



Sección. Investigación | **Section.** Investigation | **Seção.** Pesquisa

Artículo revisado por pares académicos.

55

Investigaciones

Modelo para medir la incidencia de las formas de apropiación del territorio en la transformación del espacio construido en sectores de origen informal

Oscar Francisco Benavides Acosta. Magíster en Geomática, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Profesional universitario, Secretaría Distrital de Planeación. Correo electrónico: ofbenavidesa@unal.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-4435-0232>

Recibido: Octubre 30, 2017.

Aprobado: Octubre 15, 2018.

Publicado: Diciembre 17, 2018.

Acceso abierto: Reconocimiento 4.0
(CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Nota: Artículo derivado del trabajo de grado para optar al título de magíster en Geomática de la Universidad Nacional de Colombia y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Conflicto de intereses: El autor ha declarado que no existen conflictos de intereses.

Resumen

La presente investigación analiza la incidencia que tienen las formas de apropiación del territorio en el grado de transformación urbana desde las relaciones de poder que tejen las comunidades en barrios de origen informal. Son dinámicas que presentan una diferenciación espacial expresada como aspectos materiales y sociales del territorio, por lo tanto, medible desde las tecnologías geoespaciales. De esta manera, el objetivo es proponer un modelo de incidencia entre las transformaciones del espacio construido y las formas de apropiación del territorio. Se aplicaron técnicas combinadas de análisis espacial y métodos estadísticos para datos espaciales con el fin de identificar si existe algún tipo de interrelación espacial entre las variables. El sector de estudio es la unidad de planeamiento zonal 69 de Ciudad Bolívar, localidad de Bogotá, con marcada presencia de asentamientos informales. El modelo de dependencia espacial generado logra medir la incidencia de las formas de apropiación territorial sobre la transformación del espacio construido, identificando las variables que caracterizan las formas de apropiación territorial y su nivel de incidencia positiva o negativa acorde con la lógica instaurada en el discurso de la organización social.

Palabras clave: cartografía urbana, modelos de localización, planificación urbana, transformación urbana.

Model to measure the incidence of the appropriation forms of the territory in the space transformation built in sectors of informal origin

Abstract

The present investigation analyzes the incidence that the forms of appropriation of the territory have on the degree of urban transformation from the relations of power that weave the communities in districts of informal origin. They are dynamics that present a spatial differentiation expressed as material and social aspects of the territory, therefore, measurable from geospatial technologies. In this way, the objective is to propose a model of incidence between the transformations of the built space and the forms of appropriation of the territory. Combined spatial analysis techniques and statistical methods for spatial data were applied in order to identify if there is some spatial interrelation between the variables. The study area is the zonal planning unit 69 of Ciudad Bolívar, a locality in Bogotá, with a marked presence of informal settlements. The model of spatial dependence generated manages to measure the incidence of territorial appropriation forms on the transformation of the built space, identifying the variables that characterize the forms of territorial appropriation and their level of positive or negative incidence according to the logic established in the discourse of the social organization

Keywords: urban cartography, location models, urban planning, urban transformation.

Modelo para medir a incidência das formas de apropriação do território na transformação do espaço construído em setores de origem informal

Resumo

A seguinte pesquisa analisa o impacto que têm as formas de apropriação do território no grau de transformação urbana desde as relações de poder que tecem as comunidades nos bairros de origem informal. São dinâmicas que têm uma diferenciação espacial expressas como aspectos materiais e sociais do território, portanto, mensuráveis a partir das tecnologias geoespaciais. Assim, o objetivo é propor um modelo de incidência entre as transformações do espaço construído e as formas de apropriação do território. Foram aplicadas técnicas combinadas de análise espacial e métodos estatísticos para dados espaciais com o objetivo de identificar se existe algum tipo de inter-relação espacial entre as variáveis. O sector de estudo é a unidade de planejamento zonal 69 de Ciudad Bolívar, em Bogotá, com forte presença de assentamentos informais. O modelo gerado de dependência espacial é capaz de medir a incidência das formas de apropriação territoriais sobre a transformação do espaço construído, identificando as variáveis que caracterizam as formas de apropriação territorial e do seu nível de incidência positiva ou negativa de acordo com a lógica instituída no discurso da organização social.

Palavras-chave: cartografia urbana, modelos de localização, planejamento urbano, transformação urbana.

Introducción

La presente investigación aplica métodos y técnicas propias de la geomática para estudiar las relaciones de naturaleza espacial que se presentan en las formas en la que los colectivos sociales han asumido, poblado y construido la ciudad informal. Así, se entiende que los sectores de origen informal se han dado por el asentamiento de comunidades en terrenos no aptos para la urbanización, principalmente sobre la periferia de la ciudad, por fuera de los marcos normativos y de planificación urbana. En este contexto, la transformación del espacio construido está asociada a las acciones e intervenciones conducentes al aumento de la calidad de vida a partir de la mejora de las condiciones del entorno. Estos procesos se pueden presentar en dos lógicas, mediante la intervención del Estado en distintas formas, y por la presión ejercida por la movilización social de los habitantes.

El Estado interviene desde una lógica técnico racional. El avance espacial de su acción es progresivo y se expresa en particular en la expansión de redes e infraestructura para lograr la cobertura y atención de las necesidades de la población en los sectores de origen informal, siempre que se cumpla la condición de legalización del barrio, es decir, su formalización en términos técnicos y jurídicos, determinando la temporalidad y espacialidad. En este sentido, la intervención estatal opera en forma radial del centro hacia la periferia.

La otra lógica es parte activa del discurso instalado en las organizaciones sociales de los sectores informales en su actuar desde la exigibilidad de derechos. Ante los largos periodos de espera para que se efectúe la intervención estatal, las organizaciones sociales optan por realizar procesos de autogestión y exigibilidad por vía de la movilización, para lograr un mejoramiento de las condiciones en términos de desarrollo urbano. Los pobladores crean formas colectivas de organización que impulsan dos procesos paralelos. El primero es la transformación del espacio construido implementando redes comunitarias de servicios públicos. El segundo es la presión

que ejercen al Estado para que este priorice sus sectores y necesidades, tanto por acciones de vías de hecho como por la participación en los escenarios de interlocución con el Estado, consiguiendo que la transformación del espacio construido no se dé en forma radial, sino directamente hacia los sectores que la organización controla. A esto se suma de forma diferencial un fenómeno que ha incidido históricamente en estos avances de cubrimiento de necesidades, que son las prácticas clientelistas, las cuales no son abordadas en el estudio. Se identifican por lo tanto dos lógicas principales con enfoque espacial en la transformación de los barrios de origen informal: la primera corresponde a la difusión gradual de la presencia del Estado y la segunda se presenta de manera discontinua en el espacio urbano, según la capacidad de presión ejercida por las organizaciones sociales.

Con el anterior marco se plantea que las dos lógicas de intervención territorial tienen una fuerte incidencia en la forma como se transforma el espacio construido y cómo se produce ciudad. Además, la forma como se presentan estos procesos sobre el territorio marca una diferenciación espacial en términos de la dinámica urbana en los sectores informales. Esta condición permite la aplicación de técnicas de análisis espacial, para hallar los patrones de la interrelación espacial y temporal entre las formas de apropiación territorial de las organizaciones sociales y la transformación del espacio construido.

El procesamiento y análisis se basa en las herramientas y métodos desarrollados por la geomática como ciencia de la información espacial que permite estudiar la configuración espacial de los hechos sociales. De tal forma que el artículo se centra en el objetivo de generar un modelo de incidencia entre las transformaciones del espacio construido y las formas de apropiación del territorio para determinar la interrelación espacial que se presenta en los sectores de origen informal. De esta manera, el presente artículo describe la forma como se construyó el modelo de interrelación espacial que permite medir la incidencia entre estos dos aspectos de las realidades territoriales. Para demostrar la hipótesis

de que en sectores donde se encuentra un mayor nivel de apropiación territorial asociado a mayores niveles de organización, la transformación del espacio construido debe tener mayor celeridad y mejores índices de desarrollo.

Para entender las relaciones que pueden existir en el estudio de dinámicas territoriales de escala barrial como la presentada por los sectores de origen informal y las dos categorías de estudio, se hace un abordaje desde la revisión literaria, el enfoque de la geomática y las características de la zona de estudio.

Revisión de literatura

El proceso de poblamiento de los sectores de origen informal en las ciudades colombianas ha sido estudiado por varios autores, que destacan cómo se conjugan en la transformación cotidiana del espacio construido varios elementos de particular interés en la producción de ciudad: el comportamiento poblacional, las formas de apropiación del territorio que surgen de ellas, y el contexto de las condiciones sociales y económicas que viven las comunidades que se asentaron y conforman estos sectores. Así, los asentamientos informales se definen como:

Partes descuidadas de las ciudades donde la vivienda y las condiciones de vida tienen entornos de miseria o altos niveles de carencia. Los asentamientos informales abarcan desde poblaciones centrales de alta densidad y asentamientos espontáneos ilegales sin el reconocimiento legal o de derechos de propiedad que se extienden a las afueras de la ciudad. (Menshaw, Shafik y Moussa, 2011, p. 169)

Por tanto, el asentamiento informal localizado preponderantemente en las áreas periféricas de la zona urbana implica igualmente las condiciones menos favorables en aspectos sociales, económicos y del terreno. Calificado como ilegal, en contraposición a lo legal y formal entendido como:

lo reconocido institucionalmente como un hecho urbano construido, con el cumplimiento de una serie de aspectos como el carácter jurídico (propiedad del suelo); el carácter físico-espacial (normas mínimas de urbanismo), y el carácter infraestructural (acceso a servicios públicos

básicos y eliminación de vivienda de áreas de riesgo). (Torres, 2007, p. 66)

De este modo, se entiende que los barrios de origen informal surgen transgrediendo la norma urbanística, es decir, sin cumplir los requisitos normativos en cuanto a uso del suelo, titulación y licencias de urbanismo. Las condiciones señaladas sobre lo que se asume como barrios de origen informal también se aplica para ocupaciones sobre la franja norte y oriental del distrito, por población que ha construido viviendas de lujo, sin constituir una estructura barrial y aplicando conductas de segregación socioespacial.

Para Torres (2007, p. 71), existen dos tipos de barrios informales: los piratas y los de invasión: los barrios piratas son aquellos en los cuales los moradores han hecho una transacción de compraventa en los lotes que ocupan. Los de invasión, por el contrario, son aquellos que surgen de la ocupación de hecho de un predio ajeno, público o privado.

Para el caso de Bogotá, han predominado los procesos de *loteamiento* derivados de la urbanización pirata sobre la periferia urbana. En el mismo sentido, Carvajalino (2005, p. 109) dice que la informalidad produce ciudad en las modalidades de “invasión” y “urbanización pirata”, como el espacio tomado y apropiado, donde se levanta una ciudad inacabada, concentrando graves problemas habitacionales. Sepúlveda (2012, p. 147) anota que algunos de estos sectores informales han producido socialmente su hábitat y su territorio a partir de la toma de tierras, de proyectos de vivienda gestionada por organizaciones populares de vivienda, ONG o instituciones sociales, o la misma acción estatal.

En estos contextos, la transformación del espacio construido para Torres (1999, p. 11) es el cohesionador de sentido de pertenencia barrial, producto del esfuerzo colectivo de sus habitantes con diferentes niveles de organización. Desde la primera fase de construcción del barrio que es la fundacional, que concentra todos los esfuerzos por materializar un techo para la familia a la par de la creación de una infraestructura básica y hasta la consolidación del barrio.

Por otro lado, la lógica de intervención del Estado está basada en la idea de progreso, así como

las demandas instauradas de muchas comunidades que aspiran alcanzar los mismos estadios de desarrollo de los sectores planificados. Esto se aborda desde la política de mejoramiento integral que, según Carvajalino (2005, p. 119), desarrolla acciones encaminadas a superar las carencias de la vivienda hasta llegar a la unidad básica y completar la infraestructura urbana.

El mejoramiento continuo como transformación del espacio construido se hace desde el interactuar del individuo-comunidad con el terreno que ha ocupado, proceso entendido como apropiación. Es en este proceso que se ejerce territorialidad, que se entiende como “una acción consciente mediante la cual un determinado agente localiza y demarca un área, controla y se apropia de algo que hay allí” (Benedetti, San Cristóbal, Mereb, Fabregas, Salizzi y Gatti, 2011, p. 49). Así, en estos procesos de producción de ciudad se construye territorio a partir de los diferentes tipos de apropiación territorial que van construyendo sus habitantes. Establecen relaciones de identidad, dependencia y poder, como lo plantea Benedetti (2011, p. 47), en la cotidianidad de la vida en comunidad, en la construcción colectiva organizada o espontánea de los elementos que posibilitan la vida en el barrio.

Vidal y Urrútia (2005, p. 282) presentan un esquema metodológico conceptual que representa los vínculos entre las personas y los espacios, entendidos como construcción social de lugares, de donde se destacan el espacio simbólico, la identidad y el apego al lugar *place-attachment*, como conceptos principales. También referencian diferentes categorías que se asimilan o se entienden en las mismas dimensiones que la apropiación territorial, entre otras, están la apropiación del espacio, apego al lugar, espacio simbólico urbano, identidad social urbana e identidad de lugar.

Torres (1999, p. 4) establece que las acciones de apropiación territorial tienen dos escenarios organizativos. El primero es la resolución de las necesidades sin conformar un espacio organizativo permanente. El otro escenario surge por la magnitud de los problemas, lo cual sobrepasa la capacidad de los mecanismos tradicionales de solidaridad.

De manera tal que los habitantes generan formas particulares y estrechos vínculos con el espacio construido, al considerar el barrio mismo como referente de identidad, en la medida que sus pobladores al construirlo, habitarlo y —muchas veces— defenderlo como territorio, generan lazos de pertenencia ‘global’ frente al mismo, que les permite distinguirse frente a otros colectivos sociales de la ciudad (Torres, 1999, p. 9).

Geomática, ciencia aplicada como soporte en el estudio de las dinámicas socio-espaciales

El marco conceptual presentado aborda la ocupación informal, el espacio construido y la apropiación territorial, estrechamente vinculados en procesos sociales que se manifiestan espacialmente, proveen un contexto que permite la aplicación de las técnicas y métodos que se integran en la geomática, en particular la aplicación de sistemas de información geográfica, SIG y de estadística espacial. Asumiendo la definición de la geomática como:

un campo del conocimiento transdisciplinario científico para solucionar problemáticas de la sociedad con ocurrencia espacio-temporal. La disciplina emerge en el espacio convergente de otras previas, como sistemas de información geográfica (SIG), cartografía, percepción remota, geodesia y fotogrametría. Asimismo, estudia una serie de métodos de adquisición, procesamiento, representación, comunicación, análisis y sistematización de datos, información y conocimiento con localización y entorno espacial específicos. (Tapia-Silva, 2014, p. 131)

Los elementos que componen la definición de geomática tienen un amplio rango de aplicación para diferentes disciplinas. Además de un variado desarrollo de trabajos conceptuales y metodológicos orientados al estudio del componente físico de la superficie de la tierra. Pero que, en particular con el tema de investigación, se encuentra la posibilidad de articularlos a las nuevas perspectivas de investigación de procesos sociales urbanos.

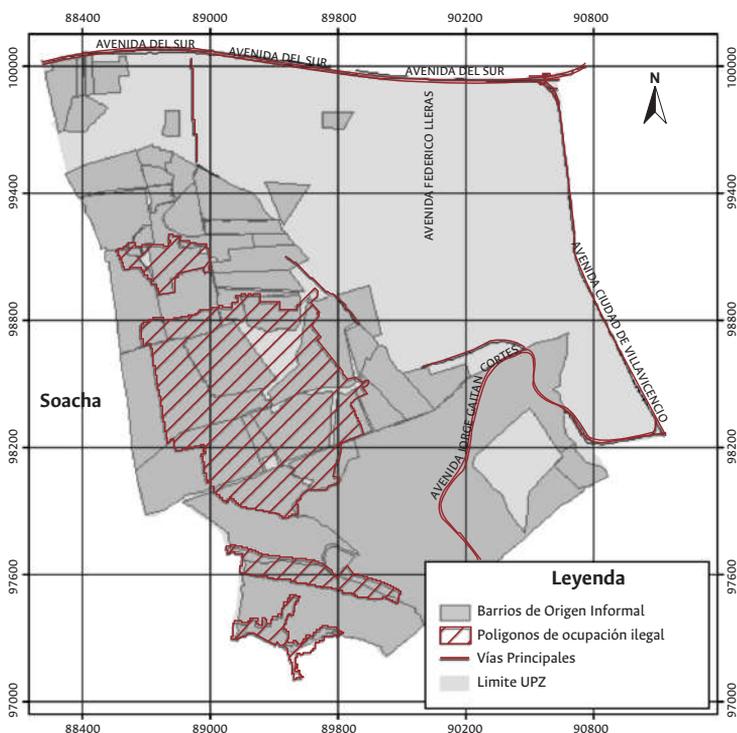
Características de la zona de estudio

El sector definido para la aplicación de la investigación es la Unidad de Planeamiento Zonal, UPZ, 69 Perdomo, ubicada en la localidad 19 Ciudad Bolívar, en Bogotá. A partir de la información espacial obtenida de la Secretaría Distrital de Planeación, SDP, contenida en la cartografía del plan de ordenamiento territorial¹, POT, Decreto 190 (2004), se identificaron 44 áreas definidas como sectores de origen informal, que suman 3.216.410 m² de área sobre los 5.598.956 m² con que cuenta la UPZ, indicando

que el 57% de la zona de estudio se produjo a partir de dinámicas de ocupación informal.

Así mismo, se identificaron procesos de ocupación con marcadas diferencias asociadas a los actores que impulsan dicha ocupación. Entre los actores que se logran identificar está el M19 como grupo desmovilizado en la década del noventa que ingresa al sector a ejercer acciones políticas y de control territorial, organizaciones de desplazados que se toman algunos terrenos, los urbanizadores piratas que lotean y procesos colectivos que hacen compras colectivas y después realizan la división de los lotes en procesos autónomos.

Figura 1. Mapa Zona de estudio, Barrios de origen informal de la UPZ 69



Nota: adaptado de “Metodología para medir la incidencia de las formas de apropiación del territorio en la transformación del espacio construido en sectores de origen informal”, por Benavides 2017, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Agronomía, Escuela de Posgrados, p. 43. Recuperado el 20 de junio de 2018, de <http://bdigital.unal.edu.co/60875>

¹ Información suministrada por la Secretaría Distrital de Planeación (SDP) a través de la Dirección de Legalización y Mejoramiento Integral de Barrios mediante oficio con número de radicación 2-2015-41039 del 24 de agosto de 2015.

De acuerdo con los anteriores elementos, se plantea el diseño metodológico de la investigación.

Metodología

El diseño de la investigación se enfocó en determinar y extraer las variables para medir la transformación del espacio construido en los barrios de origen informal y las variables que permitieran caracterizar las formas de apropiación del territorio presentes en la zona de estudio, a partir de información secundaria, de tal forma que se pueda aplicar la estadística espacial en el análisis y cálculo de un modelo de incidencia de las formas de apropiación del territorio sobre la transformación del espacio construido. El modelo resultante se contrastó por análisis cualitativo con entrevistas a líderes del sector.

Unidad de análisis

Para tener una división discreta del sector de origen informal dentro de la UPZ, se toma la capa vectorial barrio de origen informal, BOI generada por la Secretaría Distrital de Planeación, SDP, contenida en la cartografía del plan de ordenamiento territorial, POT, Decreto 190 (2004). La definición de esta unidad de análisis permite que la determinación de las variables se pueda agregar a un objeto espacial tipo área, condición que posibilita la aplicación de la estadística espacial.

Muestreo

Para determinar las variables en ambas categorías de análisis se recopilaron y analizaron diferentes conjuntos de datos con información de la UPZ (tabla 1), conformados por archivos y bases de datos cartográficas y alfanuméricas, producidas por las entidades que tienen injerencia en el desarrollo de infraestructura del espacio construido y el Consejo de Planeación Local, CPL, como espacio de participación ciudadana facultado por el Acuerdo 13 (2000) para diagnosticar y priorizar las necesidades de la localidad y proponer alternativas de solución a las necesidades estructurales y

sectoriales de la localidad. Paralelamente, se accedió a los sitios web institucionales y a las bases de datos en línea de organismos académicos e investigativos, así como la consulta de información bibliográfica.

Así se logra conformar dos grupos de variables, el primero para medir la transformación del espacio construido, y el segundo para determinar las formas de apropiación territorial, para el cual se tomó como fuente el componente social de la caracterización realizada por Caja de Vivienda Popular, CVP (2004) para la priorización del programa de mejoramiento integral de barrios en la localidad, estructurando la información alfanumérica en las 44 unidades espaciales.

Tabla 1. Información alfanumérica y cartográfica analizada

ID	Información	Fuente	Periodo	
01	Caracterización técnica UPZ 69	Caja de Vivienda Popular	2004	
02	Cobertura de redes de acueducto	Empresa de Acueducto de Bogotá	Del 1995 a 2014	
	Cobertura de redes de alcantarillado			
	Cobertura de redes de aguas lluvia			
03	Censo Inmobiliario Catastral	Secretaría Distrital de Planeación, Sistema de Consulta de Datos Estadísticos	2012	
04	Censo de Edificaciones		Del 2001 al 2010	
05	Sisbén Bogotá - Metodología III		2013	
06	Viviendas y Hogares - Bogotá		2009-2010-2011	
07	Proyecciones de Población		Del 2005 al 2015	
08	Censo General - Bogotá		2005	
09	Encuesta Multipropósito de Bogotá		2011	
10	Encuesta de Calidad de Vida - Bogotá		2007	
11	Caracterización Social upz 69		Caja de Vivienda Popular	2004
12	Cartografía Base		Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital	2012, 2014 y 2015
13	Estructuras dotacionales	Secretaría Distrital de Salud, Secretaría de Educación Distrital, Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital	2012 y 2014	
14	Ficha de Estadística Básica de Inversión	Alcaldía Local de Ciudad Bolívar	2012 a 2014	
15	Matriz de priorización por unidad de planeación zonal, UPZ	Consejo de Planeación Local de Ciudad Bolívar	2016	
16	Investigaciones de poblamiento del sector e historias barriales.	Universidades y ONG	Desde la década del 50 al 2015	
17	Actas de encuentros ciudadanos y matriz de necesidades, alternativas de solución y proyectos priorizados.	Consejo de Planeación Local de Ciudad Bolívar	2016	
18	Cartografía digital pot Decreto 364 de 2013	Secretaría Distrital de Planeación	2013	
19	Cartografía digital pot Decreto 190 de 2004	Secretaría Distrital de Planeación	2003	

Nota: adaptado de “Metodología para medir la incidencia de las formas de apropiación del territorio en la transformación del espacio construido en sectores de origen informal”, por Benavides 2017, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Agronomía, Escuela de Posgrados, p. 35. Recuperado el 20 de junio de 2018, de <http://bdigital.unal.edu.co/60875>

Métodos para el análisis de información

El análisis de la información se realizó con técnicas combinadas de análisis espacial y métodos estadísticos para datos espaciales con el objetivo de poder identificar si existe una correlación espacial entre los dos conjuntos de variables. Previo al análisis espacial, se estructuraron los datos mediante la apli-

cación de técnicas estadísticas para cálculo factorial.

Resultados

Medición de la transformación del espacio construido

Después de la revisión y análisis de la información disponible, se identificó que el mejor pará-

metro para medir la transformación del espacio construido era evaluar a partir del conjunto de variables que caracterizaban las condiciones de la infraestructura en equipamiento, la infraestructura en servicios públicos domiciliarios, los riesgos y la accesibilidad. Como elementos que se ajustan a los componentes principales del subprograma de mejoramiento integral del POT, definidos en el artículo 298 del Decreto Distrital 190 (2004), que compila las disposiciones contenidas en los decretos distritales 619 (2000) y 469 (2003).

A partir de la información recopilada tanto cartográfica como alfanumérica se definen 33 variables que permiten medir la transformación del espacio construido, relacionadas en la tabla 2. Calculadas a través de la medición cartográfica, incorporando los datos del censo inmobiliario y de estratificación, las redes proporcionadas por Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAB, y el estado de infraestructura proporcionado por el Consejo de Planeación Local, CPL, en específico para vías.

Tabla 2. Variables definidas según los componentes del subprograma de mejoramiento integral

Componente principal	Variable	Componente principal	Variable
Servicios públicos	Tiempo construcción red pluvial Tiempo construcción red sanitaria Tiempo construcción red de acueducto Cobertura red acueducto Cobertura red sanitaria	Accesibilidad	Distancia paradas SITP Distancia rutas SITP Distancia Malla Vial tipo 1 Distancia Malla Vial tipo 2 Total de vías pavimentadas
Equipamiento para programas sociales	Distancia infraestructura educativa primaria Distancia infraestructura educativa secundaria Distancia instituciones prestadoras de salud Distancia instituciones de educación inicial Distancia a sedes de organizaciones sociales	Equipamiento para actividades cívicas y culturales	Disponibilidad de salón comunal Distancia infraestructura de servicios sociales Distancia infraestructura de seguridad Distancia a parques
Condiciones individuales de la unidad de vivienda	Porcentajes de construcciones de 1 piso Porcentajes de construcciones de 2 pisos Porcentajes de construcciones de 3 pisos Porcentajes de construcciones de 4 pisos Porcentajes de construcciones de 5 pisos Índice de construcción Porcentaje lotes en estrato cero Porcentaje lotes en estrato uno Porcentaje lotes en estrato dos Legalizado Tiempo en proceso de legalización	Condiciones ambientales	Porcentaje lotes construidos Metro cuadrado de parque por habitante 2011 Porcentaje área aprovechable

Nota: adaptado de “Metodología para medir la incidencia de las formas de apropiación del territorio en la transformación del espacio construido en sectores de origen informal”, por Benavides 2017, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Agronomía, Escuela de Posgrados, p. 46. Recuperado el 20 de junio de 2018, de <http://bdigital.unal.edu.co/60875>

Para el cálculo de los valores de las variables definidas se realizaron los procedimientos descritos a continuación con el apoyo de una herramienta de Sistemas de Información Geográfica.

El primer paso consistió en generar los centroides de los 44 barrios de origen informal, con

el fin de poder hacer las mediciones de distancia entre las capas de infraestructura dotacional al barrio, seguidamente se procedió a cargar las diferentes capas temáticas relacionadas con infraestructura física de la UPZ. Para tal fin, se usó el algoritmo de ‘distancia euclidiana’, que

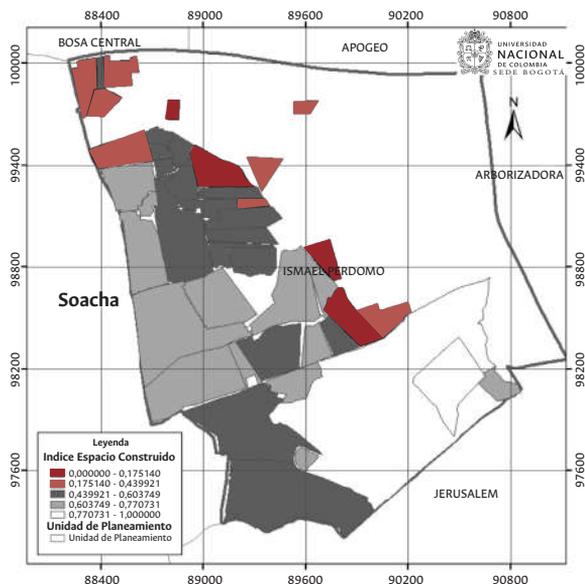
permite calcular las distancias del centroide del barrio a cada uno de los puntos de la capa de infraestructura en cuestión. Donde una menor cercanía implica un mejor puntaje en términos de la infraestructura dotacional a la cual pueden acceder los habitantes del barrio. Obteniendo capas *raster*, el valor que se toma para incorporar a la tabla de atributos es el valor del píxel que coincide con la posición del centroide del barrio, usando la herramienta ‘extraer valor puntual’. De esta forma se obtienen las distancias a ‘instituciones educativas’, ‘infraestructura de seguridad’, ‘malla vial tipo I y II’, ‘organizaciones’, ‘parques zonales’, ‘jardines infantiles’, ‘paraderos SITP’, ‘IPS’ y ‘rutas del SITP’.

Las demás variables se calcularon usando las capas de lotes y construcción del censo inmobiliario a partir de las cuales se deducen los porcentajes de construcción y lotes sin construir,

así como el índice de construcción. También se calculó el porcentaje de vías sin pavimentar a partir de la capa de vías incorporando la información de Encuentros Ciudadanos proporcionado por el CPL. De igual forma, se calculó el porcentaje de cubrimiento de redes de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, y el tiempo de construcción de las redes con referencia a la fecha de legalización.

Con las variables calculadas por unidad espacial se realiza una combinación lineal incluyendo el año aproximado de inicio del poblamiento, la edad del barrio desde la fecha de legalización a corte de 31 de diciembre de 2015, que es la fecha de actualización de la cartografía, base con la cual se realizaron los cálculos. Las mediciones obtenidas fueron reescaladas y ponderadas. Con esta información se calculó un índice sintético² de transformación del espacio construido (figura 2).

Figura 2. Mapa de índice sintético de transformación del espacio construido



Nota: adaptado de “Metodología para medir la incidencia de las formas de apropiación del territorio en la transformación del espacio construido en sectores de origen informal”, por Benavides 2017, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Agronomía, Escuela de Posgrados, p. 70. Recuperado 20 de junio de 2018, de <http://bdigital.unal.edu.co/60875>

² Siguiendo la metodología del trabajo de Becerra (2010). Comparación del análisis factorial múltiple (AFM) y del análisis en componentes principales para datos cualitativos (Prinqual), en la construcción de índices.

Caracterización de las formas de apropiación territorial

El componente social de la caracterización realizada por la Caja de Vivienda Popular para la priorización del programa de mejoramiento integral de barrios evalúa en una matriz seis aspectos de la condición socioeconómica, que son demografía, situación económica, servicios sociales, organización, convivencia y seguridad, cultura y recreación, agrupadas en 42 variables.

Esta matriz se elaboró básicamente para, identificar y focalizar zonas de intervención en el marco del programa de convivencia del Proyecto SUR con Bogotá del Programa mejoramiento integral de barrios PMIB. Esta caracterización se hace con base en problemáticas y potencialidades sociales y económicas que permitan focalizar acciones de intervención complementarias del PMIB. (Caja de Vivienda Popular, 2004, p. 2)

Se realizó un análisis variable por variable para extraer de este conjunto aquellas que aportan en la caracterización de las formas de apropiación territorial para cada barrio de origen informal, en particular aquellas que tienen relación directa con las definiciones de la revisión literaria de la apropiación territorial. Las variables seleccionadas se pueden ver en la tabla 3.

A partir de la revisión bibliográfica de estudios, investigaciones y publicaciones sobre los barrios de la UPZ, en particular de los siguientes trabajos que se realizan sobre la indagación de los procesos fundacionales de los barrios de la UPZ, procesos de memoria histórica e historia barrial (Suárez, Benavides y Salamanca, 2016; Gómez, Benavides y Robayo, 2014; Pineda, 2000; Rojas, 2004 y Fundación Armando Armero, 2014) se extrae la forma de ocupación del terreno y el actor social que promovió la ocupación. De tal forma que se combinan los dos elementos referidos generando una serie de categorías que permitieron establecer la forma inicial de apropiación del terreno, para incorporarla a las categorías que caracterizan las formas de apropiación del territorio, y a su vez como un indicador del vínculo inicial de identidad barrial.

Las variables usadas en la caracterización social fueron cualitativas, condición que implicó el uso de técnicas para la cuantificación óptima de variables cualitativas (Becerra, 2010), a través de la cual se obtuvo una base de datos numérica.

Modelo de incidencia de las formas de apropiación del territorio en la transformación del espacio construido

Para el cálculo del modelo se usó el método perspectiva de datos *Lattice* de la estadística espacial, que permite analizar cómo las observaciones de una entidad espacial interactúan con las observaciones de las entidades vecinas, de forma univariada o multivariada. Así, se obtuvo un modelo suponiendo una forma particular del proceso estocástico espacial, a través de conceptos topológicos de vecindad, donde la influencia que ejercen ciertas unidades geográficas permite su representación como una matriz de interacciones espaciales.

Este es un método que:

surge con la econometría espacial acuñado por Paelinck y Klaassen (1979) y definido por Anselin (1989) como la colección de técnicas que tratan las peculiaridades causadas por el espacio en el análisis estadístico de los modelos tradicionales [...] incorporando específicamente las regiones, la localización y la interacción espacial. (Moreno y Vayá, 2000, p. 14)

El análisis de datos *Lattice* se realizó en dos etapas que corresponden al Análisis Exploratorio de Datos Espaciales, AEDE, y al Análisis Confirmatorio de Datos Espaciales, ACDE. Ambos análisis son realizados en el *software* R (versión 3.2.4)³ con el uso de las librerías *rgdal*, *tripack*, *mapproj*, *spacemakeR*, *spdep* y *GeoXp*. Las variables usadas en el modelo se presentan en la tabla 3, especificando la codificación y definición de cada una.

³ R es un entorno de *software* libre para computación y gráficos estadísticos. Se compila y se ejecuta en una amplia variedad de plataformas. R Core Team, 2016, <https://www.r-project.org>

Tabla 3. Codificación de variables usadas en la estimación del modelo

Variable	Código	Definición
Endógena	ÍndiceEC	Índice sintético para la transformación del espacio construido
Exógena	Or01	Existencia de organizaciones comunitarias
	Or02	Número de organizaciones ofertantes
	Or03	Nivel de escolaridad de los socios de las organizaciones
	Or04	Programas liderados por las organizaciones
	Or05	Capacidad de convocatoria
	Or06	Logros (número de proyectos ejecutados con participación comunitaria)
	Or07	Alianzas (número de proyectos ejecutados a través de redes)
	Or08	Participación en procesos de planeación local
	Or09	Origen de conflictos entre líderes y organizaciones
	Or10	Historias barriales
	Or11	Dinámicas políticas
	Or12	Expresiones culturales
	Or13	Forma de apropiación del terreno

Nota: adaptado de “Metodología para medir la incidencia de las formas de apropiación del territorio en la transformación del espacio construido en sectores de origen informal”, por Benavides 2017, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Escuela de Posgrados, p. 77. Recuperado el 20 de junio de 2018, de <http://bdigital.unal.edu.co/60875>

Se calcula la primera regresión usando la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios, MCO, indica que las variables significativas son las que se presentan en el siguiente modelo:

$$\text{ÍndiceEC} = \text{Or03} + \text{Or05} + \text{Or06} + \text{Or08} + \text{Or09} + \text{Or11} + \text{Or13}$$

Se obtiene un p-valor de 0.01203 para el modelo seleccionado que permite rechazar la hipótesis nula de no influencia lineal de la variable exógena. Se tiene que el modelo base que muestra la incidencia de las formas de apropiación del territorio sobre la transformación del espacio construido incorpora una baja explicación del comportamiento de la variable endógena cercana a un 25%.

Se asume, entonces, que el nivel de incidencia mostrado por el modelo da cuenta de los procesos socioespaciales, tratado en la parte conceptual donde se plantearon tres lógicas de transformación del espacio construido: la lógica del Estado, la lógica de las organizaciones y una subyacente, que es el clientelismo; siguiendo este raciocinio, el resultado es acorde con esta proporcionalidad. Por tal razón, se decide continuar con la aplicación

del método usando la prueba de multiplicadores de *lagrange* sobre el modelo estimado, con una matriz de vecindad de 6 vecinos espaciales, obteniendo valores significativos para el diagnóstico RLMlag con p-valor de 0.01237, que es una prueba para contrastar la existencia de dependencia espacial sustantiva en ausencia de autorrelación espacial residual, como anotan Moreno et al. (2000) sobre el estadístico de prueba RLMlag, que tiene la ventaja de ser robusto ante posibles especificaciones erróneas locales. A partir de estas pruebas se decidió usar el modelo estadístico espacial más general, un modelo denominado por Anselin, “modelo mixto regresivo espacial regresivo con perturbaciones autorregresivas y heterocedásticas” en Moreno y Vayá (2000, p. 25).

Con el cálculo estadístico que permite elegir el modelo más adecuado a la estructura espacial de los datos y la selección del modelo que se va a aplicar para explicar el comportamiento espacial de la variable endógena, se recurre a usar el comando “lagsarlm” de la librería “spdep” de R para obtener el modelo final, cuyo resultado y especificaciones son presentados en la tabla 4.

Tabla 4. Especificación del modelo espacial SAR

Call: lagsarlm (formula = IndiceEC ~ Or03 + Or05 + Or06 + Or08 + Or09 + Or11 + Or13, data = lattice1, listw = knn6_nbW2, type = "mixed")				
Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.2315436	-0.0776757	-0.0017553	0.0997467	0.1817445
Type: mixed Coefficients: (asymptotic standard errors)				
Estimate	Std.	Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.324414	0.321066	1.0104	0.3122903
Or03	0.082011	0.022986	3.5679	0.0003598
Or05	-0.075690	0.022863	-3.3106	0.0009308
Or06	-0.040583	0.021056	-1.9274	0.0539283
Or08	0.044528	0.019153	2.3249	0.0200796
Or09	-0.066038	0.019354	-3.4122	0.0006444
Or11	-0.095313	0.027388	-3.4801	0.0005013
Or13	0.085750	0.019889	4.3115	1.622e-05
lag.Or03	0.194115	0.086416	2.2463	0.0246855
lag.Or05	-0.300855	0.084995	-3.5397	0.0004006
lag.Or06	-0.243334	0.069069	-3.5231	0.0004266
lag.Or08	0.116917	0.063576	1.8390	0.0659122
lag.Or09	0.025968	0.066603	0.3899	0.6966131
lag.Or11	-0.216565	0.096193	-2.2514	0.0243632
lag.Or13	0.226777	0.055389	4.0943	4.234e-05
Rho: -0.63085, LR test value: 4.4481, p-value: 0.034941				
Asymptotic standard error: 0.28231 z-value: -2.2346, p-value: 0.025445				
Wald statistic: 4.9934, p-value: 0.025445				
Log likelihood: 33.84601 for mixed model				
ML residual variance (sigma squared): 0.012058, (sigma: 0.10981)				
Number of observations: 44 Number of parameters estimated: 17				
AIC: -33.692, (AIC for lm: -31.244)				
LM test for residual autocorrelation test value: 0.41548, p-value: 0.5192				

Nota: adaptado de "Metodología para medir la incidencia de las formas de apropiación del territorio en la transformación del espacio construido en sectores de origen informal", por Benavides 2017, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Escuela de Posgrados, p. 103. Recuperado el 20 de junio de 2018, de <http://bdigital.unal.edu.co/60875>

El p-valor para la regresión es $0,035 < \alpha = 0,05$, lo cual indica que el modelo se ajusta a los datos y el test de Wald que es un estadístico que se usa para contrastar si los coeficientes estimados que multiplican a las variables exógenas en la estimación son cero. Si el p-valor es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula que afirma que

los coeficientes son cero, por lo tanto, se puede afirmar que el modelo es útil para representar la relación estudiada. Si el p-valor es mayor que 0.05, significa que el valor del coeficiente podría ser perfectamente cero, de manera que las variables no influyen a la hora de determinar la variable endógena en el modelo. El p-valor para el estadístico de

Wald es 0,025, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de que el coeficiente es cero. Así, se acepta que la relación entre las variables significativas incorporadas en el modelo explica la variabilidad en la transformación del espacio construido, ya que el coeficiente de las variables exógenas no es cero, estas efectivamente están explicando el comportamiento de la variable endógena.

En la estimación del modelo final no se eliminó el problema de autocorrelación de los residuales. Esto implica que pudo haber falta de incorporar variables que permitieran una mejor explicación de la transformación del espacio construido. Los factores que permitan una mejor especificación del modelo podrían estar agrupados en las otras lógicas de intervención sobre el espacio construido como la lógica de intervención del Estado o el clientelismo, las cuales no están establecidas en el alcance de la investigación.

Discusión y conclusiones

El modelo resultante se contrasta con el discurso de líderes del sector para corroborar si la hipótesis planteada es válida, que busca poder demostrar que en sectores donde se encuentra un mayor nivel de apropiación territorial asociado a mayores niveles de organización, la transformación del espacio construido debe ser más dinámica y tener mejores índices de desarrollo. De esta forma, se pretende aportar en la definición de políticas de corte territorial por parte del Estado y de las organizaciones sociales. Para lograr que en diferentes instancias y procesos de inversión pública se contemple nuevamente la territorialización, dimensión que ha perdido relevancia frente a la dimensión sectorial, acorde a los resultados en el estudio de las centralidades urbanas,

es urgente volver a pensar la estructura territorial como un elemento clave para tratar muchos problemas urbanos —movilidad, equipamientos y servicios, pobreza, vivienda, etc.— y reforzar las herramientas de política pública para transformar la misma, en particular la coordinación interinstitucional y la territorialización de las inversiones públicas. (Beuf, 2016, p. 217)

Respecto al modelo de dependencia espacial, este logra medir la incidencia de las formas de apropiación territorial sobre la transformación del espacio construido, pese a que la especificación del modelo no es la óptima en términos estadísticos, aunado a los problemas en los residuales, situación que estaría indicando deficiencias en la medida de las variables. Tal vez, la explicación más adecuada para el comportamiento de los residuales esté en el mismo origen de los datos sobre la apropiación territorial y la escasa variabilidad que aportan dichas variables en relación con las categorías que adoptan.

Por lo tanto, se puede decir cuáles de las variables que caracterizan las formas de apropiación territorial son las que tienen algún nivel de incidencia, sea positiva o negativa con un buen margen de significancia. Resaltando que el mayor peso en el modelo está asociado al intercepto y los rezagos espaciales lag.Or03, lag.Or05, lag.Or06, lag.Or08, lag.Or11, lag.Or13 de las variables 'nivel de escolaridad', 'capacidad de convocatoria', 'logros', 'participación', 'dinámicas políticas' y 'formas de apropiación del terreno', respectivamente, de modo que el modelo final explica el fenómeno socioespacial estudiado.

El 'nivel de escolaridad' (Or03) es un factor que incide positivamente en el índice de transformación del espacio construido, de igual modo 'la forma de apropiación del terreno' (Or13), no solo aportando en la transformación del espacio construido de su barrio sino con su rezago espacial (lag.Or13), es decir, con los valores de la transformación del espacio construido en los vecinos espaciales. El rezago espacial y la 'participación en procesos de planeación local' (Or08) también inciden positivamente, aunque su rezago no es significativo (lag.Or08).

Los factores que inciden negativamente en la explicación del modelo estimado son 'capacidad de convocatoria' (Or05), 'logros' (Or06), 'origen de conflictos entre líderes y organizaciones' (Or09) y 'dinámicas políticas' (Or11). De igual forma, los rezagos espaciales de estas variables inciden negativamente (lag.Or05, lag.Or06 y lag.Or11), excepto el rezago de la variable de 'conflictos'.

El comportamiento de las variables ‘conflictos’ y ‘dinámicas políticas’ están acorde a las realidades territoriales. Se puede inferir que las disputas entre líderes y organizaciones ocasionan de forma directa la desmovilización de la comunidad en un ejercicio de desgaste que impide que se fortalezca la unión para obtener resultados comunes y así frenan las apuestas por el desarrollo barrial.

Las otras dos variables con incidencia negativa, ‘capacidad de convocatoria’ (Or05) y ‘alianzas’ (Or07), están en contraposición del discurso de los y las líderes del sector, quienes refieren que es precisamente lo contrario. Se puede suponer que tales proyectos incluidos en la caracterización social de Caja de Vivienda Popular son de tipo social, por eso su incidencia en el espacio construido no tiene una relación directa. En cuanto a ‘capacidad de convocatoria’, se supondría que es un fuerte indicador para la transformación del espacio construido como variable conexas con las dinámicas de movilización social para presionar al Estado; en este sentido, sería pertinente un análisis más detallado desde otros campos disciplinares, que puedan dar respuesta a si este comportamiento se debe a que la capacidad de convocatoria difiere de la participación cualificada, o la participación está referida a la asistencia de reuniones y no como congregación para acciones de presión o movilización.

La forma de participación en las diferentes instancias que se emplean para hacer gestión y exigibilidad a nombre del barrio y su comunidad está condicionada tanto en su discurso, el tono y las estrategias empleadas, que varían dependiendo de quien ejerza la representación. Allí se evidencian tendencias políticas que juegan un papel importante en las relaciones Estado-comunidad.

Cabe anotar que la baja explicación de la variabilidad por parte de las variables del modelo indica que la mayor parte de la explicación de ese comportamiento puede estar contenido en las prácticas clientelistas, que se manifiestan en el discurso de los y las líderes como de un importante impacto en el desarrollo barrial y su infraestructura, asimismo en la aplicación de las políticas públicas y la ejecución del Plan de

Desarrollo Distrital, PDD, el Plan de Ordenamiento Territorial, POT, y sus diferentes instrumentos. Lo que hemos dado en llamar la lógica de intervención del Estado.

De esta forma es posible formular una nueva pregunta: ¿qué tanto pueden incidir las prácticas clientelistas en la transformación del espacio construido?, y ¿cuál es el margen para que la intervención del Estado se realice en el “deber ser” y no por las presiones, y el juego de intereses que se suscitan con el presupuesto público?

Finalmente, el modelo como resultado central recoge la apuesta investigativa de poner los métodos y técnicas de la geomática, en particular de la estadística espacial, para poder estudiar dinámicas que, aunque tienen una manifestación espacial en el contexto urbano, son abordadas desde otras perspectivas disciplinares.

Referencias

- Acuerdo Distrital 13. (2000). Por el cual se reglamenta la participación ciudadana en la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control del Plan de Desarrollo Económico y Social para las diferentes localidades que conforman el Distrito Capital. Concejo de Bogotá, Colombia. Recuperado el 22 de junio de 2018, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3784>
- Becerra A., M. O. (2010). *Comparación del análisis factorial múltiple (AFM) y del análisis en componentes principales para datos cualitativos (Prinqual), en la construcción de índices*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Estadística.
- Benedetti, A., San Cristóbal, D., Mereb, J. F., Fabregas, M., Salizzi, E. y Gatti, I. (2011). *Territorio, lugar, paisaje. Prácticas y conceptos básicos en geografía*. Buenos Aires: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Beuf, A. (2016). Las centralidades urbanas como espacios concebidos: referentes

- técnicos e ideológicos de los modelos territoriales del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá (Colombia). *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 25(2), 199-219.
- Caja de Vivienda Popular, CVP. (2004). *Caracterización unidades de planeamiento zonal prioritarias del PMB*. Bogotá: Caja de Vivienda Popular.
- Carvajalino B., H. (2005, mayo). Hábitat popular y programas de mejoramiento: intervenir escenarios en proceso de consolidación. *INVI*, 20(53), 108-103.
- Decreto Distrital 190. (2004). Por la cual se compilan las disposiciones contenidas en los decretos distritales 619 (2000) y 469 (2003). Alcaldía de Bogotá, Colombia. Recuperado el 22 de junio de 2018, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>
- Fundación Armando Armero. (2014). Lo que la tierra se llevó. Altos de la Estancia: sueños de vida digna. Bogotá: Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, Idigier.
- Gómez P., N., Benavides A., O. y Robayo, Y. (2014). *Partir de lo que somos: Ciudad Bolívar, Tierra, Agua y Luchas*. Bogotá: Fondo de Desarrollo Local de Ciudad Bolívar.
- Menshaw, A. E., Shafik A, S. y Moussa, S, A. (2011). Sustainable upgrading of informal settlements in the developing world, case study: Ezzbet Abd El Meniem Riyadh, Alexandria, Egypt. *International Conference on Green Buildings and Sustainable Cities* (168-177).
- Moreno S., R. y Vayá V., E. (2000). *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: La econometría espacial*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Pineda, B. C. (2000). *Voces populares de Ciudad Bolívar*. Bogotá: El Resbalón.
- Rojas P., Z. (2004). *Sin memoria muero: memorias de un proceso de resistencia Altos de la Estancia, Ciudad Bolívar*. Bogotá: Asociación de Trabajo Interdisciplinario.
- Sepúlveda C., J. G. (2012). Barrios populares: hacia la búsqueda de la producción social del hábitat en Bogotá. *Bitácora Urbano Territorial*, 20(1), 145-156.
- Suárez O., J., Benavides A., O. F. y Salamanca G., L. M. (2016). *Pedagogía de la memoria: un camino para construir paz y comunidad*. Bogotá: Corporación Comunitaria Cuyeca A Obsun.
- Tapia-Silva, F. O. (2014). Avances en geomática para la resolución de la problemática del agua en México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 5(2), 131-148.
- Torres C., A. (1999). Barrios populares e identidades colectivas. *El Barrio, Fragmento de Ciudad II*. Bogotá: Barrio Taller.
- Torres T., C. A. (2007). Ciudad informal colombiana. *Bitácora Urbano Territorial*, 1(11), 53-93. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/18631>
- Vidal M., T. y Urrutia, E., P. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología*, 36(3), 281-297.