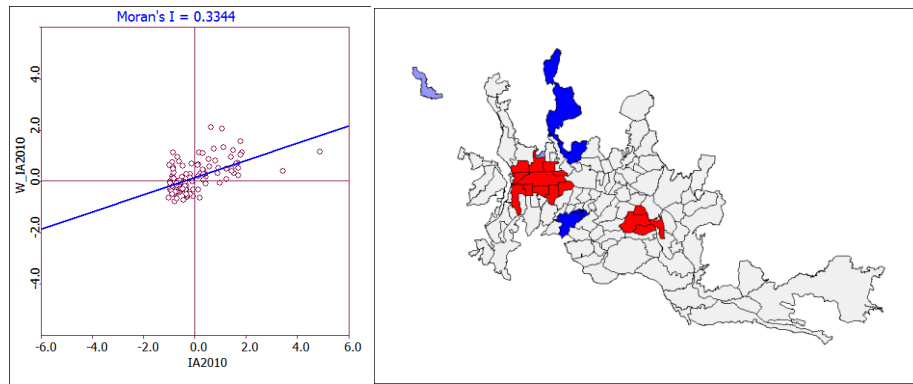
Mapa 3-2: Empleado por cada mil habitantes en barrios de Manizales



Fuente. Tomado de (Soto et al., 2009)

En la actualidad las zonas más dinámicas del área urbana del municipio son los barrios del alto oriente, donde se están construyendo viviendas para personas de altos ingresos; la comuna Ciudadela del Norte, donde hay dos zonas de expansión de vivienda para personas de bajos ingresos, la primera, en los barrios Solferino, Bosques del Norte y San Sebastián y la segunda en el Barrio Puerta del Sol, recientemente incorporado como zona urbana del municipio. En cuanto a la actividad económica, se tiene un Centro dominante y consolidado con actividades diversas y toda la administración del poder público y un corredor comercial en medio de las dos avenidas principales hacia el oriente, con un punto de mayor concentración el sector de El Cable, en proceso de crecimiento y consolidación. En un ejercicio de AEDE publicado en el Atlas Comercial de la ciudad (Cámara de Comercio de Manizales, 2011), el centro histórico y El Cable aparecen como *puntos calientes* en las principales variables de los establecimientos de comercio de la ciudad.

Figura 3-1: Índice de Moran e indicadores locales de autocorrelación espacial

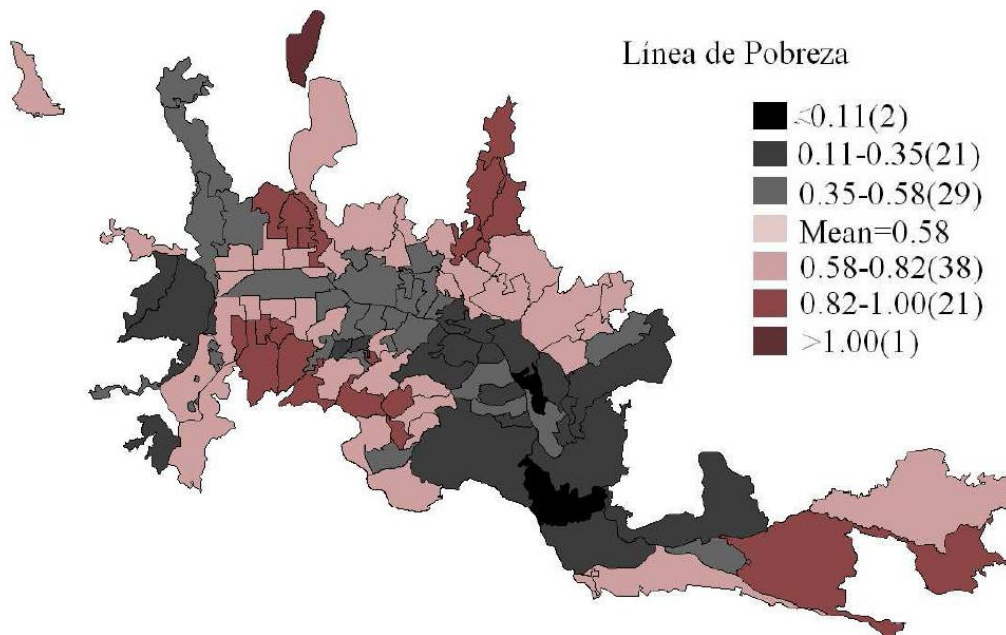


Fuente: tomado de Cámara de Comercio de Manizales (2011)

3.3 Segregación residencial en Manizales

En la actualidad el área urbana de Manizales se encuentra altamente segregada por nivel de ingresos. Los estudios más recientes que han abordado el tema son Celis (2010), que analiza la segregación residencial desde una perspectiva *lattice*, y Velásquez (2010), que presenta las condiciones de vida en la ciudad desde una perspectiva geoestadística.

Mapa 3-3: Incidencia de pobreza por barrios en Manizales

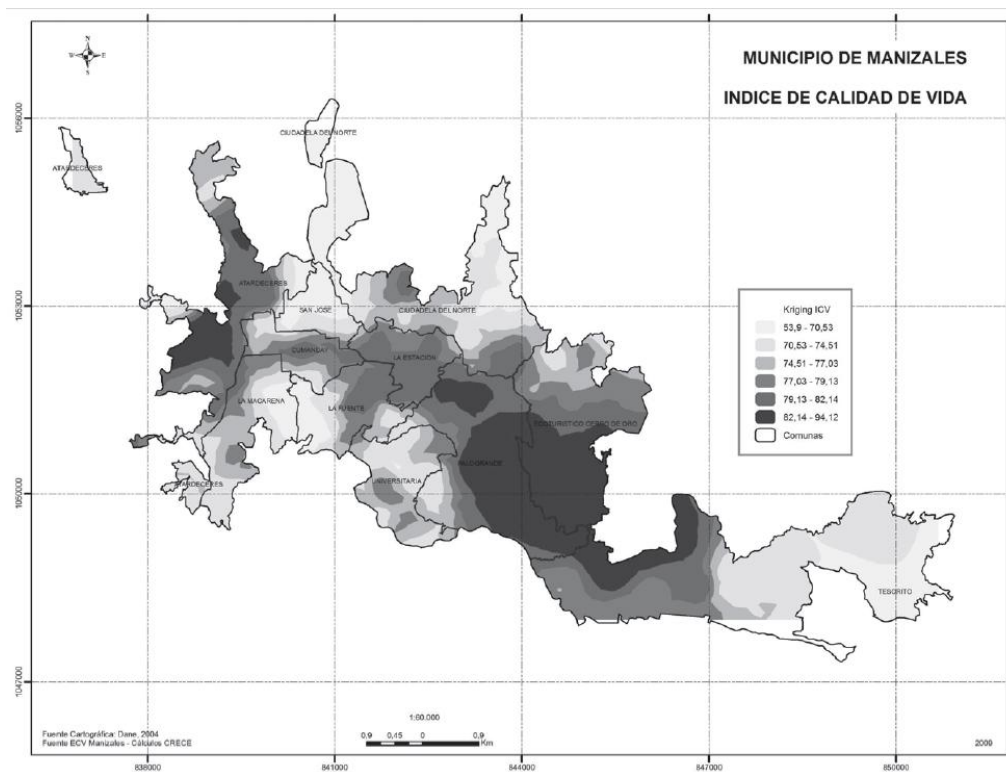


Fuente: Tomado de Celis (2010)

En Ambos estudios aparece el mismo patrón de segregación residencial. las personas de mayores ingresos habitan en los barrios del oriente de la ciudad en las comunas Palogrande, Ecoturístico Cerro de Oro y Tesorito, Así como en los dos barrios del extremo occidental, es decir, La Francia y Los alcázares; la clase media reside en las zonas del centro geográfico de la ciudad, como las comunas La estación, Cumanday y las partes menos periféricas de las comunas del sur y norte de la ciudad.

Entre tanto, las personas de peores condiciones de vida se localizan en los extremos norte y sur de la ciudad, particularmente en las comunas San José y Ciudadela del Norte (en el lado norte) y Universitaria, La Fuente y La Macarena (en el lado sur de la ciudad).

Mapa 3-4: ICV Interpolado por barrios en área urbana de Manizales



Fuente: Tomado de Velásquez (2010)

4. Evidencia empírica

Este capítulo se presenta en dos secciones. La primera incluye los elementos de análisis exploratorio de datos espaciales AEDE y la segunda presenta el resultado de los modelos econométricos utilizados.

4.1 Comportamiento en el espacio de las variables analizadas – AEDE

En tabla 4-1 se presentan los principales estadísticos descriptivos de las cinco variables utilizadas, así como el indicador I de Morán calculado para cada una y su significancia estadística. También se muestran los estadísticos I de Moran calculados para la variable de Concentración de establecimientos minoristas frente a las variables de centralidad y ingreso de sus vecinos.

La dependencia frente al grado de centralidad de los vecinos obedece al postulado de que las actividades de comercio minoristas se agrupan cerca de los lugares centrales, pero no exactamente en ellos (véase sección 1.1.3); además, la dependencia frente a los ingresos de los vecinos obedece a la hipótesis de que las personas de altos ingresos tienen una baja sensibilidad a la fricción de la distancia por lo que son propensos a ir de compras fuera de su barrio (véase sección 1.1.4). La interpretación del cambio en los índices de Moran se presenta más abajo.

Tabla 4-1: Estadísticos descriptivos e índices de Moran para las variables estudiadas

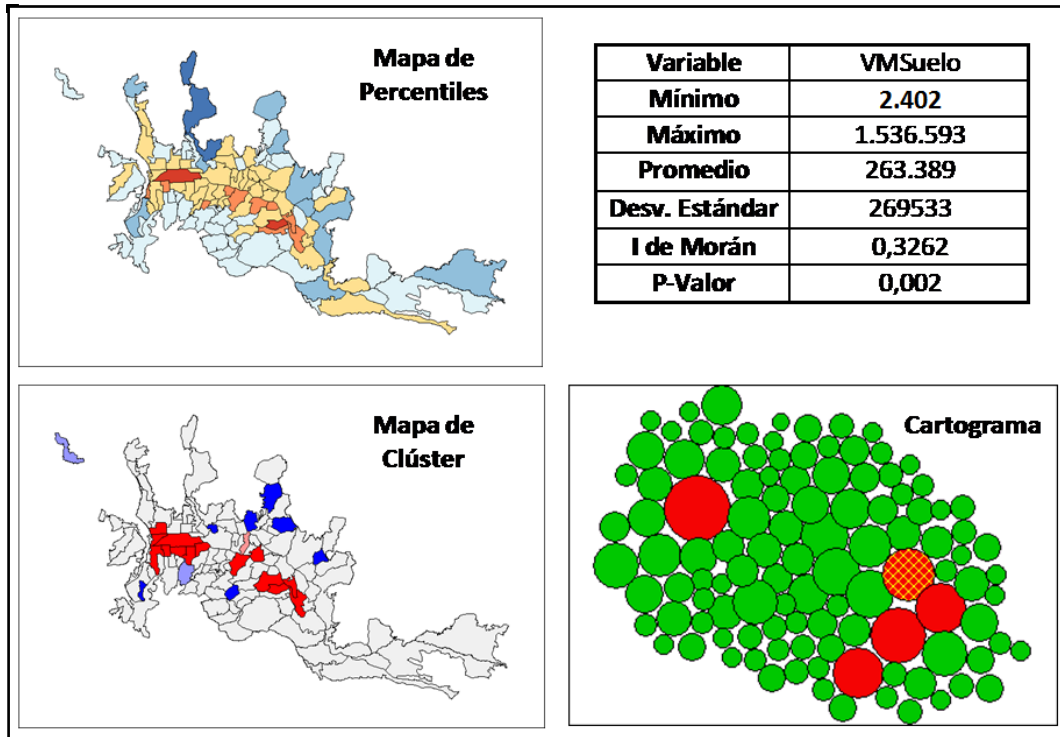
Variable	N	Mínimo	Máximo	Promedio	D. estándar	I de Moran	P-Valor
VMSuelo	112	2400	1536593	263388,7	269533	0,3262	0,002
Centrali	112	0	12,549	0,48154	1,3237	0,0995	0,065
Centrali (Sin Centro)	111	0	3,132	0,37282	0,6576	0,3818	0,065
Conmin	112	0	7,200	0,9625	1,3236	0,0555	0,228
Usocom	112	0,45	74,02	9,722	10,856	0,2987	0,002
IngresoPC	112	166967	2413763	523451	321011,5	0,2699	0,002
IngresoPC (Sin Alhambra)	111	166967	1204002	506421	266848,6	0,3439	0,002
Conmin_W_Centrali						0,1248	0,001
Conmon_W_IngresoPC						0,0624	0,001

Fuente: elaboración del autor

A continuación se presentan las cinco variables analizadas desde tres perspectivas. En primer lugar se muestran mapas de percentiles para observar las diferencias en los valores calculados para cada uno de los barrios. En segundo lugar se presentan cartogramas que permiten identificar valores atípicos y el tamaño y localización relativa de cada valor dentro de la ciudad y en tercer lugar se presentan mapas de Clúster contruidos a partir de los indicadores de autocorrelación espacial local (LISA) calculados. También se incluye una tabla en la que se muestran los estadísticos descriptivos de cada una de las variables y el estadístico I de Moran de autocorrelación espacial global, con su significancia.

4.1.1 Valor del Suelo

Figura 4-1: Comportamiento espacial de la variable Valor del Suelo



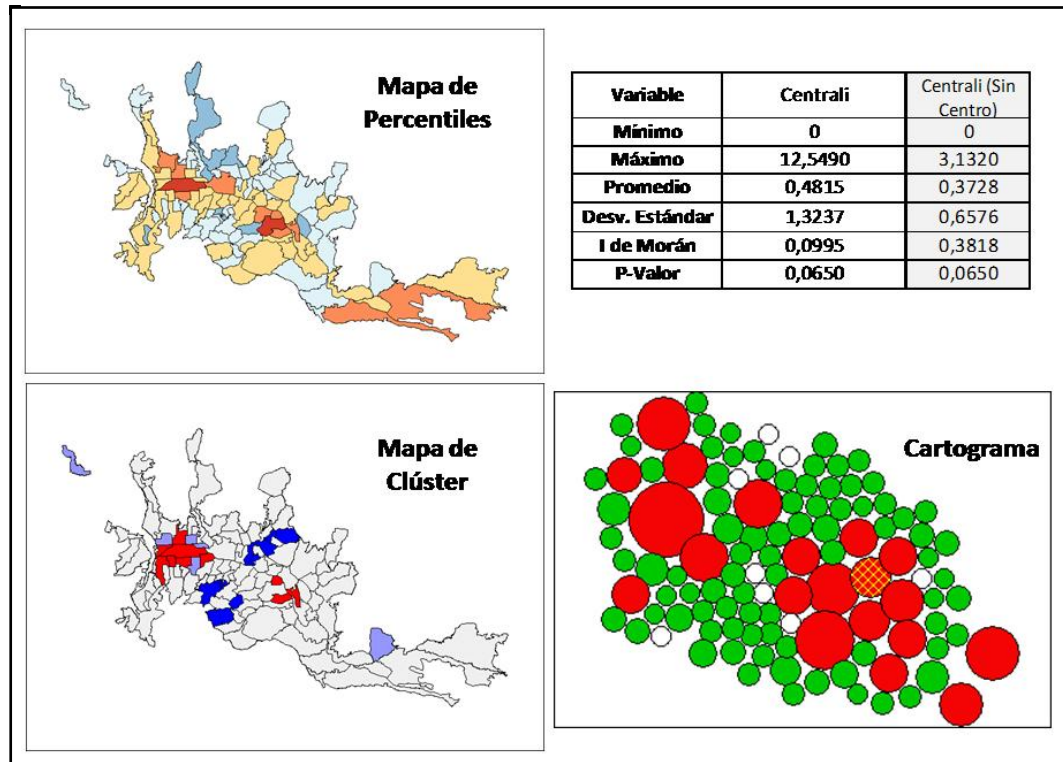
Fuente: elaboración del autor

La variable presenta sus mayores valores a lo largo del eje de las avenidas principales en sentido occidente-oriente y concentra sus valores altos en torno al Centro y al sector de El Cable, lugares donde hay cuatro barrios con valores atípicamente altos en el suelo. Esto responde, como se verá más adelante, al hecho de que en este sector coinciden los usos comerciales y residenciales de altos ingresos en la pugna por la localización. Mientras tanto en el Centro, barrio que posee el valor más alto por metro de suelo en la ciudad, esto se debe al nivel de saturación con usos comerciales.

La variable presenta dependencia espacial pues el estadístico de Moran muestra una relación directa entre los valores del suelo entre barrios vecinos. A nivel local, se presentan aglomeraciones de altos valores en la zona del Centro y sus barrios aledaños, en la Zona de los barrios Palogrande, Laureles y Alta Suiza y en un punto intermedio entre los Barrios Versalles y La Leonora. También se encuentran aglomeraciones de valores atípicamente bajos en la comuna Ciudadela del Norte.

4.1.2 Centralidad

Figura 4-2: Comportamiento espacial de la variable Centralidad



Fuente: elaboración del autor

El indicador de centralidad evidencia concentración en la zona histórica y en el oriente de la ciudad en torno al barrio estrella. El Centro presenta un valor atípicamente alto en esta variable, por lo que también se calcularon estadísticos descriptivos excluyendo este dato.

Aparecen los barrios enea y Juanchito, en el extremo sur oriental como lugares con alta diversidad de oferta. Esto se debe a su proximidad con la mayor zona industrial de la ciudad (localizada en Maltería y Juanchito), por lo que aunque es centralidad visible, no presenta valores del suelo atípicamente altos. La variable presenta valores cercanos a cero en algunos barrios del norte y sur de la ciudad.

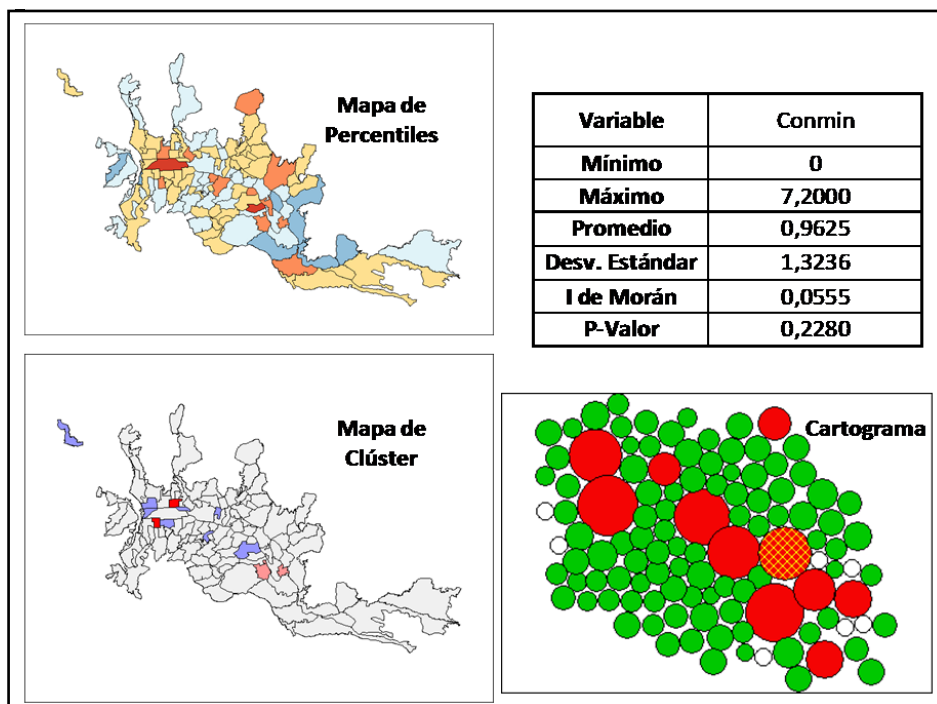
Aunque el índice de correlación espacial global es no significativo, a nivel local se presentan correlaciones significativas en los barrios aledaños al Centro y en tres barrios de la Zona de El Cable. Esto sugiere que mientras la primera es una centralidad consolidada y saturada (es el valor atípico más grande de todos), la segunda es una

centralidad en proceso de consolidación en la que diferentes barrios aportan a la centralidad pero ninguno es el *centro principal*.

Puede verse además cómo en el intermedio de las dos centralidades, al norte y al sur, se agrupan linealmente barrios con valores bajos en este indicador. Esto evidencia *fractura en la ciudad* que corresponde al límite en el área de influencia de las dos centralidades principales lo que permite afirmar que el área Urbana de Manizales está conformada por dos Sub-sistemas urbanos dependientes cada uno de su propia centralidad principal, y que éstas se relacionan entre sí principalmente a través del eje de las vías principales.

4.1.3 Concentración de comercio minorista

Figura 4-3: Comportamiento espacial de la variable Concentración de comercio minorista²⁸



Fuente: Elaboración del autor

²⁸ El Cartograma muestra un valor atípico (*Outlier*) en el norte de la ciudad correspondiente al barrio San Sebastián. No se destaca en el análisis pues se trata del barrio de más rápido crecimiento en vivienda VIS durante los últimos años y como el dato de población utilizado para este estudio se proyectó a partir del Censo General 2005, se puede estar subestimando la población real del barrio para el año 2009. No se dispone de información suficiente para contrastar esta hipótesis.

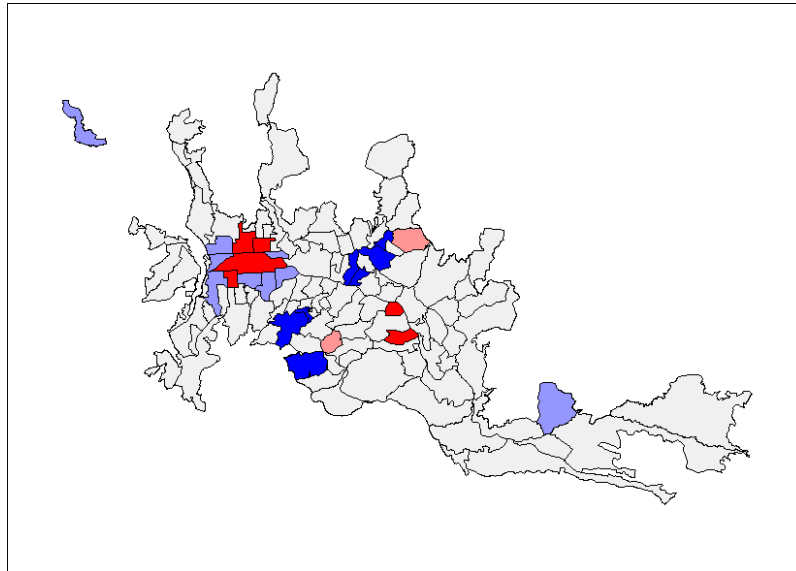
El índice de concentración de establecimientos minoristas muestra correspondencia con la población de cada barrio excepto en tres puntos de la estructura urbana: El Centro (y su vecino Colón donde está la plaza de mercado), la centralidad de la zona oriental (donde para éste indicador destacan los barrios Estrella y Guayacanes) y en los barrios Versalles y Lleras, localizados sobre el eje de las avenidas principales exactamente en el límite entre las áreas de influencia de las dos centralidades predominantes.

Este particular punto de concentración no está rodeado de barrios con alto grado de centralidad y a su vez está rodeado de barrios con muy bajas concentraciones de establecimientos de comercio minorista. La explicación proviene de la hipótesis de la fricción a la distancia pues al tratarse de comercio minorista no especializado, los habitantes de la zona límite entre las áreas de influencia de las dos centralidades principales (periféricas en relación con ambas) deberían dirigirse a esta concentración de minoristas *más cercana*. No obstante para lograr esta atractividad, los barrios aledaños desconcentraron su actividad minorista conformada principalmente por microestablecimientos.

En esta variable el índice de Moran no es significativo a nivel global y a nivel local sólo se encuentran significancias en lugares esporádicos en el espacio urbano del municipio. No obstante se realizó el ejercicio calculando *LISA* cruzados con las otras variables de sus vecinos. Se observó que los índices de correlación espacial global se volvieron significativos (ambos toman un p-valor de 0,001), y en los índices locales se evidencia significancia en las dos principales centralidades, aunque con patrones distintos.

Al cruzar con el indicador de centralidad de sus vecinos, aparecen significancias altas en correlaciones positivas para los barrios aledaños al centro histórico y escasas significancias en los barrios del oriente de la ciudad.

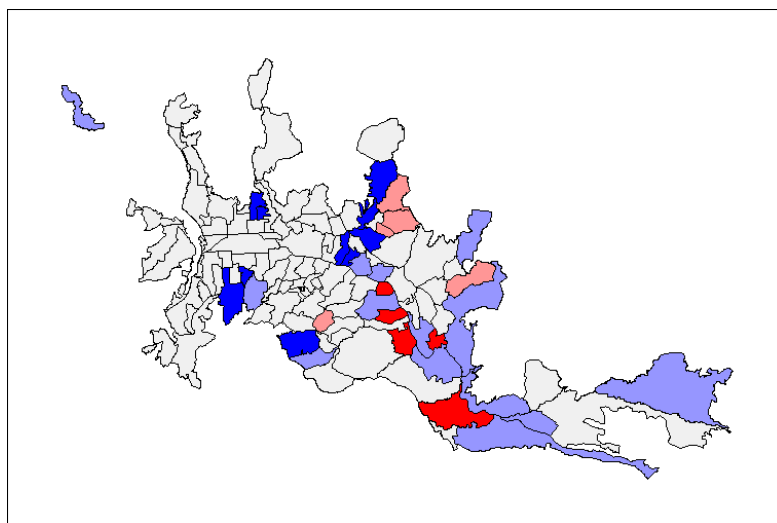
Mapa 4-1: Clústeres variable Concentración de minoritas y Centralidad de los vecinos



Fuente: elaboración del autor

Por el contrario cuando se examinó la relación con la variable Ingreso promedio en los vecinos se encontraron correlaciones locales en el oriente de la ciudad y prácticamente ninguna relación en la zona histórica. Es decir, barrios con alta concentración de establecimientos minoristas están rodeados por barrios con altos ingresos per cápita.

Mapa 4-2: Clústeres variable Concentración de minoristas e Ingreso de los vecinos

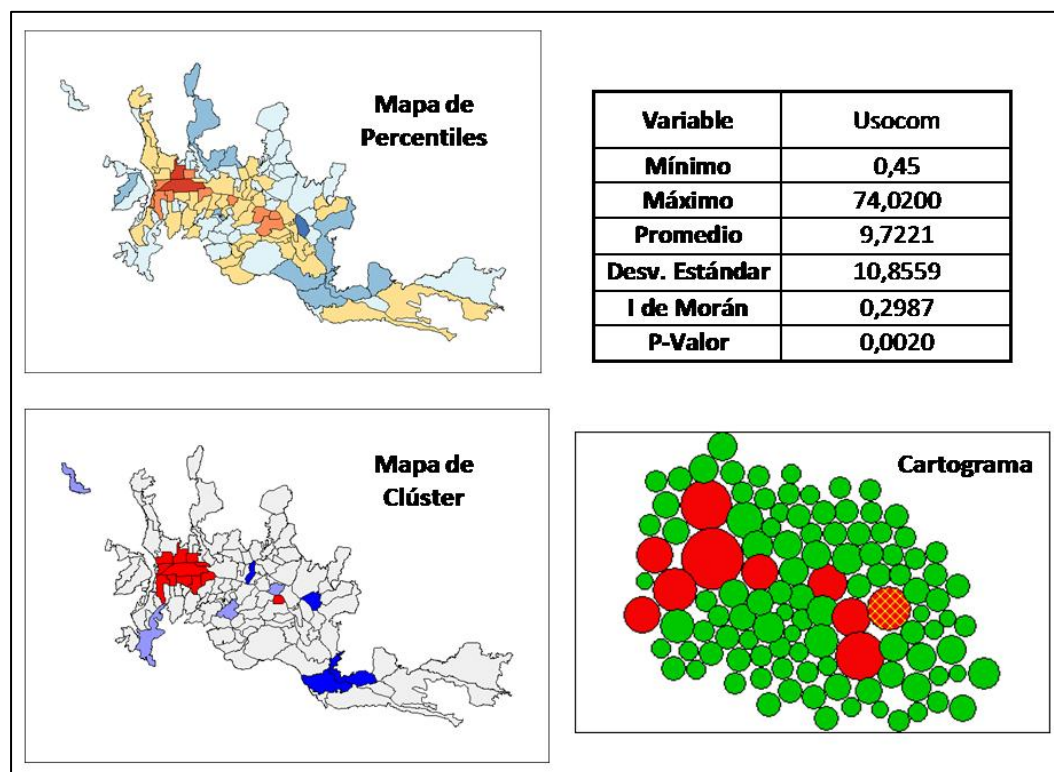


Fuente: elaboración propia

En la zona histórica la correlación se explica por la condición de *centralidad de segundo orden* de las concentraciones en la actividad minorista no especializadas (propio de las ciudades monocéntricas), mientras que en la zona oriental la explicación proviene del comportamiento, *aglomerado en la periferia*, propio de las ciudades con sectores residenciales alejados del centro y con la hipótesis de la baja sensibilidad a la fricción de la distancia, ambas mencionadas al principio de este capítulo y explicadas en las secciones 1.1.3 y 1.1.4. En ambos casos se observaron correlaciones de valores bajos en la línea límite de la zona de influencia de las dos centralidades principales, lo que refuerza la afirmación de la existencia de dos Subsistemas urbanos independientes pero interconectados.

4.1.4 Saturación con actividades terciarias

Figura 4-4: Comportamiento espacial de la variable de saturación con actividades terciarias



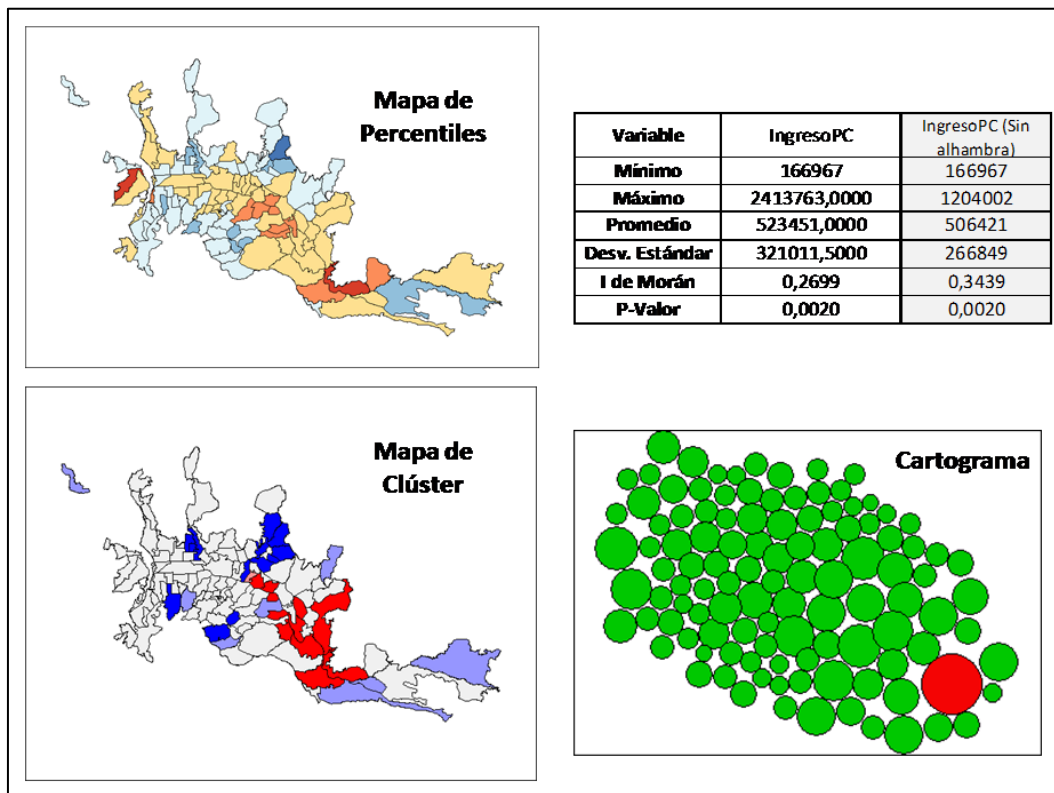
Fuente: elaboración del autor

El indicador de saturación del suelo con usos comerciales muestra valores altos en el Centro y todos sus vecinos, así como en el Barrio estrella y dos de sus vecinos en la

zona oriental. Es la variable con el más alto índice de Moran, el cual es significativo y se evidencia un patrón muy marcado de concentración de altos valores en la zona histórica lo que indica que la centralidad histórica está consolidada y se ha desbordado a sus vecinos de manera apreciable. Destacan los bajos valores de este indicador en la zona oriental de la ciudad, donde se encuentran los barrios con el ingreso per cápita más alto.

4.1.5 Ingreso promedio

Figura 4-5: Comportamiento espacial de la variable Ingreso promedio



Fuente: elaboración del autor

La variable Ingreso presenta altos valores en torno al eje de las avenidas principales y sus mayores valores en el extremo occidental (donde, como se expresó en la sección 3.2, se localizó una primera periferia de altos ingresos de la ciudad) y en la zona oriental donde destaca el Barrio Alhambra, que registra un valor atípicamente alto frente a los demás barrios. También se calcularon estadísticos descriptivos sin incluir este dato.

Esta variable presenta aglomeración de altos ingresos en el oriente, aglomeraciones de bajos ingresos en el norte y el sur, en la periferia de la ciudad y en la zona límite de las áreas de influencia de las dos centralidades principales. El clúster de altos ingresos confirma un patrón de segregación y es consecuente con el componente de la renta del suelo que corresponde a *monopolio de segregación*, y con los estudios realizados sobre condiciones de vida a nivel intraurbano en Manizales, referenciados en la sección 3.3.

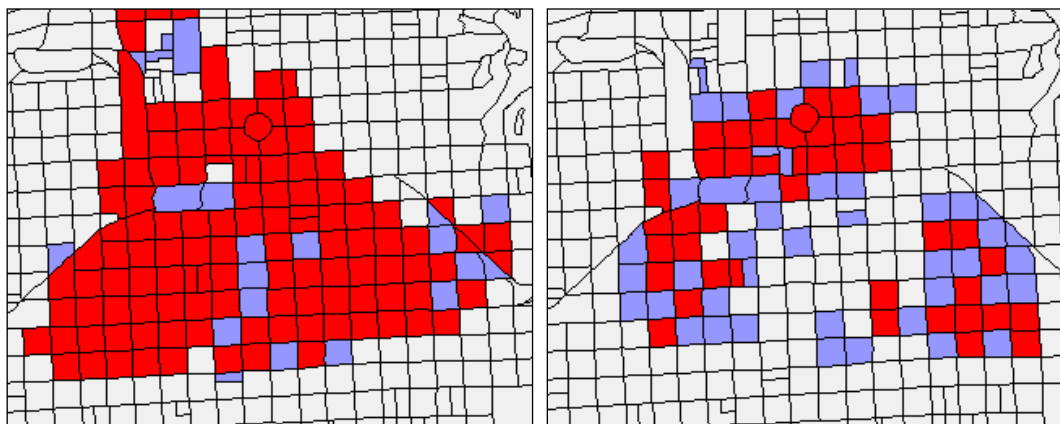
A partir del comportamiento espacial observado en las variables se puede afirmar que la estructura urbana del municipio de Manizales está conformada dos subsistemas urbanos, cada uno con su propia centralidad principal. Mientras uno de ellos, en el oriente, está conformado por siete barrios de los cuales ninguno ejerce superioridad (algunos se destacan en algunas variables y otros en las demás), lo que sugiere que esa centralidad está en proceso de consolidación y que ningún barrio posee ventajas de localización superiores a las de sus vecinos. Esto puede obedecer al efecto frontera, pues la Avenida Santander es límite entre varios de los barrios y a su vez es la vía de comunicación principal de la ciudad.

Por el contrario, en la zona histórica el Centro aparece señalado como de alto valor en todos los indicadores de centralidad, lo que evidencia una centralidad consolidada, saturada y desbordada. Este resultado puede estar sesgado por el mencionado problema de la *unidad espacial modificable* (Ver sección 2.1). Si se observa dentro del barrio Centro, al nivel de manzanas, la concentración de empleados total y en establecimientos de comercio minorista, se observa que mientras la total cubre todo el barrio, la de minoristas se divide en tres nodos correspondientes al barrio Colón, que es vecino, y a los dos extremos del Centro, mientras que el centro del barrio no concentra esta actividad. Visto en estas unidades, los patrones de localización de actividades pueden asemejarse bastante a los de la aglomeración del oriente, lo que no contradice el argumento de que se trata de una centralidad plenamente consolidada en la ciudad, por las razones históricas expuestas en la sección 3.2.

Figura 4-6: Concentración del empleo en el barrio Centro visto por manzanas

a) Todas las actividades

b) Comercio minorista



Fuente: elaboración del autor

4.2 Modelos Econométricos - ACDE

Para el contraste de la hipótesis de Subasta del suelo en el área urbana de Manizales, en este trabajo se planteó dos modelos econométricos en el que el valor del suelo es función de los indicadores de centralidad, concentración de comercios minoristas, saturación del suelo con actividades terciarias e ingreso promedio. Recuérdese que las ecuaciones correspondientes son:

$$VMSuelo = \alpha + \beta_1 Centrali + \beta_2 Conmin + u \quad (8)$$

$$VMSuelo = \alpha + \beta_1 Centrali + \beta_2 Conmin + \beta_3 Usocom + \beta_4 LoginPC + u \quad (9)$$

En el primer modelo se buscaba estimar el efecto de la competencia entre actividades terciarias por la localización en el precio del suelo, a partir de la concentración de actividades económicas, y se esperaban signos positivos para ambos coeficientes. Los resultados del modelo mostraron un ajuste del 0,47 y significancia de ambos coeficientes al 99% de confianza. El modelo no presentó heterocedasticidad, aunque el contraste de dependencia espacial de los errores mostró evidencia de esta característica²⁹. Esto

²⁹ Se utilizó el test de Relación de verosimilitudes, el cual viene por defecto en el software GeoDa. Para conocer el detalle de la prueba véase Anselin (1988).

guarda coherencia con los atributos espaciales de las variables, mostradas en la tabla 4-1, pues la variable endógena está espacialmente autocorrelacionada pero las exógenas no, por lo que el modelo presenta dependencia pero no heterogeneidad espacial.

En el segundo modelo, se incorporaron una variable de saturación con actividades terciarias y otra de ingreso per cápita, transformada en logaritmos naturales. Con este se buscaba estimar, además del efecto de la localización de actividades económicas, el efecto de las rentas secundarias del suelo en el mecanismo de *subasta del suelo* en Manizales. También se esperaban signos positivos en todos los coeficientes. El ajuste subió a 0,69 y los coeficientes fueron los esperados. El contraste de dependencia espacial evidenció la presencia del fenómeno y además apareció heterocedasticidad, por lo que se estimaron errores estándar robustos para permitir la realización de inferencia sobre los mismos.

Tabla 4-2: Resultados de los modelos estimados

VARIABLES	(5) vmsuelo	(6) vmsuelo
centrali	69,016*** (16,444)	4,541 (20,186)
conmin	91,330*** (16,446)	62,190*** (19,947)
usocom		10,696*** (3,675)
loginpc		202,662*** (34,911)
Constant	142,250*** (23,193)	-2.542e+06*** (441,118)
Observations	112	112
R-squared	0.469	0.689

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Al incluir en el modelo el indicador de saturación del suelo con usos terciarios, el parámetro del indicador de centralidad perdió su significancia, mientras que los tres coeficientes restantes fueron significativos a niveles superiores al 0.99.

El cambio en la significancia del coeficiente del indicador de centralidad, tras la inclusión del indicador de saturación sugiere que el efecto de una centralidad sobre el precio del suelo se da principalmente porque los usos terciarios saturan el suelo independiente de lo diversa que sea su oferta, lo que intensifica la competencia por la localización. Esto es una fuerte evidencia de que en Manizales opera el mecanismo de *subasta del suelo* como formador de precios, en tanto la competencia entre empresarios y entre actividades es la que determina su valor. Adicionalmente el modelo permitió comprobar para el caso de Manizales la presencia las distintas rentas secundarias del suelo (ambos fenómenos explican el 69% de la varianza de su precio) en línea con el planteamiento teórico expuesto en la sección 1.2.2.

Sobre los fenómenos de dependencia y heterogeneidad espacial en los datos, puede decirse que el primero se intentó corregir mediante la incorporación de un operador de rezago espacial (valor de la variable endógena pero de los barrios vecinos) que aunque resultó ser significativo para ambos modelos no corregía el problema de dependencia espacial de los errores. Adicionalmente, cambiaba el signo de algunos coeficientes, situación que no tiene sentido desde el punto de vista teórico y que obedece al problema de causalidad circular introducida con el operador de rezago espacial³⁰, razón por la que el operador fue suprimido del modelo.

La heterogeneidad espacial obligó a la estimación de errores estándar robustos. Se probaron algunas soluciones sugeridas por Anselin (1988) como la estimación por subgrupos y la construcción de patrones centro-periferia sin éxito en la desaparición del fenómeno. Como el mismo Anselin sugiere, algunos mecanismos generadores de la dependencia espacial también generan heterogeneidad, por lo que ambos fenómenos

³⁰ Esto se debe a que a diferencia de las series temporales donde la correlación es unidireccional, la naturaleza de los fenómenos espacialmente dependientes es multidireccional. Una explicación completa y referencias a diversos autores sobre el tema pueden encontrarse en Moreno & Vayá (2000).

deben evaluarse conjuntamente. En el caso de este trabajo, la heterogeneidad espacial apareció cuando se introdujeron al modelo las dos variables que presentaban el mayor grado de dependencia espacial.

En las variables analizadas se observaron altos grados de dependencia espacial y en tres de ellas (el valor del suelo, la saturación con actividades terciarias y el ingreso promedio), se encontró heterogeneidad espacial. Sin embargo, el contraste de la *hipótesis de subasta del suelo* no requirió de técnicas de econometría espacial para hallar evidencia en su favor. Por el contrario, cuando se incorporó el operador de rezago espacial se indujo un error en los signos estimados para los otros parámetros.

Entre tanto, la dependencia espacial de los errores, observada en el primer modelo, obedecía a la omisión de variables importantes incorporadas en el segundo modelo. Pues aunque se indujo heterogeneidad espacial en el nuevo modelo, se corrigió la dependencia en los errores, logrando una estimación más satisfactoria en los resultados.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Los resultados muestran que en el área urbana de Manizales opera el mecanismo de *subasta del suelo*, que los mecanismos de rentas diferenciales en las actividades terciarias explican un 40% de las variaciones en la renta del suelo y que las rentas diferenciales de la vivienda explican un 20% adicional de estas variaciones.

La estructura urbana de la ciudad de Manizales puede describirse como dos subsistemas urbanos, cada uno en torno a una centralidad principal. El primero de ellos se localiza en la zona histórica y el Centro mientras el segundo subsistema se localiza en la *ciudad moderna* en torno a la zona de El Cable. Ambas centralidades presentan comportamientos diferentes en el conjunto de variables analizadas, lo que puede obedecer al grado de consolidación de cada centralidad, a los patrones de transporte dominantes al momento de su construcción, a los distintos momentos históricos de su formación o al problema de la unidad espacial modificable, pues el punto de referencia de la centralidad oriental, la Torre de El Cable, está en un vértice límite de cuatro barrios diferentes.

La actividad de comercio minorista es un muy buen indicador de este proceso, pues se localiza cerca a la población y se concentra pero no puede pagar rentas tan altas como los comercios especializados o las actividades institucionales o de servicios empresas, lo que muestra que en el caso del área urbana de Manizales esta actividad opera como *centralidad de segundo orden*. Además parece ser una actividad que permite evidenciar de manera anticipada cuáles son las mejores localizaciones en las zonas de la ciudad de crecimiento reciente.

La heterocedasticidad presente en el modelo de regresión aplicado es causada por la proximidad espacial de los fenómenos observados. Cuando se incluyen como regresoras sólo las variables cuyo índice de contigüidad no es significativo, la regresión no presenta heterocedasticidad; pero una vez se incorporan las que sí presentan dependencia espacial, la regresión se vuelve heterocedástica, lo que prueba que en este caso la heterogeneidad espacial de los datos es ocasionada por su dependencia espacial.

5.2 Recomendaciones

Para estudios posteriores en esta misma línea se sugiere estudiar el comportamiento de los usos institucionales y de servicios a las empresas como indicadores de centralidad de *orden cero*. Otra línea de estudios posteriores podría ser lo relacionado con la localización de la industria y los usos residenciales de altos ingresos desde una perspectiva histórica para establecer su papel en el movimiento de las centralidades y la estructura urbana del municipio. Finalmente, se sugiere que la estimación con mayor precisión la composición orgánica de las rentas del suelo urbano en Manizales puede ser otro tema de interés para estudios posteriores.

6. Bibliografía

- Alfonso, O. (2008). *¡No hay suelo gratis! Un aporte desde la economía institucional urbana al desarrollo del principio de reparto equitativo de cargas y beneficios de la urbanización*. *Economía del caribe*(2), 130-167.
- Alonso, W. (1964). *Location and Land Use: Towards a general theory of land rent*. Cambridge, Massachusetts: Harvad University Press.
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Aponte, E. J., & Rubiera, F. (2009). *Looking at the center of de Bogotá City*. *Revista de Economía y Administración*, 6(2), 127-148.
- Avendaño, A. J. (2008). *Identificación de Subcentros de empleo y estimación de funciones de densidad para Bogotá D.C*. Universitat Autònoma de Barcelona - Departamento de economía aplicada. Obtenido de <http://dep-economia-aplicada.uab.cat/secretaria/docrecerca/aavendano.pdf>
- Berry, B. J. (1971). *Geografía de los centros de mercado y distribución al por menor*. Barcelona: Vicens Vives.
- Buzai, G. D., & Baxendale, C. A. (2006). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Camagni, R. (2005). *Economía Urbana*. Barcelona, España: Antoni Bosch, Editor, S.A.
- Cámara de Comercio de Manizales. (12 de 5 de 2011). *Atlas Comercial de Manizales*. Obtenido de Cámara de Comercio de Manizales: <http://www.ccm.org.co>
- Carter, H. (1995). *The study of urban geography*. London: Books Britain.
- Celis, M. T. (2010). *¿Está segregada la pobreza en manizales?* *RegionEs*, 5(2), 48-87.
- Cepeda, L. (2011). *Los sures de Barranquilla: la distribución espacial de la pobreza*. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional*(142), 1-34.

- Chasco, C. (2003). *Econometría espacial aplicada a la predicción-extrapolación de datos microterritorial*. Madrid.
- Chistaller, W. (1966). *Central places in Southern Germany*. New Jersey: Englewood Cliff.
- DANE. (2002). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas revisión 3.1 adaptada para Colombia*. Bogotá.
- Escobar, D. A. (2008). *Instrumentos y metodología de planes de movilidad y transporte en las ciudades medias colombianas*. Barcelona: Universidad politécnica de Catalunya.
- Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. J. (1999). *The Spatial Economy*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Garrocho, C. (2003). *La teoría de la interacción espacial como síntesis de las teorías de localización comerciales y de servicios*. *Economía, Sociedad y Territorio*, 203 - 251.
- Garrocho, C., Chávez, T., & Álvarez, J. A. (2003). *La dimensión espacial de la competencia comercial*. México: El Colegio Mexiquense.
- Garza, N., Nieto, L., & Gutiérrez, M. (2009). *El homicidio en Barranquilla: una lectura espacial*. *Economía del Caribe*(3), 176-229.
- Geary, R. (1954). *The contiguity ratio and statistical mapping*. *The Incorporated Statistician* (5), 115-145
- Giraldo, L. F. (2001). *Modernización e Industrialización en el antiguo Caldas 1900-1970*. Manizales: Universidad de Caldas.
- Gutiérrez, D. (2011). *Determinantes de la localización del empleo urbano en Bogotá Colombia*. *Revista de Economía del Rosario*, 14(1), 61-98.
- Haig, R. M. (1926). *Toward and understanding of the metropolis*. *Quarterly Journal of Economics*.
- Hurd, R. (1924). *Principles of city land values*. New York.
- Jaramillo, S. (1983). *El precio del suelo Urbano y la naturaleza de sus componentes*. En *Relación Campo-Ciudad*. 146-166
- Jaramillo, S. (2008). *Hacia una teoría de la renta del suelo urbano*. Bogotá D.C.: Ediciones Uniandes.

- Jaramillo, S. (2011). *Construcción en altura: Mecanismo económico y acciones de política (La "participación en plusvalías" y el "suelo creado")*. Documentos CEDE(50), 1-42.
- Marshall, A. (1919). *Industry and Trade*. Cambridge.
- Martín Hernando, M. A. (1990). *Aplicación del modelo de Huff en el estudio del comercio minorista en la región de Murcia*. Papeles de Geografía, 217-235.
- Moran, P. (1948). *The Interpretation of Statistical Maps*. Journal of regional science, 35(4). 641-658
- Muth, R. F. (1969). *Cities and Housing: The spatial pattern of urban residential land use*. Chicago: the university of Chicago Press.
- Moreno, R., & Vayá, E. (2000). *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: La econometría espacial*. Barcelona: UB(Universitat de Barcelona).
- O'Sullivan, A. (1996). *Urban Economics*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.
- Ramírez, L. D. (2008). *Revisión teórica de la estructura espacial y la identificación de subcentros de empleo*. Ensayos de Economía(33), 141-178.
- Ratcliff, R. U. (1949). *Urban Land Economic*. New York: McGraw-Hill.
- Reilly, W. L. (1953). *The Law of the Retail Gravitation*. New York.
- Richardson, H. W. (1977). *The New Urban Economics: and alternatives*. Londres: Pion.
- Satizabal, A. E. (2012). *Armenia, pereira y Manizales: Reseña histórica de su desarrollo urbano durante el siglo XX*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Soto, I., Ortiz, O. A., & Jiménez, O. A. (2009). *Perfil Empresarial y Social de las comunas de Manizales*. Manizales: Centro de Publicaciones, Universidad de Manizales.
- Velásquez, L. (2010). *Condiciones de vida objetivas y subjetivas en Manizales*. RegiónEs, 5(1), 40-72.
- Von Thünen, J.H. (1826). *El Estado Aislado en relación con la agricultura y la economía nacional*.
- Williams, D. C. (2012). *Global Urban Growth, A reference Handbook*. Santa Barbara: Abc-Clio.

Yáñez, M., & Acevedo, K. (2010). *Determinantes de la estructura espacial del empleo en Cartagena*. *Sociedad y Economía*, 179-204.

A. Anexo: Mapa del área urbana de Manizales con los nombres de sus barrios y comunas



Fuente: Tomado de (Soto, Ortiz, & Jiménez, 2009)

B. Anexo: Valores calculados para cada barrio en las cinco variables de interés

CODIGO	BARRIO	VMSUELO	CENTRALI	CONC_MIN	USO_COM	INGRE_PC
1010	LA LINDA	\$ 45.412	0,009	0,009	0,038	\$ 269.768
1020	BELLA MONTAÑA	\$ 37.147	0,044	0,004	0,129	\$ 720.203
1030	SACATIN	\$ 50.066	0,001	0,003	0,063	\$ 295.844
1040	VILLA PILAR	\$ 559.409	0,087	0,005	0,073	\$ 670.219
1050	CHIPRE	\$ 429.493	0,900	0,006	0,100	\$ 699.000
1060	CAMPOHERMOSO	\$ 122.687	2,720	0,012	0,126	\$ 551.305
1070	MORROGACHO	\$ 66.874	0,048	0,002	0,045	\$ 309.019
1080	LA FRANCIA	\$ 224.396	0,120	0,000	0,012	\$ 1.204.002
1090	LOS ALCAZARES	\$ 67.446	0,164	0,004	0,033	\$ 690.085
2010	ASIS	\$ 57.564	0,067	0,001	0,041	\$ 347.802
2020	AVANZADA	\$ 76.287	0,003	0,007	0,054	\$ 230.904
2030	SAN IGNACIO	\$ 107.882	0,003	0,004	0,051	\$ 302.608
2040	GALAN	\$ 48.563	0,009	0,009	0,051	\$ 191.005
2050	ESTRADA (SIERRA MORENA)	\$ 16.109	0,000	0,019	0,021	\$ 263.419
2060	DELICIAS	\$ 276.726	0,436	0,008	0,157	\$ 603.841

2070	SAN JOSE	\$ 386.258	0,158	0,011	0,223	\$ 345.934
2080	COLON	\$ 554.422	1,704	0,057	0,548	\$ 360.259
3010	LAS AMERICAS	\$ 340.798	0,181	0,007	0,107	\$ 311.560
3020	LOS AGUSTINOS	\$ 430.122	0,639	0,006	0,236	\$ 296.168
3030	CENTRO	\$ 1.536.593	12,549	0,072	0,740	\$ 607.977
3040	SAN JOAQUIN	\$ 410.609	1,967	0,006	0,127	\$ 404.768
3050	CAMPO AMOR	\$ 281.183	0,160	0,006	0,102	\$ 412.776
3060	FUNDADORES	\$ 598.853	0,486	0,006	0,227	\$ 530.073
4010	SANTA HELENA	\$ 179.958	2,033	0,003	0,124	\$ 667.351
4020	LOS CEDROS	\$ 270.531	0,023	0,008	0,058	\$ 596.574
4030	SAN JORGE	\$ 467.944	0,264	0,004	0,138	\$ 516.281
4040	EL SOL	\$ 461.304	0,068	0,006	0,071	\$ 429.444
4050	LA ARGENTINA	\$ 491.800	0,388	0,005	0,149	\$ 756.934
4060	LA ASUNCION	\$ 209.460	0,016	0,006	0,060	\$ 424.563
4070	VERSALLES	\$ 778.130	1,072	0,055	0,159	\$ 682.352
4080	EL CAMPIN	\$ 495.734	0,020	0,011	0,042	\$ 679.184
4090	LLERAS	\$ 759.774	0,242	0,060	0,259	\$ 645.949
5010	PUERTA DEL SOL (corinto)	\$ 2.402	0,000	0,002	0,020	\$ 361.192
5030	EL CARIBE	\$ 214.039	0,093	0,008	0,077	\$ 379.126
5040	SAN CAYETANO	\$ 95.781	0,009	0,008	0,049	\$ 291.274
5050	BOSQUES DEL NORTE	\$ 126.611	0,138	0,009	0,049	\$ 276.944
5060	SAN SEBASTIAN	\$ 29.638	0,005	0,019	0,043	\$ 252.977

5070	SOLFERINO	\$ 44.906	0,041	0,010	0,063	\$ 166.967
5080	LA CAROLA	\$ 190.682	0,070	0,011	0,045	\$ 466.159
5090	VILLAHERMOSA	\$ 242.362	0,068	0,008	0,068	\$ 262.650
5100	COMUNEROS	\$ 100.579	0,004	0,006	0,045	\$ 214.606
5110	FANNY GONZALEZ	\$ 179.720	0,021	0,006	0,062	\$ 328.070
5120	ALTOS DE CAPRI	\$ 204.385	0,000	0,004	0,016	\$ 404.417
5130	VILLA JULIA	\$ 58.957	0,001	0,011	0,025	\$ 451.351
5140	PORVENIR	\$ 79.000	0,002	0,010	0,044	\$ 266.834
5150	SINAI	\$ 73.426	0,004	0,010	0,039	\$ 214.821
5160	PERALONSO	\$ 73.163	0,062	0,001	0,070	\$ 385.119
6010	VIVEROS	\$ 15.361	0,012	0,014	0,053	\$ 265.698
6020	LA CUMBRE	\$ 109.033	0,036	0,007	0,035	\$ 320.043
6030	MINITAS	\$ 118.059	0,192	0,010	0,074	\$ 344.422
6040	BAJA SUIZA	\$ 64.470	0,000	0,000	0,005	\$ 885.918
6050	ALTA SUIZA	\$ 663.753	1,164	0,005	0,141	\$ 636.314
6060	RESIDENCIAS MANIZALES	\$ 465.992	0,087	0,024	0,143	\$ 762.736
6070	COLSEGUROS	\$ 345.116	0,002	0,001	0,028	\$ 952.226
6080	LA TOSCANA	\$ 40.274	0,001	0,004	0,061	\$ 365.908
6090	LA SULTANA	\$ 193.167	0,218	0,011	0,070	\$ 467.549
6100	BOSQUES DE NIZA	\$ 28.976	0,003	0,000	0,005	\$ 882.378
7010	SAN MARCEL	\$ 36.034	0,055	0,024	0,013	\$ 971.913
7020	ALHAMBRA	\$ 185.615	0,070	0,000	0,014	\$ 2.413.763

7030	CERROS DE LA ALHAMBRA	\$ 77.021	0,021	0,000	0,005	\$ 994.862
7040	MALTERIA (ZONA INDUSTRIAL)	\$ 24.013	0,150	0,004	0,038	\$ 455.077
7041	JUANCHITO	\$ 49.804	2,547	0,007	0,171	\$ 242.461
7060	CASERIO LA ENEA	\$ 136.803	0,742	0,007	0,055	\$ 491.381
7070	LA ENEA	\$ 197.110	1,490	0,009	0,090	\$ 409.405
7080	LUSITANIA	\$ 121.841	0,004	0,009	0,046	\$ 367.595
8010	LEONORA	\$ 606.149	0,188	0,004	0,079	\$ 960.234
8020	LOS ROSALES	\$ 370.950	1,059	0,005	0,063	\$ 1.201.991
8030	LA RAMBLA	\$ 319.404	1,133	0,002	0,090	\$ 794.006
8040	LAURELES	\$ 860.689	1,560	0,033	0,082	\$ 1.052.789
8050	PALOGRADE	\$ 310.055	3,132	0,006	0,449	\$ 481.404
8060	ESTRELLA	\$ 1.043.185	1,261	0,055	0,382	\$ 994.213
8070	BELEN	\$ 787.181	2,763	0,006	0,298	\$ 1.016.752
8080	GUAYACANES	\$ 1.121.608	1,306	0,064	0,131	\$ 1.152.912
8090	ARBOLEDA	\$ 242.874	1,105	0,001	0,205	\$ 1.051.812
8100	PALERMO	\$ 892.114	0,381	0,005	0,114	\$ 1.109.008
8110	CAMELIA	\$ 110.273	0,201	0,014	0,087	\$ 627.593
8120	SANCANCIO	\$ 153.042	0,272	0,001	0,022	\$ 947.281
8130	MILAN	\$ 323.145	1,195	0,005	0,142	\$ 874.232
8140	EL TREBOL	\$ 75.923	0,001	0,000	0,009	\$ 497.513
9010	BETANIA	\$ 64.495	0,000	0,004	0,028	\$ 372.905
9020	FATIMA	\$ 193.565	0,068	0,007	0,111	\$ 364.003

9030	VIVIENDA POPULAR	\$ 76.177	0,449	0,008	0,084	\$ 220.921
9040	PIO XII	\$ 107.182	0,020	0,007	0,079	\$ 236.413
9050	KENNEDY	\$ 147.894	0,012	0,013	0,057	\$ 235.169
9060	CAMILO TORRES	\$ 75.856	0,008	0,007	0,045	\$ 248.171
9070	LAS COLINAS	\$ 69.571	0,185	0,005	0,043	\$ 361.988
9080	MALHABAR	\$ 157.978	0,021	0,006	0,075	\$ 403.468
9090	ARANJUEZ	\$ 96.605	0,109	0,008	0,082	\$ 351.512
10010	URIBE	\$ 372.920	0,099	0,005	0,064	\$ 467.008
10020	VELEZ	\$ 353.794	0,299	0,005	0,126	\$ 486.272
10030	COLOMBIA	\$ 273.508	0,032	0,005	0,091	\$ 374.024
10040	EL PRADO	\$ 234.157	0,000	0,002	0,011	\$ 826.671
10050	BAJO PRADO	\$ 116.013	0,039	0,009	0,050	\$ 425.641
10060	GONZALEZ	\$ 55.494	0,000	0,002	0,010	\$ 258.470
10070	PERSIA	\$ 85.009	0,039	0,004	0,034	\$ 339.447
10080	GUAMAL	\$ 120.401	0,052	0,005	0,036	\$ 388.106
10090	EL PARAISO	\$ 45.764	0,014	0,005	0,070	\$ 175.945
10100	VILLA CARMENZA	\$ 684.794	0,039	0,007	0,148	\$ 752.935
10110	ARRAYANES	\$ 379.472	0,124	0,002	0,030	\$ 600.435
10120	CERVANTES	\$ 272.284	0,214	0,006	0,089	\$ 344.113
10130	NEVADO	\$ 87.552	0,040	0,007	0,078	\$ 288.879
10140	MARMATO	\$ 45.373	0,002	0,006	0,043	\$ 311.413
11010	SAN ANTONIO	\$ 626.352	0,720	0,011	0,351	\$ 350.873

11020	20 DE JULIO	\$ 81.651	0,001	0,014	0,044	\$ 287.094
11030	EL CARMEN	\$ 58.014	0,288	0,005	0,065	\$ 292.349
11040	CASTELLANA	\$ 665.237	0,119	0,000	0,241	\$ 1.038.177
11050	EL BOSQUE	\$ 459.493	0,998	0,008	0,209	\$ 366.685
11060	BUENA ESPERANZA	\$ 218.777	0,003	0,004	0,039	\$ 233.462
11070	NOGALES	\$ 370.069	0,001	0,002	0,024	\$ 393.911
11080	PANORAMA	\$ 172.715	0,000	0,003	0,021	\$ 380.962
11090	CENTENARIO	\$ 39.811	0,158	0,006	0,074	\$ 314.921
11100	ESTAMBUL	\$ 47.343	0,329	0,008	0,058	\$ 403.107