



Investigaciones geográficas

ISSN: 0188-4611

ISSN: 2448-7279

Instituto de Geografía, UNAM

Hernández Hernández, Vladimir; Maycotte Pansza, Elvira; Quezada Daniel, Daniel  
Geografía del robo a casa habitación en Ciudad Juárez, Chihuahua (2007-2014)

Investigaciones geográficas, núm. 96, 2018, pp. 01-15

Instituto de Geografía, UNAM

DOI: 10.14350/rig.59545

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56962459009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEM redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Geografía del robo a casa habitación en Ciudad Juárez, Chihuahua (2007-2014)

### *Geography of house theft in Ciudad Juárez, Chihuahua (2007-2014)*

Vladimir Hernández Hernández,\* Elvira Maycotte Pansa\*\* y Daniel Quezada Daniel\*\*\*

Recibido: 20/08/2017. Aprobado: 07/05/2018. Publicado en línea: 18/06/2018.

**Resumen.** Este artículo tiene como objetivo examinar la distribución geográfica del delito de robo a casa habitación en Ciudad Juárez. Esta es una de las transgresiones con menor atención pública, con un promedio anual de 910 averiguaciones durante el periodo 2010-2015. El robo a casa habitación no presenta una distribución geográfica homogénea en la ciudad, muestra una alta concentración en la zona Centro y algunas colonias como Primero de Mayo, Granjas Chapultepec y Revolución Mexicana, entre otras. En este contexto, el objetivo del trabajo de investigación es examinar la relación geográfica entre la localización de los robos a casa habitación y las características del entorno socioespacial de Ciudad Juárez. El soporte teórico del artículo lo proporciona el enfoque de la criminología ambiental. La información del robo a casa habitación que se usa corresponde a las averiguaciones previas recopiladas de la Secretaría de Seguridad Pública del Municipio de Juárez y variables del Censo General de Población y Vivienda 2010. La metodología es el análisis espacial, para medir la distribución se utilizó el análisis exploratorio de datos espaciales y para valorar la relación espacial se aplicó un modelo de Regresión Geográficamente Ponderada (GWR, por sus siglas en inglés) tipo Poisson. Los resultados identifican cuatro variables (viviendas deshabitadas, densidad de población, hogares con jefatura femenina y concentración de población joven) como factores que influyen en el robo a casa habitación.

Los resultados apuntan al diseño de estrategias preventivas centradas en los lugares.

**Palabras clave:** Robos a casa habitación, patrón espacial, Regresión Geográficamente Ponderada, Ciudad Juárez.

**Abstract.** Big cities in Mexico face significant challenges to improve their development level, including the rise in violence. This phenomenon is not unique to the Mexican context, as it can be stated that most of the major cities in the world show increased rates of violence to a greater or lesser extent. With regard to the impacts of house theft, Mexico accounts for between 15 and 18 per cent of the total number of thefts reported between 2006 and 2016, and the national survey of victimization and perception on public security (ENVIPE) indicates that this crime has a 5,028 prevalence rate at the national level.

In 2010, Ciudad Juárez reported 1,000 preliminary inquiries related to house theft; decreasing to 788 inquiries during 2013 and rising again to 908 in 2015. On average, 910 such cases were investigated 2010 to 2015. This is one of the offenses that has received little public attention, with an annual average of 910 inquiries during 2010-2015.

House theft displays a heterogeneous geographical distribution in the city, showing a high concentration in

---

\* Departamento de Arquitectura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Avenida del Charro 410 Norte, 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Email: vladimir.hernandez@uacj.mx (autor de correspondencia) <http://orcid.org/0000-0003-0206-9768>

\*\* Departamento de Arquitectura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Avenida del Charro 410 Norte, 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Email: emaycotte@uacj.mx

\*\*\* Estudiante del Doctorado en Estudios Urbanos, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Avenida del Charro 410 Norte, 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Email: danielqdaniel@gmail.com

the downtown area and in some suburbs such as: *Primero de Mayo*, *Granjas Chapultepec*, *Revolución Mexicana*, among others. In this context, the objective of this paper is to examine the geographical relationship between the location of the house theft and features of the socio-spatial environment in Ciudad Juárez.

The working hypothesis is that house theft has can be explained largely on the geographical dimension of the environment of this phenomenon, with the criminal act concentrating on opportunities that are not random, either in time or in space. Therefore, the spatial behavior of the phenomenon should be identified considering the changes in the characteristics of the urban environment. The relationship between housing and crime has negative consequences when housing is cheap and located in less-favored areas that have been forgotten for decades. According to a literature survey, the factors that increase vulnerability include concentration of poorly-educated population, low levels of professional education, single-parent family, dependency on public assistance, poor housing, and lack of expectations and stimuli for people, but especially for the youth.

The information used on house theft corresponds to the preliminary inquiries gathered from the Secretariat of Public Security in the Municipality of Juárez and variables from the 2010 Census on General Population and Housing. For the spatial analysis, the information obtained

provides the address (nearest intersection), which was used for geocoding. The correspondence between offenses and the characteristics of the urban environment was explored using a geographically weighted regression estimated using the maximum likelihood technique.

The geocoding of house theft reports yielded 2,484 events in the urban area. The distribution of this phenomenon is geographically governed by two factors: the international border and the Sierra de Juárez, which jointly determine a northwest-southeast direction. The neighborhood test evidences that significant clusters of house theft can be identified at the local level. We identified 38 high-incidence clusters of house theft and 25 high-value clusters named outliers. These results identified the variables uninhabited houses, population density, households headed by women, and concentration of young people as factors that influence house theft. The local model is adjusted to the conditions of housing development in Ciudad Juárez, characterized by large housing development units on the periphery, away from desirable conditions of accessibility to urban resources. On the other hand, there is the downtown area with high unemployment rates due to the deterioration of the area. Both cases are factors that are favorable for house theft.

**Key words.** House theft, spatial pattern, geographically weighted regression, Ciudad Juarez

## INTRODUCCIÓN

Las grandes ciudades en México experimentan importantes retos para mejorar su nivel de desarrollo, entre los desafíos a enfrentar destaca el incremento de la violencia. Este fenómeno no es exclusivo del contexto mexicano, se podría afirmar que en la mayoría de las principales ciudades del mundo se registra en menor o mayor medida un aumento de los índices de violencia. En este contexto, desde hace más de cuatro décadas Ciudad Juárez acaparó la atención internacional por una serie de hechos trágicos. Desde la década de 1990, esta ciudad fronteriza del norte de México apareció en diversos medios internacionales por eventos trágicos para muchas familias de ese lugar. Para Ramos Lira: “Lo ocurrido en Ciudad Juárez es una catástrofe social que debe cimbrar nuestras conciencias [...]” (2013: 14). Sin embargo, a partir de 2007 cambió radicalmente el foco de atención y los feminicidios se desplazaron de la atención social para colocar los homicidios dolosos como el mayor problema de seguridad pública en la ciudad (Fuentes y Hernández, 2013). Entre 1993 y 2013, más de 1 440 mujeres fueron asesinadas (Monárrez y Cervera,

2013), mientras que de 2007 a 2011 se contabilizaron cerca de 10 000 homicidios, incluidos niños, mujeres y hombres (Fuentes y Hernández, 2013). Aunado a lo anterior se registró un aumento de otros delitos al amparo de la impunidad, pero con impactos en la propiedad de las personas, entre ellos, los robos a casa habitación.

Según la literatura revisada, se destacan tres criterios derivados de la teoría de las actividades rutinarias (Cohen y Felson, 1979; Clarke y Felson, 1993) para que ocurra un robo a casa habitación: 1) un delincuente, 2) un objetivo, y 3) la ausencia de un guardián, también nombrado tutor (Felson y Clarke, 1998; Olavarria *et al.*, 2008; Foster *et al.*, 2010; Boba, 2013; Bernaloa, s/f). Recientes trabajos de investigación en este tema toman como sustento teórico el enfoque ambiental de la criminología, no se trata de una teoría en particular, sino de un grupo de contribuciones cuyo objeto de interés es el espacio donde acontece el robo. El énfasis se centra en determinar por qué algunas zonas urbanas concentran mayores índices delictivos que otras. En consecuencia, a partir de este enfoque es pertinente analizar tanto el espacio como el tiempo de los hechos delictivos (Sampson, 1985; Olavarria *et al.*,

2008; Boba, 2013). La relación entre la vivienda y los delitos tiene una consecuencia negativa cuando la oferta de vivienda es barata y su ubicación se da en zonas desfavorecidas y olvidadas por años o décadas. Algunos de los factores que incrementan la vulnerabilidad son: concentración de población con baja educación, frágil formación profesional, familia monoparental, dependencia de la ayuda pública, vivienda precaria y falta de expectativas y estímulos para las personas, especialmente para la juventud (Olavarria *et al.*, 2008). A partir de lo expuesto, el entorno urbano ofrece oportunidades y éstas son las que atraen a los individuos para vulnerar las propiedades y a las personas.

En cuanto a los impactos de los robos a casa habitación, el escenario a nivel nacional representa entre 15% y 18% del total de robos denunciados entre 2006 y 2016. La Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (Envipe) indica que este delito tiene una tasa de prevalencia delictiva a nivel nacional de 5 028 delitos por cada 100 mil habitantes, y el estado de Chihuahua se ubica ligeramente arriba de la tasa nacional con 5 670 delitos por cada 100 000 habitantes (Inegi, 2016). Las estadísticas disponibles en el rubro de robos a casa habitación en Ciudad Juárez (ONC, 2015) indican dos patrones: en primer lugar, un ligero descenso a partir de 2010 y, en segundo lugar, el incremento de estos eventos en los últimos años (2014-2015). En 2010 se contabilizaron 1 000 averiguaciones previas de robos a casa habitación, la cifra disminuyó a 788 averiguaciones durante 2013 y para 2015, ascendió a 908, durante el periodo comprendido entre 2010 y 2015 se investigaron 910 denuncias en promedio. Según estimaciones del Observatorio Nacional Ciudadano (2015: 152), los robos a casa habitación en Ciudad Juárez equivalen a una tasa de 199 por cada 10 000 hogares. Es muy importante recalcar las conclusiones del informe del Observatorio: “[...] el robo a casa habitación se ha desdibujado de las agendas públicas de seguridad debido a que se ha prestado mayor interés a la baja de ciertos delitos de alto impacto” (ONC, 2015: 15).

Existen antecedentes que estudiaron el impacto de los robos a casa habitación en zonas con bajos índices de ocupación (viviendas deshabitadas), usos

de suelo comerciales y de servicios y algunas características demográficas de Ciudad Juárez (Fuentes y Hernández, 2014). Otros trabajos sugieren estudiar detenidamente las características de los patrones de usos del suelo (por ejemplo, localización de escuelas, centros de diversión, comercios y baldíos) y la distribución de las actividades diarias de las personas, entre ellas, los flujos de peatones, el contacto entre los residentes y el flujo de visitantes (Olavarria *et al.*, 2008). En tal contexto, este estudio tiene el objetivo central de establecer las tendencias geoespaciales del robo a casa habitación. Con esto se podrán establecer pautas del comportamiento geográfico, así como la relación entre los robos y algunas características socioeconómicas de Ciudad Juárez, Chihuahua.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: además de esta introducción, la primera parte provee una revisión general del enfoque de las teorías de criminología ambiental. La segunda parte describe el método de investigación y las bases de datos empleadas. La tercera parte analiza los principales resultados mediante un análisis exploratorio de datos espaciales y el diseño de un modelo de Regresión Geográficamente Ponderada para estimar la relación entre algunas características sociodemográficas del entorno con la incidencia de robos a casa habitación. Finaliza con las conclusiones.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA: ENFOQUE DE CRIMINOLOGÍA AMBIENTAL

A continuación, de manera sucinta se retoman los principios generales del enfoque ambiental de la criminología, que incluye, entre otras, las teorías de las actividades rutinarias y de la desorganización social como principales enfoques de este artículo. Cabe resaltar que el enfoque de la criminología ambiental comparte con la elección racional el principio de las oportunidades, pero con propósitos diferenciados, además de la orientación, tal es el caso del enfoque de la elección racional, que destaca la motivación del sujeto y su valoración positiva y negativa (beneficios y riesgos) en la toma de decisiones. En el caso de la teoría de las

actividades rutinarias, sitúa al sujeto en relación directa con su entorno inmediato en el escenario de las actividades cotidianas de la sociedad, en consecuencia, muy relacionado con la configuración espacio-temporal de los lugares (Felson y Clarke, 1998; Olavarria *et al.*, 2008; Boba, 2013; Bernaola, s/f; Twinam, 2017). Las primeras versiones de esta teoría centraban su foco en el desorden físico de las áreas urbanas como origen del delito. En su base, la propuesta de Cohen y Felson (1979) intenta responder a la pregunta: ¿de qué manera el patrón de organización espaciotemporal de las sociedades modernas favorece que las personas con inclinaciones a delinquir tengan incentivos para tomar acción? Sin embargo, los trabajos de Sampson, Raudenbursh, Wei y otros (citados en Olavarria *et al.*, 2008) demostraron que la relación entre el desorden físico y los delitos no es tan fuerte como plantearon los pioneros del enfoque, sino que ambos pueden tener las mismas causas, por lo tanto, también mencionan que puede darse una relación espuria. De manera similar, la teoría de la desorganización social también se refiere a las cualidades de los espacios, pero relacionadas con aquellos factores que propician una menor organización, como heterogeneidad (étnica, económica), movilidad e inestabilidad residencial. Este enfoque de nivel macrosocial fue propuesto por Shaw y McKay (Fox *et al.*, 2010; Fuentes y Sánchez, 2015; Sánchez y Fuentes, 2016), y la base de la explicación radica en que la rápida urbanización conduce a un deterioro de los controles comunitarios, lo que ocasiona un traslado de los valores tradicionales de los lugares por hechos delictivos. Los primeros postulados de este enfoque establecían que las zonas urbanas en desventaja, con alta movilidad residencial y racialmente mezcladas son las áreas con mayor probabilidad de ocurrencia de un delito. Fox *et al.* (2010), al referirse a esta teoría, indican que los factores de la desorganización social, como la ausencia de redes de amistades locales, los grupos sin supervisión y, en general, la ausencia de una organización comunitaria están más relacionados con la victimización que con la perpetración de los delitos.

En los últimos 30 años el enfoque de análisis del crimen se trasladó del individuo al ambiente,

es decir, se registró un cambio de las teorías clásicas de la criminalidad a los enfoques denominados ambientales, el cual se refirió al contexto urbano. Para ser precisos, este nuevo enfoque, que se denominó criminología ambiental, no se trata de una teoría en particular, sino de un grupo de aportaciones cuyo objeto de estudio es el espacio donde ocurre el fenómeno. El énfasis se centra en determinar por qué algunas zonas urbanas concentran mayores índices delictivos que otras. En consecuencia, a partir de este enfoque es pertinente analizar tanto el espacio como el tiempo de los hechos delictivos (Sampson, 1985; Olavarria *et al.*, 2008; Boba, 2013).

Los antecedentes de este enfoque pueden ubicarse desde el siglo XIX con los primeros mapas de delitos y la denominada estadística moral (Bernaola, s/f), pero se cita a participantes de la Escuela de Chicago como los precursores del enfoque o teoría de las oportunidades (Sánchez y Fuentes, 2016), que posteriormente dio origen a teorías específicas como las actividades rutinarias y el enfoque de la elección racional. Olavarria *et al.* (2008) citan los trabajos de Shaw y McKay como pioneros en asociar los niveles de la delincuencia con tres cualidades estructurales: gran movilidad residencial, bajo nivel socioeconómico y heterogeneidad étnica.

Aunado a lo anterior, irrumpe el concepto del análisis del delito, Boba (2013: 2) lo define como el estudio sistemático del crimen y otros desórdenes mediante la valoración de factores sociodemográficos, espaciales y temporales con el fin de reducir, prevenir y evaluar las acciones de otros agentes en la solución del problema. Para Bernaola (s/f: 14), ambas disciplinas se consolidan de manera autónoma, pero guardan gran interdependencia; al citar a Wortley y Mazerolle, destaca las tres principales premisas del enfoque ambiental: 1) el espacio geográfico es una variable más para estudiar, pero no se refiere al espacio absoluto, sino al espacio relativo donde la conducta ocurre en un lugar y es resultado de la interdependencia entre el medio físico y las personas; 2) el fenómeno se concentra en torno a las oportunidades delictivas, esto es, el fenómeno tiene un importante componente geográfico factible de identificar, donde la distribución no es aleatoria ni el espacio ni el tiempo, pues los delitos se agrupan en sitios concretos, y los patrones de distribución



espacial varían en una escala temporal; y 3) esta premisa, que se deriva de las previas, se refiere a que, debido a la importancia de los lugares (con sus características sociodemográficas, económicas, de diseño urbano, de organización social, de control y vigilancia, entre otras), se puede favorecer un mayor número de oportunidades, por lo tanto, es necesario conocer el comportamiento espacial del fenómeno.

A partir de lo expuesto, el espacio urbano presenta oportunidades, y éstas son las que atraen a los individuos para delinquir. Por ejemplo, Mennis y Harris (2013) se refieren a la oportunidad o incentivos económicos de delinquir y al bajo control social de las colonias, barrios, fraccionamientos o vecindarios como factores propicios para los delitos. Por otra parte, Lee y Wilson (2013) mencionan que las oportunidades para cometer un crimen o delito emergen, desaparecen o se mueven en el espacio urbano por los cambios demográficos y económicos, pero, sobre todo, por las características del ambiente físico, que funciona como atractor o repulsor de este fenómeno. Otros trabajos destacan que el abandono de viviendas causa un aumento general del crimen en las inmediaciones, además de que provocan un cambio de patrón del delito de las calles a las residencias, acorde con la disminución del tráfico peatonal (Ellen, et al. 2013; Lacoe y Ellen, 2015). Trabajos en el contexto de Estados Unidos de América (Stucky *et al.* 2012; Cui y Walsh, 2015) se refieren al aumento de los delitos violentos en las cercanías a las residencias en procesos hipotecarios.

El soporte teórico de este trabajo se sustenta en que el fenómeno de los robos a casa habitación tiene una importante variable explicativa en la dimensión geográfica del entorno de éste, y el hecho delictivo se concentra en torno a oportunidades que no son aleatorias en el tiempo ni en el espacio. Por lo tanto, es necesario identificar el comportamiento espacial del fenómeno sin dejar de tomar en cuenta los cambios de las características del entorno urbano. En suma, abordar este trabajo desde la teoría ambiental del delito contribuye a dar respuesta a la pregunta relacionada con las causas que propician una concentración del robo a casa habitación en Ciudad Juárez. Como

los trabajos revisados mencionan, un supuesto de partida es reconocer gran parte de los procesos que se desenvuelven en ciertos espacios urbanos.

## METODOLOGÍA Y BASES DE DATOS

El artículo combina dos métodos que incluyen: 1) técnicas del análisis exploratorio de datos espaciales, y 2) técnica de regresión múltiple mediante un modelo de Regresión Geográficamente Ponderada, tomando como base la georreferenciación espaciotemporal de los datos. Las técnicas descriptivas ofrecen una representación gráfica muy específica y de fácil interpretación. La GWR tipo Poisson es la técnica seleccionada para estudiar la no estacionariedad espacial<sup>1</sup> entre los robos a casa habitación y las variables predictoras.

### Análisis exploratorio de datos espaciales

Para el análisis espacial de los robos a casa habitación, la información obtenida contempla la dirección (intersección más cercana), con el atributo de la intersección se realizó la geocodificación de los robos a casa habitación. La información proviene de la Secretaría de Seguridad Pública del Municipio de Juárez, Chihuahua. Para el análisis espacial, se utilizó el programa ArcMap 10.3, y se emplearon las siguientes técnicas: descriptores de estadísticas espaciales con independencia de los valores (descriptores de tendencia central y dispersión) y análisis de patrón de puntos mediante la propiedad de primer y segundo orden (Olaya, 2017). En cuanto a la técnica de primer orden, se valora la intensidad del fenómeno de robos a casa habitación mediante una densidad de puntos, por lo que respecta a la propiedad de segundo orden, se basa en la distancia

<sup>1</sup> Cuando se utilizan datos espaciales y se estiman los resultados mediante un modelo de regresión, se obtienen parámetros que pueden definirse como estimaciones globales o promedios, por lo tanto, se asume que las relaciones en el modelo de regresión son estacionarias sobre el espacio, en otras palabras, idénticas para todas las observaciones (Moreno y Vayá, 2000: 137). En este trabajo se asume teóricamente que los parámetros incluidos en el modelo pueden variar en el espacio. La variación también es conocida como no estacionariedad espacial.

de un punto con su entorno, el método de análisis se denomina “del vecino más cercano”. Finalmente, se hace uso de los indicadores globales y locales de autocorrelación espacial I de Morán.

### Regresión Geográficamente Ponderada

Para establecer la correspondencia de los delitos indicados con las características del entorno urbano, se usó una Regresión Geográficamente Ponderada que se estimó con la técnica de máxima verosimilitud. La regresión propuesta es una variante de los modelos lineales generalizados de tipo Poisson. En este modelo, la variable dependiente será el total de robos a casa habitación.<sup>2</sup> La selección de las variables independientes se apoyó en la revisión de la literatura presentada como marco teórico. Para el análisis se definió utilizar cinco indicadores relacionados con el entorno sociodemográfico, tales como el porcentaje de viviendas particulares deshabitadas, el porcentaje de población masculina de 15 a 24 años, el porcentaje de hogares con jefatura femenina, la densidad bruta de población total y el índice de rezago social.<sup>3</sup>

La Regresión Geográficamente Ponderada tipo Poisson se define como:

$$Prob(y_i) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^{y_i}}{y_i!} \quad (1)$$

Donde:

$Prob(y_i)$ : La probabilidad que el robo a casa habitación ocurra en una ageb

$y_i$ : El número de robos a casa habitación ocurridos en una ageb

$\lambda$ : El número esperado de robos a casa habitación

En la ecuación 2, el logaritmo natural de como una función de las variables independientes:

$$\ln(\lambda_i) = \beta_0 + \sum k \beta_k x_{ik} \quad (2)$$

La distribución de Poisson es una opción oportuna para fenómenos de naturaleza discreta (Lovegrove, 2012). En la ecuación 2 los coeficientes son estacionarios (promedio) y el modelo se nombra global. Cuando prevalecen las relaciones locales, el cálculo de los coeficientes es una función de un par de coordenadas de la zona de análisis, por lo regular, el centroide de una forma, en este caso, de las ageb. En consecuencia, la fórmula 2 adquiere una connotación local:

$$\ln(\lambda_i) = \beta_0(u_i v_i) + \sum k \beta_k(u_i v_i) x_{ik} \quad (3)$$

Un modelo global no captura las diferencias geográficas de las variables, en contraste, las regresiones geográficas tienen el potencial de capturar dichas variaciones (Mennis, 2006).

Las GWR tienen dos ventajas: la primera de ellas es la incorporación de las coordenadas geográficas de la posición central de cada unidad de estudio, la segunda se refiere al hecho de que los valores próximos a un punto ponderan el resultado de los coeficientes (Fotheringham y otros, 2002). Para estimar la influencia de la vecindad, se utilizan dos funciones de pesos: una de tipo gaussiana y otra denominada bicuadrada (Mennis, 2006).

Gaussiana:

$$w_{ij} = \exp\left(-\frac{1}{2} \times \left(\frac{d_{ij}}{b_j}\right)^2\right) \quad (4)$$

Bicuadrada:

$$w_{ij} = \begin{cases} \left[1 - \left(\frac{d_{ij}}{b_i}\right)^2\right]^2 & \text{si } d_{ij} < b_i \\ 0 & \text{si } d_{ij} \geq b_i \end{cases} \quad (5)$$

Donde:

$W_{ij}$ : los valores  $j$  y los valores  $i$  en las ageb

$d_{ij}$ : la distancia euclidiana entre los valores  $j$  y los  $i$  de cada ageb

$b_i$ : el ancho de banda

<sup>2</sup> La Regresión Geográficamente Ponderada tipo Poisson es una variante de una familia de modelos de regresión denominada modelos lineales generalizados, los cuales tienen dos variantes: por un lado, binomial negativo y, por otro, los modelos Poisson; en ambos la principal ventaja es el uso de datos discretos y positivos, como las cifras de delitos, en este caso, robos a casa habitación.

<sup>3</sup> Para conocer el cálculo del índice se puede consultar el documento elaborado por el Coneval (2007).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los primeros cinco municipios del estado de Chihuahua con la mayor cantidad de averiguaciones previas por robos a casa de habitación durante el periodo 2011-2017 (junio), Ciudad Juárez fue el que presentó la mayor cantidad de averiguaciones previas, con un total de 5 935 y promedio anual de 848. En segunda posición se ubica el municipio de Chihuahua, con 4 497 averiguaciones; Delicias, con 2 054; Cuauhtémoc, con 1 421, y en la quinta posición Hidalgo del Parral, con 1 202. Por porcentaje, la averiguación previa de este delito en Ciudad Juárez representa 29% del estado, y entre los cinco municipios citados acumulan 77% del total de los robos a casa habitación en el estado de Chihuahua (Segob, 2017).

Por lo que respecta al análisis exploratorio espacial, la distribución geográfica del robo a casa

habitación se presenta en la Figura 1. La georreferenciación de los robos dio como resultado 2 484 eventos. La base de datos permitió analizar empíricamente la distribución espacial y temporal del fenómeno en el contexto urbano. La distribución del fenómeno está geográficamente condicionada por dos factores: el límite internacional y la Sierra de Juárez, que en éste y otros fenómenos de representación puntual determinan una distribución con dirección norponiente-suroriente a nivel urbano y con centro geográfico alrededor de las colonias Lomas del Rey, Colinas de Juárez y Aeropuerto. En la Figura 1 el elipsoide es una representación gráfica de la dirección del fenómeno, a partir del centro geográfico, tiene una extensión de 11.3 km en su eje mayor y 4.4 km en su eje menor; en su área se localiza 60% del total de robos, la otra figura, el círculo equivale a un valor de desviación estándar homogénea alrededor del punto central, ambas

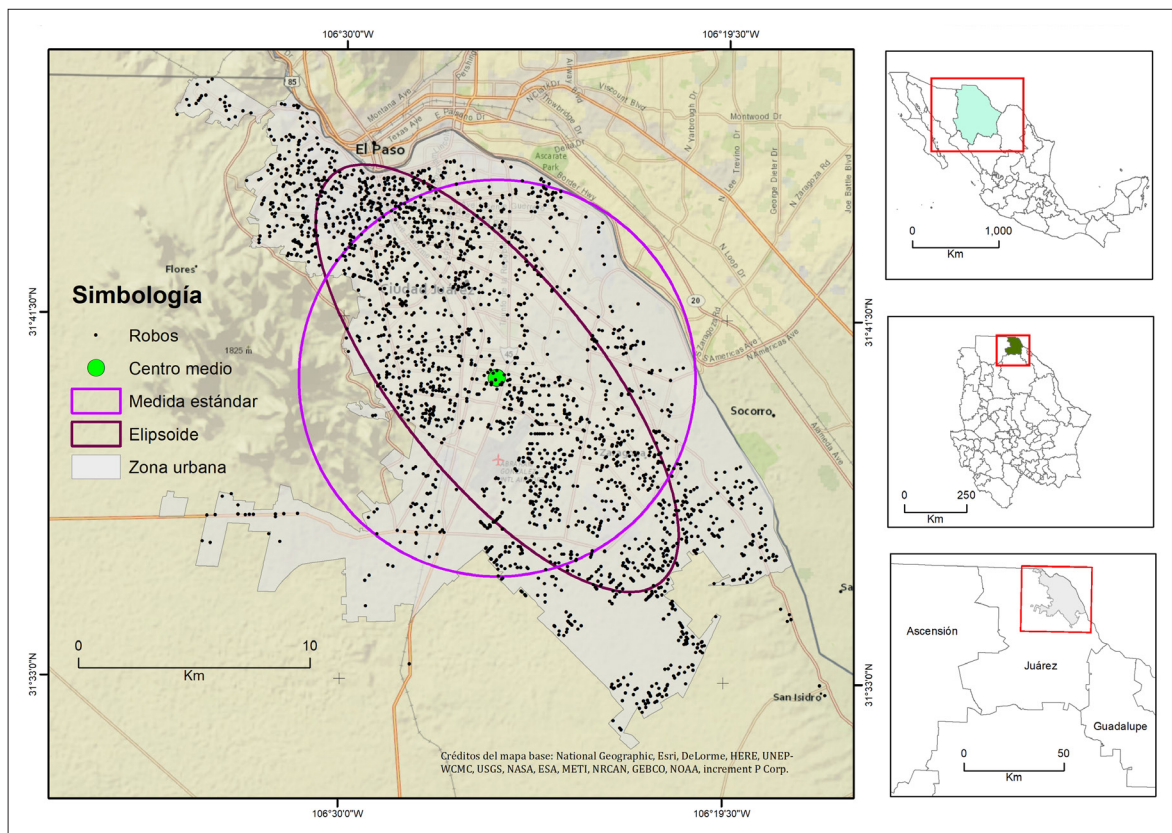


Figura 1. Distribución geográfica de los robos a casa habitación, Ciudad Juárez (2007-2014). Fuente: elaboración propia con datos de la SSPM.



representaciones gráficas con el mismo porcentaje de robos (60%).

La Figura 2 indica las zonas donde los eventos están en mayor medida concentrados, la figura resaltada revela el total de robos por una unidad de superficie, la intensidad del color indica la menor o mayor densidad de robos y, para una mejor visualización de los resultados, se incluyeron isolíneas (contornos) de robos de casa habitación. El resultado revela que el fenómeno de robos tiene un patrón que los tomadores de decisiones deben tener en cuenta: en primer lugar, la definición de

un área crítica alrededor de un importante número de colonias en el centro de la ciudad, con una densidad de entre 10 y 25 robos por cada 100 m<sup>2</sup>; en segundo lugar, se aprecia otro agrupamiento en la zona poniente de la ciudad que incluye las colonias Primero de Mayo, Granjas de Chapultepec, Revolución Mexicana, Ciudad Moderna y Santa María, con una densidad de 10 a 20 robos por cada 100 m<sup>2</sup>; en tercer lugar, dos zonas de menor intensidad con dirección suroriente con densidades que van de los 10 a los 15 robos por cada 100 m<sup>2</sup>.

Tal como se evidencia en las Figuras 1 y 2,

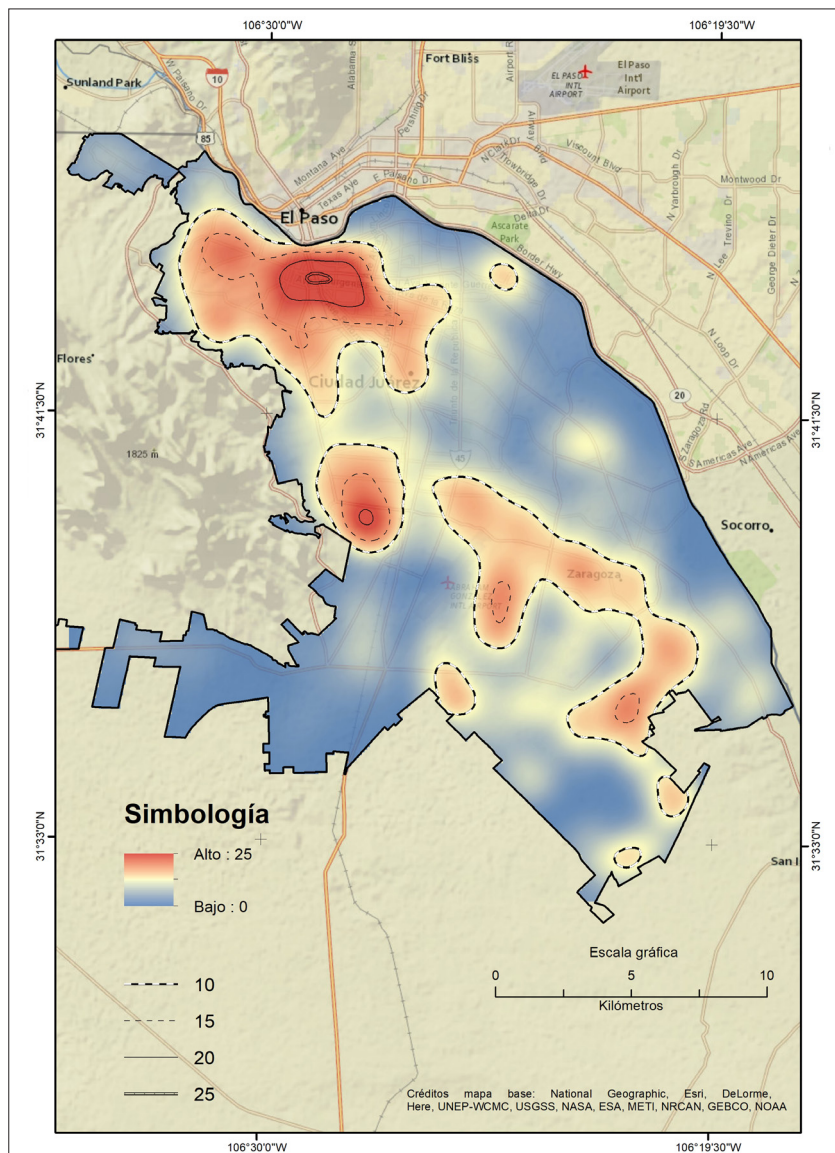


Figura 2. Densidad de robos a casa habitación, Ciudad Juárez (2007-2014). Fuente: elaboración propia con datos de la SSPM.

el fenómeno del robo a casa habitación tiende a concentrarse en zonas particulares de la ciudad, corresponde a las pruebas de autocorrelación espacial dar evidencia si el fenómeno está o no agrupado; se plantea la hipótesis nula que menciona: no existen agrupamientos espaciales de los valores asociados a los robos de casa habitación en Ciudad Juárez. Los resultados del índice de Morán (0.02 en una escala de -1 a +1) y de la prueba c de Geary (0.0005) indican que no se puede rechazar la hipótesis nula, en consecuencia, el fenómeno de los robos a casa habitación durante el periodo

de estudio no tiene un patrón geográfico global definido estadísticamente. Sin embargo, la prueba “del vecino más cercano” indica que la distancia media observada entre los robos a casa habitación es 156.97 m, distancia menor a la esperada, teóricamente, de 291.74 m; en este caso, menos de 1% de los robos a casa habitación obedecen a una distribución aleatoria o dispersa.

La evidencia de la prueba de vecindad indica que a nivel local (escala de colonia) es posible identificar agrupamientos significativos de robos a casa habitación. En la Figura 3 se presentan los

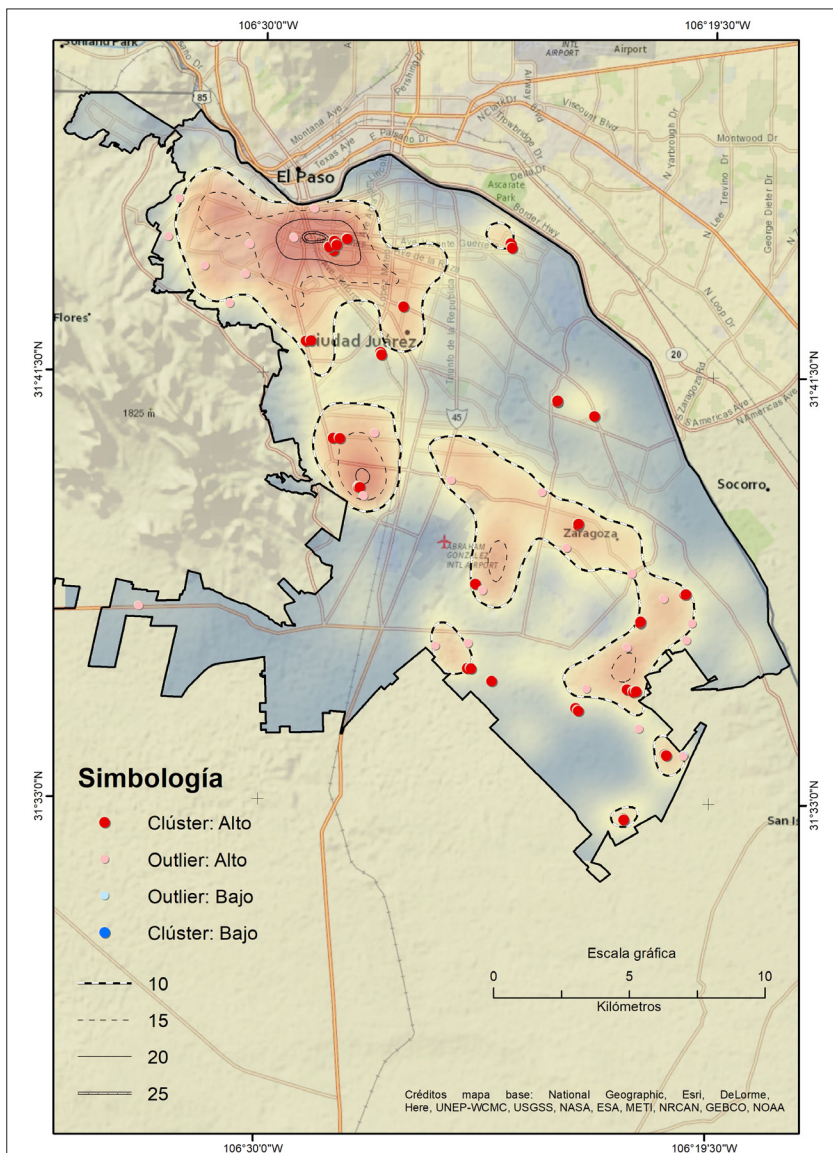


Figura 3. Indicadores locales de autocorrelación espacial, robos a casa habitación, Ciudad Juárez (2007-2014). Fuente: elaboración propia con datos de la SSPM.

resultados del indicador local de autocorrelación espacial: en total se identifican 38 clústeres de alta incidencia de robos a casa habitación y 25 agrupamientos de altos valores denominados *outliers* altos, no se registraron *outliers* ni clústeres con baja incidencia de robos a casas habitación.

Los clústeres altos de robos a casa habitación coinciden con las zonas críticas de densidad de puntos, en este sentido, podemos definir las áreas por su localización: zona crítica norte, zona crítica poniente y zona crítica surponiente. Cada una de las zonas previamente definidas tienen características particulares en cuanto al tipo de vivienda.

### Análisis de la no estacionariedad espacial

Enseguida se presentan los resultados de la no estacionariedad de los robos a casa habitación. En la Tabla 1 se muestran los parámetros estimados de la regresión global y se observa que únicamente la variable índice de rezago social tiene un efecto negativo. Todos los parámetros son estadísticamente significativos con  $\alpha = 0.5$ .

En la Tabla 2 se resumen los valores de cinco indicadores de la distribución de los coeficientes del modelo geográficamente ponderado obtenidos después de las 615 regresiones, se aprecia que todos los valores de las variables independientes tienen

Tabla 1. Resultados de la regresión global Poisson, Ciudad Juárez, 2007-2014.

Variable	Parámetros estimados	Error estándar	z (Pe/Es)	Exp (Pe)
Intercept	1.325084	0.021504	61.620085	3.762502
PVIPARDHA	0.182491	0.020003	9.123394	1.200203
P15A24M	0.060242	0.021335	2.823616	1.062094
PHJF	0.147594	0.022891	6.447663	1.159042
DENPOB	0.144693	0.021522	6.722983	1.155684
I_RES_SOC	-0.150623	0.03327	-4.527261	0.860172

AIC: 1820.128081

AICc: 1820.266239

Porcentaje de Devianza\* explicada: 0.126315

\* Es un indicador del ajuste del modelo en relación con el número de parámetros del mismo.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Resultados del modelo de Regresión Geográficamente Ponderada tipo Poisson, Ciudad Juárez, 2007-2014.

Variable	Mínimo	Primer cuartil	Mediana	Tercer cuartil	Máximo	DIFF of Criterion**
Intercept	0.133996	1.150168	1.394643	0.535128	2.478002	4.110
PVIPARDHA	-0.899118	-0.15402	0.07749	0.425809	1.840601	-27.352
P15A24M	-2.091087	-0.204624	0.022832	0.493463	1.340202	-34.550
PHJF	-0.46672	-0.106367	0.153662	0.467537	1.640289	-29.834
DENPOB	-1.014229	-0.19309	0.020796	0.389668	1.142639	-16.905
I_RES_SOC	-1.347966	-0.196821	0.031812	0.537077	1.783839	13.743

AIC: 1203.299961

AICc: 1293.278908

Porcentaje de Devianza\*\*\* explicada: 0.558493

\*\* Los valores positivos de DIFF-Criterion (AICc, AIC, BIC/MDL o CV) sugieren que no hay variabilidad espacial en términos del modelo seleccionado.

\*\*\* Es un indicador del ajuste del modelo en relación con el número de parámetros del mismo.

Fuente: Elaboración propia con datos de la SSPM.

un recorrido de valores negativos a positivos, por lo tanto, permite deducir que los valores varían de manera relevante a escala intraurbana; por ejemplo, el coeficiente de la variable viviendas particulares deshabitadas tiene un valor mínimo de  $-0.899118$ , lo cual indica el efecto negativo en algunas zonas de la ciudad, en contraste, el valor máximo es de  $1.840601$ .

El indicador *DIFF of Criterion* revela la variabilidad espacial al comparar los términos locales con el global y, si la diferencia es positiva, como en el caso del índice de rezago espacial ( $13.743$ ), indica que no se registra ninguna variabilidad espacial. Por lo tanto, se puede decir que la proporción de viviendas particulares deshabitadas, la población masculina de 15 a 24 años, la población con hogares con jefaturas femeninas y la densidad de población no se comportan de la misma manera a escala urbana (micro) y, por lo tanto, hay diferencias locales.

El comportamiento espacial (Figura 4) de la variable viviendas particulares deshabitadas tiene los valores más bajos en la zona nororiente y la parte central de la ciudad, en cambio, los valores más altos se ubican en las partes suroriente, norte y poniente. Los resultados del modelo local se ajustan a las condiciones del desarrollo inmobiliario en Ciudad Juárez, por una parte, con grandes fraccionamientos en las periferias alejados de las condiciones deseables de accesibilidad a los recursos de la ciudad, y por la otra, con la zona Centro, que presenta índices de desocupación elevados por el deterioro de la zona; en ese sentido, se reflejan como factores propicios para el robo a casa habitación.

El comportamiento espacial de los hogares con jefaturas femeninas (Figura 4) registra altos valores en la zona periférica (norponiente y surponiente) de la ciudad y dos franjas que se extienden con dirección suroriente-norponiente, aquí se debe indagar con mayor detalle si las condiciones de cada una

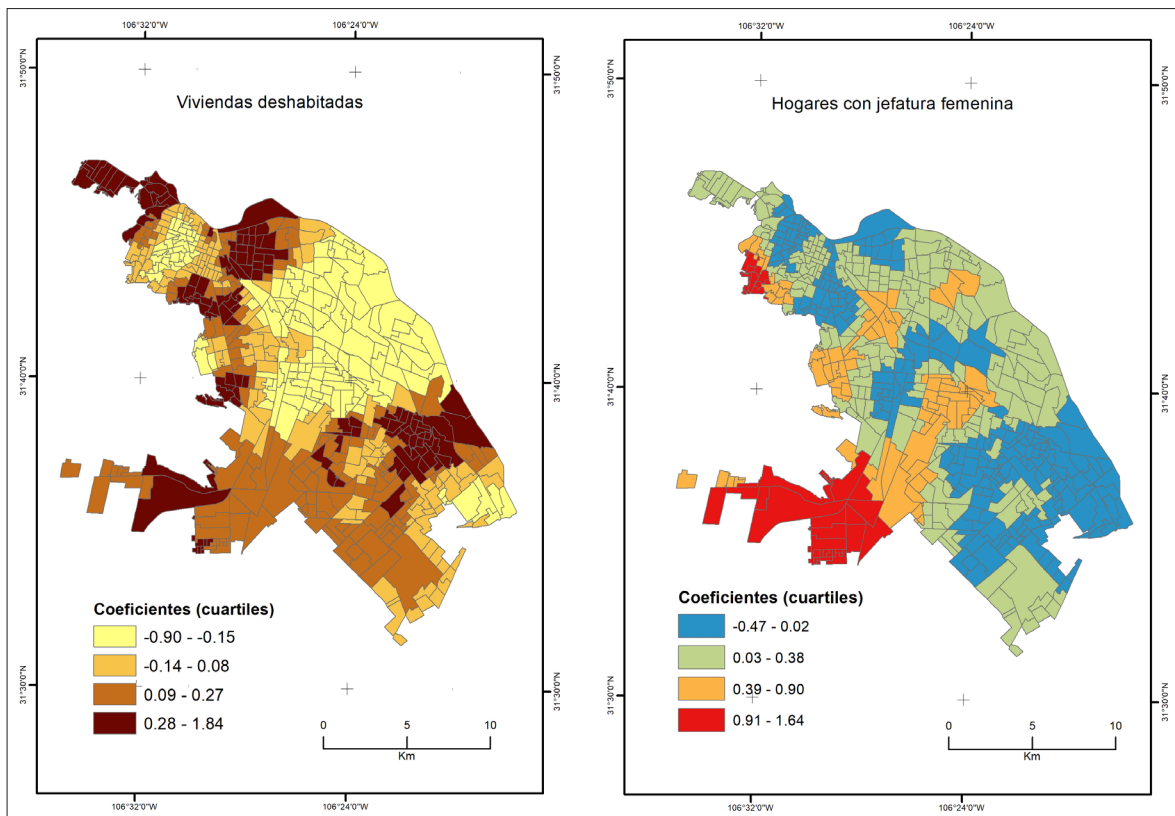


Figura 4. Coeficientes locales de viviendas deshabitadas y hogares con jefaturas femeninas, Ciudad Juárez, 2007 - 2014. Fuente: elaboración propia con datos de la SSPM.



de las familias se ajustan a los factores de falta de supervisión citados en la literatura del tema, pero en términos de los indicadores y su distribución espacial, se evidencia que a nivel intraurbano se pueden encontrar factores explicativos locales con mayor peso.

El análisis de los *t-value* muestra si los coeficientes son estadísticamente significativos (al nivel de 0.05, *t-value* mayor de 1.96) y si son un complemento para la interpretación de los coeficientes. En el caso de los coeficientes de las viviendas deshabitadas, los *t-value* significativos se ubican en la zona de Anapra; la zona Centro-Pronaf, al sur del aeropuerto; una porción al oriente de la ciudad (Fraccionamiento Paseos de Zaragoza, Villa Bonita y Prados de Salvarcar), y una sección al surponiente de la ciudad (salida a Casas Grandes). Los *t-value* de los hogares con jefaturas femeninas significativos se localizan en la porción poniente de la

ciudad y una zona central en las inmediaciones del aeropuerto.

En la Figura 5 se muestran los coeficientes con valores altos de la variable población masculina de 15 a 24 años, éstos se localizan en la zona centro, poniente y, en menor medida, suroriente (0.53-1.34), los coeficientes bajos cubren la mayor parte de la ciudad. En cuanto a los *t-value* de los coeficientes de la población masculina, el mayor grupo de edad se localiza desde el centro de la ciudad en forma de un corredor con dirección surponiente, hasta las inmediaciones de la avenida los Aztecas y límites con la Sierra de Juárez; se añade un agrupamiento estadísticamente significativo en el nororiente (Villas de San Marcos, Veredas del Sol y Jardines de Coyoacán). Los coeficientes altos del indicador de densidad de población total también tienen una distribución periférica en la ciudad, pero con mayor presencia en el sur. Los *t-value* significa-

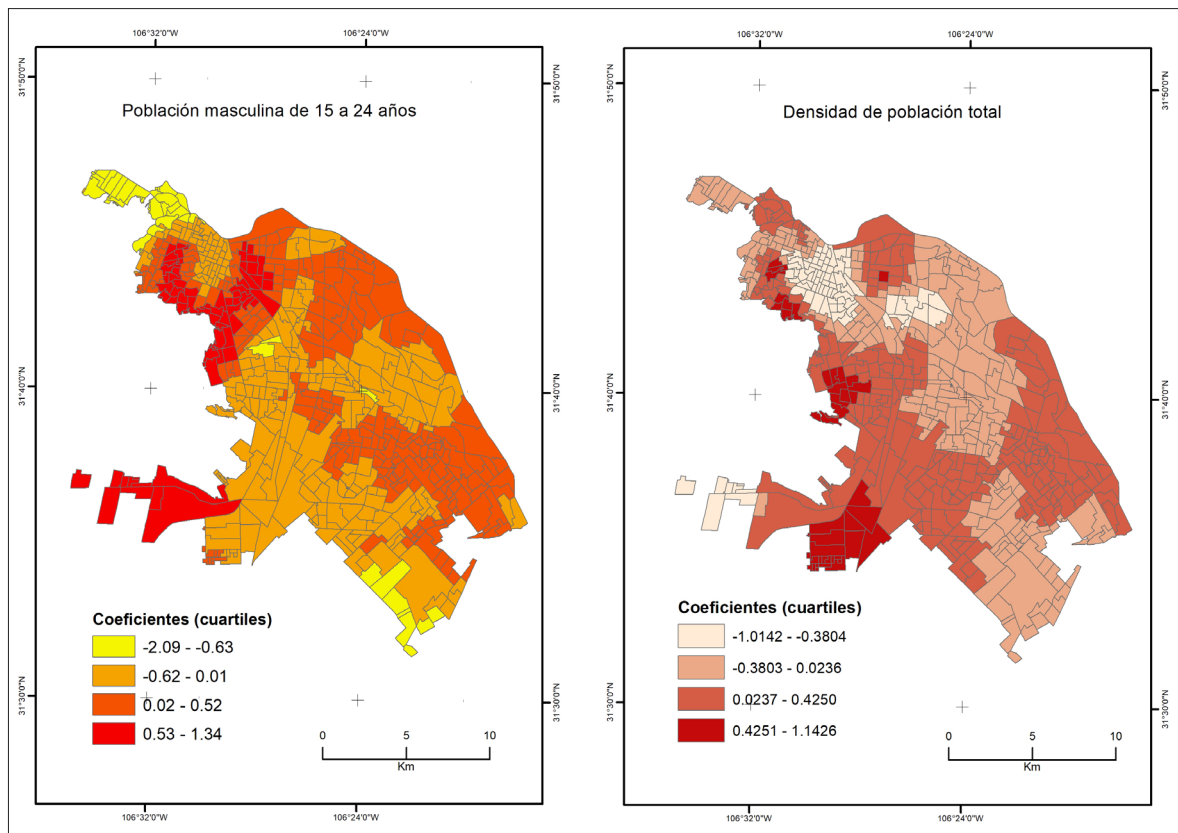


Figura 5. Coeficientes locales de población masculina (15 a 24) y densidad de población total, Ciudad Juárez, 2007-2014. Fuente: elaboración propia con datos de la SSPM.



tivamente estadísticos de esta variable se localizan al surponiente (salida a Casas Grandes) y alrededor de la intersección de las avenidas Carretera Juárez a Porvenir y Boulevard Independencia.

Finalmente, en la Figura 6 se ilustran los resultados de las  $R^2$  locales, con un recorrido de 0.11 a 0.80, es decir, el modelo con sólo cuatro variables explica hasta en 80% la variación del robo a casas habitación en la zona centro (Pronaf, Anapra, Infonavit Aeropuerto, Infonavit Ángel Frías, Eréndira, 15 de enero y salida a Casas Grandes). En las

zonas de la ciudad con coeficientes bajos de  $R^2$  es claro que otros factores influyen riesgos no contabilizados en el modelo. La variación de la  $R^2$  a escala intraurbana sólo puede ser evidente debido a la no estacionariedad de los modelos ponderados geográficamente, lo cual tiene sus ventajas para la calibración de modelos locales. No obstante la variación de los coeficientes locales, éstos deben interpretarse cuidadosamente. Las líneas punteadas son los valores de los contornos derivados del análisis de densidad de robos a casa habitación.

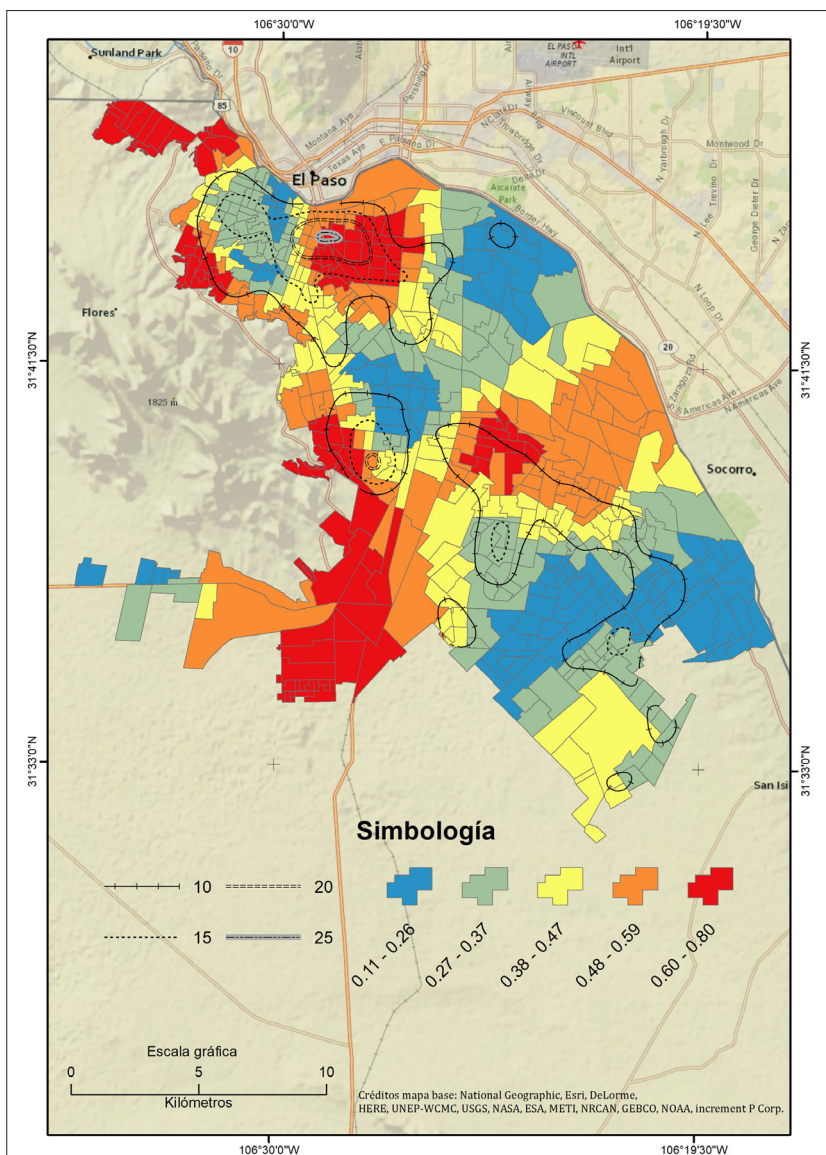


Figura 6. Coeficientes locales de determinación, robos a casa habitación, Ciudad Juárez, 2007-2014. Fuente: elaboración propia con datos de la SSPM.

## CONCLUSIONES

El resultado de la investigación muestra que las variables viviendas deshabitadas, población joven, hogares con jefatura femenina y densidad de población tienen relación con la concentración de robos a casa habitación como las teorías de la criminología ambiental predicen. Considerar la dimensión espaciotemporal del fenómeno favoreció identificar el patrón de desplazamiento (suroriente) de los robos a casa habitación, así como las zonas de alta concentración de éstos. Los resultados son consistentes con el supuesto teórico principal de este trabajo: 1) los robos se concentran en torno a oportunidades delictivas; 2) conocer el comportamiento espacial de los robos es un insumo relevante para la generación de medidas preventivas; y 3) las oportunidades de delinquir se mueven en el espacio geográfico, derivadas de condiciones socioeconómicas y del contexto urbano.

Los resultados muestran que el robo a casa habitación posee una lógica geográfica predecible, donde el modelo de crecimiento urbano de Ciudad Juárez tiene un peso específico en la generación de escenarios propios para el robo a casa habitación, ya que las actividades cotidianas, la localización y las condiciones del equipamiento, los servicios y sobre todo la expansión urbana aumenta el número de viviendas, objetos idóneos para un infractor motivado. La relevancia de este análisis radica en que ayudó, a nivel macro, a la identificación de zonas críticas y variables explicativas. Con estos datos se puede realizar una intervención puntual mediante la combinación de otras metodologías, por ejemplo, la Prevención del Delito a través del Diseño Ambiental (CPTED, por sus siglas en inglés).

Desde el punto de vista metodológico, el uso de las técnicas de análisis espacial como el análisis exploratorio de datos espaciales, complementado con la Regresión Geográficamente Ponderada tipo Poisson, tienen evidentes ventajas para la identificación de las zonas de concentración de robos a casa habitación. Con las variables seleccionadas se obtuvieron resultados consistentes con el contexto local de estudio. Sin embargo, es pertinente contar con otro tipo de información que permita incorporar otros indicadores, como la relacionada

con elementos de diseño urbano y usos de suelo. También es muy importante mencionar algunos retos que deben superarse en otros trabajos de investigación que utilizan fuentes de información agregadas en unidades administrativas que pueden no ser metodológicamente las adecuadas.

Finalmente, se mencionan algunas consideraciones que podrían ser parte de una agenda de investigación e incorporarse a futuros trabajos de investigación. Con relación al contexto urbano, sería importante considerar la cantidad y duración de los desplazamientos de las personas en la ciudad debidos a las actividades que desarrollan fuera del hogar como el trabajo y la educación, por mencionar algunas; en esas circunstancias, los hogares quedan vacíos, lo cual genera las oportunidades para el robo. Escasa actividad peatonal, descenso de las actividades que se realizan en las calles y reducción de los contactos interpersonales son algunas de las características que se mencionan en la literatura del tema y que supondrían un debilitamiento del control social como un factor relevante de la prevención.

## REFERENCIAS

- Bernaola, N. (s.f.). Criminología ambiental orientada a la delincuencia juvenil. Grado de Criminología, Universidad del País Vasco. Recuperado de <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/16091/Bernaola%20Ponce,%20Nagore.pdf;jsessionid=54E43D2D27C05CD263F8C0AB48EBE9D5?sequence=1> el 19 de mayo de 2017.
- Boba, R. (2013). *Crime Analysis with Crime Mapping* (3a ed.). Estados Unidos de América: Sage.
- Clarke, R. y Felson, M. (Eds.). (1993). *Routine Activity and Rational Choice: Advances in Criminological Theory*. Nuevo Brunswick: Transaction Books.
- Cohen, L. E. y Felson, M. (1979). Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach. *American Sociological Review*, 44(4), 588-608.
- Coneval (2007). Los mapas de pobreza en México. Anexo técnico metodológico. Recuperado de [https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med\\_pobreza/1024.pdf](https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med_pobreza/1024.pdf) el 20 de mayo de 2018.
- Cui, L. y Walsh, R. (2015). Foreclosure, Vacancy and Crime. *Journal Urban Economics*, 87, 72-84.
- Ellen, I. G., Lacoé, J. y Sharygin, C. A. (2013). Do Foreclosures Cause Crime? *Journal Urban Economic*, 74, 59-70.

- Felson, M. y Clarke, R. (1998). *Opportunity Makes the Thief. Practical Theory for Crime Prevention*. Londres: Home Office-Policing and Reducing Crime Unit.
- Foster, S., Giles-Cort, B. y Knuiman, M. (2010). Neighbourhood Design and Fear of Crime: A Social-Ecological Examination of the Correlates of Residents' Fear in New Suburban Housing Developments. *Health & Place*, 16, 1156-1165.
- Fotheringham, A. S., Brunsdon, Ch. y Charlton, M. (2002). *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. Londres: John Wiley.
- Fox, K. A., Lane, J. y Akers, R. (2010). Do Perceptions of Neighborhood Disorganization Predict Crime or Victimization? An Examination of Gang Member versus Non-Gang Member Jail Inmates. *Journal of Criminal Justice*, 38(4), 720-729.
- Fuentes, C. y Hernández, V. (2013). Assessing Spatial Pattern of Crime in Ciudad Juárez, Chihuahua, Mexico (2009): The Macrolevel, Mesolevel and Microlevel Approaches. *International Journal of Criminology and Sociological Theory*, 6(4), 242-259.
- Fuentes, C. y 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.
- Fuentes, C. y Sánchez, O. (2015). Contexto sociodemográfico de los homicidios en México D.F.: un análisis espacial. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 38(6), 450-456.
- Inegi (2016). *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2016 (Envipe). Tabulados básicos*. México: Inegi.
- Lacoe, J. y Ellen, I. G. (2015). Mortgage Foreclosures and the Changing Mix of Crime in Micro-Neighborhoods. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 52(5), 717-746.
- Lee, J. y Wilson, R. (2013). Geospatial Modeling and Simulation of Property Crime in Urban Neighborhoods: An Example Model with Foreclosure. En M. Leitner (Ed.), *Crime Modeling and Mapping Using Geospatial Technologies* (pp. 249-268). Berlín: Springer.
- Lovegrove, G. R. (2012). *Road Safety Planning*. Saarbrücken: AV AkademikerVerlag.
- Mennis, J. (2006). Mapping the Results of Geographically Weight Regression. *The Cartographic Journal*, 43(2), 171-179.
- Mennis, J. y Harris, P. (2013). Spatial Contagion of Male Juvenile Drug Offending across Socioeconomically Homogeneous Neighborhoods. En M. Leitner (Ed.), *Crime Modeling and Mapping Using Geospatial Technologies* (pp. 227-248). Berlín: Springer.
- Monárrez, J. y Cervera, L. (2013). *Spatial and Temporal Behavior of Three Paradigmatic Cases of Violence in Ciudad Juárez, Chihuahua México: Feminicide, Homicide and Involuntary Disappearances of Girls and Women (1993-2013), Monography*. Tijuana: El Colef.
- Moreno, R. y Vayá, E. (2000). *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: la econometría espacial*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Observatorio Nacional Ciudadano (ONC) (2015). *Incidencia de los delitos de alto impacto en México, 2015*. México: ONC.
- Olavarria, M., Tocornal, X., Manzano, L. y Fruhling, H. (2008). Crimen y violencia urbana. Aportes de la ecología del delito al diseño de políticas públicas. *Revista Invi*, 64(23), 19-59.
- Olaya, V. (2017). Sistemas de Información Geográfica. Recuperado de <http://volaya.github.io/libro-sig/> el 03 de marzo de 2017.
- Ramos, L. (2013). Prólogo. En L. E. Cervera y J. E. Monárrez (Coords.), *Geografía de la violencia en Ciudad Juárez, Chihuahua* (pp. 13-22). México: El Colegio de la Frontera Norte.
- Sampson, R. (1985). Neighborhood and Crime: The Structural Determinants of Personal Victimization. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 22(1), 7-40.
- Sánchez, O. y Fuentes, C. (2016). El robo de vehículos y su relación espacial con el contexto sociodemográfico en tres delegaciones centrales de la Ciudad de México (2010). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 89, 107-120.
- Segob (2017). Incidencia Delictiva del Fuero Común, Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública. Recuperado de <http://secretariadoejecutivo.gob.mx/incidencia-delictiva/incidencia-delictiva-fuero-comun.php> el 14 de julio de 2017.
- Stucky, T. D., Ottensmann, J. R. y Payton, S. B. (2012). The Effect of Foreclosures on Crime in Indianapolis, 2003-2008. *Social Science Quarterly*, 93(3), 602-624.
- Twinam, T. (2017). Danger Zone: Land Use and the Geography of Neighborhood Crime. *Journal of Urban Economics*, 100, 104-119.