

Modelo de estratificación como generador de segregación en Bogotá^[1]

Stratification model as a generator of segregation in Bogotá city

Modelo de estratificação como gerador de segregação na cidade de Bogotá

Le modèle de stratification comme générateur de ségrégation dans la ville de Bogotá

▲ Fuente: Autoría propia

Recibido: 29/5/2020
Aprobado: 22/7/2020

Cómo citar este artículo:

Gutiérrez López, J. A., Nieto Martínez, H. D., Quenguan López, L. F. (2022). Modelo de estratificación como generador de segregación en Bogotá. *Bitácora Urbano Territorial*, 32(1): 191-204. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v32n1.87760>

Autores

Julián Alberto
Gutiérrez López

Grupo de investigación Dinámicas
Empresariales Globales

Universidad El Bosque

jagutierrezl@unbosque.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-5296-0853>

Héctor David
Nieto Martínez

Universidad El Bosque

hnetom@unbosque.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-8980-5846>

Lina Fernanda
Quenguan López

Universidad Nacional de Colombia

lfquenguanl@unal.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-8280-5782>

[1] Artículo de investigación producto del proyecto titulado "Estudio sobre segregación económica en Bogotá" de la Universidad el Bosque.

Resumen

Este trabajo evidencia que, en contra de los deseos de la política pública, el mercado inmobiliario, por medio de las rentas de segregación, hace que la mezcla socioeconómica resulte cada vez más difícil. Por medio de un modelo de precios hedónicos, en donde se toma como base el estrato socioeconómico y las variables urbanas más relevantes, encontradas en los modelos de precios urbanos que configuran los precios del suelo de la ciudad, se evidencian las rentas de segregación que algunos agentes dentro del mercado de vivienda deciden pagar por obtener los beneficios más altos (mejores localizaciones, mejores vecinos, mejores productos inmobiliarios).

Se encontró que existe una relación significativa entre el valor del metro cuadrado de terreno y la distancia a estratos socioeconómicos considerados bajos (para Bogotá estratos 1 y 2), evidenciando que los agentes económicos de estratos altos pagan precios altos por localizaciones que se encuentren alejadas de los estratos bajos.

Palabras clave: desarrollo urbano, desigualdad social, estratificación social, ingresos, segregación

Autores

Julián Alberto Gutiérrez López

Economista de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Magister en Ciencias Económicas de la Universidad Santo Tomás, estudiante de Doctorado en Economía y finanzas de la Universidad Benito Juárez. Actualmente se encuentra laborando como docente e investigador de la Universidad del Bosque y de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Es líder del grupo de investigación Dinámicas Empresariales Globales y colíder del semillero de investigación de economía y finanzas de la Universidad del Bosque.

Héctor David Nieto Martínez

Administrador de Empresas de la Universidad El Bosque, Magister en Ciencias Económicas de la Universidad Santo Tomás, estudiante de Doctorado en Economía y Finanzas - Universidad Benito Juárez. Consultor y analista de riesgos para entidades públicas y privadas. Representante legal y director Financiero de planeación de la empresa Mag Elim S.A.S. Coordinador del Área Financiera. Líder de semillero de Investigación en Contabilidad y Finanzas Internacionales. Vocero de opinión en periódicos como la Republica, Portafolio, Revista Dinero, La Vanguardia, Revista LatinPymes en temas de Economía, Finanzas, Banca y servicios financieros.

Lina Fernanda Quenguan López

Geógrafa Especialista en Mercado y Política de Suelo en América Latina de la Universidad Nacional de Colombia. Tecnóloga en Gestión ambiental de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Estudiante de Maestría en Ordenamiento Urbano Regional de la misma universidad. Investigadora del Observatorio de Espacio Público de Bogotá. Experiencia como investigadora del Grupo Arquitectura del Territorio de la Facultad de Artes y como asistente de investigación del Instituto de Estudios Urbano de la Universidad Nacional de Colombia..

Abstract

This work shows that contrary to the wishes of public policy, the real-estate market, through segregation rent, makes the socioeconomic mix increasingly difficult. Using a hedonic price model, based on the socioeconomic stratum and the most relevant urban variables, evidenced in the urban price models that configure the city's land prices, the authors introduce the segregation rents, within the housing market, that some urban agents decide to pay to obtain the highest benefits (better locations, better neighbors, better real estate products).

It was found, that there is a significant relationship between the price of the square meter of land and the distance to the socioeconomic strata considered low (for Bogotá strata 1 and 2), showing that economic agents pay increasingly higher prices, for locations that are far from low strata.

Keywords: urban development, income, social inequality, social stratification, income, segregation

Résumé

Ce travail de recherche montre que, contrairement aux souhaits des pouvoirs publics, le marché immobilier, par le biais de loyers de ségrégation, rend la mixité socio-économique de plus en plus difficile. A travers d'un modèle de prix hédoniques, basé sur la catégorie socio-économique et les variables urbaines les plus importantes, prouve dans les modèles de prix urbains qui configurent les prix des terrains de la ville, les loyers de ségrégation sont établis. Certains agents du marché du logement décident de payer ces loyers de ségrégations pour obtenir les avantages les plus élevés (meilleurs emplacements, meilleurs voisins, meilleurs produits immobiliers).

On a trouvé ainsi qu'il existe une relation significative entre la valeur du mètre carré de terrain et la distance par rapport aux strates socio-économiques considérées faibles (pour Bogotá catégorie socio-économique 1 et 2), montrant que les agents économiques paient des prix de plus en plus élevés, pour des lieux qui sont loin des basses catégories socio-économiques.

Resumo

Este trabalho evidencia que, contra os desejos da política pública, o mercado imobiliário, por meio das rendas de segregação, torna a mistura socioeconômica cada vez mais difícil. Mediante um modelo de preços hedônicos, onde toma-se como base o nível socioeconômico e as variáveis urbanas mais relevantes, encontradas nos modelos de preços urbanos que configuram os preços do solo da cidade, se evidencia as rendas de segregação que alguns intermediários dentro do mercado de imóveis decidem pagar para obter os melhores benefícios (melhores locações, melhores vizinhos, melhores produtos imobiliários)

Encontrou-se então, que existe uma relação significativa entre o valor do metro quadrado de terreno e a distância a os níveis socioeconômicos determinados baixos (para Bogotá os níveis 1 e 2), encontrando que os intermediários econômicos, pagam preços altos, por locações que se encontrem afastadas os níveis baixos antes mencionados.

Palavras-chave: desenvolvimento urbano, desigualdade social, estratificação social, renda, segregação



Modelo de estratificación como generador de segregación en Bogotá

Mots-clés: développement urbain, inégalité sociale, stratification sociale, revenue, ségrégation

Introducción

El presente artículo es el resultado de una investigación sobre la segregación económica en Bogotá vista desde la relación entre los estratos socioeconómicos y el mercado de la vivienda (a partir de los precios del suelo).

Para empezar, se aborda el concepto de segregación y se revisan los planteamientos realizados por Lefebvre, Sabatini, González, entre otros, que permiten tener una mirada de la segregación en ciudades europeas, norteamericanas y ciudades latinoamericanas; luego, se atiende al caso de Bogotá, donde se revisarán trabajos que muestran indicadores y variables relevantes para medir la segregación de las ciudades.

Después de esto, se hace una introducción a las condiciones socioeconómicas de Bogotá, que son determinantes para examinar la segregación. Se expone cómo la desigualdad, vista a partir del índice de Gini, determina decisiones de los agentes económicos, dando como resultado una ciudad en donde las clases adineradas pagan rentas altas para estar alejadas de ‘los estratos bajos’. Además, se exponen las dos características trabajadas para la investigación: la estratificación socioeconómica y los precios de suelo en Bogotá, con el propósito de mostrar lo determinante de esos aspectos en la toma de decisiones de los agentes inmobiliarios y en la formación de los precios del suelo.

Luego, se presenta el modelo de precios hedónicos realizado para Bogotá, el proceso desarrollado y los principales resultados. Finalmente, se presentan las conclusiones, reafirmando los postulados de Jaramillo (2010), quien dice que las clases adineradas pagan rentas de monopolio de segregación para reservar localizaciones precisas que excluyen a las otras clases sociales.

Segregación Socioespacial

La segregación está relacionada con la separación de grupos en base a criterios económicos, étnicos o religiosos que ha estado presente en las ciudades en distintas modalidades y medidas. La escuela de Chicago, en los años veinte, desarrolla un análisis de la segregación con un enfoque espacial, que se profundiza con la sociología urbana marxista, especialmente en los años setenta, para entender los fenómenos de distribución de grupos sociales en el espacio urbano. Massey y Denton (1988), en el marco de los estudios urbanos, plantean la segregación como el grado en que dos o más grupos diferentes residen separadamente uno del otro a lo largo de la ciudad, tomando tres dimensiones para el análisis: la concentración, la exposición y la centralización (Gómez, 2011).

Lefebvre aborda la segregación a partir de la concepción del espacio como una mercancía. Dicha concepción está dada en un escenario utilitarista, el cual desvela que cada localización presenta una valoración sub-

La segregación está relacionada con la separación de grupos en base a criterios económicos, étnicos o religiosos que ha estado presente en las ciudades en distintas modalidades y medidas.

jetiva que se ve enmarcada en aspectos económicos, sociales y políticos. Así, se puede entender la segregación como la organización de una sociedad guiada por la desigualdad generada por las condiciones del mercado (Lefebvre, 1974).

Este fenómeno, para autores como Castells (1979) y Contreras (2011), debe ser mediado por la política pública y, para ello, se debe entender la segregación como forma, proceso y problema; asimismo, se debe atender a sus dinámicas históricas y a la manera en que estas han tomado cada vez mayor relevancia.

Para América Latina, la investigación y el debate sobre segregación están centrados en aspectos socioeconómicos, mientras que en otros países están centrados en aspectos étnicos y raciales. En Latinoamérica, la investigación sobre segregación ha contemplado, a partir de diferentes enfoques, los siguientes aspectos: el grado de concentración espacial de grupos sociales, la homogeneidad social de diferentes zonas de la ciudad y la lógica de localización y de acceso.

Siguiendo un estudio realizado por la Secretaría Distrital de Planeación (2017) y los postulados de Mora y Solano (1993), para el contexto latinoamericano se ha estudiado la segregación haciendo énfasis en las cuatro dimensiones descritas a continuación. La dimensión residencial, asociada a la disponibilidad de infraestructura, equipamientos, servicios públicos y acceso a transporte público que tienen los individuos, de acuerdo con el lugar donde se localiza su vivienda. La dimensión que contempla las políticas públicas de vivienda, transporte e infraestructura, que generan procesos de segregación. La dimensión sociocultural, que alude a la vida cotidiana de los individuos. La dimensión espacial, en donde se dan las relaciones territorio y las diversas formas de organización social (SDP, 2017).

Teniendo en cuenta esta última, González (2013) ha realizado estudios sobre Bogotá, en donde la segregación se expresa como la distancia socioeconómica en el espacio y como inequidad en la distribución de bienes y servicios urbanos. De esta forma, la dimensión espacial es el resultado de las decisiones socioeconómicas y los efectos de las políticas públicas. Esta concepción sirve como guía para el entendimiento de la estructura urbana de cada ciudad, pues plantea que las localizaciones, aunque son decisiones individuales, hacen parte de un conjunto de relaciones sociales, económicas y políticas en las que intervienen agentes como el mercado, el gobierno y los urbanizadores.

Autores como Sabatini, Cáceres y Cerda (2001) han realizado estudios sobre segregación residencial enfocando sus estudios en el “grado de proximidad espacial de las familias pertenecientes a un mismo grupo social, definiendo esta última en términos étnicos, etarios, religiosos, o socioeconómicos” (p. 25). El análisis atiende, así, a la localización de la vivienda y a factores como la tendencia a la concentración de diferentes grupos poblacionales en zonas específicas, la conformación de zonas homogéneas y la percepción subjetiva de los residentes frente a ‘el otro’.

Antecedentes de Estudios de Segregación en Bogotá

Para el caso de Bogotá se han realizado estudios académicos sobre la segregación y sus formas de medición; esos estudios han permeado la institucionalidad para orientar y desarrollar políticas públicas que permitan conocer el grado de segregación y tomar acciones para contrarrestarla.

Dureau, Barbay y Lulle (2007), en su libro *Ciudades y sociedades en Mutación*, dan cuenta de los resultados de su investigación sobre segregación en Bogotá y Cali. En este estudio se mencionan diferentes índices utilizados para medir la segregación de las ciudades: el índice de disimilaridad de Duncan y Duncan, el de la raíz cuadrada y el de Gini. El estudio muestra cómo se da la organización espacial en bloques en Bogotá, con unos patrones en donde las clases ricas se polarizan hacia el norte, las pobres hacia el sur y los estratos medios en el occidente. Esta lógica, además, permea los municipios más próximos a la sabana, como lo demuestra el estudio realizado por IDOM (2018) sobre la huella urbana de Bogotá y sus municipios vecinos. El estudio muestra la importancia de una escala local para analizar la segregación, dadas las nuevas formas de urbanización.

La Universidad Nacional de Colombia y la Secretaría Distrital de Planeación realizan una serie de estudios con el fin de ahondar en el tema de la segregación para Bogotá. Así, en el año 2007 se realizan ejercicios de medición por medio del índice de segregación residencial (ISR) y del índice de Duncan y se generan indicadores para medir la mezcla social entre ricos y pobres: segregación residencial socioeconómica (SRS), segregación de acceso socio económico (SAS) y el índice de segregación integrado (ISI).

Para el año 2013, a la perspectiva socioeconómica del estudio de segregación, se añaden las condiciones materiales físicas de la vida urbana y el papel del Estado como dador de bienes y servicios especializados. Una de las conclusiones es que la ciudad se encuentra más segregada en relación con los ingresos recibidos que con el acceso a equipamientos (SDP, 2013). Este estudio se complementará con otro análisis realizado en el año 2017, que hace énfasis en los ingresos, gastos, valor del terreno y valor de la construcción.

Álvarez & Aliaga (2010) analizan la segregación residencial de Bogotá a partir de los años ochenta en diferentes escalas. Este estudio presenta una importante escala de la segregación y señala que las ciudades latinoamericanas pasan de una segregación de macro escala a una segregación de microescala, que es más perjudicial para la vida urbana de las ciudades.

Es así como la segregación en Bogotá se ha venido abordando desde las cuatro dimensiones mencionadas: la dimensión residencial; la dimensión que contempla las políticas públicas de vivienda, transporte e infraestructura; la dimensión sociocultural y la dimensión espacial. Los análisis de segregación se han enfocado en aspectos importantes como la dinámica socioeconómica y las características de aglomeración urbana de Bogotá, especialmente en relación con la segregación residencial; estos aspectos han sido medidos a través del índice de disimilitud de Duncan, de los índices de White, Fisher y Jargowsky, y del índice de segregación residencial.

Los anteriores estudios determinan que Bogotá es una ciudad que presenta un alto índice de segregación a nivel residencial y a nivel socioeconómico, pues es el ingreso lo que influye en el acceso a vivienda y a los diversos bienes y servicios.

Desigualdad y Segregación en Bogotá

En los inicios de las ciudades latinoamericanas sobresale la primacía urbana, la informalidad laboral y habitacional y la polarización social del espacio urbano entre centros consolidados y periferias pobres (Borsdorf, 2003). Esto ha generado ciudades orientadas al mercado que responden a un “crecimiento de una clase trabajadora informal por fuera del sector moderno, producto del desbalance entre industrialización y migración interna” (Segura, 2017, p. 21). Es así como ha tenido lugar una fuerte expansión de las viviendas populares y de los asentamientos informales localizados en las periferias de las ciudades.

Por tal razón, y con el fin de analizar la segregación presente en la ciudad de Bogotá, se hace necesario evidenciar las disparidades que existen en términos de la desigualdad del ingreso y observar cómo ha sido la evolución de dicha desigualdad a lo largo de los años. Se trata de un factor determinante para la configuración urbana de las ciudades, especialmente en Colombia, el sexto país con mayor desigualdad de ingreso a nivel mundial, el segundo país más desigual de Latinoamérica y el primer país con mayor desigualdad en América del Sur (Secretaría de Desarrollo Económico, 2016). A nivel interno en Colombia, Bogotá se ha mantenido durante los últimos años dentro del top 10 de las ciudades con mayores problemas de desigualdad.

La Figura 1 muestra el comportamiento del coeficiente de Gini a nivel nacional y el comportamiento de Bogotá en los últimos 16 años. Este es el indicador de desigualdad por excelencia dadas las facilidades que permite tanto en medición como en interpretación. El indicador oscila entre 0 y 1: entre más cercano a 0, existe mayor igualdad, y, entre más cercano a 1, existe un mayor grado de desigualdad.

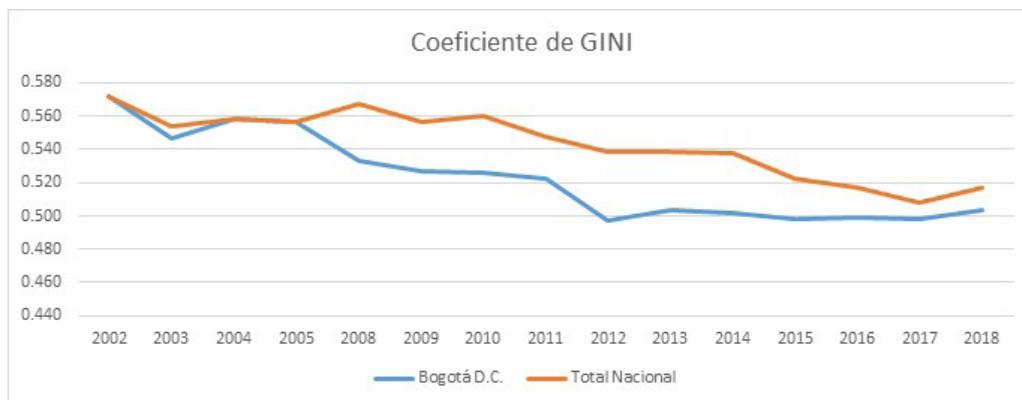


Figura 1. Coeficiente de Gini de Bogotá
Fuente: Elaboración propia con cifras del DANE.

Con respecto al horizonte temporal de la gráfica, es necesario destacar que la desigualdad tanto en el país como en la ciudad muestra una tendencia estructural. En los últimos diez años, la desigualdad de la ciudad solo disminuyó 0.029 y, a nivel nacional, 0.05, con tasas promedio de 0.5% y 0.9% anuales. Aun cuando las cifras de desigualdad desvelan aspectos importantes de la ciudad, no hay que olvidar que esta se encuentra fuertemente determinada por los procesos migratorios guiados por el entorno económico nacional y por ser la capital del país. En términos más claros, Bogotá-región concentra el 32% del PIB de Colombia y su producto interno bruto per cápita es de 9,247 dólares, superior en 2,600 dólares al promedio del país, convirtiendo a la ciudad en un foco migratorio que perpetúa la desigualdad de sus habitantes.

Estratificación Socioeconómica y Precios del Suelo

Con el fin de analizar los efectos que la política de estratificación ha tenido sobre la pertenencia a los distintos estratos, se hace fundamental entender el porqué de la existencia de los estratos, su evolución, su distribución en el espacio urbano y su relación con los precios del suelo.

La estratificación socioeconómica en Colombia corresponde a una clasificación de los inmuebles de acuerdo con características físicas y del entorno urbano o rural. Este concepto se acuñó en los años ochenta y surgió como mecanismo para la asignación de los subsidios o sobretasas en los servicios públicos domiciliarios; pero, dada la dificultad en la definición de las variables que configuran las características del inmueble, el concepto solo fue consignado años después, en la Ley 142 de 1994 sobre el Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios^[2].

La estratificación para Bogotá se divide en seis grupos o estratos, siendo el estrato uno el más bajo y el estrato seis el más alto; es esto lo que permite la clasificación de la ciudad, la asignación de subsidios a los estratos bajos y un sobreprecio a los denominados estratos altos, que auxilian la baja capacidad de pago de los estratos subsidiados.

[2] Conforme a lo estipulado en la Constitución Nacional que ordena al Estado asegurar la prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. (Constitución Nacional, 1991, Artículo 365).

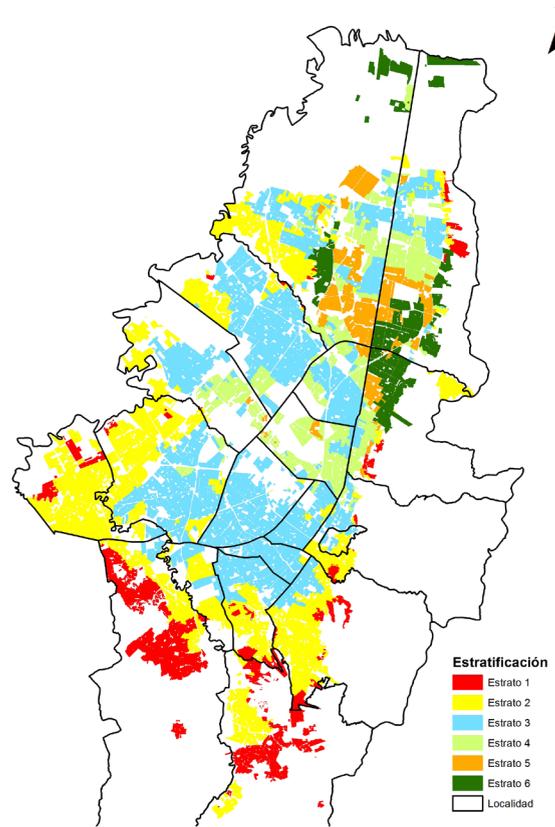


Figura 2. Estratos socioeconómicos en Bogotá

Fuente: Elaboración propia a partir de información de IDECA, 2020.

En la Figura 2 se muestra la distribución espacial de los estratos socioeconómicos en Bogotá —como la plantean los estudios realizados por Dureau et al. (2007)—, es decir, la lógica bajo la cual se organizan los grupos sociales siguiendo la lógica de los polos. Así, la clase adinerada se localiza en el norte (estratos 5 y 6), las clases más pobres (estrato 1 y 2) en el sur y la clase media (estrato 3 y 4) en el occidente de la ciudad.

Si bien se evidencian algunos brotes en donde hay zonas de estratos 1 y 2 cerca al estrato 6, se trata de casos puntuales, y valdría la pena analizar si son casos de micro segregación, como señala Álvarez, que pueden mediarse por hechos físicos como la aparición de muros para generar la separación.

Al revisar el avalúo comercial promedio de las manzanas de la ciudad, se muestra, en la Figura 3, que los valores más altos se encuentran concentrados en el norte de la ciudad, mientras que los avalúos bajos están asociados al sur de la ciudad. Se presenta una

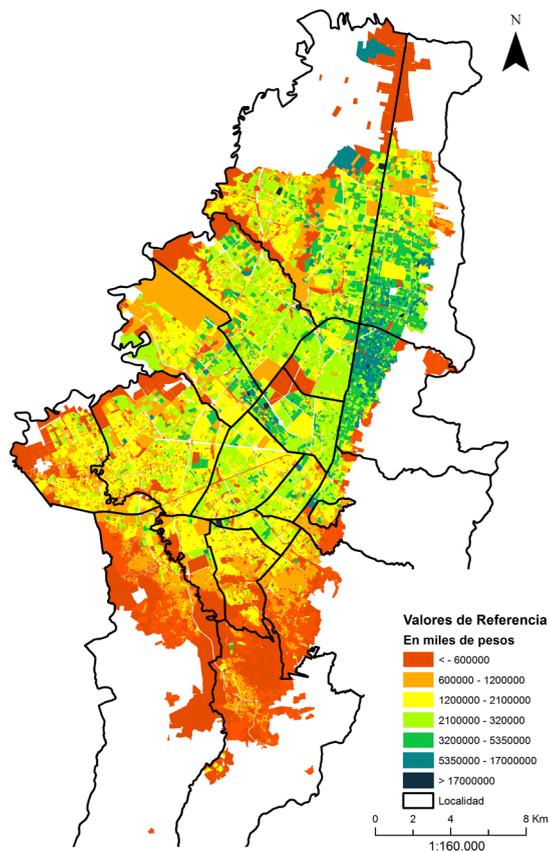


Figura 3. Avalúos comerciales en Bogotá
Fuente: Elaboración propia a partir de información de IDECA, 2020.

variación de estos avalúos, dadas otras condiciones urbanas; sin embargo, la concentración a escala macro se encuentra segmentada.

Al comparar la distribución de los estratos de la Figura 2 con la distribución del avalúo comercial en la Figura 3, se evidencia cómo los valores más altos se encuentran asociados a los estratos más altos, mientras que los valores más bajos están localizados en las zonas más alejadas de la ciudad, en especial en el sur.

Si sumamos otros aspectos de tipo espacial, como las vías de acceso, la distancia a los sistemas de transporte y la distancia a espacios públicos, se puede seguir mostrando cómo los estratos altos encuentran una mayor disponibilidad de estos servicios y se encuentran más próximos a ellos. Siguiendo a Abramo (2011), el orden espacial segregado de la ciudad está mediado por el mercado, es decir, las decisiones individuales de localización están determinadas por la disponibilidad a pagar de cada familia y por la po-

sibilidad de satisfacer sus necesidades (siguiendo el modelo thuneniano); pero, adicionalmente, este orden está enmarcado en las diferentes convenciones urbanas que los promotores inmobiliarios ofrecen para generar distinciones entre unos y otros.

La distribución espacial de los estratos denota comportamientos sociales presentes en las teorías de estratificación, las cuales han sido estudiadas por autores como Bourdieu (1991). En *La distinción: criterios y bases sociales del gusto*, Bourdieu analiza cómo las estructuras legales y normativas inciden o intervienen en la legitimación de los roles sociales, generando así que los individuos adjudiquen distinciones sociales a conductas naturales. En esta misma vía, Lu y Zheng (2015) muestran, desde un estudio empírico, como la estratificación afecta negativamente los niveles de cooperación entre diferentes grupos.

En el ámbito local, la creación de la estratificación socioeconómica ha contribuido en aspectos de segregación, ya que ha logrado crear el imaginario de que el estrato no solo aborda condiciones de la vivienda y de entorno, sino que lleva consigo una serie de comportamientos y de atributos personales tanto positivos como negativos.

Es por eso por lo que el término ‘estrato’, al ser usado comúnmente, ha naturalizado jerarquías que reflejan un sistema particular de relaciones de poder. Es esto lo que Bourdieu designa con el nombre de *habitus*: “al compartir un proceso de socialización, los sujetos terminan compartiendo estructuras mentales, modos de ver, representaciones sociales” (Secretaría Distrital de Planeación, 2017, p. 26). Un claro ejemplo es el uso desmedido y exagerado del término estrato para aludir a la vanidad o a comportamientos deplorables.

Metodología de Precios Hedónicos

Las preferencias por segregarse son una característica peculiar en el entramado económico, ya que tienden a estar intrínsecas en las decisiones de los consumidores en términos de escogencia de localización y no cuentan con un mercado específico. Esto quiere decir que el individuo o la familia, en el momento de decidir su localización, debe tener en cuenta diferentes variables como el entorno (cercanía a vías, centros comerciales, centros de empleo) o las condiciones medioambientales y de seguridad. Dichas características no tienen un mercado asignado para cada una,

se transan en conjunto en un mercado determinado: el mercado de vivienda.

Ante la inexistencia de dicho mercado es imposible delimitar el pago que se realiza por cada atributo; es por ello por lo que en este trabajo se abordará la metodología de precios hedónicos, que permite calcular las demandas implícitas por cada atributo mediante la observación y análisis del mercado de vivienda.

Dicho método (Desormeaux y Piguillem, 2003) parte de un mercado en donde se ofrecen y se demandan productos que están formados por una serie de atributos (Z), con un precio asignado $P(Z)$, que se determina mediante la igualación de la función de oferta y de demanda de cada atributo. Dicha demanda se configura mediante el proceso de maximización de la utilidad, la cual es una función del consumo de vivienda (V) (que está en función de sus atributos) y de otros bienes (M) cuyo precio es $P(m)$:

$$u = U(M, V(Z), \varphi) \quad (1)$$

φ Representa las características observables por el consumidor, dicho proceso de maximización se ve completado con la restricción presupuestaria, la cual es representada por

$$I = M * P(m) + V * P(Z) \quad (2)$$

donde I representa el ingreso del consumidor. Esta ecuación implica que el gasto de los hogares en vivienda o en el bien compuesto M es igual al ingreso del consumidor. A partir de las Condiciones de Primer Orden (CPO) del modelo de maximización podemos obtener la ecuación 3, en la que podemos observar que la relación marginal de sustitución es igual a la relación de precios de los bienes:

$$\frac{\frac{\partial u_i}{\partial Z_i}}{\frac{\partial u_i}{\partial M_i}} = \frac{\frac{\partial P}{\partial Z_i}}{P_m} = \frac{P_z}{P_m} \quad (3)$$

Así, podemos obtener las demandas para cada uno de los bienes. Con el objetivo de determinar la oferta y obtener el precio de equilibrio, partimos de una función de costo CT , el cual está en función de los atributos propios) y de la cantidad construida (N) y de α , que está atada a las variables que se determinan en cada productor, razón por la cual la ecuación de beneficios del productor está dada por

$$\pi = P(Z) * N - CT(Z, N, \alpha) \quad (4)$$

Dado que los $P(Z)$ se toman como constantes en el modelo, los productores determinan la cantidad de viviendas y de atributos (Z) que maximicen la función de beneficios (4); por lo tanto, del proceso de maximización, podemos obtener las siguientes condiciones:

$$\frac{\partial P}{\partial Z_i} = \frac{\partial C}{\partial Z_i} \quad (5)$$

$$P(Z) = C_N \quad (6)$$

Con base en las ecuaciones 5 y 6, se puede decir que el resultado óptimo se da cuando se iguala el costo marginal de cada atributo al precio hedónico y se construyen viviendas hasta el punto en el cual el costo marginal de construir (una vivienda de la forma Z) es igual al valor de la vivienda $P(Z)$.

Dada la heterogeneidad de consumidores y de productores, los coeficientes estimados del modelo hedónico representan los precios de equilibrio de cada atributo (Desormeaux, & Piguillem, 2003), razón por la cual podemos designar los precios sombra del modelo como precios de equilibrio y estimar la siguiente ecuación:

$$\text{Preciodevivienda} = \beta * X + \mu \quad (7)$$

donde X representa el vector de atributos propios de la vivienda y las características no observables; por tanto, el precio hedónico de cada atributo se puede determinar mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{\partial P \cdot vivienda}{\partial X} = P_i = \beta_i \quad (8)$$

Resultados

Para estimar un modelo de precios del suelo de Bogotá, se utilizó la información cartográfica del Distrito Capital, disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Bogotá (IDECA), la información de estratificación y de población de la Secretaría Distrital de Planeación (SDP) y la información de Zonas Homogéneas Geoeconómicas de la Unidad Administrativa Especial de Catastro (UAECD). Se utilizaron 16 variables, que van desde aspectos físicos y espaciales hasta

Variable	Descripción de variable
Valor terreno	Logaritmo natural del valor del metro cuadrado de terreno de la Zona homogénea Geoeconómica ponderada por el área de cada predio en la manzana
Densidad Poblacional	Logaritmo natural del índice de población de la manzana
Ind. Servicios públicos	Logaritmo natural del índice de servicios públicos de la manzana
Educación	Logaritmo natural del índice de educación de las personas que conforman la manzana
Transmilenio	Logaritmo natural de la distancia euclidiana mínima de la manzana a la boca de una estación o parada Transmilenio
Alimentador	Logaritmo natural de la distancia euclidiana mínima de la manzana a una parada de alimentador
Centralidad	Logaritmo natural de la distancia euclidiana mínima de la manzana a una centralidad de Bogotá, calculada mediante la metodología de Guillian y Small
Número pisos	Logaritmo natural del promedio del número de pisos de la manzana
Sitios de interés	Logaritmo natural de la primera componente principal de las distancias euclidianas mínimas de la manzana a cada uno de los puntos sitios de interés definidos por IDECA
Estrato	Estrato predominante de la manzana
dist_ estrato_1	Logaritmo natural de la distancia a la manzana más cercana con estrato 1
dist_ estrato_2	Logaritmo natural de la distancia a la manzana más cercana con estrato 2
dist_ estrato_3	Logaritmo natural de la distancia a la manzana más cercana con estrato 3
dist_ estrato_4	Logaritmo natural de la distancia a la manzana más cercana con estrato 4
dist_ estrato_5	Logaritmo natural de la distancia a la manzana más cercana con estrato 5
dist_ estrato_6	Logaritmo natural de la distancia a la manzana más cercana con estrato 6

Tabla 1. Variables del modelo de precios del suelo

Fuente: Elaboración propia.

condiciones socioeconómicas. Las variables utilizadas en el modelo se pueden evidenciar en la Tabla 1.

Al estimar el modelo del valor del metro cuadrado de terreno se encontró que las manzanas con altas densidades de población tienen menores precios del suelo y que las manzanas con mayor cobertura de servicios públicos, mayor número de pisos y de estrato alto, tienen precios del suelo más altos.

Este resultado sigue la lógica de la urbanización (formal e informal) dada en la ciudad. De acuerdo con los estudios de Tarchopolus et al. (2003) y Camargo y Hurtado (2013), la ciudad se ha construido desde las siguientes formas: la autoconstrucción (en especial de los sectores informales y con ingresos bajos), la lógica

del Estado (viviendas de interés social) y la lógica del mercado (utilizando las mejores localizaciones para productos inmobiliarios de precios altos).

Las manzanas con cercanía a los sitios de interés^[3] (centros comerciales, parques, colegios, universidades, centros de salud y otros) y al sistema de transporte (estaciones de Transmilenio) presentan precios del suelo altos, ya que las personas y las empresas prefieren localizaciones en donde exista oferta de equipamientos y tengan facilidades de acceso.

El signo de la variable de la distancia a las centralidades de Bogotá corrobora la teoría de ordenamiento neoclásico:

[3] Definidos por la Infraestructura de Datos Espaciales IDECA

Regresión lineal	Observaciones = 38,182
F(15, 38166) = 4431.33	Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.6562	Root MSE = .48758
Regresión robusta del metro cuadrado de terreno	
Valor terreno	Coefficiente /Std. Err.
Densidad Poblacional***	-.0921581 (.0052104)
Ind. Servicios públicos***	.074199 (.0080569)
Educación ***	.0251523 (.0057349)
Transmilenio***	-.029391 (.0066512)
Alimentador	-.0010171 (.0009543)
Centralidad***	-.0036438 (.0002159)
Número pisos ***	.0097201 (.0011458)
Sitios interés***	-.1809465 (.0102658)
Estrato***	.0913016 (.0045429)
Distancia estrato_1***	.0223712 (.0005274)
Distancia estrato_2***	.0033535 (.0004784)
Distancia estrato_3***	-.0032006 (.0004879)
Distancia estrato_4***	-.0056019 (.0005076)
Distancia estrato_5***	-.0087301 (.0006177)
Distancia estrato_6***	-.0147938 (.0007563)
_cons***	1532568 (.0761933)

Tabla 2. Resultados del modelo estimado
Fuente: Elaboración propia

si el individuo es racional, dado que los empleos y los bienes compuestos están disponibles en el centro de negocios, él siempre va a preferir vivir lo más cerca posible del centro de la ciudad, o sea, desde que el individuo privilegie las comodidades de acceso a esos bienes, su satisfacción será más importante cuanto más próximo del centro este. Es lo mismo que decir que el aumento de la distancia entre el lugar de residencia y el centro de la ciudad tenderá a producir una utilidad negativa o insatisfacción. (Abramo, 2001, p. 15)

Uno de los principales problemas que presentan los modelos de precios hedónicos radica en la auto-

correlación espacial, definida como la “propiedad de un conjunto de datos situados en un mapa geográfico que muestran un patrón de organización” (Upton y B. Fingleton, 1985). Esta se convierte en un problema por el hecho de que los modelos se basan en observaciones independientes entre sí. Si existe autocorrelación en un mapa, entonces esto viola el hecho de que las observaciones son independientes unas de otras.

Para detectar este comportamiento el estadístico más usado es la I de Moran. Este índice toma valores que van desde -1 hasta 1, los valores cercanos a 1 indican autocorrelación positiva, mostrando que los valores de determinada observación y sus vecinos son similares. Si el índice toma valores cercanos a -1, indica autocorrelación negativa, lo que representa que los valores de la observación son bajos cuando sus vecinos presentan valores altos.

Los resultados obtenidos (Figura 4) muestran, tanto en la parte izquierda (indicador calculado con orden de contigüidad de 1) como en la parte derecha (indicador calculado con orden de contigüidad de 5), la presencia de autocorrelación espacial en el valor del metro cuadrado. Esto cumple con la ley de la geografía descrita por Tobler (1970), que indica que “todas las cosas están relacionadas entre sí, pero las cosas más próximas en el espacio tienen una relación mayor que las distantes” (p. 236). Para el caso del metro cuadrado de terreno, encontramos una autocorrelación positiva, concluyendo, como se explicó anteriormente, que los valores altos de precios del suelo en la ciudad se encuentran en proximidad de lugares con precios de suelo altos.

El resultado de la prueba no implica problemas en los resultados obtenidos, ya que se hace necesario analizar si esta autocorrelación es real o aparente. Si esta correlación es real es

Debido a la propia estructura de difusión de la variable, o puede ser aparente, debido a la existencia de otras variables que pueden explicar la dependencia espacial detectada. Por lo tanto, incorporar variables explicativas puede generar que se reduzca o aún se anule la dependencia espacial de la variable dependiente. (Herrera, 2015, p. 24)

Para ello se hace necesario analizar si el término de error es independiente e idénticamente distribuido, es decir, si no presenta autocorrelación espacial. De no ser así se hace necesaria la inclusión de variables espaciales en la estimación.

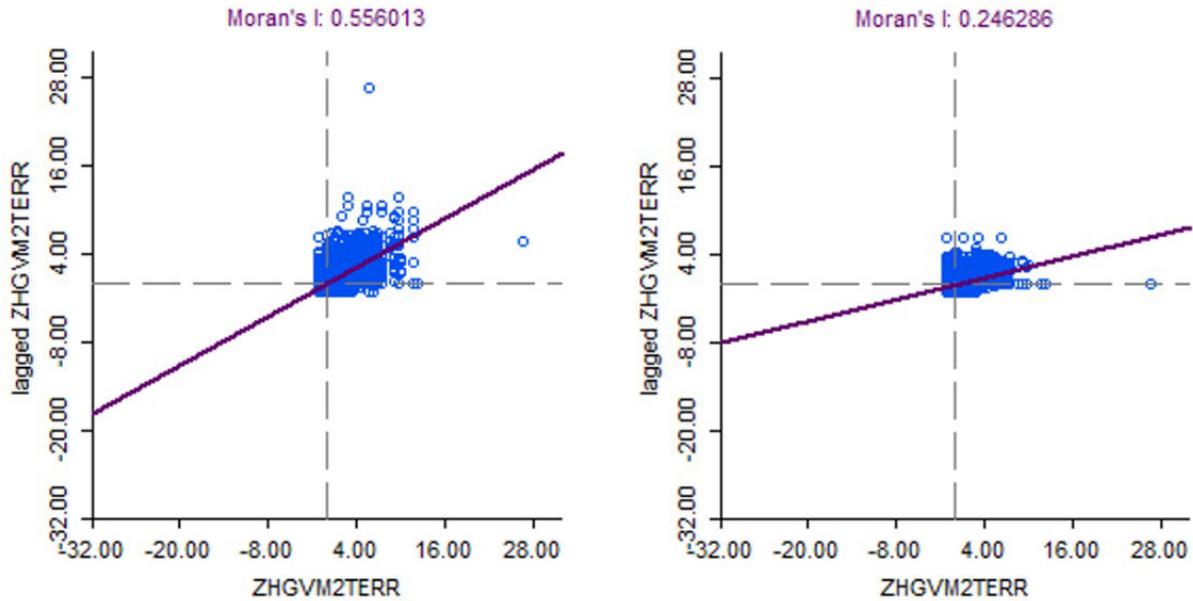


Figura 4. I de Moran para el valor del metro cuadrado de terreno
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la UAEDC.

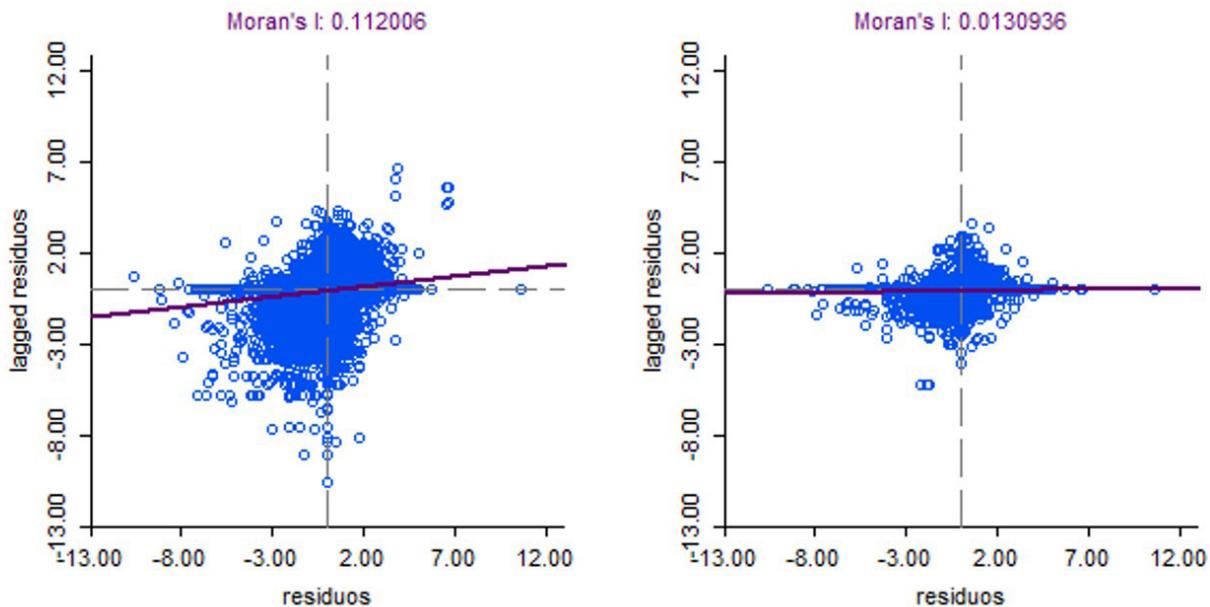


Figura 5. I de Moran para residuos del modelo.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la UAEDC.

Para esto, se estima el test de la I de Moran para los residuos del modelo, bajo los mismos parámetros expuestos en la variable del metro cuadrado de terreno. Los resultados obtenidos se pueden observar en la Figura 5.

Dada la distribución de los residuos que se aprecia en las figuras, no se rechaza la hipótesis nula de autocorrelación espacial en los residuos, así, existe evidencia que afirma que no se hace necesario incluir elementos espaciales, ya que la autocorrelación espacial que presenta la variable dependiente 'valor comercial del metro cuadrado de terreno' es aparen-

te. Es decir, esa autocorrelación no solo es explicada por la estructura de difusión de la variable, sino que las variables abordadas en términos de localización en el modelo permiten explicar tanto la formación del valor, como la dependencia espacial detectada inicialmente, lo que afirma la viabilidad del modelo general no espacial estimado anteriormente.

Conclusiones

El estudio realizado permite dar conclusiones sobre varios aspectos. Primero, en relación con el modelo de estratificación, puede decirse que, de acuerdo con las condiciones de la vivienda y el entorno, se ‘cataloga una zona de la ciudad’, sin tener en cuenta de forma efectiva las capacidades de pago de las personas que habitan en ella. Este modelo genera un efecto de los precios del suelo, ya que parte de las decisiones de los individuos va a depender del estrato en el que se encuentra dicha vivienda, ahondando la segregación socioespacial de la ciudad.

Segundo, respecto del mercado de vivienda, se concluye que los agentes que desarrollan productos inmobiliarios se apropian de las mejores localizaciones, de los proyectos urbanos de escala urbana y de las mejoras que realiza el Estado en la ciudad para emprender sus proyectos inmobiliarios para determinadas clases sociales. Estos agentes inmobiliarios segmentan el mercado de la vivienda y la ciudad, y generan una disputa por el espacio urbano, lo que termina en un aumento de los precios del suelo.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la variable estrato, se evidencia que existen desigualdades en la distribución de estos a lo largo de la ciudad. La concentración de estratos altos (5 y 6) es menor que la concentración de estratos bajos (1 y 2), indicando que Bogotá presenta altos niveles de segregación (a nivel residencial como socioeconómico). De esta forma, los estratos altos pagan las denominadas rentas de segregación, según Jaramillo (2010), para ‘segregarse’ de los otros estratos. Siguiendo a Sabatini, Cáceres, Cerda (2001) y Gómez (2011), se presenta la segregación a escala macro, en donde tanto las rentas de segregación como el mismo modelo de estratificación hacen que los grupos con condiciones similares (especialmente los de mejores ingresos) se dispongan de forma continuán y conformen una zona consolidada.

Este fenómeno impacta en la lógica de movilización de las clases adineradas, ocasionando, como lo menciona Dureau (2007), que se desplacen cada vez más hacia el norte y que impacten en municipios de la sabana cercanos a Bogotá. Para un próximo estudio se puede tomar como referencia el ámbito de Bogotá y sus municipios vecinos para observar este mismo fenómeno.

Este estudio, contrastado con otros estudios sobre segregación (Mayorga, 2019) en donde se relacionan los niveles bajos de calidad de vida y la baja accesibilidad a bienes y servicios colectivos, reafirman que Bogotá presenta unos fuertes patrones de segregación, que quedan evidenciados al contrastar la accesibilidad a los sistemas de transporte, al espacio público, entre otras.

Si bien las políticas públicas han tratado de realizar ejercicios para disminuir la segregación en la ciudad, como la iniciativa de construir vivienda de interés prioritario en estrato 6 en el año 2015, esto no garantiza la integración social. Como lo menciona Mayorga (2019), la simple reducción de la distancia física de los grupos sociales no es garante de procesos de integración social, todo lo contrario, se puede generar enclaves o guetos que pueden traer problemáticas sociales mucho más agudas.

Sin embargo, sí es necesario que el Estado regule los precios del suelo. Al subir los precios de los estratos altos, los precios en general aumentan, lo que reduce la posibilidad de las familias con menos capacidad de pago de acceder a vivienda y las obliga a vivir en zonas alejadas, con menor calidad de vida. El precio del suelo en las ciudades es un tema crucial, ya que al regular este se puede regular el acceso a la vivienda y al acceso a equipamientos, transporte y otros bienes de uso colectivo, lo que va a permitir que la ciudad no presente tan grandes niveles de segregación (ni residencial ni socioeconómica).

Referencias

- ABRAMO, P. (2010). *Mercado y orden urbano: del caos a la teoría de la localización*. Volumen 2 de Serie de Economía Institucional Urbana. Universidad Externado de Colombia.
- ABRAMO, P. (2011). *La Ciudad Caleidoscópica*. Volumen 4 de Economía institucional urbana. Universidad Externado de Colombia.
- ÁLVAREZ, M. Y ALIAGA, L. (2010). *Segregación residencial en Bogotá a través del tiempo y diferentes escalas*. Documento de trabajo. Lincoln Institute of Land Policy.
- BORSDORE, A. (2003). Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana. *EURE*, 29(86), 37-49. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612003008600002>
- BOURDIEU, P. (1991). *La distinción: criterios y bases sociales del gusto*. Editorial Taurus.
- CAMARGO, A. Y HURTADO, A. (2013). Urbanización informal en Bogotá: agentes y lógicas de producción del espacio urbano. *Revista INVI*, 28(78), 77-107. <https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/62529/66469>
- CASTELLS, M. (1979). *La cuestión urbana*. Siglo Veintiuno de España.
- CONTRERAS GATICA, Y. (2011). La recuperación urbana y residencial del centro de Santiago: Nuevos habitantes, cambios socioespaciales significativos. *EURE*, 37(112), 89-113. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612011000300005>
- DESORMEAUX, D. Y PIGUILLEM, F. (2003). *Precios hedónicos e índices de precios de viviendas*. Documento de trabajo, (12). Cámara Chilena de la Construcción. <http://biblioteca.cchc.cl/DataFiles/19010.pdf>
- DUREAU, F., BARBARY, O. Y LULLE, T. (2007). Dinámicas metropolitanas de poblamiento y segregación. Cap. En *Ciudades y sociedades en mutación*. Lecturas cruzadas sobre Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad Externado de Colombia.
- GÓMEZ, N. (2011). Segregación residencial en el Gran Santa Fe a comienzos del siglo XXI. *Bitácora Urbano Territorial*, 2(19), 63-74. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/27978>
- GONZÁLEZ, J., DÍAZ, W., GÓMEZ, J., LÓPEZ, L., MARTÍNEZ, L., MORENO, M., RÍOS, M., ET AL. (2013). *Segregación socioeconómica en el espacio urbano de Bogotá*. Secretaría Distrital de Planeación. <http://www.sdp.gov.co/transparencia/informacion-interes/otras-publicaciones/segregacion-socioeconomica-espacio-urbano-de-bogota>
- HERRERA, M. (2015). *Econometría espacial usando Stata. Breve guía aplicada para datos de corte transversal*. Documento de trabajo. Instituto de Estudios Laborales y del Desarrollo Económico (pp. 1-54). Universidad Nacional de Salta. Argentina.
- IDOM (2018). *Análisis histórico y evolución de la huella urbana. Estudio de crecimiento y evolución de la huella urbana para los municipios que conforman el área Bogotá Región*. http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/diagnostico_de_la_huella_urbana_de_bogota_y_20_municipios_de_1997_a_2016.pdf
- JARAMILLO, GONZÁLEZ S. (2010). *Hacia una teoría de la renta del suelo urbano*. Colección Cede 50 años. Universidad de los Andes.
- LU, P. Y ZHENG, X. (2015). Social Stratification and Cooperative Behavior in Spatial Prisoners'Dilemma. *Plos One*, 10(7), 1-16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131005>
- LEFEBVRE, H. (1974). *La producción del espacio*. Capitán Swing 2013.
- MASSEY, D, Y DENTON, N. (1988). The Dimensions of Residential Segregation. *Social Forces*, 67(2). (December), 281-315. <https://doi.org/10.2307/2579183>
- MAYORGA, J., Y ORTIZ, J. (2020). Segregación e inequidad en el acceso a servicios de educación, cultura y recreación en Bogotá, Colombia. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 29(1), 171-189. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v29n1.73395>
- MORA, M., Y SOLANO, F. (1993). Segregación urbana: un acercamiento conceptual. *Revista de Ciencias Sociales* (61), 17-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4585464>
- SABATINI, F., CÁCERES, G., Y CERDA, J. (2001). Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: Tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción. *EURE*, 27(82), 21-42. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612001008200002>
- SECRETARÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO. (2016). *Pobreza y desigualdad en Bogotá: resultados en los últimos años*. Nota Editorial: Pobreza y desigualdad en Bogotá DESR – n° 157, Abril.
- SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN (2007). *Segregación socioeconómica en el espacio urbano de Bogotá*.
- SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN (2017). *La Estratificación En Bogotá: Impacto social y alternativas para asignar subsidios*. <http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/estratificacionbogota2016.pdf>
- SEGURA, R. (2017). Desacoples entre desigualdades sociales, distribución del ingreso y patrones de urbanización en ciudades latinoamericanas. Reflexiones a partir de la Región Metropolitana de Buenos Aires. *Revista CS*, 21, 15-39. Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Universidad Icesi. <http://dx.doi.org/10.18046/recs.i21.2278>
- TARCHOPOLUS, D., Y CEBALLOS, O. (2003). Formas de crecimiento urbano en Bogotá: patrones urbanísticos y arquitectónicos en la vivienda dirigida a sectores de bajos ingresos. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 146(7), [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(077\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(077).htm)
- TOBLER, W. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46, 234-240. <https://doi.org/10.2307/143141>
- UPTON, G. Y FINGLETON, B. (1985.) *Spatial data analysis by example, volume 1: Point pattern and quantitative data*. Wiley.