



Modelando la segregación residencial con indicadores locales de autocorrelación espacial

Una herramienta metodológica para el estudio de las desigualdades espaciales urbanas

Modeling residential segregation with local indicators of spatial autocorrelation. A methodological tool for the study of urban spatial inequalities

Joseph PALUMBO^a 

Resumen

Para poder abordar un problema tan complejo y multidimensional como es la segregación residencial, hace falta una batería de herramientas metodológicas para captar empíricamente sus distintas aristas. El presente artículo pretende realizar un aporte en ese sentido: su principal objetivo es proponer y comentar una estrategia metodológica para modelar patrones de segregación residencial de manera replicable y confiable, explícitamente contemplando su dimensión espacial. El texto comienza pasando revista de la literatura argentina sobre la segregación residencial, y luego incurre en una breve discusión conceptual y teórica acerca del fenómeno. En segundo lugar, se ofrece una perspectiva crítica sobre las tradicionales formas de medición de la segregación residencial, para luego detallar una estrategia

^a Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR/CONICET), Argentina.

✉ Palumbo: j.a.palumbo@hotmail.com

Recibido: 19 de Noviembre de 2021; *Aceptado:* 12 de Mayo de 2022.

Publicación del *Área de Estudios Urbanos*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Sociales, Instituto de Investigaciones Gino Germani. ISSN-e: 2250-4060.

metodológica que busca subsanar algunas de las limitaciones de aquéllas, basada en técnicas de análisis exploratorio de datos espaciales facilitadas por los sistemas de información geográfica y avances claves en el campo de la geoestadística. Finalmente, se realiza un ejercicio metodológico a fin de demostrar el uso de la técnica de análisis propuesta, y se cierra el artículo con una discusión de las virtudes y limitaciones del abordaje propuesto, así como algunas posibles aplicaciones a diferentes problemas de investigación en los estudios urbanos.

Palabras claves: Segregación residencial; Desigualdad urbana; Análisis espacial; Geoestadística aplicada.

Abstract

Approaching an issue as complex and multidimensional as residential segregation necessitates a wide range of methodological tools in order to empirically capture different aspects of the phenomenon. This article attempts to make a contribution in that regard by proposing a reliable and replicable methodological strategy for modeling patterns of residential segregation which explicitly contemplates its spatial dimension. The article begins with a review of the literature on residential segregation in Argentina, which is followed by a brief theoretical and conceptual discussion. Second, a critique of traditional methods of measuring residential segregation is offered, and a strategy to overcome some of their limitations is detailed, based on exploratory spatial data analysis (ESDA) techniques facilitated by geographical information systems (GIS) and key advancements in geostatistics. Lastly, a methodological exercise is carried out in order to demonstrate the use of the proposed analytical tool, and the article concludes with a discussion of some advantages and limitations of the approach, as well as some possible applications to different research questions in urban studies.

Keywords: Residential segregation; Urban inequality; Spatial analysis; Applied geostatistics.

Introducción

Frente a la urgente necesidad de contar con conocimiento sistemático sobre las múltiples y cambiantes formas de desigualdad urbana en América Latina, y al considerar las herramientas que poseen las ciencias sociales para producirlo y refinarlo surgen constantemente nuevos temas en las agendas de investigación,

interpretaciones y reinterpretaciones teóricas, y novedosos y más sofisticados abordajes metodológicos para encarar problemas de investigación en clave territorial. En este contexto, los estudios sobre la segregación residencial constituyen un campo particularmente fértil en términos de debates teóricos y metodológicos, y su relevancia ha crecido sustancialmente tras varias décadas de agudización de las desigualdades sociales provocada por la experiencia neoliberal.

En el contexto latinoamericano, el tema de la segregación residencial adquirió particular relevancia en los albores del siglo XXI, y se ha generado una voluminosa literatura dedicada a su estudio en diversas ciudades de la región. Argentina no ha sido ajena a esta tendencia, y numerosas investigaciones han planteado interrogantes relacionados a los niveles de segregación que presentan las ciudades del país, así como sus efectos sobre la reproducción de las desigualdades. Al mismo tiempo, persisten viejas preocupaciones por los aspectos teóricos y metodológicos de la investigación sobre segregación residencial, incluyendo intensos debates sobre su relevancia y utilidad para describir realidades urbanas de la región, así como los abordajes metodológicos más idóneos para producir conocimiento sobre el fenómeno. Sin pretender entrar de lleno en estas discusiones, el presente artículo busca realizar un aporte a la batería de herramientas desarrolladas en el marco de la sociología y la geografía urbana para la investigación sobre segregación residencial.

El término segregación residencial suele emplearse para referir a situaciones de desigual distribución geográfica de los lugares de residencia de distintos grupos sociales —como sean definidos estos— en una ciudad o área metropolitana determinada. La literatura latinoamericana sobre el tema señala que el factor más decisivo que define la segregación residencial en la región es el nivel socioeconómico de los hogares (Arriagada Luco y Vignoli Rodríguez, 2003; Groisman, 2010; Sabatini et al., 2001). Numerosos estudios sobre las ciudades argentinas ratifican esta pauta en el contexto local (PNUD, 2009).¹

A raíz del contundente volumen de trabajos que apuntan a la verificación empírica y la caracterización de procesos de segregación residencial en las ciudades argentinas, un número no menor de estudios ha buscado establecer vínculos entre este fenómeno y la reproducción de las desigualdades sociales. Gran parte de esta literatura se ha dedicado a analizar cómo el acceso a recursos y oportunidades se encuentra

¹Aunque la mayoría de los estudios sobre el tema se enfocan en el Gran Buenos Aires (Mera y Marcos, 2009; Rodríguez, 2008, 2016; Suárez, 2011; Torres, 1999) y las principales áreas metropolitanas del país (Barenboim, 2016; Díaz y Gauna, 2015; Marengo y Elorza, 2014; Molinatti, 2013; Tecco y Valdés, 2006), también se encuentran evidencias sugerentes en ciudades intermedias de diversas regiones del país (Gómez, 2011; Linares, 2013; Matossian, 2015; Mignone, 2009; Perren y Lamfre, 2015; Prieto, 2011).

fuertemente condicionado por los procesos de diferenciación socioespacial en las ciudades. Entre otras, se han abordado cuestiones como las asimetrías en la cobertura y calidad de infraestructura y servicios públicos básicos, que a grandes rasgos se asocian con el nivel socioeconómico de los hogares en el entorno (Adazko y Musante, 2011; PNUD, 2009); las deficiencias en los sistemas de transporte público (Ainstein, 2001; Apaolaza et al., 2016; Gutiérrez y Rearte, 2007), que a menudo funcionan como un nexo imprescindible entre los hogares y los mercados de trabajo, con lo cual las personas que residen en barrios segregados frecuentemente tienen menores probabilidades de acceder a empleos formales y de calidad (Groisman y Suárez, 2010; Molinatti, 2013; Perelman, 2011; PNUD, 2009); y las desigualdades en educación y salud, cuyo vínculo con la segregación se ve reflejado, por ejemplo, en diversas problemáticas propias de establecimientos educativos en contextos socialmente homogéneos (bajo rendimiento escolar, niveles más elevados de sobreedad y mayor riesgo de deserción escolar) (Groisman y Suárez, 2008; Krüger, 2013; Salvia y De Grande, 2008), y en la distribución desigual de recursos e infraestructura de salud (Adazko y Musante, 2011; Tecco y Valdés, 2006).

La amplia literatura sobre la segregación residencial da cuenta de la relevancia del tema en la agenda de investigación urbana local. Por ende, el interés en desarrollar estrategias metodológicas para aportar al conocimiento sobre el fenómeno también se deriva de la preocupación por encontrar maneras de mitigar sus efectos más nocivos.

Debates teórico-conceptuales y metodológicos en torno a la segregación residencial

Si bien la segregación residencial como objeto de investigación emergió en paralelo a la consolidación de la sociología urbana como subdisciplina, más de un siglo después aún no existe consenso sobre cómo conceptualizarla, cómo medirla o cómo teorizarla. Los primeros abordajes del fenómeno se asocian con la llamada “Escuela de Chicago”, debido a sucesivas generaciones de investigadores del Departamento de Sociología de la Universidad de Chicago que se interesaron por los patrones de asentamiento de los distintos grupos étnicos y raciales en aquella ciudad estadounidense a principios del siglo XX. Esta tradición, también conocida como el enfoque ecológico, concebía a la segregación como un proceso natural que resultaba de la competencia entre grupos por el espacio urbano y que resultaba en patrones de asentamiento particulares (Rodríguez, 2014). La influencia de la Escuela de Chicago en los estudios sobre segregación residencial se extendió por muchos años; en el seno de la comunidad académica norteamericana —atravesada por el apogeo del cuantitativismo promediando

el siglo XX— la conceptualización ecológica de segregación residencial mantuvo su predominancia, y se manifestó a través de una extensa literatura sobre cuestiones metodológicas, dedicada a la definición operacional y la medición de este fenómeno, a menudo sin incurrir en discusiones teóricas (Negri, 2008). La rigurosidad de estos debates metodológicos, no obstante, con el tiempo crecía el interés por construir un andamiaje conceptual más sólido para la teorización sobre la segregación residencial y las desigualdades urbanas en general.

A partir de la década de 1970, fue articulándose otra perspectiva sobre los procesos urbanos —incluyendo a la segregación residencial— que aportó nuevas concepciones teóricas para pensar la espacialidad. Pensadores de esta corriente (luego llamada *Nueva Sociología Urbana*) buscaron analizar las maneras en que “el espacio y las relaciones sociales que lo atraviesan son parte intrínseca del desarrollo societal, el cual se encuentra dominado por el proceso de acumulación del capital” (Marcos y Mera, 2011, pp. 43-44). Valiéndose de lecturas marxistas de los procesos de producción capitalista de la ciudad, proponentes de esta perspectiva partían de un análisis de las relaciones sociales del capitalismo para explicar las maneras en que distintos grupos sociales se apropian del espacio. Se planteaba, por ejemplo, un vínculo entre los patrones de asentamiento asociados a la segregación residencial y las relaciones de clase subyacentes en las sociedades capitalistas, aunque sin tratarse de una relación mecánica y directa entre espacio físico y estructura social (Bourdieu, 1999; Castells, 1974; Lefebvre, 1974). Sin embargo, enfatizaban las formas espaciales que se corresponden con la división social del espacio residencial inherente a la segregación, y su papel en la reproducción de las desigualdades (Duhau, 2013; Harvey, 1977). Otras aproximaciones teórico-conceptuales de articulación más reciente han buscado aportar nuevas perspectivas al estudio del fenómeno de la segregación residencial, basándose en el llamado “giro de la movilidad” en las ciencias sociales. Este enfoque cuestiona la validez de fijar la localización residencial como categoría central del fenómeno, señalando las maneras en que los desplazamientos diarios complejizan el panorama, ya que estos también expresan modos desiguales de apropiarse de la ciudad y acceder a sus beneficios (Brikman, 2020; Mera, 2014; Segura, 2012).

Sin negar la centralidad de la localización residencial como categoría de análisis, pero al mismo tiempo sin caer en una perspectiva reduccionista del espacio, se reconoce la necesidad de integrar estos distintos enfoques teóricos sobre segregación residencial, así como los diversos abordajes metodológicos de los cuales se han nutrido. En el caso del enfoque ecológico, desde mediados del siglo pasado han tenido lugar intensos debates sobre la forma más adecuada de medir la segregación residencial, a partir de los cuales se desarrolló una extensa batería de índices estadísticos para hacerlo. En un trabajo ya clásico que reúne gran parte de los frutos de estos debates, Massey y Denton (Massey y Denton, 1988) evaluaron veinte de los índices más utilizados

para cuantificar niveles de segregación, y argumentaron que dan cuenta de cinco dimensiones: uniformidad, exposición, concentración, centralidad, y agrupamiento (*clustering*). Dichos índices podrían considerarse indicadores *globales* de segregación, dado que buscan resumir en una sola cifra la intensidad de la segregación en un área estudiada (Garrocho y Campos-Alanís, 2013; Marcos y Mera, 2011).

Sin embargo, diversas críticas han señalado que estos índices por sí solos resultan inadecuados, dado que no contemplan la relación que las distintas unidades espaciales de registro de datos guardan entre sí en el espacio. Es decir, aunque logran cuantificar el nivel general de segregación en un área de estudio, lo hacen como si las unidades espaciales fueran independientes entre sí, soslayando la cuestión central de la configuración territorial de estas (Garrocho y Campos-Alanís, 2013; Reardon y O'Sullivan, 2004; Wong, 1997). Esta debilidad se debe en parte al llamado “problema del tablero de ajedrez”, que alude al hecho de que la composición interna de las unidades espaciales pesa más en la determinación del valor de los índices globales que sus interrelaciones en el territorio, con lo cual el valor hasta podría mantenerse sin cambios aún frente a un reagrupamiento de las unidades espaciales de manera tal que todas las que poseen una composición similar queden concentradas en determinada zona de la ciudad (White, 1983). Dicho de otra manera, al no contemplar la disposición geográfica de las unidades espaciales, aunque pueden captar el grado de agrupamiento de distintos grupos sociales dentro de estas, no reflejan el agrupamiento de unidades espaciales similares a nivel del área de estudio. Por otro lado, también interviene el denominado problema de la unidad espacial modificable (PUEM),² que hace referencia al hecho de que la geometría de las unidades espaciales que constituyen la base de la recolección de datos para el cálculo de los índices incide directamente en sus resultados (Openshaw, 1984). En consecuencia, “cualquiera sea el índice utilizado para medir la segregación, su valor se verá afectado por la forma, tamaño y criterios contemplados en la delimitación de las zonas para las cuales se encuentran agrupados y reportados los datos” (Rodríguez, 2013, p. 100). Al mismo tiempo, este problema involucra la cuestión de la escala de análisis, dado que es esperable que unidades espaciales más grandes serán más heterogéneas, alterando así los valores de los índices.

Estas limitaciones ponen en jaque a la validez de los tradicionales índices globales de segregación. En ese sentido, diversas propuestas han surgido en la literatura metodológica para subsanarlas: correcciones a los índices para contemplar las relaciones espaciales entre unidades espaciales (White, 1983; Wong, 1997, 2004);

²Para una discusión del PUEM y sus implicaciones para la medición de la segregación, ver el artículo de Rodríguez “El uso de zonas censales para medir la segregación residencial. Contraindicaciones, propuesta metodológica y un estudio de caso: Argentina 1991-2001” (Rodríguez, 2013).

procedimientos para desagregar los datos de zonas censales y reagruparlos en unidades espaciales de igual forma y superficie (Rodríguez, 2013); o bien índices y análisis que se basan explícitamente en la distribución geográfica de las unidades espaciales según su composición social (Anselin, 1995). La propuesta metodológica que sigue pretende constituir un aporte a estas alternativas que buscan tratar explícitamente la dimensión espacial en la medición de la segregación residencial.

Una propuesta metodológica para modelar la segregación residencial que contemple su dimensión espacial

El recorrido de los debates teórico-conceptuales y metodológicos sobre la segregación residencial y el prolífico campo de estudios sobre el fenómeno en Argentina da indicios no solamente de su relevancia como tema de investigación en la actualidad, sino también de las complejidades inherentes a su conceptualización y medición. Por ende, se trata de un fenómeno cuyo abordaje amerita el desarrollo de estrategias metodológicas variadas y multidimensionales. Lejos de poder agotarse en un solo índice estadístico, las metodologías para el estudio de la segregación residencial deberían pensarse más bien como una “caja de herramientas” que integre métodos cuantitativos, de análisis espacial y técnicas cualitativas. En relación con las herramientas propias del campo del análisis espacial y la geografía cuantitativa, es menester encontrar nuevas estrategias para aprovechar las potencialidades de los sistemas de información geográfica (SIG) para trabajar con información georreferenciada, ya sean datos censales vinculados a su correspondiente cartografía, u otro tipo de información sistematizada y almacenada en infraestructuras de datos espaciales. En este sentido, en el contexto latinoamericano, los trabajos de Buzai (Buzai, 2014) y Buzai y Baxendale (Buzai y Baxendale, 2012) constituyen uno de los aportes más sustanciales a efectos de sistematizar los métodos geoestadísticos, sus fundamentos teórico-conceptuales, y sus aplicaciones a las ciudades de la región. Dicha obra demuestra la utilidad analítica de los denominados *mapas sociales urbanos*, en tanto son aplicaciones concretas de métodos cuantitativos al estudio del espacio urbano, así como herramientas cartográficas que trascienden la mera representación espacial de los datos para enfatizar su función analítica y explicativa.

En línea con esto, en el presente apartado se desarrolla una estrategia metodológica para modelar y caracterizar espacialmente patrones de segregación residencial. Sin ánimos de posicionarla como solución definitiva a los debates sobre cómo medir y caracterizar mejor todas las dimensiones de la segregación, se plantea la utilidad de incorporarla a la mencionada “caja de herramientas” metodológicas, frente a

un fenómeno de tal complejidad. Debido a la necesidad de utilizar índices que explícitamente toman en consideración las relaciones espaciales entre unidades espaciales, aquí se propone una estrategia derivada del Análisis Espacial de Datos Espaciales (AEDE), un compendio de técnicas para buscar patrones de asociación entre las unidades espaciales en un conjunto de datos georreferenciados. En concreto, se basa en los *indicadores locales de autocorrelación espacial* desarrollados por Anselin (Anselin, 1995). En primer lugar, vale aclarar que el concepto de autocorrelación espacial refiere al “grado de asociación que una variable desarrolla a través de un espacio definido como marco geográfico” (Siabato y Guzmán-Manrique, 2019, p. 2). Esto, a su vez, permite develar “el patrón en el comportamiento de la variable según la ubicación geográfica del dato” (Celemín, 2009, p. 13). Si se registran valores altos de una variable en unidades espaciales que a su vez están asociados con valores altos en las unidades colindantes (o “vecinas”³), existe autocorrelación espacial positiva.⁴ La ausencia de autocorrelación espacial, por otra parte, significaría que los valores de la variable en cuestión se distribuyen de forma aleatoria a lo largo del área de estudio.

Existen índices para cuantificar el grado de autocorrelación espacial de determinada variable en un área de estudio, entre los cuales está el *I* de Moran. La interpretación de este índice es igual al coeficiente de correlación de Pearson,⁵ pero en lugar de representar la asociación entre dos variables distintas indica el nivel de correlación entre valores de una misma variable en diferentes unidades espaciales próximas entre sí (Buzai, 2014; Celemín, 2009; Siabato y Guzmán-Manrique, 2019). De modo ilustrativo, se encuentra en la Figura 1 una explicación del gráfico de dispersión del *I* de Moran, que registra en el eje de abscisas los valores estandarizados de la variable en cuestión para cada unidad espacial (x) correlacionados con el promedio de los valores estandarizados de la misma variable en sus unidades vecinas (W_x , también llamado el *lag* espacial de la variable) en el eje de ordenadas. Con autocorrelación espacial positiva, la mayoría de los puntos se ubicarían en el primer y tercer cuadrante (indicando asociación de los valores de la variable en unidades espaciales vecinas). A su vez, las unidades espaciales cuyas vecinas tienen valores muy disimilares de la variable en cuestión se ubicarían en el segundo y cuarto cuadrantes, representando los *outliers*

³La determinación de cómo definir una unidad espacial “vecina” es en gran medida una decisión metodológica, pero los criterios más comunes incluyen considerar que dos unidades espaciales son vecinas si comparten una frontera, porción de una frontera, o un vértice, o bien considerar que son vecinas si sus centroides (puntos centrales del polígono) están dentro de una banda de distancia determinada.

⁴La autocorrelación espacial negativa, por su parte, se refiere a una situación en la cual las unidades espaciales con valores similares tienden a dispersarse en el espacio más allá de lo que se esperaría de una distribución aleatoria.

⁵Toma un valor de -1 a 1, con valores cercanos al 0 indicando una ausencia de (auto)correlación en un sentido u otro.

espaciales.

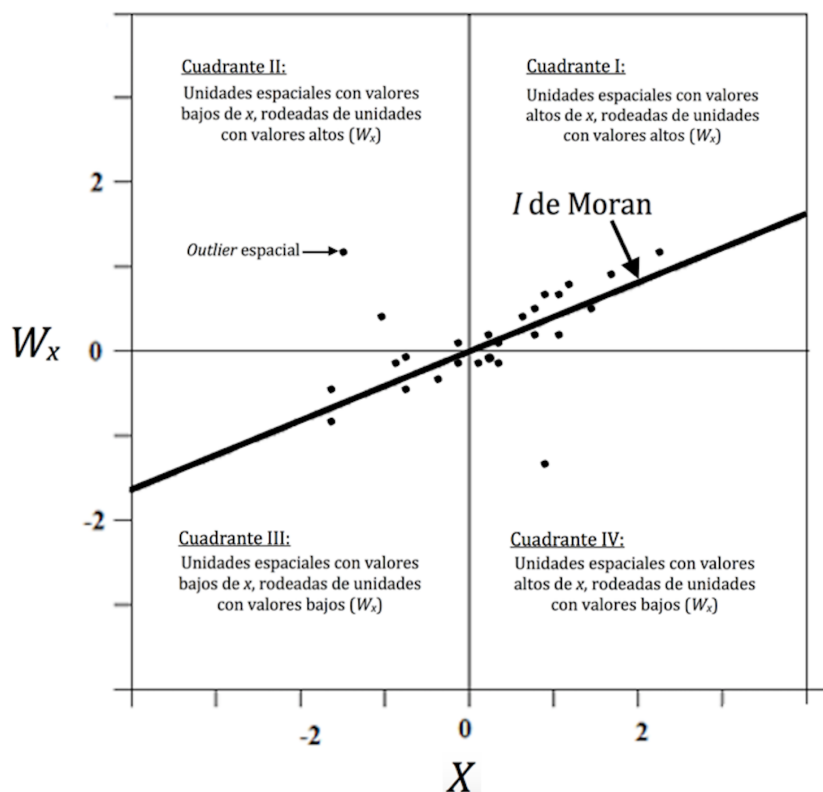


FIGURA 1. Diagrama del gráfico de dispersión del I de Moran.

Fuente: Elaboración propia.

Dicho esto, se puede sostener que emplear un indicador de autocorrelación espacial para aproximarse al fenómeno de segregación residencial es una forma de subsanar algunas de las limitaciones de los índices globales, y al mismo tiempo dar tratamiento explícito al carácter espacial de los datos. Sin embargo, para dar cuenta de esta dimensión de manera más completa, hace falta una forma de caracterizar el comportamiento de la variable en el área de estudio. Para tal fin, se puede recurrir a los indicadores locales de autocorrelación espacial (también conocidos como LISA, por sus siglas en inglés), un método para descomponer el I de Moran y así determinar la contribución de cada unidad espacial al valor total del índice (Anselin, 1995). Mientras el I de Moran global indica el nivel general de agrupamiento de los radios censales según las similitudes en su composición social, los indicadores locales permiten modelar esto en el espacio cartográfico concreto. Asimismo, estos últimos permiten

representar gráficamente la ubicación geográfica de *clusters* de unidades espaciales en el área de estudio.

De acuerdo con Anselin (Anselin, 1995, p. 95) los *clusters* espaciales pueden ser identificados como las localizaciones o grupos de unidades espaciales contiguas en las cuales el valor de los indicadores locales de autocorrelación espacial es estadísticamente significativo. Así, en un mapa del área del estudio, se identifican las zonas de unidades espaciales contiguas con valores similares de la variable de interés, así como las excepciones a dicho patrón y las áreas en las cuales la relación no es significativa. Esto constituye la primera ventaja de los indicadores locales respecto a los más difundidos índices globales de segregación: se pasa de la abstracción de índices que procuran expresar la totalidad del fenómeno en una sola cifra a la especificidad de caracterizarlo en un espacio geográfico concreto. No obstante, la utilidad de los indicadores locales de autocorrelación espacial no se restringe a posibilitar la representación cartográfica de la distribución espacial de distintos grupos sociales. Además de esto, permitiría clasificar a las unidades espaciales que componen un área de estudio según su condición de “segregadas” o no, de acuerdo con la característica socialmente relevante que define tal segregación. En el caso de la segregación residencial socioeconómica, por ejemplo, a partir de la definición operacional introducida anteriormente se podría considerar que aquellas zonas del área de estudio que concentran desproporcionadamente a los hogares de nivel socioeconómico bajo constituyen las zonas segregadas. Habiendo hecho estas aclaraciones respecto a los indicadores locales de autocorrelación espacial,⁶ el siguiente apartado tendrá la doble finalidad de brindar mayores precisiones sobre el uso de esta herramienta y la interpretación de sus resultados, además de ilustrar su implementación a través de un ejercicio metodológico.

Un ejercicio, a modo de ilustración: la herramienta aplicada a distintas ciudades argentinas

Siendo que el principal objetivo del artículo consiste en proponer a los indicadores locales de autocorrelación espacial como una herramienta metodológica idónea para el abordaje de la segregación residencial, en este apartado se comentarán algunos resultados de su aplicación a distintas ciudades argentinas con fines meramente

⁶Para mayor profundización conceptual y metodológica sobre la autocorrelación espacial y los indicadores locales, ver *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica* de Buzai y Baxendale (Buzai y Baxendale, 2012, Capítulo 22).

ilustrativos.⁷ En primer lugar, se debe señalar que el ya comentado índice de autocorrelación espacial (*I* de Moran) podría considerarse como un indicador “global” de la segregación, ya que mide un aspecto empíricamente observable del fenómeno a nivel del área de estudio en su conjunto: el agrupamiento territorial de hogares con una característica socialmente relevante compartida (Dawkins, 2004; Meister y Niebuhr, 2021). De todas maneras, se enfocará en la ya mencionada descomposición “local” de dicho índice, por la variedad de potenciales aplicaciones que posee en la investigación sobre segregación residencial y desigualdad socio-urbana. Se hará referencia al valor del índice global solo a efectos comparativos, dado que representa una medida que puede ser útil para contrastar niveles de segregación entre distintas áreas de estudio.

En primer lugar, para ilustrar la técnica geoestadística bajo la lupa, se expondrán mapas de los indicadores locales elaborados a través de un SIG vinculado a una base de datos censales georreferenciados. Es posible calcular y graficar el *I* de Moran local en diversos programas de SIG. Por ejemplo, GeoDa, un *software* gratuito de código abierto, permite calcular el *I* de Moran (tanto el global como el local) e implementar una batería de otras técnicas de análisis geoestadístico (Anselin et al., 2006). También es posible calcularlos en QGIS (empleando el “Hotspot Analysis Plugin”) o en el lenguaje de programación R. Para este trabajo, fue utilizado el programa ArcGIS (versión 10.3), que permite implementar este análisis mediante una función ya incorporada a su menú de “estadísticas espaciales”.

Como se mencionó anteriormente, el nivel socioeconómico de los hogares es el principal determinante de la localización residencial en el caso argentino, por lo cual se procederá a analizar la segregación residencial socioeconómica en una selección de ciudades de dicho país. En ausencia de una variable censal que mida ingresos, en este trabajo se ha optado por emplear un indicador *proxy* del nivel socioeconómico. Tomando en cuenta que el método propuesto permite considerar una categoría a la vez de una variable dicotómica, se eligió a modo de criterio de estratificación la variable máximo nivel educativo alcanzado por la/el jefa/e de hogar, empleado en distintos trabajos sobre el tema (Molinatti, 2013; Rodríguez, 2008, 2016).⁸ En esta

⁷ Los mapas que se exponen en este apartado fueron elaborados con datos censales georreferenciados del Censo Nacional de 2001. Si bien existen datos más recientes (del Censo Nacional de 2010) que podrían haberse empleado para realizar los cálculos y los mapas, teniendo en cuenta los fines ilustrativos de este ejercicio metodológico, el carácter desactualizado de los datos no se consideró relevante a los fines perseguidos. Más bien, se ha optado por trabajar con los datos del Censo Nacional de 2001 para que los resultados aquí expuestos puedan servir de línea de base para indagaciones futuras sobre las maneras en que la herramienta metodológica propuesta podría incorporar la dimensión temporal (a partir de cambios en los patrones de segregación observados aquí con respecto a registros posteriores, del 2010 y eventualmente del 2022), lo cual excede el alcance de este artículo.

⁸ Existen nutridos debates sobre el indicador más idóneo del nivel socioeconómico de los hogares en

categorización, los hogares de nivel socioeconómico bajo (NSB) son aquellos con jefa/e sin instrucción o hasta secundario incompleto, y los hogares de nivel socioeconómico alto (NSA) son aquellos con jefa/e con secundario completo o más. Se trabajó con bases de microdatos censales y la cartografía oficial del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).⁹ La variable seleccionada para el análisis de autocorrelación espacial fue el porcentaje de hogares de nivel socioeconómico bajo por radio censal, dado que en el contexto de la presente discusión ellos constituyen el grupo “segregado”, y por ende interesa indagar en su distribución espacial en cada área de estudio.

El mapa de la **Figura 2** grafica los indicadores locales de autocorrelación espacial correspondientes al porcentaje de hogares NSB por radio censal en el Gran Buenos Aires. Como señalan las referencias, tanto el rojo oscuro como el azul oscuro representan *clusters* de radios censales con autocorrelación espacial estadísticamente significativa. Las zonas de color rojo oscuro representan *clusters* de radios con sobrerrepresentación de hogares NSB, con lo cual se conciben como zonas segregadas. En contraste, las zonas de azul oscuro son aquellas que se componen de radios censales con porcentajes bajos de hogares NSB con respecto a la media (y por ende tienen sobrerrepresentación de hogares NSA). Los colores claros, en cambio, representan los *outliers* espaciales; es decir, se trata de radios censales que rompen con el patrón de autocorrelación espacial predominante. Por ejemplo, los radios de color rojo claro son aquellos que tienen porcentajes altos de hogares NSB, rodeados de radios que presentan valores bajos. Volviendo al encuadre conceptual de estos resultados, podríamos pensar en estos *outliers* espaciales más bien como zonas representativas de aquello que ha sido caracterizado como fragmentación urbana, signada por contrastes socio territoriales a menor escala. Por último, los radios censales en blanco representan aquellos que no integran *clusters* con valores similares de la variable en cuestión.¹⁰ Esto, por su parte, se puede interpretar como zonas que presentan mayor heterogeneidad social —al menos entre los radios censales colindantes— aunque podría existir cierto grado de homogeneidad dentro de los mismos radios.

A modo de comparación, la **Tabla 1** muestra los indicadores locales en cuatro aglomerados urbanos: Gran Rosario, Gran Mendoza, Formosa y Jujuy-Palpalá. El propósito de esta comparación es ver qué ocurre cuando diferentes ciudades tienen

Argentina. La elección de esta variable se apoya en un estudio reciente basado en una encuesta nacional sobre aspectos de la estructura social argentina, el cual confirmó que existe una fuerte asociación entre el nivel educativo del principal sostén del hogar, su categoría socio profesional y su nivel de ingresos (Piovani y Salvia, 2018). No obstante, se podría realizar el análisis con otras variables censales categóricas, como por ejemplo Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).

⁹Se trabajó con la cartografía censal en formato *shapefile* revisada y corregida por Rodríguez, CEUR/CONICET, disponible en: [\[LINK\]](#). Ver también: [\[LINK\]](#)

¹⁰Esta condición aparece en las referencias como elemento “no significativo”, refiriendo a la ausencia de autocorrelación espacial estadísticamente significativa.

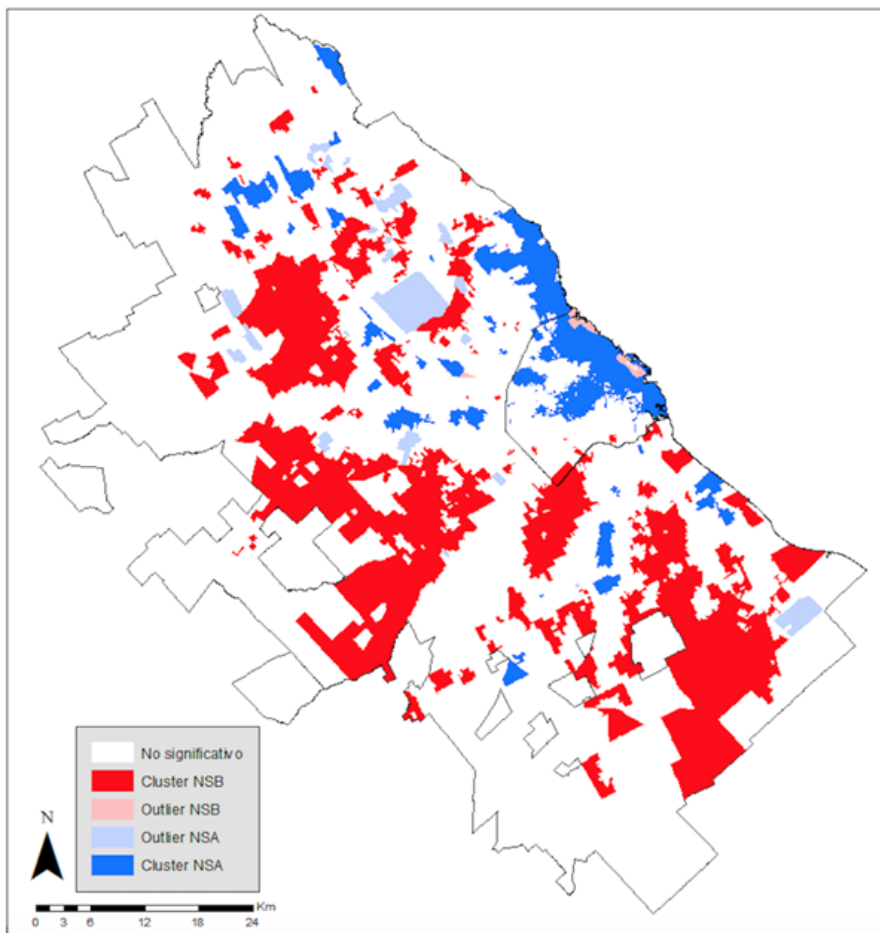


FIGURA 2. Indicadores locales de autocorrelación espacial, porcentaje de hogares NSB por radio censal. Gran Buenos Aires.

Fuente: Elaboración propia en ArcGIS10.3.

TABLA 1. Composición de clusters socioeconómicos en cinco ciudades argentinas.

Aglomerado urbano	I de Moran	% Radios en cluster		% Outlier		% no significativo	Total de radios
		NSB	NSA	NSB	NSA		
Gran Buenos Aires	0,87	31,03	27,04	0,18	0,39	41,36	11.912
Gran Rosario	0,85	29,67	25,42	0,37	0,18	44,36	1.082
Gran Mendoza	0,72	23,74	23,74	0,44	0,55	51,53	914
Formosa	0,64	21,24	21,24	1,04	1,55	54,92	193
Jujuy-Palpalá	0,51	17,19	14,06	0,00	0,78	67,97	256

Fuente: Elaboración propia.

valores disímiles del *I* de Moran global. Como se puede apreciar en la [Tabla 1](#), la proporción de radios censales que integran *clusters* de uno u otro tipo se va reduciendo a medida que disminuye el valor del índice, lo cual es de esperarse teniendo en cuenta las propias características del índice mencionadas. En el caso de Gran Rosario, por ejemplo, el *I* de Moran tomó un valor de 0,85 —similar al valor del Gran Buenos Aires— y un total de 58% de sus radios censales integran *clusters* (31% de NSB y 27% de NSA), con pocos *outliers* espaciales. En contraste, Jujuy-Palpalá tiene el valor más bajo de *I* entre las ciudades aquí consideradas, y un 68% de sus radios censales no tienen autocorrelación espacial estadísticamente significativa. Esto indica una tendencia menos intensa de agrupamiento de los radios censales según su condición socioeconómica, que sugiere menores niveles de segregación residencial. No obstante, es importante aclarar que esto no refleja diferencias en el peso de cada grupo en la población de cada ciudad; es decir, la proporción de hogares NSB podría ser más alta en una ciudad que en otra, aunque el valor de *I* sea menor, dado que este último solo indica patrones de agrupamiento de valores similares de la variable por radio censal en cada área de estudio por separado.

Vale la pena hacer unas advertencias respecto a la lectura e interpretación de los indicadores locales y su representación cartográfica, y qué es lo que son capaces de decir sobre la segregación residencial. En primer lugar, dado que las unidades espaciales de registro son los radios censales —definidos a partir de criterios operativos para llevar a cabo un censo de población— la forma y el tamaño de los polígonos tienen un alto grado de variabilidad (el previamente comentado PUEM). Esta variabilidad se torna particularmente notoria cuando se comparan los radios densamente poblados de las zonas centrales con los que se encuentran en las áreas periurbanas, donde un radio clasificado como urbano puede cubrir áreas extensas de un territorio con población dispersa. Por lo tanto, un radio de tales características que integra un *cluster* de NSB puede parecerse a un área geográfica muy extensa, aunque no necesariamente equivale

a más población residiendo en áreas segregadas. Tal como advierte Mera, el modo de “representar la distribución espacial de un grupo en un mapa temático produce efectos concretos en los modos de percibir ese fenómeno” (Mera, 2014, p. 35). Pese a que estas inconsistencias en el tamaño y la forma de los radios pueden alterar la percepción del grado relativo de segregación cuando se compara entre dos ciudades, es importante tener en cuenta que el hecho de que determinado radio se clasifica como “segregado” o no solamente implica que los hogares que residen allí se encuentran en una zona segregada, sin dar información sobre su peso relativo en la población total ni la población total o densidad de esa zona.

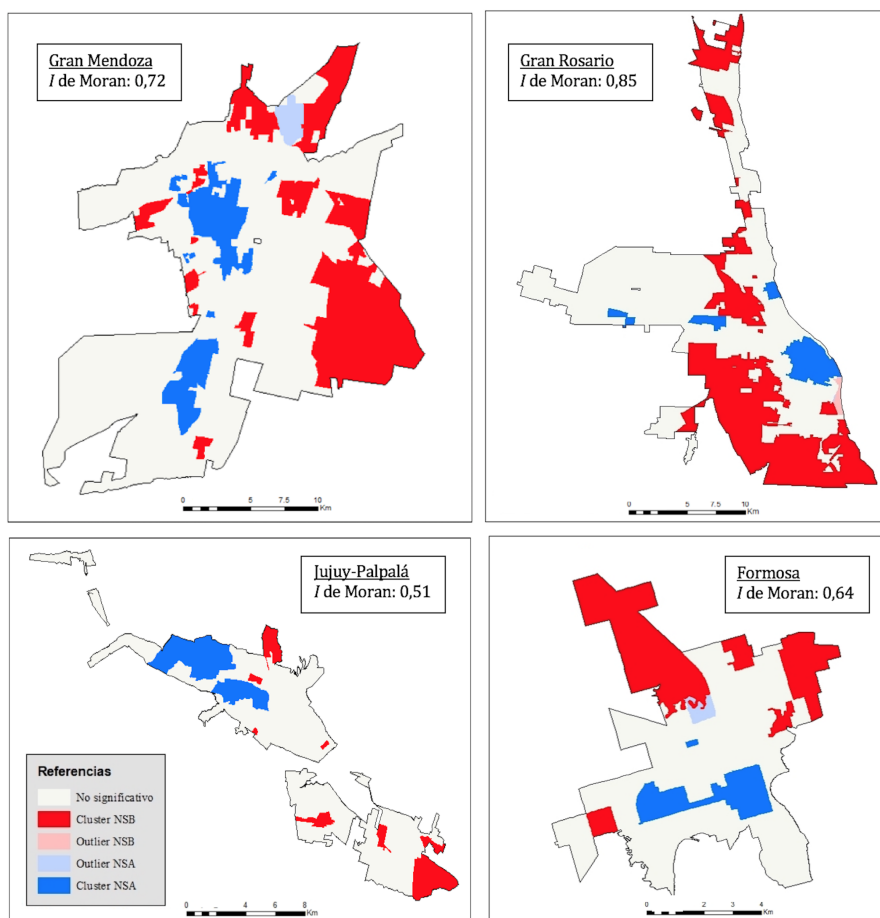


FIGURA 3. Indicadores locales de autocorrelación espacial (porcentaje de hogares NSB por radio censal) en cuatro ciudades argentinas: Gran Mendoza (superior izquierda), Gran Rosario (superior derecha), Jujuy-Palpalá (inferior izquierda) y Formosa (inferior derecha).

Fuente: Elaboración propia en ArcGIS 10.3.

Discusión y conclusiones: virtudes, limitaciones y posibles aplicaciones de la herramienta propuesta

Como toda herramienta metodológica para la investigación social, la propuesta de recurrir a los indicadores locales de autocorrelación espacial como manera de modelar los patrones de segregación residencial tiene ventajas y desventajas, y no pretende (ni podría pretender) captar todas las aristas del fenómeno de manera exhaustiva. Sin embargo, constituye una herramienta de gran utilidad y con muchas potenciales aplicaciones a problemas de investigación relacionados a las desigualdades territoriales en general y la segregación residencial en particular. Por lo tanto, luego de revisar algunos de los aspectos teórico-conceptuales, metodológicos y prácticos de dicha propuesta, se cerrará con algunas reflexiones acerca de sus ventajas y limitaciones, así como algunas aplicaciones concretas posibles.

En primer lugar, la estrategia propuesta permite otorgarle más sustento empírico a los estudios que adoptan a la segregación residencial como categoría dotada de poder explicativo. Al partir de una definición operacional de segregación residencial que se orienta a incorporar la ineludible dimensión espacial del fenómeno a su medición, permite analizar su relación con otros procesos o fenómenos vinculados al espacio. Entonces, se trata de una técnica robusta de análisis espacial para caracterizar geográficamente procesos de segregación residencial. En cuanto a consideraciones prácticas de su implementación, también presenta varias ventajas: principalmente, su estandarización y replicabilidad hace que sea un método idóneo para encarar estudios comparativos o investigaciones urbanas que pretenden lograr un mayor grado de generalización a partir de la inclusión de un gran número de casos. Asimismo, es suficientemente flexible como para emplear con otros indicadores de nivel socioeconómico, o bien para analizar segregación residencial en términos de otras categorías sociales tales como la etnia o la condición migratoria,¹¹ por ejemplo. Por otra parte, abre la posibilidad de transformar la condición de residir en un entorno segregado en una variable categórica o *dummy* que puede ser incluida en modelos estadísticos que busquen evaluar el impacto de la segregación sobre una amplia gama de fenómenos sociales tomados como variables dependientes. Al correr el análisis del *I* de Moran local en programas de SIG, se categoriza a cada radio censal según el tipo de *cluster* que integra (o si no integra ninguno),¹² lo cual permite transformar la

¹¹Un estudio reciente de Molinatti y Peláez (Molinatti y Peláez, 2017) emplea los indicadores locales para indagar en la segregación residencial según origen migratorio en la ciudad de Córdoba y se enfoca específicamente en los patrones de concentración espacial de personas migrantes de Perú y Bolivia.

¹²En el programa utilizado aquí, por ejemplo, a la tabla de atributos asociada a la capa vectorial de los radios censales se le agrega una variable categórica (denominada *COType*) que contiene información sobre el tipo de *cluster* que integra cada radio, o si se trata de un *outlier* espacial o

condición de segregación en un atributo de los radios censales y por extensión de los hogares que allí residen.

Sin embargo, frente a complejidad de la segregación residencial como manifestación de las desigualdades urbanas, la herramienta propuesta tiene algunas limitaciones. Al reducir la cantidad de información que se toma en cuenta para estratificar socialmente el espacio urbano, se pierde cierto grado de especificidad y profundidad en la resultante caracterización territorial. Otros enfoques de desarrollo reciente en la investigación urbana argentina aportan distintos métodos que logran mejores resultados en este sentido. Por ejemplo, la propuesta de Di Virgilio, Marcos y Mera (Di Virgilio et al., 2015) parte de un análisis minucioso de las diferentes áreas de la Ciudad de Buenos Aires, definidas a partir de las particularidades históricas de sus procesos de urbanización y de producción del espacio residencial, para así clasificar a los radios censales en diferentes “contextos urbanos” o “tipos de hábitat”, una tipología de entornos urbanos diferenciados en términos de sus características socioeconómicas y habitacionales. Por otro lado, en el marco del desarrollo de la plataforma abierta de datos espaciales *Poblaciones*, De Grande y Salvia (De Grande y Salvia, 2010) implementaron un método para segmentar el espacio urbano en las grandes ciudades argentinas a partir de un conjunto de variables censales que fueron reunidas bajo una serie de criterios para clasificar a la población según estrato socioeconómico a nivel de radio censal y así distinguir entre radios de diversos estratos.

Algo que no fue abordado en este texto tiene que ver con la cuestión de la dimensión temporal de los procesos de segregación residencial. Sería necesario esclarecer cómo se podrían emplear los indicadores locales para evaluar cambios en los patrones de segregación residencial a lo largo del tiempo (por ejemplo, entre un censo y otro), si es estrictamente comparable el *I* de Moran entre un año y otro, y en tal caso qué salvedades deben hacerse o qué ajustes deben realizarse. Frente a estas limitaciones, se enfatiza la recomendación de utilizar esta técnica como parte de una batería de herramientas metodológicas más completa, en lugar de emplearse como único indicador de procesos de segregación residencial.

Estas limitaciones, no obstante, hay una variedad de aplicaciones concretas que podría tener esta estrategia de *espacializar* la medición de la segregación residencial. En primer lugar, podría ser de gran utilidad para bosquejar asociaciones entre la segregación residencial y otras desigualdades a nivel territorial, como por ejemplo la cobertura de servicios públicos, de redes de transporte, o la presencia de equipamientos sociales o instituciones (educativas, de salud, culturales, entre otras). Del mismo modo, convirtiéndolo a una variable *dummy* como se sugirió antes, se podría evaluar la asociación o el efecto que ejerce la segregación sobre

radio sin autocorrelación espacial estadísticamente significativa.

otras variables que expresan distintas aristas de la desigualdad socio-urbana, tales como índices de accesibilidad a los servicios de salud, índices de riesgo socio ambiental, entre otros. Por último, se debe señalar que el concepto de autocorrelación espacial y los indicadores locales también tienen otras posibles aplicaciones¹³ que no necesariamente se restringen al estudio de la segregación residencial, y podrían ser de utilidad en el estudio de cualquier fenómeno donde la cuestión de su agrupamiento espacial es relevante. Futuras investigaciones podrán encarar el estudio del efecto de la segregación residencial sobre estas y otras problemáticas, valiéndose del método aquí propuesto como parte de una batería de herramientas metodológicas mixtas, en el cual los aportes del análisis espacial son fundamentales.

En síntesis, el presente trabajo tenía como propósito proponer una herramienta metodológica para el estudio de la segregación residencial y realizar un ejercicio ilustrativo de su aplicación. Luego de una breve revisión de la literatura local y una discusión teórico-conceptual, se plantearon algunas críticas a las metodologías comúnmente empleadas para medir la segregación, más precisamente los índices estadísticos tradicionales. Esto dio lugar para una consideración de otras aproximaciones metodológicas al fenómeno, explícitamente tomando en cuenta el ineludible carácter espacial de los datos utilizados en la medición y caracterización de patrones de segregación residencial. En consecuencia, se delineó una propuesta basada en la aplicación de los indicadores locales de autocorrelación espacial, no solamente como forma de captar empíricamente una dimensión de la segregación residencial de gran relevancia en la región latinoamericana —es decir, el agrupamiento o *clustering* espacial de hogares que comparten una misma condición social— sino también para incorporar un recurso altamente confiable y replicable a la “caja de herramientas” metodológicas a disposición de las ciencias sociales a la hora de interrogar los procesos de segregación residencial.

Declaración de contribuciones de autoría (CRediT)

Palumbo: Conceptualización (Conceptualization); Curación de datos (Data curation); Análisis formal (Formal Analysis); Investigación (Investigation); Metodología (Methodology); Validación (Validation); Visualización (Visualization); Redacción - preparación del borrador original (Writing—original draft); Redacción - revisión y edición (Writing—review & editing).

¹³ Esta herramienta en particular es aplicable siempre y cuando el análisis espacial se realice sobre la base de una geometría poligonal, dado que existen otras técnicas para analizar geometrías puntuales y lineales.

Referencias bibliográficas

- Adazko, D. y Musante, B. (2011). La segregación socioresidencial (2004-2009). En S. Agustín (Ed.), *Deudas sociales en la Argentina posreformas. Algo más que una pobreza de ingresos* (pp. 19-54).
- Ainstein, L. (2001). Estructura urbana y accesibilidad social a servicios de transporte: El caso del aglomerado Buenos Aires. *VI Congreso Internacional del CLAD sobre Reforma del Estado y de la Administración Pública*. <http://municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/ainstein.pdf>
- Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association-LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93-115.
- Anselin, L., Syabri, I. y Kho, Y. (2006). GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis. *Geographical Analysis*, 38(1), 5-22. <https://doi.org/10.1111/j.0016-7363.2005.00671.x>
- Apaolaza, R., Blanco, J., Lerena, N., López-Morales, E., Lukas, M. M. y Rivera, M. (2016). Transporte, desigualdad social y capital espacial: Análisis comparativo entre Buenos Aires y Santiago de Chile. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, 56, 19-41.
- Arriagada Luco, C. y Vignoli Rodríguez, J. (2003). Segregación residencial en áreas metropolitanas de América Latina: Magnitud, características, evolución e implicaciones de política. CEPAL.
- Barenboim, C. A. (2016). *Proceso de segregación socioespacial y revalorización inmobiliaria: El caso de Rosario*. UNR Editora.
- Bourdieu, P. (1999). *La miseria del mundo*. Akal.
- Brikman, D. (2020). Efectos de la localización en territorios informales segregados. Intervenciones estatales, configuraciones socio-urbanas, prácticas de movilidad cotidiana de lxs residentes de Villa 15 y Rodrigo Bueno. *Quid 16. Revista del Área de Estudios Urbanos*, 13, 379-386.
- Buzai, G. D. (2014). *Mapas sociales urbanos*. Lugar Editorial.
- Buzai, G. D. y Baxendale, C. (2012). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Lugar Editorial.
- Castells, M. (1974). *La cuestión urbana*. Siglo XXI.
- Celemín, J. P. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia, estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, 18(1), 11-31.
- Dawkins, C. J. (2004). Measuring the Spatial Pattern of Residential Segregation. *Urban Studies*, 41(4), 833-851.
- De Grande, P. y Salvia, A. (2010). *Estratificación y desigualdad social*. <https://mapa.poblaciones.org/map/7101>
- Di Virgilio, M., Marcos, M. y Mera, G. (2015). Las ciudades dentro de la ciudad: características sociodemográficas y habitacionales de la Ciudad de Buenos Aires

- según sus tipos de hábitat. *Población de Buenos Aires*, 12(22), 33-57.
- Díaz, C. B. y Gauna, E. J. (2015). *Córdoba (Argentina) es una ciudad segregada social y tecnológicamente. Un caso de análisis*.
- Duhau, E. (2013). La división social del espacio metropolitano. Una propuesta de análisis. *Nueva Sociedad*, 243, 79-91.
- Garrocho, C. y Campos-Alanís, J. (2013). Réquiem por los indicadores no espaciales de segregación residencial. *Papeles de Población*, 19(77), 269-300.
- Gómez, N. J. (2011). Segregación residencial en el Gran Santa Fe a comienzos del siglo XXI. *Bitácora Urbano Territorial*, 19(2), 63-74.
- Groisman, F. (2010). La persistencia de la segregación residencial socioeconómica en Argentina. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 25(2), 429-460.
- Groisman, F. y Suárez, A. L. (2008). Segregação residencial e conquistas educacionais na Argentina. En E. L. C. Queiroz Ribeiro & R. Katzman (Eds.), *A Cidade contra a Escola? Segregação urbana e desigualdades educacionais em grandes cidades da América Latina* (pp. 33-58). Letra Capital.
- Groisman, F. y Suárez, A. L. (2010). Segregación residencial e inserción laboral en el Conurbano Bonaerense. *Población de Buenos Aires*, 7(11), 7-28.
- Gutiérrez, A. y Rearte, J. (2007). Segregación y accesibilidad a servicios públicos de transporte en la Ciudad de Buenos Aires. *Realidad Económica*, 228, 53-74.
- Harvey, D. (1977). *Urbanismo y desigualdad social*. Siglo XXI.
- Krüger, N. S. (2013). Segregación social y desigualdad de logros educativos en Argentina. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 21(86), 1-26.
- Lefebvre, H. (1974). *The production of space*. Blackwell.
- Linares, S. (2013). Las consecuencias de la segregación socioespacial: Un análisis empírico sobre tres ciudades medias bonaerenses (Olavarría, Pergamino, Tandil). *Cuaderno Urbano*, 14(14), 5-30.
- Marcos, M. y Mera, G. (2011). La dimensión espacial de las diferencias sociales. Alcances y limitaciones metodológico-conceptuales de las herramientas estadísticas para abordar la distribución espacial intraurbana. *Revista Universitaria de Geografía*, 20(1), 41-65.
- Marengo, C. y Elorza, A. L. (2014). Tendencias de segregación residencial socioeconómica: el caso de Córdoba (Argentina) en el período 2001-2008. *Revista EURE (Santiago)*, 40(120), 111-113.
- Massey, D. S. y Denton, N. A. (1988). The Dimensions of Residential Segregation. *Social Forces*, 67(2), 281-315.
- Matossian, B. (2015). División social del espacio residencial y migraciones. El caso de San Carlos de Bariloche, Argentina. *Revista EURE (Santiago)*, 41(124), 163-184.
- Meister, M. y Niebuhr, A. (2021). Comparing ethnic segregation across cities- Measurement issues matter. *Review of Regional Research*, 41(1), 33-54. <https://doi.org/10.1007/s10037-020-00145-4>

- Mera, G. (2014). De la localización a la movilidad: propuestas teórico-metodológicas para abordar la segregación espacial urbana. *Cuaderno Urbano*, 17(17), 25-46.
- Mera, G. y Marcos, M. (2009). *La distribución espacial de la población urbana*. <https://cdsa.aacademica.org/000-062/730.pdf>
- Mignone, A. M. (2009). La segregación por pobreza en las capitales provinciales del norte grande argentino. Un análisis cuantitativo a partir del IPMH. *Breves Contribuciones del IEG-Instituto de Estudios Geográficos «Dr. Guillermo Rohmeder»*, 21(21), 40-59.
- Molinatti, F. (2013). Segregación residencial e inserción laboral en la ciudad de Córdoba. *Revista EURE (Santiago)*, 39(117), 117-145.
- Molinatti, F. y Peláez, E. (2017). Residential Segregation and Adequate Housing among Migrants from Bolivia and Peru in Córdoba, Argentina. *Migraciones Internacionales*, 9(2), 9-36.
- Negri, S. M. (2008). Segregação Sócio-Espacial: Alguns Conceitos e Análises. *Coletâneas do Nosso Tempo*, 8(8), 129-153.
- Openshaw, S. (1984). *The modifiable areal unit problem*. Geo Books.
- Perelman, L. (2011). *Diferencias socioespaciales e inserción laboral en la Ciudad de Buenos Aires*. Centro de Estudios para el Desarrollo Económico Metropolitano.
- Perren, J. y Lamfre, L. (2015). La Segregación Residencial En Tiempos De La «Gran Transformación Neoliberal». Una Aproximación Al Caso De La Ciudad De Neuquén, 1991-2001. *Cuadernos de Economía*, 34(66), 569-603.
- Piovani, J. I., & Salvia, A. (Eds.). (2018). *La Argentina en el siglo XXI: cómo somos, vivimos y convivimos en una sociedad desigual*. Encuesta Nacional sobre la Estructura Social. Siglo XXI.
- PNUD. (2009). *Segregación Residencial en Argentina*.
- Prieto, M. B. (2011). Una mirada geográfica utilizando Sistemas de Información Geográfica al caso de Bahía Blanca-Argentina. *XI Jornadas Argentinas de Estudios de Población*. Asociación de Estudios de Población de la Argentina. <https://www.aacademica.org/000-091/60.pdf>
- Reardon, S. F. y O'Sullivan, D. (2004). Measures of Spatial Segregation. *Sociological Methodology*, 34(1), 121-162.
- Rodríguez, G. M. (2008). Segregación residencial socioeconómica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Dimensiones y cambios entre 1991-2001. *Población de Buenos Aires*, 5(8), 7-30.
- Rodríguez, G. M. (2013). El uso de zonas censales para medir la segregación residencial. Contraindicaciones, propuesta metodológica y un estudio de caso: Argentina 1991-2001. *Revista EURE (Santiago)*, 39(118), 97-122.
- Rodríguez, G. M. (2014). Qué es y qué no es segregación residencial. Contribuciones para un debate pendiente. *Biblio3W: Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 19(1079), 1-23. <https://doi.org/https://www.ub.edu/geocrit/b3w-1079.htm>

- Rodríguez, G. M. (2016). Desigualdades socioeconómicas y segregación residencial en dos décadas de signo político y económico opuesto. La aglomeración Gran Buenos Aires entre 1991 y 2010. *Cuaderno Urbano*, 21(21), 5-28.
- 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. *Revista EURE (Santiago)*, 27(82), 21-42.
- Salvia, A. y De Grande, P. (2008). Segregación residencial socioeconómica y espacio social: Deserción escolar de los jóvenes en el área metropolitana del Gran Buenos Aires. En E. A. Salvia (Ed.), *Jóvenes promesas: Trabajo, educación y exclusión social de jóvenes pobres en la Argentina* (pp. 61-88). Miño y Dávila.
- Segura, R. (2012). Elementos para una crítica de la noción de segregación residencial socio-económica: desigualdades, desplazamientos e interacciones en la periferia de La Plata. *Quid 16. Revista del Área de Estudios Urbanos*, 2, 106-132. <https://doi.org/https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/quid16/article/view/1118>
- Siabato, W. y Guzmán-Manrique, J. (2019). La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 28(1), 1-22.
- Suárez, A. L. (2011). Segregación residencial en la Región Metropolitana de Buenos Aires. En E. B. B. Tagtachian & A. L. Suárez (Eds.), *Pobreza y solidaridad social en la Argentina: aportes desde el enfoque de las capacidades humanas* (pp. 40-69). Educa.
- Tecco, C. y Valdés, E. (2006). Segregación residencial socioeconómica (SRS) e intervenciones para contrarrestar sus efectos negativos: Reflexiones a partir de un estudio en la ciudad de Córdoba, Argentina. *Cuadernos de Geografía*, 15, 53-66. <https://doi.org/https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/1286/1831>
- Torres, H. (1999). Diagnóstico socio-territorial de la ciudad de Buenos Aires: Buenos Aires y su contexto metropolitano. *Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires*. <https://acortar.link/JQQnl8>
- White, M. J. (1983). The Measurement of Spatial Segregation. *American Journal of Sociology*, 88(5), 1008-1018.
- Wong, D. W. S. (1997). Spatial Dependency of Segregation Indices. *The Canadian Geographer/Le Géographe Canadien*, 41(2), 128-136.
- Wong, D. W. S. (2004). Comparing Traditional and Spatial Segregation Measures: A Spatial Scale Perspective. *Urban Geography*, 25(1), 66-82.