



# ¿Es posible la sostenibilidad con la desigualdad? Estudio sobre indicadores cuantitativos de segregación residencial con relación a las áreas verdes urbanas de la alcaldía Álvaro Obregón 2010-2020

Is sustainability possible with inequality? Study on quantitative indicators of residential segregation in relation to urban green areas of the Alvaro Obregon town hall 2010-2020

Ricardo Sánchez Ulloa\*

Fecha de envío: 29 de octubre de 2022  
Fecha de aceptación: 14 de diciembre de 2022

## Resumen

*Este artículo tiene como objetivo principal conocer si existe una correlación espacial, expresada como vulnerabilidad social dentro de la alcaldía Álvaro Obregón entre la segregación residencial y la distribución equitativa de áreas verdes urbanas. Lo anterior, mediante un análisis cuantitativo bivariado de un conjunto de dimensiones y a partir de una serie de indicadores espaciales y no espaciales que permiten clarificar si los fenómenos de segregación a la par de separar grupos sociales también tienen un potencial para aislar de las áreas verdes (como recurso y servicio) a determinadas poblaciones, en específico, a los grupos desfavorecidos. En todo caso, los resultados buscan constituir un aprendizaje/insumo orientado a la construcción de problemas públicos, en un entorno de complejidad.*

**Palabras claves:** Segregación residencial, áreas verdes urbanas, correlación espacial, índice local e índice local de Moran.

**Abstract:** *The main objective of this article is to know if there is a spatial correlation, expressed as social vulnerability within the Álvaro Obregón town hall, between residential segregation and the equitable distribution of urban green areas. The foregoing, through a bivariate quantitative analysis of a set of dimensions and from a series of spatial*

\* Egresado de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales UNAM por la Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública (opción AP).

*and non-spatial indicators that allow us to clarify whether the phenomena of segregation, while separate social groups, also have a clear potential to isolate from the areas green (as a resource and service) to certain populations, specifically, to disadvantaged groups. In any case, the results they seek constitute a learning/input oriented to the construction of public problems, in an environment complexity.*

**Keywords:** Residential segregation, urban green areas, spatial correlation, local index, Local Moran's I

## 1. El caso de la alcaldía Álvaro Obregón ¿entre la segregación residencial y la inequidad ambiental?

La constante, pero estrecha dinámica poblacional en la alcaldía Álvaro Obregón ubicada en el cinturón pericentral de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (CDMX), 687,020 habitantes en el año 2000; 727,034 para el 2010; y 749,982 en 2020 (INEGI, 2020) refleja un reducido acceso al suelo en la alcaldía, expresado por una baja densificación, segregación y fragmentación urbana. Lo anterior, a razón de nulas reservas territoriales, escaso suelo intraurbano vacante, así como por el auge de desarrollos habitacionales y barrios cerrados que constituyeron una solución individual a un problema social, que actuaban directamente sobre sus causas, y no sobre sus efectos (Roitman, 2003).

En este contexto de deficiente aplicabilidad, así como fallos disruptivos de diseño y gestión entre la política de suelo y la política habitacional, conviene remarcar las observaciones anticipadas que ha hecho Valadez en *El fenómeno de la segregación residencial. Análisis cuantitativo en la Delegación Álvaro Obregón, 1990-2000* advirtiendo entre otras, la existencia de por lo menos dos tendencias de urbanización presentes en la alcaldía, una segregativa y la otra integrativa, concluyendo lo siguiente:

Es posible identificar el patrón del fenómeno pues las unidades en las que se incrementa la segregación corresponden a las habitadas por las clases más altas y con mayor acceso a la educación superior, localizadas en el centro, sur y oriente de la delegación Álvaro Obregón. Por un lado, la tendencia segregativa es justificada por los vecinos argumentando razones de seguridad y corresponde al modelo dominante de fragmentación urbana en el que los residentes de un fraccionamiento o colonia cerrada tratan de preservar su célula residencial buscando mantener el *carácter habitacional* de las urbanizaciones. A su vez, las zonas centro y poniente de la demarcación (que abarcan los pueblos originarios Santa Rosa Xochiac, San Bartolo Ameyalco y colonias circunvecinas) han disminuido el grado de segregación en el periodo analizado. La tendencia integrativa se desarrolla principalmente en espacios cuya historia se remonta al periodo precolonial y en tales espacios además del uso habitacional, se desarrollan el comercio y otras actividades como manifestaciones culturales y de religiosidad. Estas dos tendencias, la segregativa y la interactiva, se presentan en una misma demarcación en zonas colindantes y representan *dos visiones encontradas de la ciudad* (Valadez, 2009: 99-100).

Es dada la situación anterior que, resulta necesario pugnar, nuevamente, por un análisis centrado en la estructura ocupacional urbana que permita conocer como primer paso, si existe o no permanencia de patrones de segregación residencial en la alcaldía Álvaro Obregón.

Existe otra problemática, que suscita el interés de develar sobre la alcaldía, para el caso particular de este trabajo nos enfocaremos en aquella alusiva a la dinámica de distribución de áreas verdes urbanas dentro de la alcaldía. Dada la escasa problematización en torno a este punto como asunto público,<sup>1</sup> concierne saber si las áreas verdes urbanas se encuentran dadas en la misma cantidad al conjunto de la población, es decir homogéneamente, sin que existan condiciones socioeconómicas que beneficien o perjudiquen directa o indirectamente su prestación, como servicio público. Es bajo este orden de ideas, que conviene observar si los resultados calculados para la segregación presentan coincidencias encontrándose *correlacionados espacialmente* con la distribución de áreas verdes urbanas dentro de la alcaldía.

## 2. Metodología

Para estudiar la segregación residencial con relación a la inequidad ambiental, tal como se ha puesto de manifiesto en las páginas precedentes, el trabajo se encuentra apoyado en una metodología con dos objetivos. El primero de ellos involucra lo relativo al cálculo de la medición de la segregación residencial, llevando por nombre *Vulnerabilidad social por concepto de segregación residencial urbana*. Por otro lado, el segundo, toma el nombre de *vulnerabilidad social por concepto de distribución de áreas verdes urbanas*.

### 1) Vulnerabilidad social por concepto de segregación residencial urbana

Con el objetivo de evidenciar la desigualdad socio-territorial dentro de la zona de estudio (alcaldía Álvaro Obregón), es necesario utilizar unidades espaciales intraurbanas. Por este motivo, se tuvo que escoger una unidad de espacio medible que fuese óptima, y para la cual existiera una disponibilidad de datos residenciales relativos a especificidades en la población. En nuestro país, si bien el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) cuenta con distintas unidades medibles, sea del orden Federal, Estatal, Municipal, Área Geoestadística

---

<sup>1</sup> Tómese como referencia el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Álvaro Obregón de 2011 (vigente) donde la cuestión se centra mayormente en la gestión y preservación de las ubicadas dentro de las áreas de conservación por sobre su promoción (en el ámbito urbano)

Básica (AGEB) y Manzana Urbana; en términos de factibilidad, la unidad que resulta óptima para nuestro estudio es la AGEB. Es por lo que, a esta escala y con un universo de 195 unidades de revisión (N= 195) se hace un análisis cuantitativo de segregación residencial, apoyado de los índices no espaciales de Disimilaridad, Aislamiento e Interacción, así como por el índice espacial de Moran Local.

Para satisfacer este procedimiento de medición, se buscó hacer un acercamiento desde dos aristas que permiten analizar los índices de segregación por diferenciación *de un sector desfavorecido y uno favorecido* a través de tres dimensiones: nivel de escolaridad, ocupación y vivienda; seleccionadas por su pertinencia y representatividad para este estudio, tal como en su momento lo consideró Almanza en su estudio denominado *Calidad de vida en la ZMVM Hacia la Justicia Socioespacial* (Almanza, 2018), las cuales en su conjunto he denominado como facetas de desigualdad socio-territorial.

En la tabla 1, se pueden revisar las dimensiones antes enunciadas. Como se puede observar, se definen indicadores de acuerdo con una población y grupo de referencia que integran variables de carácter propio (escolaridad y ocupación) y de conjunto (vivienda), mismas que dan cuenta de determinantes que influyen o son condicionantes, en alguna medida, de su distribución geográfica dentro de la alcaldía, así como de la posibilidad de acceder a los servicios urbanos, como el caso de las áreas verdes.

**Tabla 1. Facetas de desigualdad socio-territorial**

Facetas de desigualdad socio-territorial			
Dimensión	Indicador	Población de referencia	Grupo de referencia
Nivel de escolaridad	Escolaridad	Población con educación básica y post básica	Población de 15 años con secundaria incompleta (P15SEC_IN)
			Población de 18 años y más con educación post básica (P18YM_PB)
Ocupación	Ocupación	Población ocupada y desocupada	Población ocupada (POCUPADA)
			Población desocupada (PDESOCUP)
Vivienda	Dormitorios	Viviendas particulares habitadas con 1 y más dormitorios	Viviendas particulares habitadas con 1 dormitorio (VPH_1DOR)
			Viviendas particulares habitadas con 2 dormitorios y más (VPH_2YMASD)

Fuente: Elaboración propia con base en (González, 2020).

## 2) Vulnerabilidad social por concepto de distribución de áreas verdes urbanas

A razón de cumplir con el objetivo de este apartado, es decir, explicar si existe una distribución equitativa de las áreas verdes (como recurso y/o servicio) dentro de la alcaldía, se retoma por su valía, el coeficiente de Gini. El *Coefficiente de Gini* como instrumento de medición, pueda arrojar valores *estadísticamente significativos* que expliquen la dinámica de distribución de Áreas Verdes a nivel AGEB, a su vez, compaginado a la herramienta *Curva de Lorenz* se puede conocer si el patrón resultante tiende a formar una equidistribución (indicando una distribución igualitaria) o en su defecto obedece a una curva más pronunciada respecto de la pendiente de igualdad (indicando una distribución desigual).

Cabe resaltar que, la información utilizada sobre las Áreas Verdes proviene de la Cartografía Geoestadística Urbana y Rural Amanzanada de la Ciudad de México del año 2016, debido a que es la información más actualizada en materia, además, sus datos geoestadísticos pueden ser acotados a nivel AGEB por medio del uso Software QGIS lo que facilita tratamiento y medición. Siguiendo a Rigolon et al., (2018) y González (2020), la literatura considera al espacio o área verde como un sitio utilizable que sirve para la recreación, la socialización u otros propósitos comunitarios. No obstante, haciendo una revisión sobre la cartografía de INEGI (2016), los polígonos que representan la mayor cantidad de áreas verdes en la CDMX están integrados en los espacios pertenecientes a las vialidades, comúnmente conocidos como camellones, por lo que descartarlas, significa una gran pérdida de información. En este sentido, con la intención de no excluir alguna información relevante, las áreas verdes se comprenderán de forma general sin la intención de descollar su atributo.

## 3) Correlación entre valores de segregación residencial y áreas verdes urbanas

Una vez expuestos los valores que toman las variables en los índices de disimilitud, aislamiento e interacción, se pueden conjuntar aquellos que arroja el Índice de Autocorrelación de Moran en su vertiente local (ALM o LISA), con motivo de develar si existe o no evidencia de correlación (análisis entre dos variables) entre las variables de *vulnerabilidad por concepto de segregación residencial así como por la del concepto de distribución de áreas verdes*, de ahí que, para este caso, se hace uso del Índice de Moran en su variante Local (ALM O LISA).

Se representa, por tanto, una interpretación acerca de las unidades espaciales intraurbanas respecto de los valores que presentan sus unidades vecinas (diagrama clúster) para conocer si estos presentan agrupación y/o concentración detallando una interrelación. Posteriormente los valores del Índice de Moran Local *son sometidos a una prueba de hipótesis con un nivel de significancia del 0.05*.

### 3. Desigualdad socioambiental dentro del espacio residencial ¿aleatorización o correlatividad?

#### 1) ¿A qué nos referimos al hablar de segregación residencial?

##### A. La segregación residencial dentro de la Ecología Humana

El concepto de segregación residencial surge a principios del siglo XX a razón de los estudios de Sociología Urbana de la Universidad de Chicago EE. UU. bajo un enfoque clásico de la corriente denominada Ecología Humana (EH). De acuerdo con sus postulados, *grosso modo* la segregación se refiere a la situación espacial de un grupo que se encuentra distribuido de manera desigual en el territorio; dicho de otra manera, si su proporción en alguna zona difiere de sus proporciones en la ciudad como conjunto.

La corriente de la Ecología Humana observa la segregación residencial (así también la auto-segregación) como “resultado de una dinámica espontánea, natural, no regulada por nadie, donde apenas intervendrían las *simpatías, rivalidades y necesidades económicas de los individuos*” (Park, 1915: 579). Al respecto, Rodríguez (2014) señala que el enfoque clásico de la EH se caracteriza por conceptualizar la segregación residencial en tres sentidos: el primero, como una simple relación espacial; el segundo, donde *cualquier grupo desigualmente distribuido en el espacio es un grupo segregado*;<sup>2</sup> y el tercero, que se da entre grupos, sin discriminar entre los grupos segregados propiamente dichos y aquellos grupos que los segregan.

##### B. Algunas precisiones sobre la segregación residencial como relación social

Una vez que empezaron a ser rebatidos los planteamientos deterministas en torno a la segregación residencial sostenidos por la escuela sociológica de la Ecología Humana, en el contexto europeo durante la década de los setenta (a partir de la influencia de investigaciones previas en Estados Unidos) surgió con mucha más fuerza una corriente alterna que tenía un creciente interés por puntualizar en la literatura de la *segregación residencial urbana*; sobre todo desde la teorización de las instituciones político-administrativas (Bolt et al., 2002; Bayona, 2007). Ante esto, se presentan postulados complementarios y alternativos al de la Ecología

---

<sup>2</sup> Rodríguez (2014) en su célebre ensayo ¿Qué es y que no es segregación residencial? Contribuciones para un debate pendiente, señala que el término autosegregación es utilizado para referir a la concentración espacial relativa de cualquier grupo social, cualquiera sea su poder económico, su estatus étnico-racial [...]. Así, unos asumen como un hecho natural que “las poblaciones urbanas [tienden a] autosegregarse en función de la clase social” (Marston, 1969: 166), o bien, que tanto los pobres como las minorías étnicas y raciales discriminadas recurren con frecuencia a la “segregación voluntaria [cuando] prefieren... vivir entre sus iguales en barrios segregados, donde se sienten más a gusto” (Sabatini, 2003: 18). No obstante, la visión ha sido rebatida a un asunto de relaciones sociales, donde a la par se dan grupos segregados y grupos que los segregan.



Humana, por mencionar algunos (Althusser, 1970; Lefebvre, 1971; Touraine, 1971 y 1973) con contribuciones teóricas desde la economía y sociología urbana. Así pues, son pioneros en el campo de la estadística y econometría espacial los trabajos de distintos autores (Moran, 1950; Massey y Denton, 1988; Anselin, 1995; y Miller, 1999).

*La cuestión Urbana* de Manuel Castells (1974) recoge los postulados de su época, abordando directamente el asunto de la segregación residencial, definiéndola como “aquella situación en que la distancia social tiene una fuerte expresión espacial y donde las distancias sociales se plantean no sólo en términos de diferencia, sino de jerarquía” (Castells, 1974: 204). En un sentido similar Marcuse (2001) y Duhau (2003) profundizan en la utilización del concepto, entendiéndolo como expresión de la *división social del espacio*, cuya situación no es resultado únicamente de la *exclusión explícitamente buscada* de grupos sociales determinados, sino proceso de las diferencias existentes en la localización de diferentes grupos (estratos o clases sociales), relacionadas fundamentalmente con las dinámicas del mercado inmobiliario y del suelo. Por su parte, Rodríguez Merkel hace una gran interpretación del problema en su obra *¿Qué es y que no es Segregación Residencial? Contribuciones para un debate pendiente*, donde retoma las distintas concepciones que apelan a la segregación residencial como *relación social de poder más que como una dinámica espontánea, tal como se explica en el siguiente fragmento*:

De ahí que, para problematizar el asunto, el autor pugne por a) distinguir conceptualmente entre aquello que es y aquello que no es segregación residencial, y b) identificar quienes son realmente los grupos segregados, y quienes –y cómo- los grupos que los segregan. *Desde esta perspectiva, ni toda distribución desigual es sinónimo de segregación, ni todos los grupos desigualmente distribuidos en el espacio son grupos segregados.* Más bien, la segregación residencial involucra grupos segregados y grupos que -por distintos motivos y por distintos medios- los segregan (Rodríguez, 2014: 5).

En estricto sentido, dichos enfoques constituyen un repertorio bastante interesante para abordar desde una lógica distinta, pero a su vez, complementaria para explicar algunas de las consecuencias visibles en torno a la segregación de grupos dentro del espacio territorial. Lo que de algún modo se ajusta a las reflexiones a las que este trabajo busca esclarecer.

## **2) Información relevante para el cálculo de la desigualdad socio-territorial a través de los indicadores**

### **A. Indicadores no espaciales de segregación residencial**

Los indicadores no espaciales son desarrollados con el objetivo de poder cuantificar la segregación como una medida de representatividad de la población o de un conjunto de la población en una superficie geográfica. Bajo esta noción, algunos autores (Massey, Denton, 1988) estable-

cen y clasifican los diversos tipos de segregación (residencial), teniendo como base las diferentes perspectivas desde las cuales puede abordarse el reparto de un grupo de población en una ciudad.

Frecuentemente se ha considerado al índice de disimilitud como el indicador insignia para expresar la distribución de un grupo de población respecto al resto de la población, así como por su utilidad en la medición de la segregación tomando en consideración un grupo objetivo de estudio respecto a otro grupo de referencia; de ahí que este trabajo eche mano de dicho instrumento.

Así, siguiendo la narrativa que hacen Garrocho y Campos (2013), el valor del indicador de disimilitud o disimilaridad puede ser interpretado como la proporción de los habitantes de un grupo de población que tendrían que intercambiar su localización con el resto de los habitantes de la zona de estudio, para que todas las unidades espaciales (i.e. barrios, colonias, AGEB) que integran la ciudad registraron las mismas proporciones de estos dos grupos de población. En este sentido, sus valores extremos son 0 (que significa ausencia de segregación) y 1 (para situaciones de máxima segregación). Por tanto, el Índice de Disimilaridad (D) se expresa de la siguiente manera (Massey y Denton, 1988):

#### Imagen 1. Índice de Disimilaridad

$$D = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{y_i}{Y} \right| \quad (1)$$

Donde:

$x_i$  = Población del grupo bajo estudio en la unidad espacial "i".

$X$  = Población del grupo bajo estudio en toda la ciudad.

$y_i$  = Población del grupo de referencia en la unidad espacial "i".

$Y$  = Población del grupo de referencia en toda la ciudad.

Fuente: Retomado de (Celemin, 2009).

Tal como señalan distintos autores en sus contribuciones (Massey y Denton, 1988 y 1998) (Martori y Hoberg, 2004) (Garrocho y Campos) (Celemin, 2009), usualmente el índice de disimilitud tiende a ser complementado por otras dos medidas de distribución: los índices de *Aislamiento e Interacción*. Hablando propiamente del primero, el índice de aislamiento mide la probabilidad que un individuo comparta la unidad espacial con un individuo de su mismo grupo (Martori y Hoberg, 2004), por otro lado, cuando se comparan dos grupos (uno de estudio y otro de referencia) el índice arroja valores sobre el grado en que los miembros de un grupo están expuestos en tener contacto solamente entre ellos mismos, es decir, señala su grado de aislamiento respecto al resto de la población.



Para hacer una interpretación de los valores que arroja el Índice de Aislamiento cabe decir tiene como límite inferior 0.0 y como límite superior 1.0 (Garrocho y Campos, 2013), dónde los valores cercanos a cero hablan de una situación de no aislamiento, dicho de otra forma, el grupo minoritario no se ve restringido a tener contacto exclusivamente con personas de su propio grupo, dando posibilidad de establecer contacto amplio con un grupo mayoritario. En cambio, los valores cercanos a uno indican una situación de aislamiento máximo, donde las personas del grupo minoritario (u objetivo) sólo están expuestas al resto de su propio grupo. El Índice de Aislamiento es expresado por Massey y Denton (1988) de la siguiente manera:

### Imagen 2. Índice de Aislamiento

$$A = \sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{x_i}{X} \right) \left( \frac{x_i}{p_i} \right) \right] \quad (2)$$

Donde:

$x_i$  = Población del grupo bajo estudio en la unidad espacial "i" (i.e. atributo de cada AGEB).

$X$  = Población del grupo bajo estudio en toda la ciudad.

$p_i$  = Población total en la unidad espacial "i" (e.g. AGEB).

Fuente: Retomado de (Celemín, 2009)

Para el segundo de ellos, el índice de Interacción mide la posibilidad de mezcla/interacción social bajo una dimensión espacial-residencial. De acuerdo con algunos autores (Stearns, Logan, 1986), medir la probabilidad de interacción es clave, ya que la misma fomenta la integración, no obstante, una detracción al modelo es el hecho de que las relaciones no se pueden limitar al espacio residencial estático debido a que en la realidad intervienen otros ámbitos como el laboral, las relaciones de amistad, etc. En lo que respecta a la interpretación de su medición, el Índice de Interacción varía entre valores de 0.0 a 1.0, donde cero representa una nula interacción entre los integrantes del grupo bajo estudio y el grupo de referencia mientras que uno indica la posibilidad de interacción máxima entre ambos grupos. En tanto, la forma más común de expresar el Índice de Interacción es la siguiente (Massey y Denton, 1988):

**Imagen 3. Índice de Interacción**

$$T = \sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{x_i}{X} \right) \left( \frac{y_i}{p_i} \right) \right] \quad (3)$$

Donde:

$x_i$  = Población del grupo bajo estudio en la unidad espacial "i" (e.g. AGEB).

$X$  = Población del grupo bajo estudio en la ciudad.

$y_i$  = Población del grupo de referencia en la unidad espacial "i" (e.g. AGEB).

$p_i$  = Población total en la unidad espacial "i" (e.g. AGEB).

Fuente: Retomado de (Celemin, 2009).

**B: Indicadores espaciales de segregación residencial**

Los indicadores espaciales de segregación surgen como resultado de una epistemología abierta a la idea de las totalidades interdependientes sobre el estudio conjunto de fenómenos geográficos y de estadística espacial. Según Garrocho y Campos (2005) el avance de esta disciplina se registra básicamente a partir de la década de los noventa y se manifiesta en distintos trabajos, por mencionar algunos (Anselin, 1995; Baley y Gatrell, 1995; Fotheringham et al., 1998; Morrill, 1991; y Wong, 2004) con contribuciones teóricas desde la estadística espacial.

Si bien existen distintos índices espaciales para el cálculo de la segregación urbana, este trabajo se apoya del Índice de Autocorrelación Global de Moran (AGM) debido a su bondadoso y amplio uso en los estudios sobre estadística espacial y de ciencia regional, así como por su pertinencia en la literatura contemporánea. Este índice es una medida estadística desarrollada por Alfred Pierce Moran (1950) que cuantifica la medición de la presencia o ausencia de autocorrelación espacial de una variable dentro de un territorio dado. El índice AGM es expresado de la siguiente manera:

**Imagen 4. Índice Global de Moran**

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\left( \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right) \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \right)}$$

Donde:

$y_i$  = Valor de la variable o atributo en cada unidad espacial analiz.

$y_j$  = Valor de la variable o atributo en cada unidad espacial vecin

$w_{ij}$  = Proximidad entre las unidades espaciales "i" y "j" (llamada bien "matriz de pesos espaciales").

$n$  = Número de unidades espaciales.

Fuente: Retomado de (Celemin, 2009).

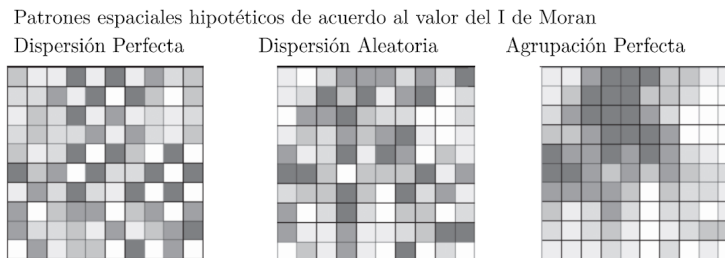
La autocorrelación espacial del índice AGM está indicada por medio de valores que oscilan entre +1 y -1, en donde +1 indica autocorrelación positiva perfecta, -1 expresa autocorrelación negativa perfecta, mientras que un valor 0 muestra la presencia de patrones completamente aleatorios en su distribución espacial (Chasco, 2003), como se expresa en los siguientes recuadros (tabla 2) e (imagen 5):

**Tabla 2. Valores sobre el Índice Global/Local de Moran**

Lectura del Índice AGM		
Valores cercanos a -1.0	Valores 0	Valores cercanos a 1.0
Autocorrelación espacial negativa o Dispersión Perfecta: Las unidades espaciales vecinas presentan valores muy disímiles. Indica una tendencia a la dispersión de las unidades espaciales.	Sin autocorrelación o Dispersión Aleatoria: No ocurre ninguna de las dos situaciones anteriores. Por lo tanto, los valores de las unidades espaciales vecinas presentan valores producidos de forma aleatoria.	Autocorrelación espacial positiva o Agrupación Perfecta: Las unidades espaciales vecinas presentan valores próximos. Indica una tendencia al agrupamiento de las unidades espaciales.

Fuente: Elaboración propia con base en Celemín 2009.

**Imagen 5. Patrones espaciales hipotéticos de acuerdo con el valor de I de Moran**



Fuente: Obtenido del ciclo de prácticas “Taller de Análisis de Datos” CEDRUS UNAM (Huitrón 2020).

Ahora bien, tal como es señalado en distintos trabajos sobre la literatura de indicadores espaciales de segregación residencial como el de *Réquiem por los indicadores no espaciales de segregación* (Garrocho y Campos 2013) el Índice AGM no solo existe en su forma global, sino que puede descomponerse a diferentes escalas locales, como por ejemplo: espacios intraurbanos/AGEBS/manzanas dentro de una ciudad, de acuerdo, a los planteamientos que elabora Anselin (1995) sobre indicadores locales de asociación espacial ALM o LISA (Local Indicators of Spatial Association). En este sentido, la expresión del Índice de Autocorrelación Local de Moran (ALM) es la siguiente Moran (1950) Anselin (1995) (ampliado y perfeccionado):

**Imagen 6. Índice de Moran Local**

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \tag{5}$$

Donde:

$z_i, z_j$  = Se expresan en desviaciones de la media:

$$z_i = \frac{(x_i - \bar{x}_i)}{\sigma} \tag{6}$$

Fuente: Retomado de (Celemin, 2009).

La interpretación de los valores del índice ALM es similar a los que arroja el AGM variando de entre +1 y -1, empero, como lo señalan (Garrocho y Campos, 2010; Hidalgo, 2019; y Huitrón, 2020) su interpretación se puede ampliar por su *carácter local*, ya que permite clasificar las unidades espaciales de acuerdo con la relación del valor de su Índice ALM respecto a los valores registrados en las unidades espaciales vecinas. En este sentido, las consideraciones que establece Lloyd (2010) y que retoman (Garrocho y Campos, 2005) estriban en que derivado del análisis de autocorrelación local se pueden presentar hasta cinco categorías relevantes, y que son esbozadas a continuación (tabla 3).

**Tabla 3. Significancia estadística en el Índice Local de Moran**

Autocorrelación	Significancia Estadística
1. Bajo-Bajo.	Esta categoría se refiere a unidades espaciales con valores bajos de la población bajo estudio, que tienen como vecinas unidades espaciales que registran también valores bajos que son vecinas de unidades espaciales que registran también valores bajos del mismo grupo de población. En este ejemplo se trataría de zonas con segregación significativa del grupo bajo estudio.
2. Alto-Alto.	En esta categoría están unidades espaciales con valores altos de la población bajo estudio, rodeadas de unidades espaciales que registran también valores altos que son vecinas de unidades espaciales que registran también valores altos del mismo grupo de población. En este ejemplo se trataría de zonas de segregación significativa del grupo bajo estudio.
3. Bajo-Alto.	Esta categoría incluye unidades espaciales con valores bajos de la población que se analiza, rodeadas de unidades espaciales que registran valores altos que son vecinas de unidades espaciales que registran valores altos del mismo grupo de población. En este ejemplo se trataría de zonas de no-segregación significativa del grupo bajo estudio.
4. Alto-Bajo.	En esta categoría están las unidades espaciales con valores altos de la población o atributo bajo estudio, rodeadas de unidades espaciales que registran valores bajos que son vecinas de unidades espaciales que registran valores bajos del mismo grupo de población. En este ejemplo se trataría de zonas de no-segregación significativa de la población o grupo bajo estudio, que además tienen elevadas posibilidades de interactuar con el grupo de referencia.
5. Sin	Estadísticamente no significativas. Esta categoría se refiere a unidades espaciales con valores estadísticamente no significativos y cuyos valores de segregación no se pueden determinar de manera confiable en términos estadísticos.

Fuente: Elaboración propia con base en (Garrocho y Campos, 2010)

### 3) (In) equidad ambiental en la distribución de áreas verdes urbanas ¿una (no tan) nueva forma de distanciamiento de los recursos ambientales urbanos?

Luego de las primeras formulaciones de la Ecología Humana sobre la segregación residencial del ámbito urbano a principios del siglo XX, así como de las contribuciones de la Economía y Sociología Urbana de la década de los setenta, los estudios socioespaciales han redirigido su atención con mayor soltura -desde los primeros años del siglo XXI- a exponer el impacto que tienen distintas variables en la calidad del hábitat; entre ellas las más relevantes, las medioambientales. Así, por ejemplo, se encuentran los trabajos sobre la relación entre la segregación socioespacial y la equidad ambiental como dimensiones de la sustentabilidad (Chang y Liao, 2011; Hien et al., 2012; Demuzere et al., 2014; Gupta et al., 2012; Haaland y Konijnendijk, 2015; Xiao et al., 2017; y Buck et al., 2021) principalmente resultado del análisis de experiencias en el Norte de América, así como de las ciudades de Asia (Shanghái, Shenzhen y Hong Kong).

Algunos de los puntos de confluencia en los estudios son que: a) la diversidad del paisaje verde favorece el encuentro e intercambio, siendo los entornos diversos motor de innovación; y b) los espacios verdes urbanos funcionan como estrategia de adaptación al cambio climático, se convierten en un factor importante para reducir el almacenamiento de calor y mitigar el fenómeno del efecto isla de calor urbano en las ciudades. Por otro lado, los estudios sostienen que, dentro de las ciudades, los espacios verdes no siempre se distribuyen equitativamente, y el acceso de las personas a menudo está muy estratificado en función de los ingresos, las características étnico-raciales, la edad, el género, la (dis)capacidad, la escasez del poder político y otros ejes de diferencia (Byrne et al., 2009; Mcconnachie y Shackleton, 2010). En este entendido, no parece desconocido el hecho de que:

La segregación endurece las diferencias y divisiones sociales. El aislamiento social, geográfico y económico reduce las oportunidades y aumenta la *vulnerabilidad social*. No sólo se trata de una separación o aislamiento de otros miembros y grupos de la sociedad, sino también de *recursos* y servicios (empleos, servicios sociales, infraestructura, etc.) y en este sentido, la segregación espacial puede conducir a la exclusión social (Roitman, 2003: 118).

Disponer de áreas verdes (con cercanía al lugar de residencia) no en abundancia, sino como recurso común<sup>3</sup> parece ser una realidad cada vez más difícil. Lo que interesa poner a discu-

---

<sup>3</sup> En su obra *El gobierno de los bienes comunes*, la politóloga Ostrom Elinor (2000) presenta un interesante análisis sobre la dimensión de la provisión en bienes comunes. Señala que, en lugar de haber una solución única para un solo problema, existen muchas soluciones que pueden enfrentar muchos problemas distintos. En vez de suponer que pueden diseñarse soluciones institucionales óptimas con facilidad e imponerse con costos bajos a través de autoridades externas, argumenta que “corregir las instituciones” es un proceso difícil que demanda mucho tiempo y que acarrea conflictos (Ostrom, 2000: 42). Con todo esto, a lo largo de su investigación sugiere que, se debe de prestar mayor atención desde la lógica institucional al elemento de la cooperación producto de los modelos de acción colectiva. En este sentido, el establecimiento de la confianza y del sentido de comunidad como

sión aquí sobre la distribución equitativa, o en su caso inequitativa, es el hecho de que resultan ser (las áreas verdes) una parte fundamental del entorno como servicio público y constituyen, a su vez, un quehacer gubernamental que no puede ser desatendido. Así, parten como una configuración física para la sociabilidad, mientras forman parte de un conjunto de estrategias de reducción de la vulnerabilidad urbana (función estatal) ante el cambio climático, bajo una dimensión de sostenibilidad.

#### 4) Información relevante para el cálculo de la distribución de áreas verdes a través del índice de gini y curva de lorenz

El Coeficiente Gini es, sin lugar a duda, es la herramienta analítica más usada para medir la concentración o en su defecto distribución de un recurso, dentro de un territorio en un tiempo dado, lo que refrenda su utilidad para evidenciar la desigualdad de renta relativa en términos socio-territoriales. El estadístico Corrado Gini (1912) formuló el coeficiente en su obra *Variabilidad e Mutabilidad*, el cual va desde los valores 0 a 1, dónde el valor 0 indica máxima igualdad en la distribución del recurso por habitantes, mientras que su valor opuesto 1 expone una situación de máxima desigualdad. La expresión del Coeficiente de Gini es el siguiente:

Imagen 7. Coeficiente de Gini

$$CG = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} (P_i - Y_i)}{\sum_{i=1}^{N-1} P_i}$$

Donde:

$P_i$  = Porcentaje de observaciones que se tiene en cada valor de la frecuencia acumulada.

$Y_i$  = Porcentaje de representación de cada monto acumulado sobre el superior

Fuente: Elaboración propia con base en (Medina, 2001).

En cuanto a la curva de Lorenz, debido a la extensa secuencia de procedimientos que de alguna u otra forma abarcaría una vastedad importante de páginas para este trabajo, así como por el hecho de que para bien, su procedimiento ha sido ampliamente generalizado en la literatura (Medina, 2001; Chaves, 2009; Brenes, 2020), considero que con la sola presentación de algu-

---

mecanismos de autogestión pueden ayudar a resolver problemas sobre la provisión de nuevas instituciones/servicios públicos.



nos de sus rasgos más importantes en la presentación de resultados (páginas siguientes), se habrán de disipar algunas de sus incógnitas.

## 4. Presentación de resultados

### 1) Vulnerabilidad social por concepto de segregación residencial urbana

#### A. Indicadores no espaciales de segregación residencial

##### Disimilitud

En la tabla 4 se analizan en su conjunto los resultados obtenidos de los indicadores de segregación residencial. En primer lugar, se presenta el resultado de la sumatoria de los valores arrojados por el índice de Disimilaridad, que mide la diferencia entre la distribución territorial de un grupo respecto al resto de la población o a un grupo de referencia. Teniendo en cuenta sus valores que van de *0 como ausencia de segregación y 1 para máxima segregación*, se pueden observar lábiles signos de segregación en este rubro con cada población de referencia.

A pesar de que en este indicador no se presenta un mayor reparo en sus resultados, si hay que resaltar el hecho de que la dimensión de *Nivel de escolaridad* es aquella que define en mayor medida la distribución desigual de un grupo en las zonas o unidades espaciales de la alcaldía, empero lo rescatable es el hecho de que sus valores parecen no haber tenido mayor oscilación durante diez años (véase tabla 4)<sup>4</sup>, pasando de un valor de disimilitud en los sectores desfavorecidos de 0.2870 en 2010 a 0.2776 en 2020, lo mismo pasó para el grupo favorecido de un 0.2870 a 0.2762 respectivamente.

---

<sup>4</sup> Para una mejor comprensión del proceso efectuado para la medición de los índices dentro de cada medición se puede consultar el siguiente enlace: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uoCf5p-aISVrG8Q5y3YMzsl-8pwpU5woB/edit?usp=sharing&ouid=115419530165390705904&rtpof=true&sd=true>.

**Tabla 4. Valores de los Indicadores no espaciales**

<b>Medición de indicadores no espaciales de segregación residencial por su totalidad en la alcaldía</b>		
<b>ICES</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
<b>DISIMILITUD (SECTOR DESFAVORECIDO)</b>		
P15SEC_IN	0.2870	0.2776
PDESOCUP	0.1334	0.1266
VPH_1DOR	0.1771	0.1707
<b>DISIMILITUD (SECTOR FAVORECIDO)</b>		
P18YM_PB	0.2870	0.2762
POCUPADA	0.1334	0.1266
VPH_2YMASD	0.1771	0.1707
<b>AISLAMIENTO (SECTOR DESFAVORECIDO)</b>		
P15SEC_IN	0.1237	0.0641
PDESOCUP	0.0492	0.0246
VPH_1DOR	0.3576	0.3305
<b>AISLAMIENTO (SECTOR FAVORECIDO)</b>		
P18YM_PB	0.9134	0.9521
POCUPADA	0.9515	0.9744
VPH_2YMASD	0.3576	0.3305
<b>INTERACCIÓN (SECTOR DESFAVORECIDO)</b>		
P15SEC_IN	0.8755	0.9347
PDESOCUP	0.9496	0.9749
VPH_1DOR	0.6419	0.6692
<b>INTERACCIÓN (SECTOR FAVORECIDO)</b>		
P18YM_PB	0.0863	0.0447
POCUPADA	0.0441	0.0222
VPH_2YMASD	0.3121	0.2889

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

## **Aislamiento**

En segundo lugar, se encuentra el índice de Aislamiento, del cual como se puede apreciar sus valores (*0 como no aislamiento y 1 como aislamiento máximo*) son aún más contrastantes. Respecto al sector desfavorecido, el aislamiento en 2010 respecto al registrado en 2020 fue mayor en cada una de las variables estudiadas, esto evidencia al menos una leve reducción en la probabilidad que un miembro del grupo desfavorecido tenga contacto solamente con personas de su mismo grupo, principalmente según lo indicado por las variables de P15SEC\_IN de un 0.1237 a 0.0641 (mapa 4) y en la PDESOCUP de 0.0492 a 0.0246.

Ahora bien, visto desde el sector favorecido los valores en aislamiento de las variables son incluso más explicativos en lo que se podría catalogar como *autoaislamiento* o en su caso la *segregación de unos a otros*. A ello apuntan las variables de P18YM\_PB con un índice para 2010 de 0.9134, y un aumento a 0.9521 en 2020; lo mismo sucede con la POCUPADA pasando de 0.9515 en 2010 a 0.9744 en 2020. Lo anterior, es sinónimo de valores significativos de máxima segregación que han ido al alta.

Sintetizando para ambos casos, visto desde el sector desfavorecido se redujo la segregación como distancia social como una expresión espacial respecto a la otredad (sector favorecido), en estricto sentido, se dio la posibilidad en los años 2010 a 2020 de un mayor acercamiento entre los grupos de referencia; posiblemente expresado por la libertad de agencia<sup>5</sup> de los sectores favorecidos para decidir sobre la ubicación de su residencia. Por otro lado, haciendo alusión al aislamiento del sector favorecido este adquiere una connotación aún más generalizante, dónde “la segregación residencial involucra grupos segregados y grupos que -por distintos motivos y por distintos medios- los segregan [...] resultando una distribución desigual u otras formas de separación en el espacio físico de la ciudad” (Rodríguez, 2014: 52).

## Interacción

Con el índice de Interacción dónde sus valores van desde 0.0 a 1.0 como nula y máxima posibilidad de interacción respectivamente, se reafirma el hecho de que en la alcaldía existen patrones muy marcados de *segregación residencial* por estrato socioeconómico, los mismos que, presentan una posibilidad reducida de interacción.

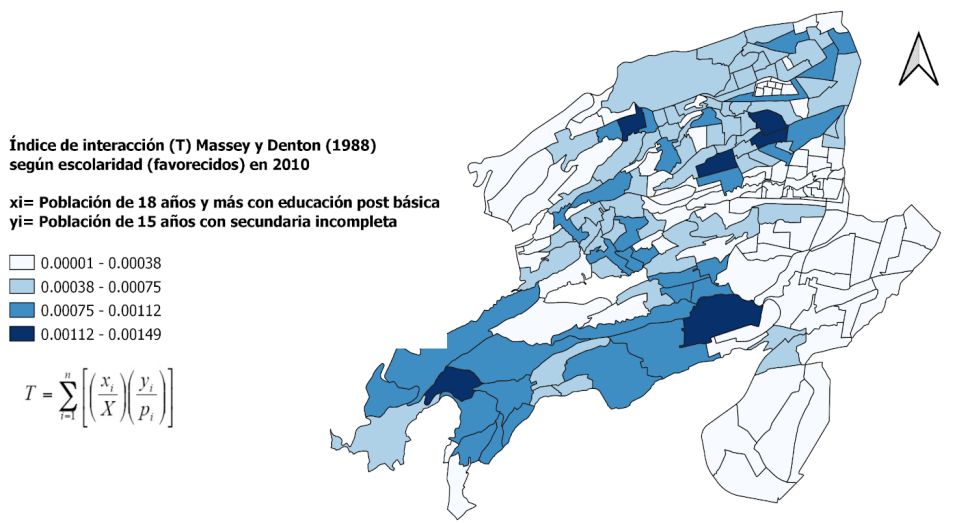
Ante esto hay que decir, se dan a la par dos tendencias muy interesantes pues al igual que con el caso del aislamiento vemos por ejemplo que, para el caso del sector desfavorecido de 2010 a 2020 las variables indican una propensión a la interacción con el sector favorecido, siendo que la P15SEC\_IN pasa de 0.8755 a 0.9347 y la PDESOCUP 0.9496 a 0.9749 (mapa 3) ambas llegando casi por completo a la máxima interacción, mientras que la variable de VPH\_1DOR permanece baja de 0.6419 a 0.6692 sugiriendo una heterogeneidad de la estructura de las viviendas por AGEB.

---

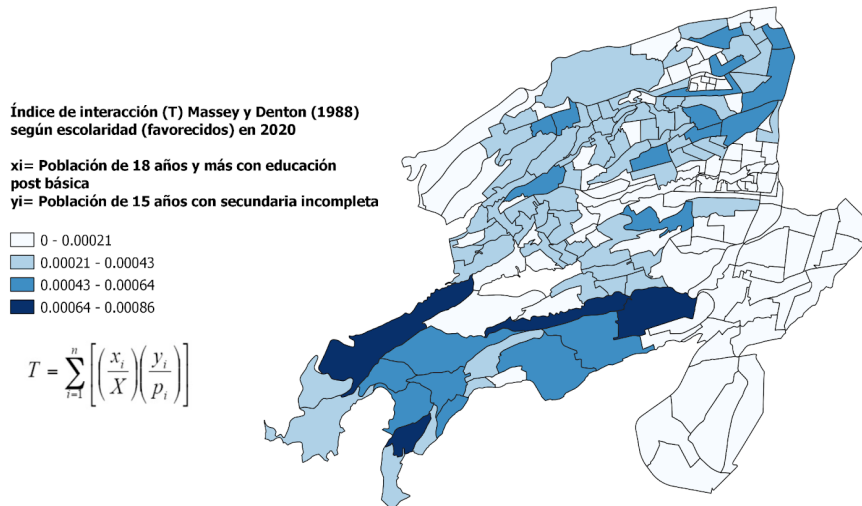
<sup>5</sup> En estricto sentido, la libertad de agencia es la capacidad de uno mismo para potenciar metas que uno desea potenciar o, en otras palabras, para ser o hacer aquello que tenemos razones para valorar (Sen, 1995: 75) lo que simplifica la Ecología Humana clásica, dónde todos los grupos se consideraban segregados desde el punto de vista objetivo de su distribución espacial; pero también se los consideraba autosegregados (Rodríguez, 2014) en la medida que su distribución desigual expresaba, en un plano subjetivo, el supuesto deseo mutuo, recíproco y consentido de vivir separados. R. E Park no ponía reparos al afirmar que la población en las ciudades *se autosegrega [...] de acuerdo a sus intereses [...] gustos y temperamentos* (Park, 1915: 610).

Frente a este esperanzador panorama de *mixtura social habitacional*, se oponen los *valores a la baja* del índice de interacción visto desde la óptica del sector favorecido. Así, las tres variables estudiadas más que un comportamiento de interacción refleja una situación de *exclusividad por zonas*, siendo que la P18YM\_PB pasa de 0.0863 a 0.0447 (mapa 2), la POCUPADA de 0.0441 a 0.0222 y la VPH\_2YMASD de 0.3121 a 0.2889 lo que argumenta que las dimensiones Nivel de escolaridad, Ocupación y Vivienda presentadas, son en un grado evidente indicativas de segregación residencial.

**Mapa 1. Índice de Interacción escolaridad (favorecidos 2010)**



**Mapa 2. índice de Interacción escolaridad (favorecidos 2020)**



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI 2010 y 2020)

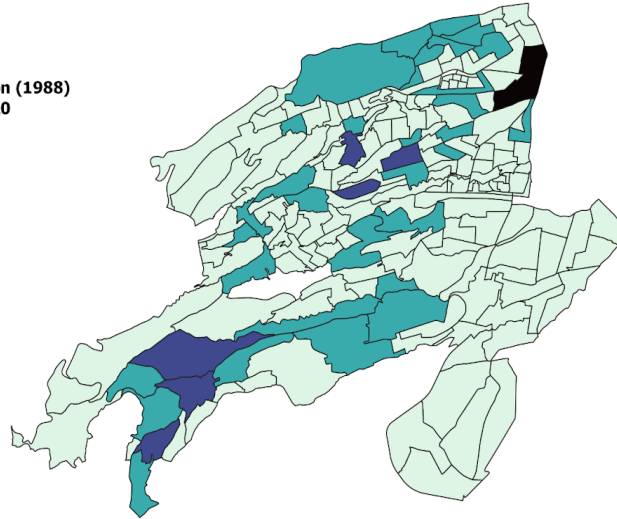
**Mapa 3. Índice de Aislamiento ocupación (desfavorecidos 2020)**

Índice de aislamiento (A) Massey y Denton (1988) según ocupación (desfavorecidos) en 2020

$x_i$  = Población desocupada

- 0 - 0.00019
- 0.00019 - 0.00038
- 0.00038 - 0.00057
- 0.00057 - 0.00076

$$A = \sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{x_i}{X} \right) \left( \frac{x_i}{p_i} \right) \right]$$



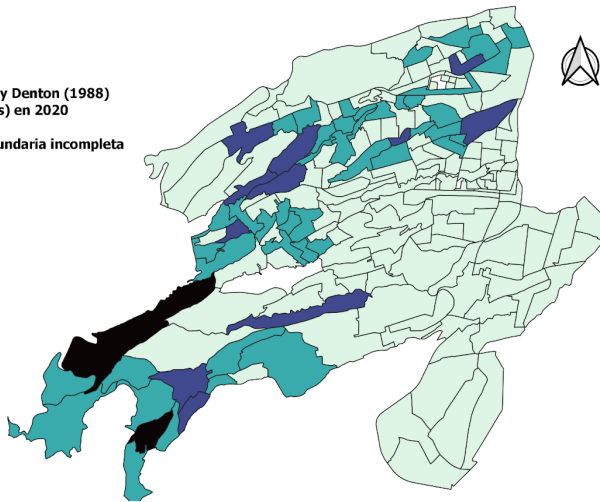
**Mapa 4. Índice de aislamiento escolaridad (desfavorecidos 2020)**

Índice de aislamiento (A) Massey y Denton (1988) según escolaridad (desfavorecidos) en 2020

$x_i$  = Población de 15 años con secundaria incompleta

- 0 - 0.00047
- 0.00047 - 0.00095
- 0.00095 - 0.00142
- 0.00142 - 0.0019

$$A = \sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{x_i}{X} \right) \left( \frac{x_i}{p_i} \right) \right]$$



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI 2010 y 2020)

## 2) Vulnerabilidad social por concepto de distribución de áreas verdes urbanas

### A. Coeficiente de gini y curva de lorenz para áreas verdes

En la revisión de los valores que arroja el coeficiente de Gini y la distribución de áreas verdes de la *curva de Lorenz* para las AGEBS de la alcaldía de Álvaro Obregón, se observa para el primer caso, un valor de Gini del 0.61 (véase en tabla 5) que refleja una alta concentración de áreas verdes. Al respecto, el 79% de las 134 AGEBS concentra apenas 10.12% del total de las 389.28 Ha de áreas verdes en la alcaldía, según la curva de Lorenz (diagrama 1).

## 3) Correlación entre valores de segregación residencial y áreas verdes urbanas

### A. Indicadores espaciales de segregación residencial y valores de áreas verdes

Por último, como se mencionó anteriormente, el interés principal de este trabajo se centra en conocer si existe algún tipo de *correlación espacial* entre los valores de segregación residencial y los que indican la distribución de áreas verdes urbanas. En este contexto, los valores de ambas nociones son contrastados de acuerdo con el Índice de Autocorrelación Local de Moran (análisis bivariado), para encontrar, de ser el caso, presencia de equidad, o en su caso, desigualdad socioambiental.

La tabla 6 muestra dos de los resultados más relevantes producto de la medición de correlación local de moran, mismos en los que se identifican vaivenes, principalmente en las variables de *P15SEC\_IN 2020 (diagrama 2)* y de *VPH\_2YMASD 2020 (diagrama 3)* en relación con la distribución de Áreas Verdes: para el primer caso, el Índice de Moran es de 0.090, mientras que, para el segundo, es decir, el valor es de 0.059. Dichos valores son particularmente de interés, debido a que reflejan la posición que ocupan dentro de la prueba de hipótesis, en este caso ambas encontrándose en la zona de aceptación (+) de la hipótesis nula ( $H_0$ ). Se entiende que para ambos casos los patrones de asociación espacial tanto de la Población de 15 años con secundaria incompleta en 2020 y de Viviendas particulares habitadas con 2 dormitorios y más al interior de las AGEBS de la alcaldía Álvaro Obregón no son estadísticamente significativos y tienden a estar desagrupados en el espacio, de acuerdo con la evidencia se puede rechazar la  $H_a$  (correlación espacial) en favor de la  $H_0$  (correlación espacial).



¿Es posible la sostenibilidad con la desigualdad? Estudio sobre indicadores cuantitativos de segregación residencial con relación a las áreas verdes urbanas de la alcaldía Álvaro Obregón 2010-2020

Ricardo Sánchez Ulloa

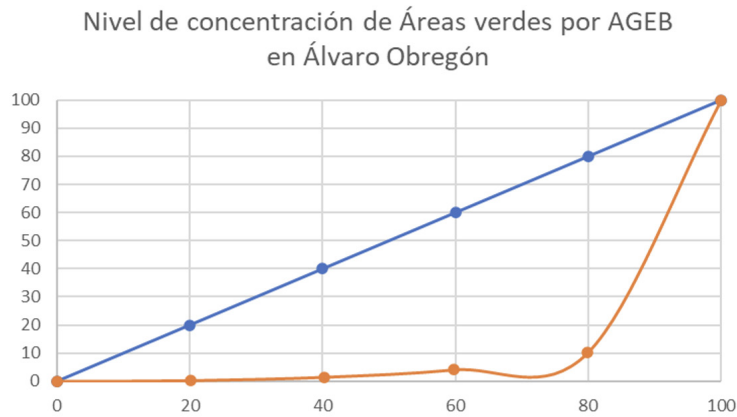
DOI: 10.22201/fcpys.20071949e.2023.43.83829

**Tabla 5. Cálculo de coeficiente de Gini**

Decil	Posición	Límite Inferior	Límite Superior	Marca de Clase	Frecuencia	F. Acumulada	Pi	Monto	M. Acumulado	Yi	Pi-Yi
1	0	0.01	0.14	0.075	27	27	20.1492537	2.025	2.025	0.27831417	19.8709396
2	0	0.15	0.5	0.325	27	54	40.2985075	8.775	10.8	1.48434225	38.8141652
3	0	0.51	0.95	0.73	26	80	59.7014925	18.98	29.78	4.09293632	55.6085562
4	0	0.9	2.3	1.625	27	107	79.8507463	43.875	73.655	10.1230767	69.7276696
5	0	2.31	46.13	24.22	27	134	100	653.94	727.595	100	0
Total					134		300				184.021331

Fuente: Elaboración propia

**Diagrama 1. Curva de Lorenz**

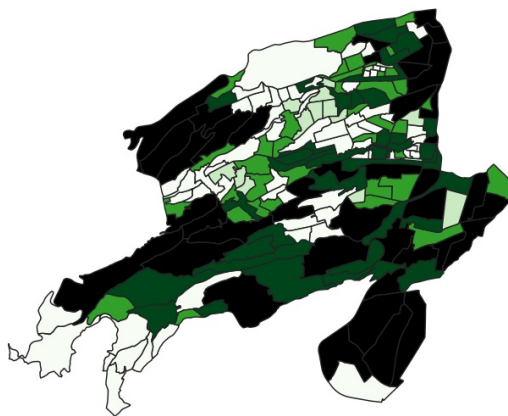


Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI, 2016)

**Mapa 5. Distribución de áreas verdes por AGEB Urbana**

Área Verde x AGEB en AO

- 0.01 - 0.14
- 0.15 - 0.50
- 0.51 - 0.95
- 0.96 - 2.30
- 2.31 - 46.13



Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI, 2016)

Si bien es cierto que la correlación resultante denota valores que podrían parecer mínimos, lo cierto es que, no se puede dejar pasar el hecho de que, a lo largo del análisis de este trabajo (tomando como referencia el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Álvaro Obregón de 2011), se observa principalmente, en algunas AGEBS del *Suroeste de la alcaldía* en las zona de San Bartolo Ameyalco y en las zonas urbano-rurales de Santa Rosa Xochiac un cinturón pronunciado de AGEBS con altos niveles de población de 15 años con secundaria incompleta rodeados de unidades con valores altos de población de 15 años con secundaria incompleta; coincide con las zonas de menor bienestar identificadas por el Índice de Calidad de Vida Objetivo de la ZMVM (Almanza et al., 2018).

En el mismo sentido, la zona centro se encuentra en clara desigualdad debido a que también presenta grandes cantidades de población de 15 años con secundaria incompleta; unidades con valores bajos de Viviendas particulares habitadas con 2 dormitorios y más (representa hacinamiento); y aunado a una escasa presencia de áreas verdes. Muy por el contrario la situación de algunas de las zonas del *Sureste, Suroeste y evidentemente del Sur de la alcaldía donde se da* un grupo clúster con bajos niveles de población de 15 años con secundaria incompleta; altos niveles de Viviendas particulares habitadas con 2 dormitorios y más; y de altos niveles de áreas verdes urbanas que se encuentran *rodeadas de unidades con la misma característica* como las zonas del Sur de Jardines de Pedregal, Lomas de Axomiatla así como al sureste con las colonias de Florida, Campestre y Tlacopac.

Asimismo, no se debe ignorar el hecho de que en el transcurso de 10 años la mayoría de las dimensiones que integran las facetas de desigualdad socio-territorial tendieron a formar agrupaciones especificadas de unidades (AGEBS) que sometidas a un análisis bivariado de Moran en relación a las áreas verdes urbanas dejan ver una predisposición a la desigualdad socio territorial y ambiental: la PDESOCUP de 0.017 a 0.020; POCUPADA de 0.037 a 0.052; POB18YMAS de 0.038 a 0.042; y la VPH\_2YMASD de 0.038 a 0.059. En este sentido, aquellas unidades que presentan una mayor cantidad grupos favorecidos (en cada uno de los indicadores) rodeados de unidades de su mismo tipo ostentan un mayor número de áreas verdes urbanas, por el contrario, aquellas unidades territoriales con altos índices de sectores desfavorecidos rodeadas de vecinos con valores similares se encuentran con insuficiencia o carencia de áreas verdes urbanas (mapa 5).

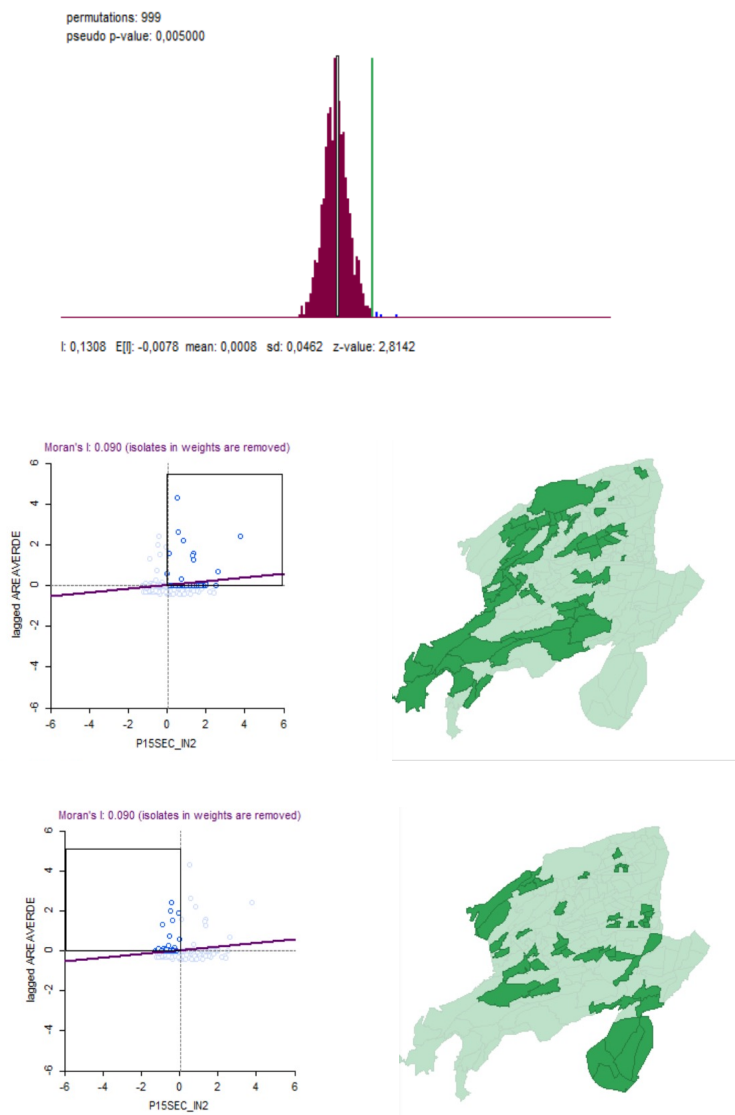
**Tabla 6. Tabla de correlación entre dimensiones socioeconómicas y las ambientales**

VARIABLE	SIGNIFICANCIA	CONFIANZA	V-CRÍTICOS	DS	Z-VALOR
P15SEC_IN 2020 / Áreas Verdes	0.05	0.95	-1.96 / 1.96	0.0462	2.81
VPH_2YMASD 2020 / Áreas Verdes	0.05	0.95	-1.96 / 1.96	0.0453	1.46

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

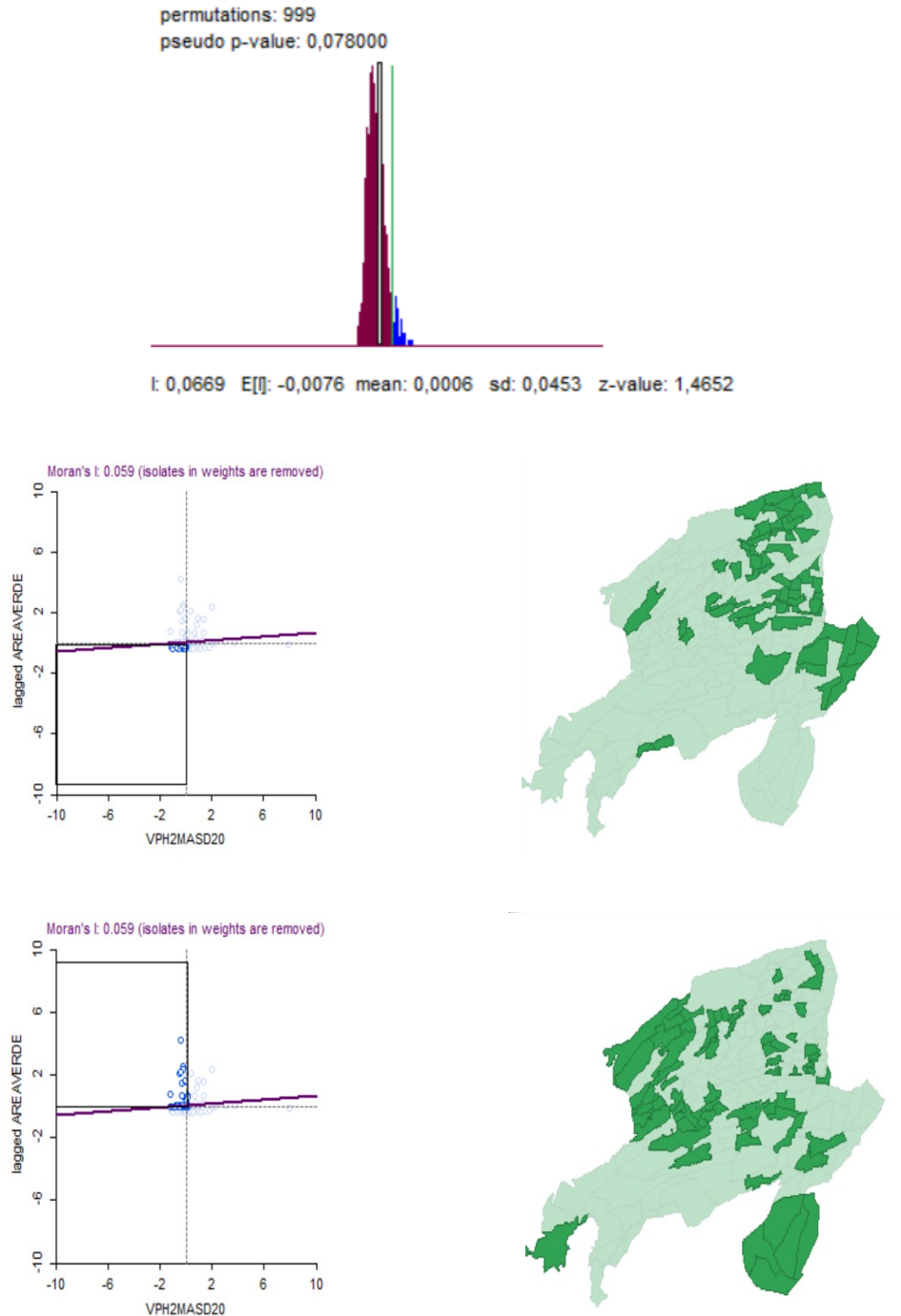
Ahora bien, existe por el contrario, en el indicador de dormitorios referente al grupo de Viviendas particulares habitadas con 1 dormitorio durante ambos períodos analizados una autocorrelación espacial negativa o dispersión perfecta donde las unidades espaciales vecinas presentan valores muy disímiles, lo que indica una tendencia a la dispersión de las unidades espaciales, vemos por ejemplo que en el 2010 el valor del Índice de Moran es de -0.017, mientras que para 2020 desciende a -0.22, se acerca cada vez más, a una concentración geográfica de valores distintos entre sí.

**Diagrama 2. Correlación P15SEC\_IN 2020 / Áreas Verdes**



Fuente: Elaboración propia a través de GeoDa.

Diagrama 3. Correlación VPH\_2YMASD 2020 / Áreas Verdes



Fuente: Elaboración propia a través de GeoDa.

## 5. Reflexiones finales

Las líneas anteriores han pretendido: esbozar que dentro de las unidades urbanas de la alcaldía Álvaro Obregón, más allá de la evidencia de una separación o aislamiento de miembros y grupos de la sociedad, existe, a su vez, una de recursos y servicios (Roitman, 2003: 118), en este caso, de tipo áreas verdes urbanas. Además, el cálculo de los distintos índices reflejó una creciente tendencia a que ambas dimensiones puedan ser interdependientes de cierto modo, y que, a lo sumo, formen patrones de correlación espacial. En cuanto a las causas que lo originan, resultaría ser una suerte de impulso tautológico el orientar la atención exclusivamente hacia la estructura urbana que como ámbito de estudio ya ha encausado con la suficiente criticidad nociones teórico-conceptuales en torno a fenómenos tales como: urbanizaciones cerradas, cerrazón a la heterogeneidad social,<sup>6</sup> injerencia inmobiliaria y mercantilización de lo público/verde. Ante esto, para pretender *estructurar la problemática de la desigualdad socioambiental en la alcaldía Álvaro Obregón*, y así poder generar una serie de alternativas de solución, dependerá en gran medida de qué tan atrás uno mira en el proceso causal (Lieberson y Carter, 1982). Por lo demás, existe numerosa literatura donde se plasman interesantes y disímiles puntos de vista al respecto.

Más allá de este límite teórico de problematización y estructuración de los fenómenos, se encuentran los valores calculados producto del *análisis cuantitativo espacial y no espacial* de esta investigación. Así, más que introducir tópicos o ideas nuevas, este trabajo buscó hablar con un sentido redoblado de urgencia sobre las dinámicas ya identificadas de segregación residencial e inequidad ambiental de la alcaldía. De ahí que resulte insostenible que los valores de *aislamiento y disimilitud* vayan al alta, mientras la *interacción* se disipe cada vez más, dando por hecho una ciudad fragmentada, donde la mixtura residencial (en mayor medida para los sectores favorecidos) más que una posibilidad/eventualidad/casualidad sea una opción última. Lo mismo ocurre cuando se evalúa el goce de áreas verdes urbanas por sector de población, esto caracteriza a la ciudad como la expresión espacial de la desigualdad.

En todo caso, la dificultad mayor estriba en interpretar las causas de la desigualdad y actuar sobre ellas (que como se podrá haber visto, es un quehacer complejo) para que se simplifiquen las barreras sociales, lo que es igual de válido e importante que actuar a la inversa, es

---

<sup>6</sup> Según señala Borja, el problema es que la libertad nos la ha de dar el espacio público y hoy hay temor al espacio público. No es un espacio protector ni protegido. En algunos casos no ha estado pensado para dar seguridad sino para cumplir con ciertas funciones como circular o estacionar, o es simplemente un espacio residual entre edificios y vías [...] el espacio público no provoca ni genera los peligros, sino que es el lugar donde se evidencian los problemas de injusticia social, económica (Borja y Muxi, 2003).

decir, sobre las barreras físicas. Ya lo ha señalado en su momento Yanes Rizo, Coordinador de Investigaciones de la sede subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en su disertación en el canal de la Auditoría Superior de la Federación, diciendo:

*[..] parte de la teoría del cambio, tiene que ver con asumir la complejidad del cambio. La teoría de la complejidad es absolutamente fundamental [...] tiene que haber un método una epistemología abierta, en donde se entienda que el cambio social no es tan mecánico como a veces quisiéramos, no es tan unidireccional como pudiéramos diseñarlos en un esquema o un modelo, y por lo tanto la idea de las ciencias de la complejidad, la idea de las totalidades independientes [...] se vuelve un elemento importante (Yanes, 2013:15m05s).*

Así, puede decirse que la dificultad que entrañan los problemas en política pública obedece a su complejidad y mala definición. Dado por una interpretación fallida, “los asuntos de tipo público no cuentan con límites claros, no se sabe dónde empieza un problema y dónde termina otro, los problemas se traslapan, se intersecan y tropiezan unos con otros” (Parsons, 2007: 121), entonces uno de los caminos para acercarnos a la cognoscibilidad de los fenómenos y estar en la capacidad de tratarlos, es en primer lugar, problematizarlos para después comenzar a estructurarlos.



## 6. Fuentes de consulta

- Almanza, A. (2018). Calidad de vida en la Zona Metropolitana del Valle de México. Hacia la Justicia Socioespacial, PUEC-UNAM, Ciudad de México, México.
- Anselin, L. (1995) "Local Indicators of Spatial Association-LISA". In *Geographical Analysis. Ohio*: Ohio State University Press, vol. 27, n° 2, pp. 93-115.
- Auditoría Superior de la Federación. (2013). *Diseño y evaluación de políticas públicas* [en línea]. YouTube. 19 de agosto. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=LcfrLjElf1I> (fecha de consulta: 19 de octubre de 2022).
- Bayona I. (2007) La segregación residencial de la población extranjera en Barcelona ¿una segregación fragmentada? En *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, vol. 11, n°235, disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-235.htm> (fecha de consulta: 02 de septiembre de 2022).
- Bolt, G. et al., (2002) Ethnic Segregation in the Netherlands: New Patterns, ¿New Policies? *Tijdschrift voor Economische*. In *Sociale Geografie*, vol. 93, n° 2, p. 214-220.
- Borja, J y Muxi, Z. (2003). El espacio público, ciudad y ciudadanía. Barcelona. Ed. Electa.
- Brenes González, H. A. (2020). La curva de Lorenz y el coeficiente de Gini como medidas de la desigualdad de los ingresos. En *REICE: Revista Electrónica De Investigación En Ciencias Económicas*, 8(15), 104–125.
- Castells, M. (1974) La cuestión urbana, Madrid, Siglo XXI.
- Celemín, J. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia, estructura y aplicación. En *Revista Universitaria de Geografía, Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca, Argentina*, vol. 18, 2009, pp. 11-31.
- Chang, H. y Liao, C. (2011) Exploring an integrated method for measuring the relative spatial equity in public facilities in the context of urban parks. In *Cities*, volume 28, Issue 5, October 2011, p. 361-371.
- Chaves, E. J. (2009). Curvas funcionales de Lorenz: Análisis datual e inferencias. En *TENDENCIAS Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Universidad de Nariño*, X (2).
- Ciudad de México. Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Alcaldía Álvaro Obregón, (2011). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Álvaro Obregón, disponible en: [http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/docs/programas/PDDU\\_Gacetitas/2015/PDDU\\_ALVARO-OBREG%C3%93N.pdf](http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/docs/programas/PDDU_Gacetitas/2015/PDDU_ALVARO-OBREG%C3%93N.pdf) (fecha de consulta: 10 de octubre de 2022).

- Demuzere, M. et. al. (2014) Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure. In *Journal of Environmental Management*, volume 146, 1 December 2014, p. 10-115.
- Duhau, E. (2003) División social del espacio metropolitano y movilidad residencial. En *Papeles de Población*, vol. 9, n°36, p. 161-210.
- Fotheringham, A. et. al. (1998) Geographically weighted regression: a natural evolution of the expansion method for spatial data analysis, In *Environment and Planning A*, vol. 30, núm. 11.
- Garrocho, C. y Campos, J. (2005) La población adulta mayor en el área metropolitana de Toluca, 1990-2000. En *Papeles de Población*, año 11, núm. 45.
- Garrocho, C. y Campos, J. (2013) Réquiem por los indicadores no espaciales de segregación residencial. En *Papeles de Población*, vol. 9, n°77, p. 269-300.
- Gonzales, G. (2020) Áreas verdes, segregación urbana y calidad de vida en la Ciudad de México: Un estudio desde el hábitat urbano. México: Universidad Nacional Autónoma de México, disponible en: <http://flacso.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1026/272> (fecha de consulta: 08 de septiembre de 2022).
- Gupta, K. et. al. (2012) Urban Neighborhood Green Index- A measure of Green spaces in urban areas. In *Landscape and Urban Planning*, volume 105, Issue 3, 15 April 2012, p. 325-335.
- Haaland, C. y Bosch, C. (2015) Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. In *Urban Forestry by Urban Greening*, volume 14, Issue 4, 2015, p. 760-771.
- Huitrón, J. (2020). Taller de análisis de datos espaciales con GeoDa. Índice Global y Local de Moran. UNAM-CEDRUS. [YouTube]. 07 de abril. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=mp2uPNF5lD4&t=5622s> (fecha de consulta: 08 de octubre de 2022).
- INEGI. (2016) Cartografía sobre AGEB urbana y rural por manzana. Información Pública, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/?t=07100000000000000000&tg=3905> (fecha de consulta: 09 de octubre de 2022).
- INEGI. (2000) Censo General de Población y Vivienda año 2000. Información Pública, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/> (fecha de consulta: 11 de octubre de 2022).
- (2010) Censo General de Población y Vivienda año 2010. Información Pública, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/> (fecha de consulta: 12 de octubre de 2022).

(2020) Censo General de Población y Vivienda año 2020. Información Pública, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/> (fecha de consulta: 12 de octubre de 2022).

Lieberson, S. y Carter, K. (1982) A Model for Inferring the Voluntary and Involuntary Causes of Residential Segregation. In *Demography*, vol. 19, n°4, p. 511-526.

Marcuse, P. (2001) Enclaves yes, Ghettoes no: segregation and the State. Presentation to International Seminar on Segregation in the City, Julio 26-28 de 2001, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge.

Martori, J. y Hoberg, K. (2004) Indicadores cuantitativos de segregación residencial. El caso de la población inmigrante en Barcelona, En *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2004, vol. 8, n°169.

Massey, D. y Denton A. (1988) The Dimensions of Residential Segregation. En *Social Forces*, vol. 67, n°2, p. 281-315.

Medina, F. (marzo de 2001). Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingreso. CEPAL - SERIE Estudios estadísticos y prospectivos (9).

Miller, J. (1999) "Potential contributions of spatial analysis to geographic information systems for transportation (GIS-T)". In *Geographical Analysis*. Ohio: Ohio State University Press, n° 31, 373-399.

Moran, P. (1950) "Notes on Continuous Stochastic Phenomena". En *Biometrika*, 37 (1-2): 17-23.

Ostrom, E. (2000) El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva. México, FCE.

Park, R. (1915) The City: Suggestions for the Investigation of Human Behavior in the City Environment. In *The American Journal of Sociology*, 1915, vol. 20, n°5.

Parsons, W. (2007) Políticas públicas: una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas. México, FLACSO.

Pham, T. et. al (2012) Spatial distribution of vegetation in Montreal: An uneven distribution or environmental inequity?. In *Landscape and Urban Planning*, volume 107, issue, 15 september 2012, p. 214-224.

Rigolon, A. (2018) Access to Urban Green Space in Cities of the Global South: A Systematic Literature Review. *Urban Science*.

Rodríguez, G. (2014) Que es y que no es segregación residencial. Contribuciones para un debate pendiente. En *Biblio 3W REVISTA BIBLIOGRÁFICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS*

¿Es posible la sostenibilidad con la desigualdad? Estudio sobre indicadores cuantitativos de segregación residencial con relación a las áreas verdes urbanas de la alcaldía Álvaro Obregón 2010-2020

Ricardo Sánchez Ulloa

DOI: 10.22201/fcpys.20071949e.2023.43.83829

**SOCIALES.** Universidad de Barcelona, ISSN: 1138-9796. Depósito Legal: B. 21.742-98, Vol. XIX, n° 1079, disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1079.htm> (fecha de consulta: 08 de septiembre de 2022).

Roitman, S. Barrios cerrados y segregación social urbana. En *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2003, vol. VII, n°146, disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146%28118%29.htm> (fecha de consulta: 03 de septiembre de 2022).

Sen, A. (1995) *Nuevo examen de la desigualdad*. Madrid, Alianza Ed.

Stears, L. y Logan, R. (1986) *Measuring trends in segregation: three dimensions, three measures*. In *Urban affairs quarterly*, vol. 22, p. 124-150.

Valadez, L. (2010) *El fenómeno de la segregación residencial: análisis cuantitativo en la delegación Álvaro Obregón, 1990-2000*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2010/abril/0656912/Index.html> (fecha de consulta: 11 de septiembre de 2022).

Wong, D. (2004) *Comparing traditional and spatial segregation measures: a spatial scale perspective*. In *Urban Geography*, vol. 25, núm. 1.

Xiao et. al. (2017) *An assessment of urban park access in Shanghai-Implications for social equity in urban China*. In *Landscape and Urban Planning*, volume 157, January 2017, p. 383-393.

¿Es posible la sostenibilidad con la desigualdad? Estudio sobre indicadores cuantitativos de segregación residencial con relación a las áreas verdes urbanas de la alcaldía Álvaro Obregón 2010-2020

Ricardo Sánchez Ulloa

DOI: 10.22201/fcpys.20071949e.2023.43.83829



ENC R U C I J A D A  
REVISTA ELECTRÓNICA DEL  
CENTRO DE ESTUDIOS EN  
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

43° NÚMERO ENERO-ABRIL 2023

Revista Electrónica del  
Centro de Estudios en Administración Pública de la  
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales,  
Universidad Nacional Autónoma de México



Centro de Estudios en  
Administración Pública  
FCPyS UNAM



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Rector: *Dr. Enrique Luis Graue Wiechers*

Secretario General: *Dr. Leonardo Lomelí Vanegas*

Secretario Administrativo: *Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez*

Abogado General: *Dr. Alfredo Sánchez Castañeda*

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Directora: *Dra. Carola García Calderón*

Secretaria General: *Lic. Patricia G. Martínez Torreblanca*

Secretario Administrativo: *Lic. Jesús Baca Martínez*

Jefa de la División de Estudios de Posgrado:  
*Dra. María Areli Montes Suárez*

Jefa de la División de Educación Continua y Vinculación:  
*Mtra. Alma Iglesias González*

Jefe de la División del Sistema Universidad Abierta y Educación a  
Distancia: *Mtro. Adolfo Gracia Vázquez*

Jefe de la División de Estudios Profesionales:  
*Dr. Adán Arenas Becerril*

Coordinador del Centro de Estudios en Administración Pública:  
*Dr. Arturo Hernández Magallón*

Coordinador de Informática:  
*Ing. Alberto Axcaná de la Mora Pliego*

LA REVISTA

**Director de la Revista:**  
Dr. Maximiliano García Guzmán

**Editor de la Revista:**  
Mtro. Eduardo Leal Hernández

**Consejo Editorial:**  
Dr. Alejandro Navarro Arredondo  
Dr. Arturo Hernández Magallón  
Dr. Carlos Juan Núñez Rodríguez  
Dra. Fiorella Mancini  
Dr. Eduardo Villarreal Cantú  
Dr. Roberto Moreno Espinosa

**Diseño, integración y publicación electrónica:** Coordinación de Informática, Centro de Investigación e Información Digital, FCPyS-UNAM. Coordinación de producción: Alberto A. De la Mora Pliego. Diseño e Integración de la publicación: Rodolfo Gerardo Ortiz Morales. Programación y plataforma Web: Guillermo Rosales García.

ENC R U C I J A D A REVISTA ELECTRÓNICA DEL CENTRO DE ESTUDIOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, Año 14, No.43, enero-abril 2023, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México a través de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales y el Centro de Estudios en Administración Pública, Circuito Mario de la Cueva s/n, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Del. Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F., Tel. (55) 56229470 Ext. 84410, <http://ciid.politicas.unam.mx/encrucijadaCEAP/>, [ceap@politicas.unam.mx](mailto:ceap@politicas.unam.mx). Editor responsable: Dr. Maximiliano García Guzmán. Reserva de Derechos al uso Exclusivo No. 04-2011-011413340100-203, ISSN: 2007-1949. Responsable de la última actualización de este número, Centro de Estudios en Administración Pública de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Mtro. Eduardo Leal Hernández, Circuito Mario de la Cueva s/n, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Del. Coyoacán, C.P. 04510, México D.F., fecha de la última modificación, 10 enero de 2023.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.