

Precios del suelo y segregación residencial socioeconómica en la Zona Metropolitana de Pachuca, México, 2020

Land prices and socioeconomic residential segregation in the Metropolitan Zone of Pachuca, Mexico, 2020

Patricia Catalina Medina Pérez

Doctora en Estudios de Población. El Colegio del Estado de Hidalgo. Parque Científico y Tecnológico del Estado de Hidalgo. Boulevard Circuito la Concepción, Exhacienda de la Concepción N° 3, 42162, Hidalgo, México, pmedina@elcolegiodehidalgo.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-2098-6570>

César Mario Fuentes Flores

Doctor en Planeación Urbana y Regional. El Colegio de la Frontera Norte. Sede de Ciudad Juárez, Av. Insurgentes N° 3708, Fracc. Los Nogales, (32350) Ciudad Juárez, Chihuahua, México, cfuentes@colef.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-7224-5723>

Recibido: 12 de abril 2023 || Aprobado: 7 de julio 2023

DOI: <https://doi.org/10.37838/unicen/est.34-154>

Resumen

El objetivo del artículo es establecer la relación entre la segregación residencial socioeconómica y el precio del suelo en los municipios centrales de la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP), mediante herramientas como el análisis exploratorio de datos espaciales y regresión espacial, a partir de la información censal del año 2020. Se encontró una asociación negativa significativa de dichas variables de acuerdo con su localización, distribución y relación geográfica. Los resultados permiten observar que, la distribución espacial del índice de segregación residencial socioeconómica (ISRS) no es aleatoria, tiene un patrón desigual para los diferentes estratos socioeconómicos. Persiste el patrón tradicional de segregación de las ciudades latinoamericanas ya que los sectores de altos ingresos se localizan en el centro; mientras que se ubicaron agrupamientos significativos de valores altos de segregación residencial socioeconómica, principalmente en la periferia nororiente y norponiente de los municipios centrales de la ZMP.

Palabras clave: Segregación residencial socioeconómica; Valor suelo; Regresión espacial

Abstract

The objective of the article is to establish the relationship between socioeconomic residential segregation and land value in the central municipalities of the metropolitan area of Pachuca (ZMP); using tools such as exploratory analysis of spatial data and spatial regression, based on 2020 census information. A significant negative association of these variables was found according to their location, distribution, and geographic relationship. The results allow us to observe that the spatial distribution of the SSRI is not random, it has an unequal pattern for



the different socioeconomic strata. The traditional pattern of segregation of Latin American cities persists, since the high-income sectors are located in the center; while significant clusters of high values of socioeconomic residential segregation were located, mainly in the northeast and northwest periphery of the central municipalities of the ZMP.

Key words: Socioeconomic residential segregation; Ground value; Spatial regression

Introducción

La Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP) al igual que muchas otras áreas urbanas del mundo, experimenta un proceso de segregación residencial socioespacial, relacionado con el mercado de la vivienda. Lo anterior, es explicado principalmente por el proceso de liberalización del mercado de la vivienda en México, que otorgó al sector privado la producción de vivienda y el sector público se concentró en su financiamiento (Fuentes y Hernández, 2014).

El sector privado buscó reducir costos mediante la construcción de vivienda económica en las periferias, donde el precio del suelo es menor (Monkkonen, 2011; Fuentes y Hernández, 2014); además de la dinámica experimentada por el mercado local de la vivienda debido al proceso de desconcentración poblacional de la Ciudad de México (CDMX), dada su cercanía, lo cual, condujo a la llegada de importantes cantidades de personas a la ZMP en búsqueda de vivienda (Granados, 2006), lo que acarreó el incremento de los precios del suelo.

Por lo anterior, la mayoría de las viviendas accesibles para segmentos de bajos ingresos se localizaron en la periferia urbana y para los segmentos de medianos y altos ingresos, en la parte central de la ciudad. Este proceso trajo consigo la conformación de una estructura urbana que muestra grandes desigualdades socioespaciales, que se caracteriza por la concentración de grupos de medianos y altos ingresos en el centro de la ciudad, y personas de menores recursos en la periferia urbana.

Si bien es cierto que este fenómeno no es nuevo, en los últimos años comienza a cobrar relevancia en la literatura académica debido a que dicho fenómeno cambió por la dinámica adquirida por el sector inmobiliario. La promoción inmobiliaria privada permitió que se incrementara la relación entre el valor del suelo y el nivel socioeconómico de la población, ya que redefinió la incorporación masiva de predios a la urbanización y la reorientación de las políticas para favorecer el crecimiento de sectores habitacionales en suelo social mediante instrumentos de financiamiento (Cabrera y Delgado, 2019).

En el espacio urbano, los grupos con mayor capacidad económica hacen valer su poder en el mercado inmobiliario y generan segregación (Castells, 1973). Los grandes desarrolladores aprovecharon la diferencia en costos del suelo urbano y la distancia entre la ZMP y la CDMX, para favorecer la urbanización periférica y con ella cambios en la estructura urbana.

Investigaciones recientes mostraron que, para identificar la presencia de segregación residencial en las ciudades no es suficiente encontrar en el espacio urbano personas con características socioeconómicas similares, sino que se tiene que avanzar en incluir los distintos motivos y mecanismos que los segregan, tales como políticas gubernamentales, el mercado del suelo, el uso extremo de la violencia, entre otros (Rodríguez, 2014; Lamy, 2006; 2019).

Hasta ahora, en México, la mayoría de los estudios sobre segregación residencial socioeconómica se han centrado principalmente en el uso de la variable ingreso o niveles socioeconómicos (López y Peña, 2017; Alegría, 1994; Marengo y Elorza, 2014; Niembro *et al.*, 2019), educación (Monkkonen *et al.*, 2021), condiciones materiales de vida (Pérez-Campuzano, 2011), mercado del suelo (Fuentes y Cervera, 2006; Ipia Astudillo y Pacheco, 2017), y provisión de servicios públicos locales (Cortés, 2021).

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo establecer la relación entre la segregación residencial socioeconómica y el valor del suelo en los municipios centrales de la Zona Metropolitana de Pachuca; mediante análisis exploratorio de datos espaciales y regresión espacial. La hipótesis inicial es que la segregación residencial socioeconómica también tiene una explicación a partir del valor del suelo.

El artículo se divide en cuatro secciones, la primera incluye una breve descripción del impacto del proceso de liberalización de la vivienda en México, y la descentralización de la población de la CDMX y su impacto en los municipios centrales de la ZMP. La segunda contiene los enfoques teóricos de la segregación residencial socioeconómica, abordados desde la Ecología Humana de la Escuela de Chicago y el Neomarxista. En la tercera se presenta la propuesta metodológica empleada para localizar la segregación residencial socioeconómica, desde sus múltiples dimensiones. En la cuarta se presentan los resultados de la investigación. Finalmente se exponen la discusión y conclusiones, enfocados en mitigar los efectos negativos de la segregación residencial socioeconómica y su relación con el valor del suelo en los municipios centrales de la ZMP.

La liberalización de la política de vivienda en México y su impacto en los municipios centrales de la Zona Metropolitana de Pachuca

En México, la liberalización del mercado de la vivienda se inició a principios de la década de 1990, lo cual transformó la manera en la que se producía y se adquiría (Monkkonen, 2011). Los cambios más importantes que experimentó la política de vivienda fueron que el Estado mexicano se concentró en el financiamiento de la vivienda mediante créditos y la producción de vivienda se asignó al sector privado (Monkkonen, 2011; Fuentes y Hernández, 2014).

Por un lado, instituciones públicas encargadas de otorgar préstamos para vivienda como el Instituto de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Fondo de Operación y Financiamiento Bancario (FOVI), el Fideicomiso Fondo

Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO), incrementaron su número de créditos otorgados. Por su parte, los bancos comerciales redujeron los créditos para vivienda como resultado de la crisis económica de mediados de la década de 1990 (Monkkonen, 2011; Fuentes y Hernández, 2014). Por otro lado, el sector privado fue invitado a participar en la producción masiva de vivienda de bajo costo, e instituciones públicas como el INFONAVIT facilitaron el otorgamiento de créditos a trabajadores para asegurar la compra de las viviendas y ayudaron con los permisos para la compra de suelo, entre otros beneficios (Fuentes y Hernández, 2014).

En este contexto, las empresas privadas se enfocaron en cuatro factores para determinar la ubicación de los desarrollos habitacionales: 1) la existencia de una demanda con alto poder adquisitivo; 2) la disponibilidad de ayudas financieras accesibles para los compradores; 3) la posibilidad de construir a un costo competitivo y; 4) la existencia de suelo barato en el cual poder construir (Coulomb *et al.*, 2009). La liberalización de la vivienda condujo a la construcción de miles de viviendas económicas en la periferia de las ciudades mexicanas, lo que generó cambios en su estructura urbana (Monkkonen, 2011).

Producto de lo anterior, la mayoría de las viviendas en la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP)¹ se construyeron en los municipios centrales de Pachuca de Soto y Mineral de la Reforma, que presentan conurbación física de acuerdo con los criterios de incorporación. En uno de ellos se localiza la ciudad central cuya población supera los 314.331 habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020) (Figura 1) distribuidos en 124.339 viviendas; el municipio de Mineral de la Reforma es el segundo municipio central, en el cual se asientan 202.749 habitantes en 97.588 viviendas (INEGI, 2020).

La mayoría de la vivienda nueva a partir del año 2000 se localizó en el municipio de Mineral de la Reforma, el cual experimentó una tasa de crecimiento de la vivienda de 814,8% durante el periodo de 1990-2000, mientras que el municipio de Pachuca sólo lo hizo en 5% (Tabla 1). En las siguientes décadas se redujo la tasa de crecimiento de las unidades de vivienda, pero se mantuvo por arriba del 5%. Lo anterior es reflejo, a nivel local, del impacto del Programa Nacional de Vivienda y los cambios experimentados en la estructura urbana de la ZMP.

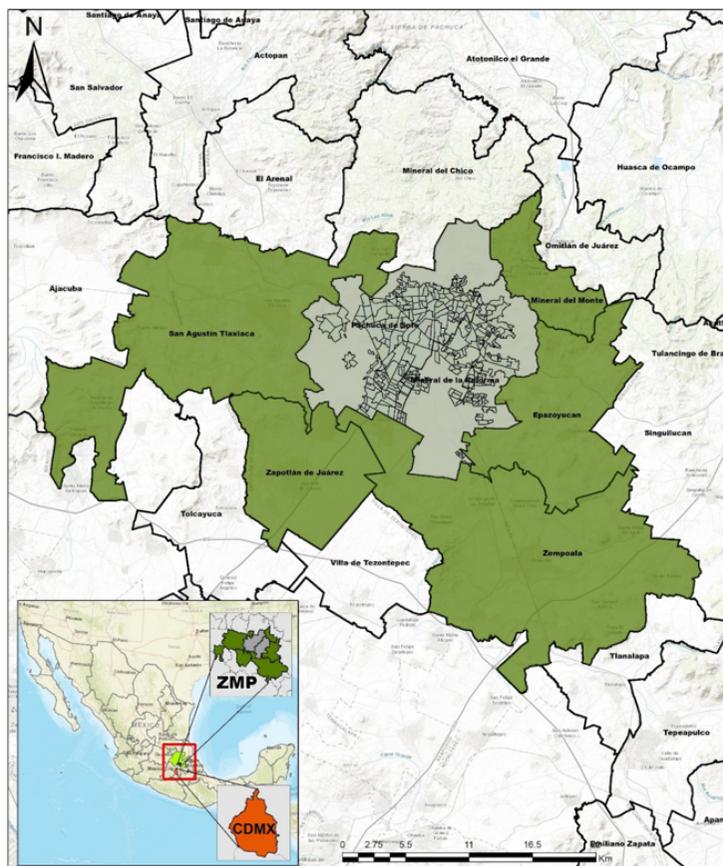
A lo anterior se le agrega que la ciudad de Pachuca, como parte del subsistema de la Ciudad de México (Unikel, 1976), se ha visto favorecida por la cercanía física con la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), al generar migración intermunicipal urbana-urbana. Por lo tanto, los municipios centrales de la ZMP, en su carácter de ciudades medias han experimentado transformaciones en las últimas décadas debido al crecimiento urbano a nivel nacional, que se han visto reflejadas en las distintas etapas del desarrollo económico del país (Garza, 2003).

Sin embargo, los cambios que han tenido mayor efecto en la región centro de México son los movimientos poblacionales producto del proceso de desconcen-

¹ La Zona Metropolitana de Pachuca está conformada por los municipios de Epazoyucan, Mineral del Monte, San Agustín Tlaxiaca, Zapotlán de Juárez, Zempoala, Pachuca de Soto y Mineral de la Reforma (SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2012).

tración de la Ciudad de México; que tienen como destino principal las ciudades medias y grandes, y las ciudades medias cercanas a la ZMVM (Corona, 2002). La diversificación de los procesos migratorios ha dado lugar a la coexistencia de migración urbano-urbano y rural-urbano (Granados, 2006), con una prevalencia de flujos entre ciudades.

Figura 1. Municipios de Pachuca y Mineral de la Reforma, 2020



Fuente: elaboración personal

Tabla 1. Total de viviendas 2000-2020, municipios de Pachuca y Mineral de la Reforma

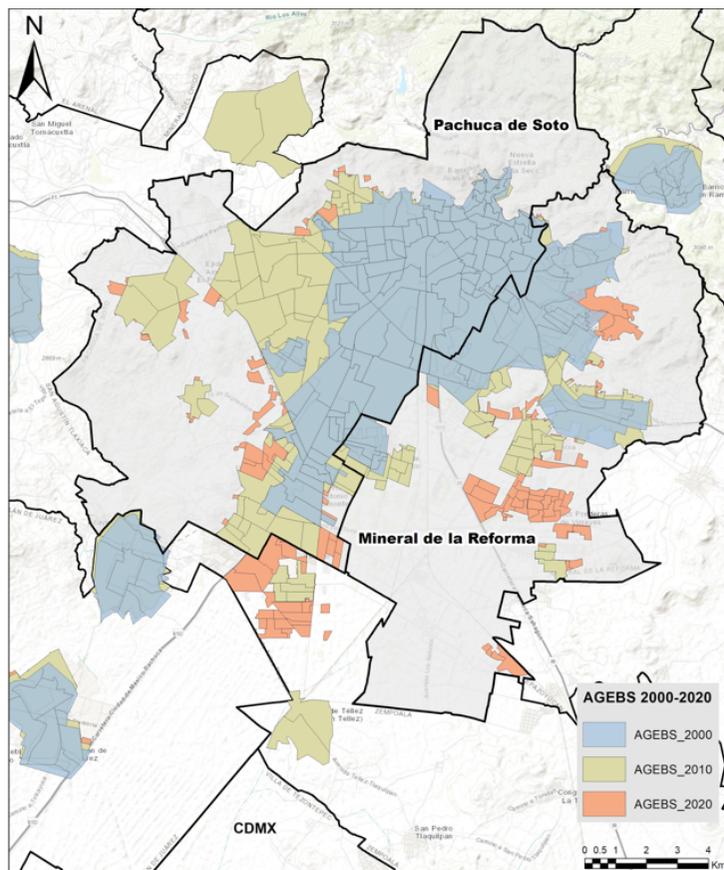
	1990	2000	2010	2020
Pachuca	38.815	59.813	98.553	124.339
Mineral de la Reforma	4.419	41.619	59.050	97.588
Total	43.234	101.432	157.603	210.137

Fuente: elaboración personal sobre la base de INEGI (2000; 2010; 2020)

En ese contexto, la demanda de vivienda en los municipios de Pachuca y Mineral de la Reforma se ha resuelto con asentamientos formales, producto de inversiones en conjuntos habitacionales en zonas periféricas, con poco o nulo acceso a la cobertura de servicios básicos urbanos; como puede observarse en la Figura 2, con asentamientos al norponiente de los municipios estudiados. Por su

parte, los sectores de altos ingresos se han localizado en el sector sur del municipio de Pachuca, a partir de la vía formal, mediante la construcción de fraccionamientos que son ocupados por población que ha cambiado su residencia de la ZMVM. A esto se le agrega la desigual distribución de vivienda que tiene su base en antecedentes históricos, a partir de su configuración topográfica y carácter de Pachuca como ciudad minera (Unikel, 1976), ya que los grupos menos favorecidos, principalmente en la irregularidad, se han localizado en zonas altas, en un contexto de vivienda precaria.

Figura 2. Crecimientos urbanos en los municipios de Pachuca y Mineral de la Reforma, 2000-2020



Fuente: elaboración personal

La concentración poblacional en los municipios centrales de la Zona Metropolitana de Pachuca está determinada por factores económico-territoriales, inició con la configuración de la zona centro durante el auge minero, hasta configurarse como una traza radiocéntrica con crecimiento hacia los extremos oriente-poniente y principalmente al sur, siguiendo la comunicación con la Ciudad de México; lo que ha dado lugar a la distribución dispersa y segregada de sectores con nivel socioeconómico alto y sectores periféricos dispersos en los que se carece de servicios básicos urbanos y precariedad de la vivienda.

De acuerdo con el contexto de expansión urbana observado en el área de estudio, las zonas intermedias se encuentran provistas de servicios urbanos y

comparten cierta homogeneidad social, mientras que en los bordes se ha incrementado la distancia geográfica entre la población de niveles socioeconómicos altos (hacia el sector sur, eje de expansión urbana) y la población de bajos ingresos (sector norponiente del área de estudio).

Enfoques teóricos de la segregación residencial: clásico y del poder

La segregación residencial en términos generales remite a la forma en la que se organiza la ciudad, y en lo específico hace referencia a la diferenciación social, económica, política, cultural en el espacio urbano (Pérez-Campuzano, 2011). La definición más general de segregación residencial se refiere a la separación de grupos en el espacio urbano (Massey y Denton, 1988; Madanipour *et al.*, 2003; Clichevsky, 2000; Schnell, 2002; Madoré, 2004; Hatz, 2008; Wong, 1999; Ariza y Solís, 2009).

La definición operativa del concepto de segregación residencial remite a la tendencia al agrupamiento entre grupos sociales semejantes en función de alguna característica en común (Rodríguez, 2008). De acuerdo con Rodríguez (2001) los agrupamientos a escala de la ciudad pueden ser altamente segregados si son heterogéneos al interior; y con segregación baja si los grupos se encuentran mezclados aleatoriamente. En un sentido geográfico, consiste en una distribución desigual de los grupos sociales en el territorio. Es decir, los grupos sociales reducen la interacción con otros según la distancia social y física que los separa y limita los intentos hacia una mayor equidad social (Katzman, 1999).

Los principales aportes teóricos sobre la segregación residencial provienen del enfoque de la Ecología Humana de la Escuela de Chicago y el Neomarxista. El enfoque clásico de la segregación residencial tuvo su origen en la corriente teórica denominada la Ecología Humana de la Escuela de Chicago, que se desarrolló mediante los estudios pioneros de Park (1926), Burgess (1928) y Wirth (1938).

El estudio de Park (1926) se centró en evidenciar el grado de separación de las minorías étnicas –principalmente población de raza negra–, respecto de la población mayoritaria blanca en algunas ciudades en Estados Unidos. En su caso, su interés era identificar patrones de distribución de la población, a partir de mostrar las diferencias entre la distancia física de los grupos, lo que podría considerarse como un indicador de distancia social. Posteriormente Burgess (1928), desarrolló el modelo de zonas concéntricas para mostrar la distribución espacial de viviendas en un patrón de tipo gradiente, en el cual en el centro se concentran las viviendas para población de menores ingresos y en los suburbios los de mayores ingresos. Tanto Park (1926) como Burgess (1928) conceptualizan la segregación residencial de manera preponderante como una relación espacial, en la que un grupo racial o étnico, es desigualmente distribuido en el espacio urbano, es decir, está segregado.

Pero no es hasta inicios de la década de 1980 cuando White (1983, p. 1012) definió la segregación residencial como “la distribución desigual de grupos sociales en el espacio físico”. Posteriormente, se realizaron otras importantes contribuciones como las de Massey y Denton (1988, p. 310), que definieron a la segrega-

ción como “el grado en el que dos o más grupos viven separados unos de otros en diferentes partes del medio urbano”. Además, propusieron cinco dimensiones para su conceptualización: 1) la distribución relativa diferenciada de grupos socioeconómicos en unidades espaciales; 2) el grado de exposición/interacción o contacto entre grupos; 3) la concentración; 4) la centralización, que estudia el grado de ocupación cercano al centro urbano de un grupo y; 5) la clusterización que captura el grado de aglomeración de las unidades espaciales ocupadas por un grupo (Massey y Denton, 1988, como se citó en López y Peña, 2017).

Los estudios empíricos pioneros se centraron en estudiar la segregación de la población de raza negra con respecto a la población blanca mayoritaria en Estados Unidos. En ese enfoque de la Ecología Humana existen dos tipos de segregación, la racial o étnica y la socioeconómica. Desde la década de 1950 en Estados Unidos se realizaron los primeros estudios de la segregación entre los que se encuentran los realizados por Farley y Frey (1994), Massey (1990), y Da Rocha Valente y Berry (2020).

En América Latina los estudios sobre segregación residencial se asocian con condiciones socioeconómicas, ya que la mayoría de sus ciudades presentan altos niveles de desigualdad (Mayorga Henao, 2017). La segregación residencial socioeconómica (SRS), por su parte, ocurre cuando cada nivel o estrato socioeconómico de población tiene una localización aislada y específica dentro del aglomerado urbano. La SRS se encuentra ligada a la identificación de atributos relacionados con la estratificación socioeconómica por ingreso (Alegría, 1994; López y Peña, 2017), educación (Monkkonen *et al.*, 2021), las condiciones materiales de vida (Pérez-Campuzano, 2011), precios del suelo (Sabatini, 2000; Fuentes y Cervera, 2006; Ipia Astudillo y Pacheco, 2017), y provisión de servicios públicos locales (Cortés, 2021), entre otros.

A este enfoque de la segregación se le han hecho algunas adecuaciones conceptuales al dividir la segregación residencial socioeconómica en dos tipos; por diferenciación y localización (Alegría, 1994). La segregación residencial es definida por Aguilar y Mateos (2011, p. 23) como “el grado de proximidad espacial o de aglomeración territorial de las familias pertenecientes a un mismo grupo social, ya sea que éste se defina en términos étnicos, etarios, de preferencias religiosas y socioeconómicas”.

Esta definición resalta la diferenciación en el espacio de la zona de estudio y de ahí que Alegría (1994), la llame segregación residencial por diferenciación. La anterior definición deja fuera la segregación por localización, que es definida como “las ventajas y desventajas de la ubicación de la vivienda en determinado espacio para los grupos socioeconómicos” (Alegría, 1994, p. 416).

La segregación por diferenciación se centra en la manera en que los grupos sociales se distribuyen en el espacio urbano, sujetos a las leyes del mercado inmobiliario, el que agrupa a personas con niveles similares de ingreso. En el caso de la vivienda formal, el mercado opera mediante su segmentación, que incide en el agrupamiento de personas con niveles de ingreso similares (Ale-

gría, 1994; López y Peña, 2017).

Las distintas definiciones del concepto de segregación residencial propuestas desde el enfoque de la corriente de la Ecología Humana de la Escuela de Chicago, han sido criticadas en el sentido de que son muy generales y son más operativas que teóricas (Rodríguez, 2014). Además, que los avances en este enfoque se centraron en la parte metodológica más que en la definición teórica, lo que contribuye a que se puedan identificar como grupos segregados a la mayoría de las personas (Rodríguez, 2014).

Por lo anterior, el enfoque neomarxista señala que la segregación de los grupos sociales es el resultado del “ejercicio del poder de la clase dominante sobre los mecanismos de sector inmobiliario” (Alegría, 1994, p. 414). Es por ello que una manera de avanzar en su conceptualización es mediante la incorporación de la categoría de poder, en donde se identifiquen, no sólo a los grupos segregados, sino también a los distintos motivos y mecanismos que los segregan (Rodríguez, 2014). Lo anterior, permitirá incluir la dimensión del poder –en cualquiera que sea la forma en que se ejerza y la fuente de su legitimidad- y su efecto en la distribución espacial de la población en las ciudades.

Al respecto, Madanipour *et al.*, (2003), como se citó en Pérez-Campuzano (2011, p. 407) señala que “la segregación residencial es ante todo una cuestión de acceso y poder en distintas esferas de la vida social, económica, política y cultural”. Lo anterior, desde un enfoque espacial refleja la organización social en el territorio como resultado de los distintos niveles de poder para incidir sobre una decisión.

Este enfoque considera un espacio heterogéneo, en donde se incluyen las desigualdades de poder entre los grupos sociales y su materialización en el espacio. Este proceso opera a través de diversos mecanismos que tienen influencia en la localización de las viviendas desde medidas extremas como la violencia física (linchamientos, amenazas, entre otras) hasta instrumentos legales como las ordenanzas de segregación (zonificación), y los convenios restrictivos (Rodríguez, 2014).

Entre los principales teóricos de esta perspectiva de la segregación residencial se encuentran Peter Marcuse (2001) en Estados Unidos y Emilio Duhau (2003) en América Latina. Marcuse centró su análisis en el papel del Estado, como factor desencadenante de la segregación residencial. Además, añadió que dicho concepto “solo debería usarse para formas de agrupamiento que son indeseables desde el punto de vista ético” (Marcuse, 2001, como se citó en Rodríguez, 2014, p. 12). Por lo anterior, Marcuse definió a la segregación residencial como “el proceso mediante un grupo (racial, étnico, etc.) es forzado involuntariamente a concentrarse en un área espacial definida como un ghetto” (Marcuse, 2001 como se citó en Rodríguez, 2014, p. 8).

Por su parte, Duhau (2003, como se citó en Rodríguez, 2014); definió que la segregación residencial sólo debería de referirse a aquellos tipos de hábitat residencial que resultan de medidas coercitivas explícitas, como es el caso del

apartheid en Sudáfrica y los *ghettos* judíos.

Desde otra perspectiva relacionada con el poder, Castells (1999, como se citó en Rodríguez, 2014, p. 8) define la segregación residencial como “la distancia social que tiene una fuerte expresión espacial y donde la distancia social se plantea no sólo en términos de diferencia, sino de jerarquía”. Para Castells (1999) el poder (económico) es el mecanismo mediante el cual los grupos sociales actúan en el mercado inmobiliario, segregando grupos.

Una definición más acabada en este mismo enfoque la ofreció Rodríguez (2014), el que definió la segregación residencial como:

el proceso mediante el cual los grupos sociales de mayor poder restringen, condicionan o limitan -a través de distintos mecanismos, y de manera no siempre consiente e intencional- las oportunidades de acceso al suelo urbano a los grupos de menor poder, resultando en su distribución desigual u otras formas de separación en el espacio físico de la ciudad. (p. 9)

La segregación residencial socioeconómica involucra a grupos sociales definidos directamente por su diferente poder económico o poder adquisitivo, lo que se traduce en que las distintas oportunidades de acceso al suelo se dirimen a través del mercado inmobiliario y la separación impone a través de la renta del suelo. “La renta modela los precios del suelo determinando las posibilidades diferenciales objetivas de los distintos grupos de acceder a las distintas localizaciones en función de la magnitud relativa de sus capitales individuales (o capacidad de pago)” (Rodríguez, 2014, p. 10). En esencia la magnitud de la renta tiende a ser tan grande como sea el beneficio diferencial que resulte de la localización ventajosa de cada terreno con respecto a otras localizaciones menos favorables.

Metodología y base de datos

El análisis de la relación espacial entre segregación residencial socioeconómica y el valor del suelo incluyó varios pasos. El primero, se centra en la construcción del índice de segregación residencial socioespacial mediante el uso de análisis factorial con la técnica de componentes principales (ACP). El segundo, consiste en la aplicación de estadística espacial mediante el análisis exploratorio de análisis espacial y la regresión espacial. Ya que la investigación considera que tanto la segregación residencial socioeconómica y el valor del suelo, además de situarse en el plano social, ambos fenómenos actúan conforme su localización, distribución y relación geográfica.

Segregación residencial socioeconómica

Análisis factorial

Entre los métodos más recurridos se encuentra el análisis factorial² con la técnica de componentes principales (ACP) empleado por la Escuela Ecologista

² El análisis factorial se basa en una previa relación entre variables que explican un mismo fenómeno en mayor o menor medida. Lo que pretende este tipo de análisis es reducir el espacio multidimensional del fenómeno.

de Chicago para medir la segregación residencial socioeconómica. En términos generales, el método sintetiza la diversidad de un conjunto de variables en dos o más factores sin tener una gran pérdida de información relevante (Fernández-García *et al.*, 2018; López y Fachelli, 2016).

El primer paso del ACP consiste en seleccionar las variables bajo un criterio teórico, en este caso para el método se emplean las ocho variables que constituyen la segregación residencial socioeconómica. De acuerdo con Rodríguez (2001), los criterios empleados para medir la segregación socioeconómica son: el ingreso, la educación y las condiciones físicas de la vivienda. Dado un territorio determinado y una población residente con algún atributo social susceptible de distribuirse desigualmente entre las unidades sociodemográficas elementales; la segregación residencial es definida por el peso que tiene la localización de las unidades en el territorio de referencia, en la variación total de dicho atributo entre ellas.

Se han empleado procedimientos variados para medir la segregación residencial socioeconómica (Rodríguez, 2008). Sin embargo, al no disponer de datos censales sobre el nivel de ingresos, para la construcción del ISRS se consideran variables de segmentación socioeconómica vinculadas con necesidades básicas insatisfechas (Tabla 2).

El método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) fue introducido por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL- (Feres y Mancero, 2001) como un identificador de los pobres. Emplea la información censal para caracterizar la pobreza, y a partir de este método se eligen variables que permiten conocer si los hogares satisfacen o no algunas necesidades básicas, que reflejan un nivel de capacidades humanas que no se muestran en el ingreso.

La insatisfacción de necesidades se evalúa con base en características de la vivienda, como el tipo de materiales con los que está construida, el acceso al agua potable, los sistemas de eliminación de desechos o el número de cuartos (dimensión calidad de la vivienda y hacinamiento/disponibilidad de agua y drenaje). La segunda dimensión considera rasgos demográficos como el número de miembros, la asistencia escolar de los menores y edad, el nivel y condición de ocupación (dimensión educación e insuficiencia de ingresos).

Tabla 2. Variables consideradas en la construcción del indicador de segmentación socioeconómica

Necesidades básicas	Dimensiones	Variables censales
Acceso a vivienda	Calidad de la vivienda	Material en piso/Viviendas con piso de tierra
	Hacinamiento	Viviendas de 1 cuarto
Acceso a servicios de saneamiento	Disponibilidad de agua	Viviendas con agua fuera de la vivienda
	Eliminación de excretas	Viviendas sin acceso a drenaje
Acceso a educación	Asistencia a escuela	Personas de 15 años sin escolaridad
		Condición de actividad/Población desocupada
Capacidad económica	Insuficiencia de ingresos	Grado promedio de escolaridad
		Número de personas por hogar

Fuente: elaboración personal sobre la base de Feres y Mancero (2001)

Lo anterior permite estimar los niveles socioeconómicos existentes en el área de estudio a partir de los indicadores del NBI. La vivienda debe cumplir con un mínimo de habitabilidad y protección contra los factores ambientales, por lo que, para medir el acceso a una vivienda apropiada se emplean dos variables: materiales de construcción y el grado de hacinamiento.

Para medir las condiciones sanitarias del hogar se consideran el acceso al agua potable y el acceso al drenaje de la vivienda. La primera se refiere al abastecimiento de agua de calidad y en cantidad suficiente para la alimentación e higiene; la segunda tiene que ver con la disposición de un sistema de servicio sanitario de eliminación de aguas servidas.

Si un miembro del hogar no asiste a la escuela puede considerarse como un indicador del acceso a la educación del hogar. La educación permite a las personas incorporarse a la vida productiva y social, por lo tanto, la falta de educación constituye un obstáculo para salir de la pobreza.

Por último, dada la ausencia de información sobre los ingresos en los censos, la medición de la capacidad económica es indirecta. Para mostrar la capacidad económica de los miembros del hogar se incluyen las variables de condición de desocupación, número de personas y grado promedio de escolaridad. La condición de desocupación y el número de dependientes, determinan el nivel de ingresos de un hogar, el grado de escolaridad se puede asociar con los niveles de ingreso.

Una vez seleccionadas las variables se grafican con el objetivo de conocer si presentan una distribución normal, si es así, se prueba la correlación mediante el uso del coeficiente de Pearson. En caso de no tener una distribución normal se utiliza el coeficiente no paramétrico de Spearman, con la intención de encontrar variables con niveles altos de relación que se conviertan en factores comunes (López y Fachelli, 2016). Posteriormente, se estratifican los resultados del índice de segregación residencial socioeconómica ISRS, mediante el método desarrollado por Dalenius y Hodges (1959). Esta técnica consiste en generar grupos/clases homogéneos de n individuos a partir de características similares de p variables.

Econometría espacial

El método para medir dependencia espacial es el análisis exploratorio de datos espaciales que incluye el índice de Moran y los indicadores locales de asociación espacial (LISA por sus siglas en inglés).

Modelos multivariados

Para probar la relación entre la segregación residencial socioeconómica y el valor del suelo se correrá un modelo de regresión lineal múltiple y en caso de existir autocorrelación espacial, se utilizará una regresión espacial.

Regresión lineal múltiple

Un modelo de regresión múltiple, en la práctica, es la extensión de un modelo de regresión logarítmica. De forma general se puede especificar como (Ecuación 1):

$$\text{Ln}Y_i = \text{Ln}a_1 + \beta_2 \text{Ln}X_{2i} + u_i \quad (1)$$

Donde $\text{Ln}Y$ es la variable dependiente y X_2 es la variable explicativa, también llamada independiente, u es el término de perturbación estocástica, i es la i -ésima observación; a_1 es el término del intercepto, este término da el efecto promedio sobre Y de todas las variables excluidas del modelo, además su interpretación es el valor promedio de Y cuando X_2 y X_3 se igualan a cero; β_2 es el coeficiente de regresión parcial.

Regresión espacial

Debido a que la base de datos es de corte transversal, existe la posibilidad de que el modelo presente autocorrelación espacial, por lo que se propone el uso de un modelo de regresión espacial con el objetivo de corregir dicha situación que pudiera producir estimaciones sesgadas. Por lo anterior, el procedimiento consistió primero en correr un modelo de regresión múltiple estimado con la técnica de mínimos cuadrados ordinarios en el programa Open GeoDa® de acceso libre.

Para la selección de la mejor forma funcional del modelo, se emplearon clasificaciones lineales, *log*-lineales y *log*-log. El criterio de selección fue el modelo que presente el mejor ajuste a los datos. Para llegar a la mejor forma funcional se tomó en cuenta el coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado) y la comparación de los criterios de Akaike (AIC) y Schwars (SC) (Murrieta y Alvarado, 2012). El modelo econométrico con un mejor ajuste fue el *log*-log, especificado en la Ecuación 2.

$$\text{Ln}Y_i = \text{Ln}a_0 + \sum_{k=1}^{n-1} \beta_k X_{iK} + \epsilon_i \quad (2)$$

Donde a la variable dependiente Y_i se le aplicó logaritmo natural de Y_i y β_k ($k = 1, 2, \dots, n-1$), es la variable independiente X_{iK} . El ϵ_i 's es el término del error (o residual) de la ecuación.

Es importante recordar que la autocorrelación espacial y la heterogeneidad espacial, violan los principios de homogeneidad de la varianza e independencia de los residuales (Miller, 1990; Selvin, 1998). La presencia de dependencia espacial conducirá a que los estimadores de la regresión serán ineficientes, los estadísticos de t y F estarán sesgados y la bondad de ajuste del modelo será inexacto (Anselin, 1995).

Si las pruebas de dependencia espacial del modelo de regresión estimado mediante MCO muestran que los valores del I-Moran y de los multiplicadores LM_λ , LM_ρ son significativos, implicará que el modelo presente autocorrelación espacial, de esta manera se tendrá que elegir entre un modelo espacial del error o un modelo espacial con rezago, a través de la siguiente especificación (Ecuación 3):

$$\text{Ln}Y_i = \rho * W * \text{Ln}Y_i + \beta_0 + \beta_1 * \text{valor del suelo} + \epsilon_i \quad (3)$$

Donde W es la matriz cuadrada de contactos espaciales de contigüidad de primer orden tipo *queen*, $W * \text{Ln}Y_i$, es el rezago espacial del logaritmo de la tasa delictiva permite la identificación de las interrelaciones existentes en cada municipio; y ρ es un parámetro autorregresivo.

Fuentes de información

Los datos necesarios para las Áreas Geo estadísticas Básicas (AGEB) estudiadas se obtuvieron del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020). Los censos son la fuente primaria más amplia de información estadística disponible para México, ya que es posible comparar en diferentes áreas geográficas y en periodos de tiempo y observar la evolución de los fenómenos de un censo a otro (Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía, Comisión Económica para América Latina y El Caribe, Fondo de Población de América Latina [CELADE, CEPAL, UNFPA], 2007). Los datos censales incorporan temas diversos para el análisis sociodemográfico, ambiental y sectorial, por lo que constituyen una herramienta de utilidad para conformar el análisis presentado en este trabajo.

La variable costo del suelo se construyó con información de la Ley de Ingresos para los municipios de Mineral de la Reforma (Ley de Ingresos para el municipio de Mineral de la Reforma, 2022, art. 8) y Pachuca (Ley de Ingresos para el Municipio de Pachuca, 2022, art. 7), ambos publicados en el Diario Oficial del Estado de Hidalgo, el 31 de diciembre de 2021.

La Ley de Ingresos para cada municipio, en el caso de México, establece las cuotas, tasas y tarifas aplicables a los elementos de la contribución municipal, así como las tablas de valores unitarios de suelo y construcciones que se tomarán como referencia para el cobro de contribuciones sobre la propiedad inmobiliaria (Ley de Ingresos para el Municipio de Pachuca, 2022, art. 7). El valor considerado como referencia para la estimación del valor del suelo es el valor catastral, que forma parte del rubro «Impuestos sobre el patrimonio» y que se emplea como referencia para las tarifas del impuesto predial en los municipios de México (Ley de Catastro del Estado de Hidalgo, 2022, Título Primero).

El impuesto predial se determina de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 9 al 27 de la Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Hidalgo, que incluye “la propiedad o posesión de las construcciones permanentes en zonas urbanas, rústicas y urbana ejidales o comunales; ubicadas en el Estado de Hidalgo” (Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Hidalgo, 2022, Título Segundo, Capítulo Primero) y que tiene su referencia en el valor catastral. Para la determinación del valor catastral de cada predio se aplican los valores unitarios de terreno y de construcción que se establecen en la Ley de Catastro (Ley de Catastro del Estado de Hidalgo, 2022, Título Primero) o las disposiciones de la Ley de Ingresos para cada municipio.

El padrón catastral municipal integra información que permite “identificar las características físicas y técnicas de los terrenos y las construcciones, así como los elementos geográficos, información jurídica y los elementos económicos, estadísticos y sociales” (Ley de Catastro del Estado de Hidalgo, 2022, Título Primero); que permiten asignar un valor catastral al predio. El padrón catastral se representa gráficamente en la Cartografía Catastral, en la

que se delimitan áreas homogéneas con características comunes de infraestructura, equipamiento, servicios y nivel socioeconómico del territorio de los municipios. Por lo anterior, la referencia para considerar el valor del suelo a partir del valor catastral parte de: “el valor catastral deberá ser equiparable al valor de mercado de los inmuebles” (Ley de Catastro del Estado de Hidalgo, 2022, Título Primero); lo que constituye una ventaja para la investigación, debido a que proviene de una fuente oficial que provee un análisis que vincula las características económicas y sociales del territorio y que se encuentra en constante actualización.

Resultados

Con datos del Censo de Población y Vivienda del 2020 se construye un indicador que permite estratificar la localización de los agrupamientos de población pobre en los municipios de Pachuca y Mineral de la Reforma. El primer factor (F1) explica el 40% de la varianza total, que incorpora las variables relacionadas con las condiciones de la vivienda, acceso a servicios básicos urbanos y bienes, y educación³.

Los estratos se calcularon con el método *natural breaks*, del cual se obtienen cinco categorías: Muy alta, Alta, Moderada, Baja y Muy baja. Los niveles de segmentación socioeconómica no son uniformes, presentan importantes variaciones y patrones espaciales (Figura 3). Las condiciones más adversas de estratos socioeconómicos del indicador se concentran en cuatro sectores: tres al norponiente del municipio de Pachuca, con 15, 9 y 5 AGEB y otro al nororiente del municipio de Mineral de la Reforma conformado por 14 AGEB.

El patrón espacial básico de la segmentación socioeconómica es de concentración de valores altos en las periferias de los municipios de la zona metropolitana de Pachuca. Los AGEB con los niveles más bajos de segmentación socioeconómica son numéricamente mayoritarias, se trata de los sectores centrales de ambos municipios y sectores al sur, en los que se ha observado un proceso de urbanización por su conexión con la Zona Metropolitana del Valle de México.

El I de Moran (Figura 4) es de +0.475, lo cual indica la presencia de autocorrelación espacial global positiva significativa, es decir la existencia de agrupamientos con valores altos de segmentación socioeconómica. Con el Indicador Local de Autocorrelación Espacial (LISA) se obtuvieron mapas que muestran la presencia de clústeres y patrones espaciales de segmentación socioeconómica (Figuras 5 y 6).

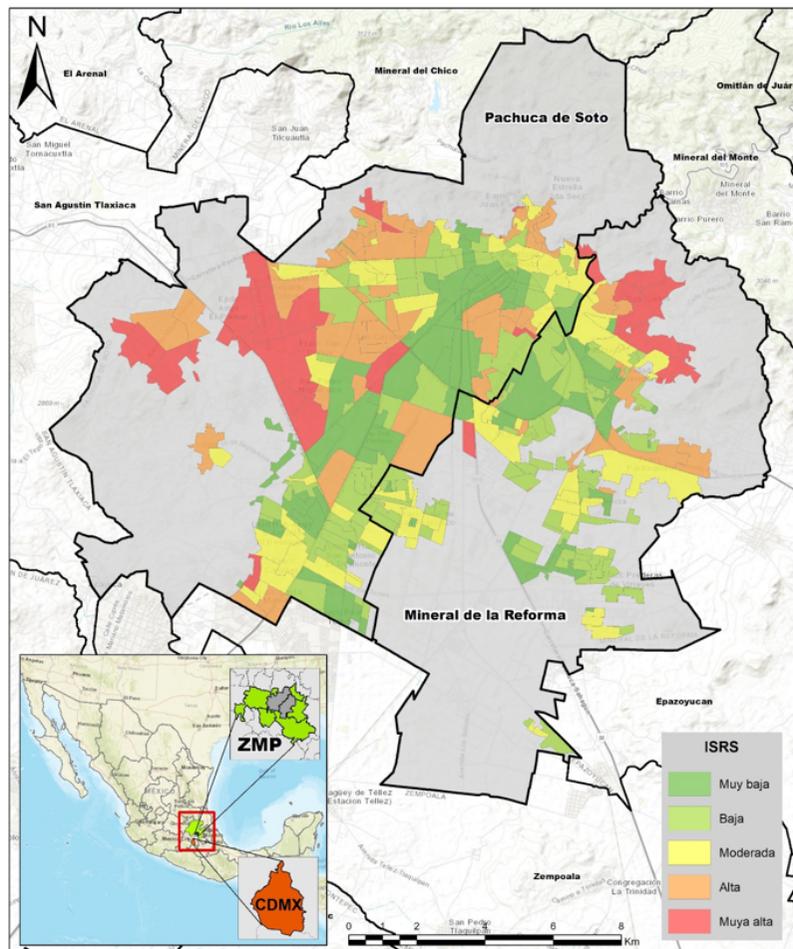
La Figura 5 muestra tres clústeres de tipo alto-alto, localizados en el municipio de Pachuca y uno en el municipio de Mineral de la Reforma. La distribución

3 F1: viviendas particulares habitadas con piso de tierra, viviendas particulares habitadas sin electricidad, viviendas particulares habitadas sin computadora ni internet, viviendas particulares habitadas con agua fuera de la vivienda, viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado y población de 15 años y más sin escolaridad.

espacial de los sectores con bajos niveles socioeconómicos se concentra principalmente en los sectores periféricos al nororiente, norte y norponiente del área de estudio. Este padrón espacial se observa en la cartografía de clústeres y el de significancia (Figuras 5 y 6).

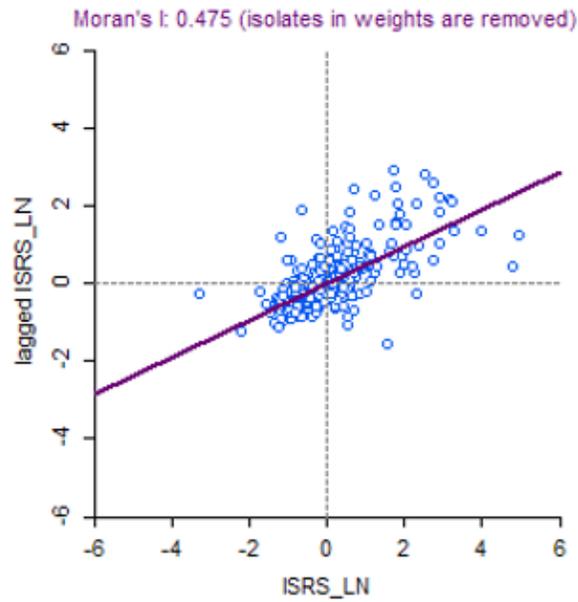
En la Figura 6 también se observa un clúster alto-bajo, cuyo valor es significativo, localizado al sur del municipio de Pachuca, rodeado de un importante clúster de niveles bajos rodeados de bajos niveles socioeconómicos. Un clúster de niveles bajo-bajo significativo se ubica al centro y sureste del municipio de Pachuca; lo que se explica por el recorrido de las principales vías de comunicación carretera que conectan a la zona metropolitana, y que coinciden con la localización de sectores con altos niveles socioeconómicos. En la parte central existen zonas alto-bajo y bajo-alto, creando zonas mixtas de población, es decir de mezcla social.

Figura 3. Distribución del Indicador de segregación residencial socioeconómica en los municipios de Pachuca y Mineral de la Reforma, 2020



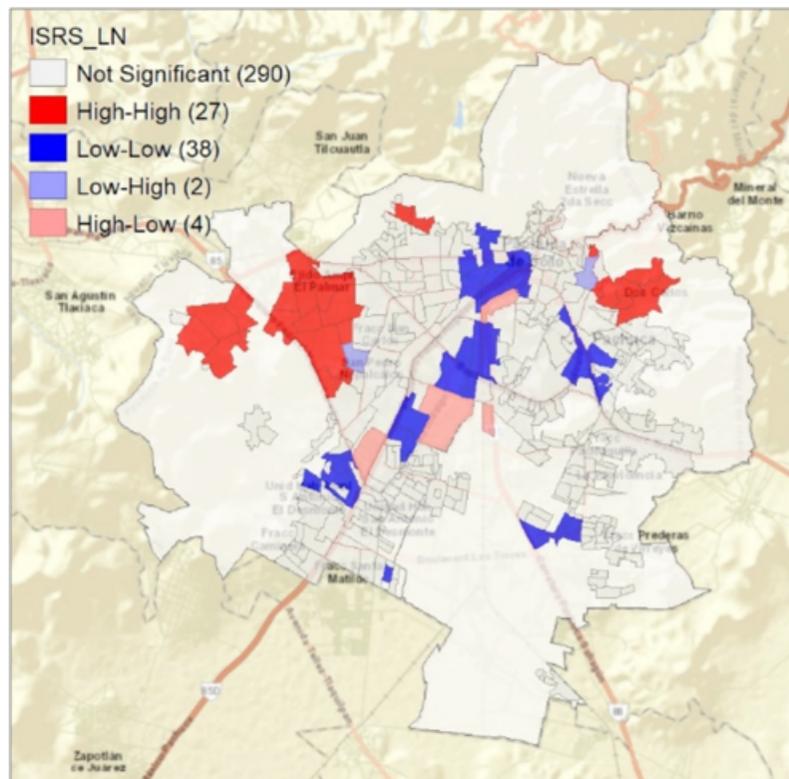
Fuente: elaboración personal

Figura 4. I de Moran global univariado en los municipios de Pachuca y Mineral de la Reforma, 2020



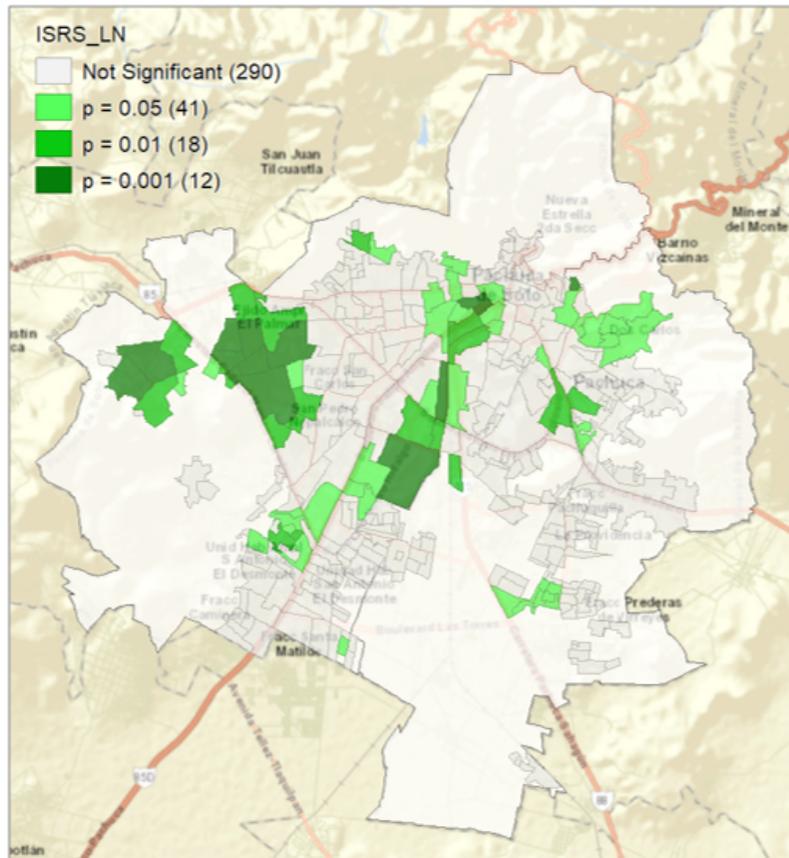
Fuente: elaboración personal

Figura 5. Indicadores locales de autocorrelación espacial para los municipios de Pachuca y Mineral de la Reforma, 2020



Fuente: elaboración personal

Figura 6. Mapa de significancia del indicador local de autocorrelación espacial, municipios de Pachuca y Mineral de la Reforma, 2020



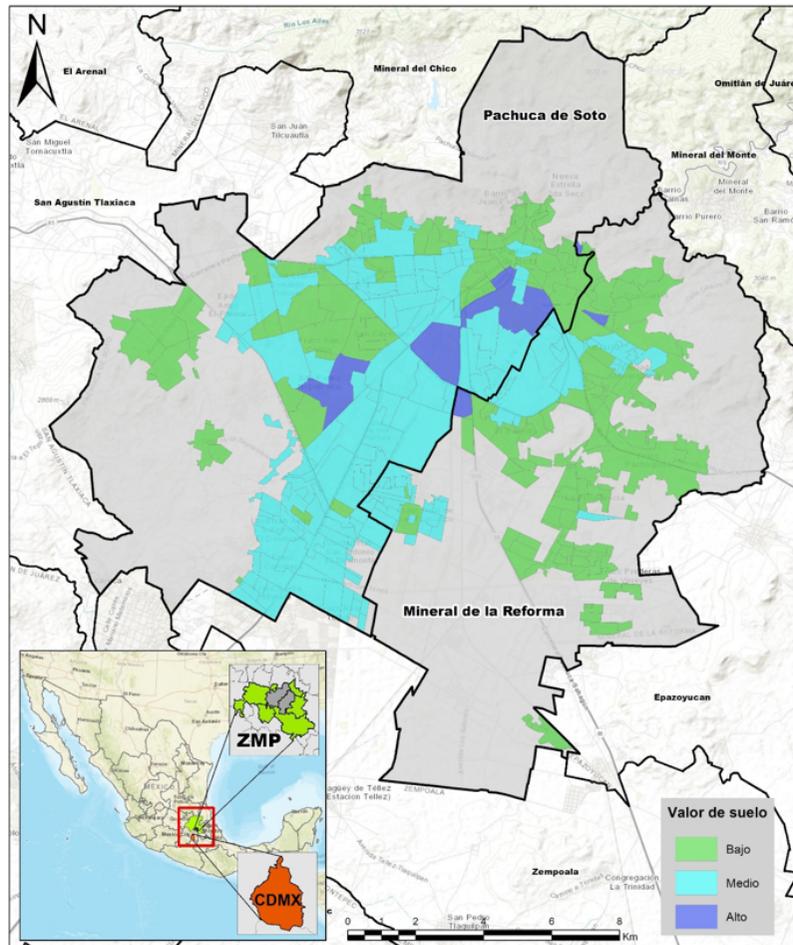
Fuente: elaboración personal

Aplicando el modelo de regresión lineal múltiple, para probar la relación entre la segregación residencial socioeconómica y el valor del suelo (Anexos Estimación por MCO), dada la existencia de autocorrelación espacial, se utiliza una regresión espacial.

Para el valor de la R^2 , el valor se incrementa de 3 a 37% de la varianza explicada por el modelo. Los resultados del modelo de regresión espacial muestran una asociación negativa y significativa entre el ISRS y el valor del suelo; es decir que, a menor valor de suelo, menor el estrato socioeconómico. Por lo tanto, mayor es la segregación residencial socioeconómica, lo que puede comprobarse en los clústeres alto-alto (27 AGEb), que se observan en los mapas de agrupamientos y significancia (LISA).

La distribución espacial del ISRS no es aleatoria, tiene un patrón desigual para los diferentes estratos socioeconómicos. Se ubicaron agrupamientos significativos de valores altos de segregación residencial socioeconómica en los municipios centrales de la ZMP, principalmente en la periferia nororiente y norponiente. Se encontró una asociación negativa significativa entre la segregación residencial socioeconómica y el valor del suelo (Figura 7).

Figura 7. Mapa valor de suelo, municipios de Pachuca y Mineral de la Reforma, 2020



Fuente: elaboración personal

Los resultados muestran un sostenimiento del patrón tradicional de segregación de las ciudades latinoamericanas. Es decir, una distribución de sectores de altos ingresos en sectores centrales hasta el sector comercial al sur, denominado cono de renta (Sabatini, 2003); y en la periferia, predomina la población de bajos ingresos.

Discusión

Estudios sobre segregación en países en desarrollo como el caso de México, indican un crecimiento urbano importante y un incremento en los niveles de pobreza en las últimas mediciones. La segregación residencial socioeconómica presenta patrones espaciales con una distribución no aleatoria, con un I de Moran de 0.475 y la existencia de clústeres significativos de valores alto-alto (27) y bajo-bajo (38). En el municipio de Pachuca los niveles elevados de población en situación de pobreza se concentran en espacios periféricos semiurbanos, lo que se ha detectado en estudios, como el caso de Argentina (Elorza, 2016) y México (López y Peña, 2017); en los que, durante las últimas décadas se han localizado conjuntos habitacionales dirigidos a la población de bajos ingresos, atendiendo

a una oferta de parcelas de poco valor para ser urbanizadas, pero en condiciones que favorecen la reproducción de la pobreza.

Las condiciones físicas de la vivienda, acceso a servicios urbanos y bienes, y bajos niveles de escolaridad, son factores que favorecen la reproducción de la pobreza, lo cual es coincidente con los sectores con valores de suelo bajo, como se ha observado en los clústeres del sectores norte y norponiente de Pachuca y nororiente de Mineral de la Reforma.

Conclusiones

El estudio de la segregación residencial socioeconómica desde el análisis espacial brinda un acercamiento a la distribución y localización de los sectores pobres y no pobres. La incidencia del valor del suelo como determinante de dicha localización es relevante, en particular, en los municipios centrales de la zona metropolitana de Pachuca.

El presente trabajo puede servir como herramienta de diagnóstico para la toma de decisiones que remedien la segregación residencial. Factores como las condiciones físicas de la vivienda, acceso a servicios urbanos y bienes y la educación, son agravantes de la sectorización de la pobreza. El valor del suelo condiciona la localización de la vivienda en las periferias urbanas de los municipios. La cartografía representa una herramienta para la planeación metropolitana. Dentro de las limitaciones del presente trabajo se encuentra la inexistencia de información censal de ingresos para 2020 a nivel desagregado por AGEB.

Referencias

- Aguilar, A. y Mateos, P. (2011). Diferenciación sociodemográfica del espacio urbano en la Ciudad de México. *Eure*, xxxvii(110), 5-30.
- Alegría, T. (1994). Segregación socioespacial urbana. El ejemplo de Tijuana. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 2(9), 411-428.
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association-LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93-115.
- Ariza, M. y Solís, P. (2009). Dinámica socioeconómica y segregación espacial en tres áreas metropolitanas de México, 1990 y 2000. *Estudios Sociológicos*, 27(1), 171-209.
- Burgess, E. W. (1928). Residential Segregation in American Cities. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 140, 105-115.
- Cabrera, L. y Delgado, J. (2019). Sector inmobiliario y estructura urbana en la ciudad de Puebla, 1900-2010. *Secuencia*, (103). <https://doi.org/10.18234/secuencia.v0i103.1512>
- Castells, M. (1973). Movimientos de pobladores y lucha de clases en Chile. *EURE*, 3(7), 9-35.
- Castells, M. (1999). *La Cuestión Urbana*. Siglo XXI.
- Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía, Comisión Económica para

- América Latina y El Caribe, Fondo de Población de América Latina (2007). *Potencialidades y aplicaciones de los datos censales: una contribución a la explotación del Censo de Población y Vivienda de Nicaragua 2005*. Serie Manuales, (56). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5495/S0700698_es.pdf
- Clichevsky, N. (2000). *Informalidad y segregación urbana en América Latina. Una aproximación*. Cepal.
- Corona, R. (2002). La movilidad interurbana en la formación de una región metropolitana. El caso de la ZMCM y Cuautla en el centro de México. En J. Delgadillo y A. Iracheta (Coords.), *Actualidad de la investigación regional en el México Central* (pp. 285-307). Plaza y Valdés S.A..
- Cortés, Y. (2021). Spatial accessibility to local public services in an unequal place: an analysis from patterns of residential segregation in the Metropolitan Area of Santiago, Chile. *Sustainability*, 13(442), 1-30.
- Coulomb, R., León, P., Puebla, C. y Castro, J. (2009). Efectos de la producción privada de la vivienda de interés social en México. *Revista Tecnología y Construcción*, 25, 33-51
- Da Rocha Valente, R., & Berry, B. (2020). Residential segregation by skin color: Brazil revisited. *Latin American Research Review*, 55(2), 207-226. <https://doi.org/10.25222/larr.83>
- Dalenius, T., & Hodges Jr, J. L. (1959). Minimum variance stratification. *Journal of the American Statistical Association*, 54(285), 88-101.
- Duhau, E. (2003). División social del espacio metropolitano y movilidad residencial. *Papeles de Población*, 9(36), 161-210.
- Elorza, A. (2016). Segregación residencial socioeconómica y la política pública de vivienda social. El caso de la ciudad de Córdoba (Argentina). *Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura, Sociedad*, 20(20), 45-70.
- Farley, R., & Frey, W. (1994). Changes in the segregation of whites from blacks during the 1980's: small steps toward a more integrated society. *American Sociological Review*, 59(1), 23-45.
- Feres, J. C. y Mancero, X. (2001). *El Método de las Necesidades Básicas Insatisfechas y sus aplicaciones en América Latina*. CEPAL.
- Fernández-García, M., Navarro-Yáñez, C. y Zapata-Moya, A. (2018). El análisis de la desigualdad urbana. Propuesta y validación de un índice de nivel socio-económico en áreas urbanas españolas (1991-2001). *EMPIRIA. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales*, (39), 49-77.
- Fuentes, C., & Cervera, L. E. (2006). Land Markets and its Effects on the Spatial Segregation: The Case of Ciudad Juarez, Mexico. *Estudios Fronterizos*, 7(13), 43-62.
- Fuentes, C., & Hernández. V. (2014). Housing Finance Reform in Mexico; the Impact of Housing Vacancy on Property Crime. *International Journal of Housing Policy*, 14(4), 368-388.

- Garza, G. (2003). *La urbanización de México en el siglo XX* (primera reimpresión, 2005). El Colegio de México.
- Granados, J. A. (2006). Las corrientes migratorias en las ciudades contiguas a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: el caso de la aglomeración urbana de Pachuca. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 22(3), 619-649.
- Hatz, G. (2008). Features and Dynamics of Socio-Spatial Differentiation in Vienna and the Vienna Metropolitan Region. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 100(4), 485-501.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2000). *Censo de Población y Vivienda*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Censo de Población y Vivienda*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censo de Población y Vivienda*. México.
- Ipia Astudillo, J. y Pacheco, H. V. (2017). Precios del suelo, segregación residencial y distribución del empleo: un estudio aplicado para la ciudad de Cali. *Sociedad y economía*, (33), 11-33.
- Katzman, R., Beccaria, L., Filgueira, F., Golbert, L. y Kessler, G. (1999). *Vulnerabilidad, Activos y Exclusión Social en Argentina y Uruguay*. OIT.
- Lamy, B. (2006). Sociología urbana o sociología de lo urbano. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 21(61), 211-225.
- Lamy, B. (2019). Sociología urbana; evolución y renacimiento. *Quiviera*, (21), 9-26.
- Ley de Catastro del Estado de Hidalgo. (2022). Instituto de Estudios Legislativos. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/mex187732.pdf>
- Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Hidalgo. (2022). Instituto de Estudios Legislativos.
- Ley de ingresos para el Municipio de Mineral de la Reforma, Hidalgo. (2022). Periódico Oficial del Estado de Hidalgo. http://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20de%20Hacienda%20para%20los%20Municipios%20del%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf
- Ley de ingresos para el Municipio de Pachuca, Hidalgo. (2022). Periódico Oficial del Estado de Hidalgo. https://periodico.hidalgo.gob.mx/?tribe_events=periodico-oficial-alcance-25-del-31-de-diciembre-de-2022
- López, J. y Peña, S. (2017). La segregación socioespacial en Ciudad Juárez, Chihuahua, 1990-2010. *Región y Sociedad*, (68), 115-152.
- López, P. y Fachelli, S., (2016). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Dipòsit Digital de Documents. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Madanipour, A., Goran, C., & Allen, J. (2003). Social Exclusion and Space. En R. LeGates y F. Stout (Coords.), *The City Reader*. Routledge.
- Madoré, F. (2004). *Ségrégation sociale et habitat*. Université de Rennes.
- Marcuse, P. (2001). Enclaves yes, Ghettoes no: segregation and the State. Pre-

- sentation at International Seminar on Segregation in the City, Julio 26-28, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge.
- Marengo, C. y Elorza, A. (2014). Tendencias de segregación residencial socioeconómica: el caso de Córdoba (Argentina) en el período 2001-2008. *EURE*, 40(120), 111-133.
- Massey, D. (1990). American Apartheid: Segregation and the Making of the Underclass. *The American Journal of Sociology*, 96(2), 329-357.
- Massey, D. S., & Denton, N. A. (1988). The Dimensions of Residential Segregation. *Social Forces*, 67(2), 281-315.
- Mayorga Henao, J. (2017). *Segregación residencial e inequidad en el acceso a servicios colectivos de educación, recreación y cultura en Bogotá-Colombia*. [Tesis de Maestría. Universidad de Chile]. Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143772>
- Miller, A. (1990). *Subset selection in regression*. Chapman and Hall.
- Monkkonen, P. (2011). The housing transition in Mexico: Expanding access to housing finance. *Urban Affairs Review*, 47(5), 672-695.
- Monkkonen, P., Giottonini, P., & Comandon, A. (2021). Socioeconomic Segregation in Mexico City: Scale, Social Classes, and the Primate City. En M. van Ham, T. Tammaru, R. Ubarevičienė & H. Janssen (Eds.), *Urban Socio-Economic Segregation and Income Inequality A Global Perspective* (pp. 389-406). Springer.
- Murrieta, R. y Alvarado, E. (2011). El entorno social y su impacto en el precio de la vivienda: Un análisis de precios hedónicos en el Área Metropolitana de Monterrey. *Trayectorias*, 14(33-34), 131-147.
- Niembro, A., Guevara, T. y Cavanagh, E. (2019). Segregación residencial socioeconómica e inserción laboral: el caso de San Carlos de Bariloche, Argentina. *INVI*, 97(34), 129-154.
- Park, R. E. (1926). The Urban Community as a Spatial Pattern and a Moral Order. *The urban community*, 3-18.
- Pérez-Campuzano, E. (2011). Segregación socio-espacial urbana. Debates contemporáneos e implicaciones para las ciudades mexicanas. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 26(2), 403-432.
- Rodríguez, G. (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. (2014). Qué es y que no es segregación residencial. Contribuciones para un debate pendiente. *Revista bibliográfica de geografía y Ciencias Sociales*, 19(1079). 1-23.
- Rodríguez, J. (2001). Segregación residencial socioeconómica: ¿qué es?, ¿cómo se mide?, ¿qué está pasando?, ¿importa? *Serie Población y Desarrollo*, (16).
- Sabatini, F. (2000). Reforma de los mercados del suelo en Santiago, Chile; efectos sobre los precios de la tierra y la segregación residencial, *EURE*, XXVI(77),

pp.49-80.

Sabatini, F. (2003). *La segregación social del espacio en las ciudades de América Latina*. División de Programas Sociales. Banco Interamericano de Desarrollo, BID.

Schnell, I. (2002). Segregation in Everyday Life Spaces: A Conceptual Model. En I. Schnell y W. Ostendorf (Coords.), *Studies in Segregation and Disegregation*. Ashgate.

Secretaría de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2012). *Sistema Urbano Nacional*. México, D.F.

Selvin, S. (1998). *Modern Applied Biostatistics Methods; Using S-plus*. Oxford University Press.

Unikel, L. (1976). *El Desarrollo Urbano de México: Diagnóstico e implicaciones futuras*. El Colegio de México.

White, M. (1983). The Measurement of Spatial Segregation. *American Journal of Sociology*, 88(5), 1008-1018.

Wirth, L. (1938). Urbanism as a Way of Life. *American Journal of Sociology*, 44(1), 1-24.

Wong, D. W. S. (1999). Geostatistics as Measures of Spatial Segregation. *Urban Geography*, 20(7), 635-647.

Anexos

Modelo de Regresión aplicando el logaritmo natural del indicador y valor de suelo (Geoda®)

>>01/10/23 16:22:23

REGRESSION

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION

```

Data set           : ISRS_OK2
Dependent Variable : ISRS_LN  Number of Observations: 364
Mean dependent var : -0.17743 Number of Variables   : 2
S.D. dependent var : 0.479068  Degrees of Freedom    : 362

R-squared          : 0.030801  F-statistic           : 11.5042
Adjusted R-squared : 0.028123  Prob(F-statistic)    : 0.000771102
Sum squared residual: 80.967   Log likelihood        : -242.927
Sigma-square       : 0.223666  Akaike info criterion : 489.855
S.E. of regression : 0.472933  Schwarz criterion     : 497.649
Sigma-square ML    : 0.222437
S.E of regression ML: 0.471632
    
```

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	1.40361	0.466798	3.00689	0.00282
Suelo_LN	-0.230478	0.067952	-3.39178	0.00077

REGRESSION DIAGNOSTICS

MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER 37.635980

TEST ON NORMALITY OF ERRORS

TEST	DF	VALUE	PROB
Jarque-Bera	2	687.5852	0.00000

```

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST          DF          VALUE          PROB
Breusch-Pagan test    1          1.5391          0.21475
Koenker-Bassett test  1          0.4063          0.52383

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
FOR WEIGHT MATRIX : ISRS_OK2
(row-standardized weights)
TEST          MI/DF          VALUE          PROB
Moran's I (error)    0.4115          11.0241          0.00000
Lagrange Multiplier (lag)    1          124.7188          0.00000
Robust LM (lag)      1          9.4833          0.00207
Lagrange Multiplier (error)  1          117.3875          0.00000
Robust LM (error)    1          2.1520          0.14239
Lagrange Multiplier (SARMA)  2          126.8708          0.00000
===== END OF REPORT =====
    
```

Regresión espacial (Spatial lag)

>>01/10/23 16:23:18

REGRESSION

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

```

Data set          : ISRS_OK2
Spatial Weight    : ISRS_OK2
Dependent Variable : ISRS_LN Number of Observations: 364
Mean dependent var : -0.17743 Number of Variables : 3
S.D. dependent var : 0.479068 Degrees of Freedom : 361
Lag coeff. (Rho) : 0.624091
    
```

```

R-squared        : 0.374706 Log likelihood      : -183.353
Sq. Correlation  : - Akaike info criterion : 372.705
Sigma-square     : 0.143509 Schwarz criterion : 384.397
S.E of regression : 0.378825
    
```

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_ISRS_LN	0.624091	0.043986	14.1884	0.00000
CONSTANT	0.853054	0.375677	2.27071	0.02316
Suelo_LN	-0.133593	0.0548033	-2.43769	0.01478

REGRESSION DIAGNOSTICS

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

```

TEST          DF          VALUE          PROB
Breusch-Pagan test    1          1.6742          0.19570
    
```

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : ISRS_OK2

```

TEST          DF          VALUE          PROB
Likelihood Ratio Test  1          119.1491          0.00000
    
```

===== END OF REPORT =====

Patricia Catalina Medina Pérez es Arquitecta por el Instituto Tecnológico de Pachuca, Maestra en Desarrollo Urbano Sustentable por el Colegio del Estado de Hidalgo y Doctora en Estudios de Población por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Sus líneas de Investigación son: estudios socioterritoriales, sustentabilidad urbana, vulnerabilidad social y medio ambiente, pobreza, demografía urbana, vulnerabilidad sociodemográfica y población y medio ambiente, mediante el desarrollo de modelos de análisis espacial. Actualmente es Profesora investigadora en El Colegio del Estado de Hidalgo, desarrolla el proyecto de investigación *Segregación residencial socioeconómica en la zona metro-*

politana de Pachuca en el Colegio del Estado de Hidalgo en el cual se localizan sectores de pobreza y se determina la relación entre su localización y el valor del suelo. El Colegio del Estado de Hidalgo. Parque Científico y Tecnológico del Estado de Hidalgo. Boulevard Circuito la Concepción, Exhacienda de la Concepción N° 3, 42162, Hidalgo, México, pmedina@elcolegiodehidalgo.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0002-2098-6570>

César Mario Fuentes Flores es Doctor en Planeación Urbana y Regional por la Universidad del Sur de California, y Magister en Desarrollo Regional por El Colegio de la Frontera Norte. Desde 1990 es profesor-investigador de El Colegio de la Frontera Norte, adscrito a la Unidad Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Sus líneas de investigación se relacionan con el análisis de los fenómenos territoriales como los temas de suelo urbano, vivienda y transporte, a través de la modelación espacial y econométrica. Es coeditor de seis libros sobre temas urbanos y autor de dos libros. Además, ha publicado 31 artículos en revistas nacionales e internacionales y 30 capítulos de libros. Ha impartido clases y dirigido tesis en El Colef, la UACJ, UABC y UTEP. Fue profesor visitante en la Universidad de Texas en El Paso y la Universidad Estatal de Nuevo México. El Colegio de la Frontera Norte. Sede de Ciudad Juárez, Av. Insurgentes N° 3708, Fracc. Los Nogales, (32350) Ciudad Juárez, Chihuahua, México, cfuentes@colef.mx, <https://orcid.org/0000-0002-7224-5723>