

# La distribución espacial del robo a transeúntes y el contexto socioeconómico en tres delegaciones de la Ciudad de México

## Elementos para una política de seguridad pública

César M. Fuentes Flores y Omar A. Sánchez Salinas\*

El robo a transeúntes es uno de los principales delitos que se comenten en la Ciudad de México. Las políticas implementadas para su combate se han centrado en acciones reactivas y poco se hace desde un enfoque de la prevención. La información usada del robo de transeúntes corresponde a averiguaciones previas (PGJDF, 2010), el resto de las variables socioeconómicas corresponden al XII Censo de Población y Vivienda, ambas a nivel de área geoestadística-básica (AGEB). La metodología consiste en la construcción un modelo de regresión espacial (RS) del error estimado con la técnica de máxima verosimilitud. Los resultados de la regresión espacial muestran que el uso de suelo no residencial, las estaciones de transbordo de transporte público y el porcentaje de población masculina de 18 a 24 años incrementan significativamente las oportunidades para ser objeto de un robo a transeúntes. Asimismo, puede conocer dónde el modelo tiene un mayor o menor ajuste y cómo cambia la relación entre las variables en el espacio y con qué significancia estadística. Lo anterior permite el diseño de políticas públicas de seguridad centradas en la prevención de la actividad criminal.

*Palabras clave:* robo a transeúntes, Ciudad de México, prevención del crimen.

### *The Spatial Distribution of Robbery and the Socioeconomic Context in Three Sectors of Mexico City: Elements toward the Design of Public Safety Policy*

The robbery is one of the main crimes in Mexico City. The policies implemented by the police bodies are focalized in reactive actions and few had been made from a prevention perspective. The theoretical background is provided by the routine activities and crime

---

\*César M. Fuentes Flores es investigador del Departamento de Estudios Urbanos y del Medio Ambiente de El Colegio de la Frontera Norte en la sede de Ciudad Juárez. Av. Insurgentes 3708, Fraccionamiento Los Nogales, 32350, Ciudad Juárez, Chihuahua. Tel: + 52 (656) 616 74 90, ext. 6409. Correo-e: cfuentes@colef.mx. Omar A. Sánchez Salinas es director de vinculación ciudadana de la Secretaría de Seguridad Pública de la Ciudad de México, San Matías Mz. 912 Lt. 8, Santa Úrsula Coapa, Delegación Coyoacán, Ciudad de México. Tel: (55) 644 70 522. Correo-e: somar79@gmail.com

Artículo recibido el 13 de abril de 2015 y aceptado para su publicación el 11 de octubre de 2016.

patterns. To measure the relationship a multiple regression model was test. The data include criminal warrants of robbery (PGJDF, 2010) and other socioeconomic variables (INEGI, 2010), both at census tract level. The methodology used is a Geographic Weighted Regression (GWR). The results of the spatial regression model show that commerce and service land use, public transportation stations and the percentage of male population of 18 to 24 years old increase significantly the opportunities to commit a robbery. The results provide some guiding for the design of security public policies focused on the prevention of the criminal activity.

*Keywords:* robbery, Mexico City, crime prevention.

## INTRODUCCIÓN

El robo a transeúntes es uno de los delitos que tiene una mayor incidencia en México (Colectivo Arción, 2013). La Ciudad de México junto con el Estado de México son las entidades con las mayores tasas de este delito en el país (Colectivo Arción, 2013). En la Ciudad de México representó casi 30 por ciento del total de averiguaciones previas (AP) registradas en los ministerios públicos en el año 2010 (PGJDF, 2010). El análisis de dicho delito es muy importante debido al “impacto negativo que tiene entre los ciudadanos, ya que no sólo afecta su patrimonio sino que también pone en riesgo su integridad física” (SSPDF, 2014, 3).

En términos espaciales el robo a transeúntes se concentra en las delegaciones Cuauhtémoc, Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Benito Juárez y Coyoacán (PGJDF, 2010). En el año 2010 tan sólo la delegación Cuauhtémoc registró 60 por ciento de las averiguaciones previas con 3 004 casos. De igual manera, las otras dos delegaciones centrales: Benito Juárez y Coyoacán, alcanzaron 933 y 1 034 averiguaciones previas respectivamente (PGJDF, 2010). En los siguientes años este patrón se repitió en lo que parece ser una concentración geográfica muy marcada en la distribución espacial del delito y asociada a una serie de variables sociodemográficas.

La identificación de los patrones espaciales del delito es clave para el diseño de políticas públicas de seguridad que busquen prevenirlo y combatirlo. En la actualidad, para su combate la política de seguridad pública de la Ciudad de México se articula operativamente a través del Programa de Seguridad Pública del Distrito Federal (2007-2012) y se implementa a través

de la Secretaría de Seguridad Pública de la Ciudad de México. Dicha dependencia aplica algunas estrategias que se centran en el combate del robo a transeúntes mediante planes y acciones como el establecimiento de módulos de vigilancia distribuidos en las delegaciones Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, el incremento del número de policías que se transportan en bicicleta, la instalación de cámaras de videovigilancia, etc. Sin embargo, las acciones están muy centradas en medidas reactivas y poco se hace en términos de generar acciones preventivas que consideren el contexto sociodemográfico en donde se presentan las oportunidades para que se cometan los delitos.

En México, en los últimos años se produjeron algunos estudios sobre el tema del robo a transeúntes, pero no existen estudios en los que se hayan aplicado técnicas de análisis espacial que permitan identificar estadísticamente agrupamientos de valores similares. Dichas técnicas son de gran ayuda para el entendimiento de la relación espacial entre los robos a transeúntes y variables sociodemográficas y de uso del suelo. Además, son un importante apoyo para identificar zonas que tienen mayor influencia de robos a transeúntes. Dichos elementos se pueden complementar con programas de desarrollo social y seguridad ciudadana para el diseño de una política de seguridad pública para la Ciudad de México (Vilalta, 2010).

El artículo tiene como objetivo analizar la relación espacial entre el robo a transeúntes y el contexto sociodemográfico en las delegaciones Benito Juárez, Coyoacán y Cuauhtémoc de la Ciudad de México en el año 2010.

Este artículo está organizado de la siguiente manera. La primera parte es una revisión general de la teoría de los patrones delictivos. La segunda sección describe algunos de los planes y dispositivos implementados en la Ciudad de México para combatir el robo a transeúntes. La tercera parte presenta los métodos de análisis espacial que se usaron y las características de la base de datos. La cuarta sección muestra los resultados del análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) que permiten identificar los agrupamientos en el espacio y la significancia estadística de los mismos, así como, modelos de regresión espacial estimados mediante las técnicas de mínimos cuadrados ordinarios y máxima verosimilitud, que se corrieron en el programa Geoda, que permite realizar pruebas de dependencia espacial. La

quinta sección incluye la discusión de los resultados que pueden aplicarse para el diseño de una política de seguridad pública.

#### TEORÍAS ECOLÓGICAS DE LA CRIMINOLOGÍA; LA TEORÍA DE LOS PATRONES DELICTIVOS

La perspectiva teórica usada en este estudio para explicar las tasas de robos a transeúntes es la teoría de los patrones delictivos (PD) (Brantingham y Brantingham, 1993). Dicha teoría surge de un movimiento teórico alternativo que se enfoca en el análisis de los eventos criminales. El objetivo de este movimiento es crear un marco conceptual para explicar los delitos y el comportamiento delictivo de una manera multidisciplinaria, más allá de las fronteras de las diferentes disciplinas. Esta corriente teórica parte de la necesidad de explicar el delito a partir de patrones complejos de comportamiento, de esta forma el movimiento asume que los eventos no pueden ser atribuidos o explicados por una causa única, sino que existen patrones observables que pueden ser interpretados mediante una gran diversidad de causas. Por lo anterior, ningún modelo explica el delito en su totalidad, pero comparar patrones de eventos y apuntar hacia diferentes etiologías o grupo de etiologías bajo distintas condiciones, puede ayudar a predecir los patrones delictivos (Brantingham y Brantingham, 1993).

Los supuestos que sigue este enfoque teórico son: *a)* los niveles de disposición al delito no son constantes en ningún individuo sino que varían en el tiempo y el espacio, debido tanto al contexto del individuo como por situaciones específicas del contexto, *b)* los eventos criminales son vistos como los puntos finales en un proceso decisorio o en una secuencia de pasos, las decisiones no son siempre conscientes ni explícitas, pero resultan en casi todos los casos en acciones racionales predecibles, *c)* los tipos específicos de delitos tienden a estar atados a las ubicaciones en donde existan objetivos adecuados y a los patrones regulares de desplazamientos de los delincuentes potenciales, *d)* la ubicación de los objetivos varía con la hora del día, las características de los objetivos específicos, y el sitio y la situación que rodea al objetivo (Brantingham y Brantingham, 1993).

Bajo el principio de que las oportunidades inducen a las personas a desarrollar un comportamiento delictivo y que éste sigue un patrón no aleatorio y por lo tanto puede llegar a ser predecible (Wortley y Mazerolle, 2008), Brantingham y Brantingham (1993) desarrollaron un modelo que analiza cómo se mueven en el tiempo y el espacio los sujetos y los objetos involucrados en un delito y dónde es más probable que ocurran los delitos (Rossmo, 1997). De acuerdo con dichos autores, cada una de las personas tiene un espacio de actividad: el área en la que viven, trabajan y se divierten, es decir, los victimarios buscan a las víctimas en función de su actividad personal. Según este enfoque, los delitos se presentan en diferentes contextos e involucran diferentes niveles espaciales y temporales, desde la escena internacional al sitio de crimen individual. Por lo anterior, los delitos deben estudiarse por separado en diferentes niveles y contextos espaciales (macro, meso y micro) específicos. Así como en diferentes periodos, que van desde un conjunto de años, días, horas e incluso minutos (Brantingham y Brantingham, 1997). De acuerdo con esto, los patrones delictivos variarán de forma sustancial en diferentes escalas de agregación, en parte debido a que los datos tienden a organizarse alrededor de unidades estandarizadas definidas artificialmente (Brantingham *et al.*, 2009, 87), por ejemplo, unidades censales como las áreas geoestadísticas básicas AGEb, cuadrantes de policía o límites administrativos como delegaciones o estados. Dichos autores parten de la idea de que si bien es cierto que el análisis de los delitos individuales es de gran interés, para propósitos prácticos éste debe ser agregado con el fin de configurar y evaluar los patrones asociados y elaborar métodos para abordarlos considerando las situaciones particulares del delito. Lo anterior, sin perder la noción del nivel de análisis, ya que el método empleado siempre variará dependiendo del problema que se estudie (Brantingham y Brantingham, 1997). Lo anterior, ayuda sustancialmente a comprender la razón por la que se presenta mayor concentración de delitos en ciertas áreas de la ciudad.

Brantingham y Brantingham (2008), presentan sus argumentos a partir de una serie de reglas situadas dentro de un contexto espacial-temporal, con el fin de ayudar a explicar los perfiles delictivos que reflejan la evaluación

objetivo-víctima, los “lugares” del delito en espacio de actividad espacio-temporales basados en la geografía de los movimientos rutinarios. Las concentraciones de delitos que se encuentran a lo largo de las rutas de acceso a los principales nodos y los espacios que atraen y generan la delincuencia.

La teoría enfatiza que los delitos se producen en un contexto creado por la forma urbana: los caminos, el uso de suelo de cada uno de los lugares, el estatus socioeconómico de los residentes y trabajadores y el lugar de la ciudad dentro de la jerarquía de ciudades son elementos del contexto. En este sentido, el contexto urbano no es estático, una ciudad dinámica es diferente por las noches (zonas de entretenimiento duermen durante el día, zonas residenciales están quietas durante el día). Pero aun así, en todos los tipos de desarrollo urbano hay ciertos elementos en común; cierta red de vialidades que se alimentan de corredores peatonales y rutas de tránsito, una gran variedad de usos de suelo a lo largo de esta red de caminos que se agrupan por las normas de zonificación. Los negocios están típicamente agrupados dentro de las zonas comerciales, las fábricas y bodegas se concentran en zonas industriales, etc. Estos elementos básicos, como el uso de suelo y las redes viales forman la estructura de la ciudad e influyen en la creación de nodos de actividad donde es probable que se den las concentraciones de la delincuencia (Brantingham y Brantingham, 1993).

Por la relativa novedad de la teoría de los patrones, hasta el momento es más un desarrollo teórico de Brantingham y Brantingham (1993, 1993a, 1997 y 2008) y Brantingham *et al.* (2005 y 2009), que una teoría ampliamente desarrollada y probada por los teóricos de la ecología del delito. En sus trabajos estos autores consideran tres conceptos fundamentales: *a)* Nodos: es el lugar donde viven y se desarrollan las personas, el trabajo, la escuela, o los centros comerciales y de entretenimiento. Los lugares de donde las personas se trasladan de un lugar a otro. De acuerdo con estos autores, las personas son víctimas cerca de sus nodos de actividad personal debido a que es donde pasan la mayor parte del tiempo. *b)* Rutas: son los trayectos seguidos por las personas en sus actividades cotidianas, que se concentran en las calles o caminos por donde la gente viaja para llegar a sus destinos habituales. La gente viaja desde y hacia sus nodos a través de los

caminos. Los caminos entre nodos con alta actividad son lugares con muchos delitos, por ejemplo, muchos delitos violentos ocurren en los puntos finales de las rutas, especialmente en casa y el trabajo. Por su parte, los delitos contra la propiedad (robos) ocurren cerca de nodos de alta actividad así como durante las rutas entre los nodos (Brantingham y Brantingham 1993a). Finalmente, el último concepto de la teoría alude a los “límites”. Este término se refiere a los confines de las áreas donde la gente habita, trabaja, compra o busca entretenimiento, etc. Los límites pueden ser físicos o perceptivos y se refieren a que hay cambio notable entre una parte y otra. Según los autores de esta teoría, estos espacios son áreas que experimentan altas tasas delictivas, ya que los límites crean áreas en donde personas de diferentes barrios o zonas que no se conocen entre sí convergen. Estos límites contienen regularmente distintos tipos de uso de suelo y características físicas que brindan oportunidades delictivas.

En resumen, se puede decir que en la teoría de los patrones delictivos el concepto de lugar es esencial, debido a que influye en la probabilidad de que se presente un delito. La teoría de los patrones delictivos (PD) vincula los lugares con los objetivos deseados y el contexto en el cual ocurren los delitos (Brantingham y Brantingham 1993).

#### ACCIONES DE SEGURIDAD PÚBLICA IMPLEMENTADAS EN CONTRA DEL ROBO A TRANSEÚNTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO

La seguridad ciudadana representa uno de los mayores retos para la gestión pública de la Ciudad de México. En los últimos años el incremento de la criminalidad se convirtió en una de las principales preocupaciones de amplios sectores de la población de la ciudad. Desde 2006 se observó un incremento en el número de delitos cometidos en la Ciudad de México (Vilalta, 2011). Uno de los delitos que tuvo mayor crecimiento en el número de averiguaciones previas es el robo a transeúntes (Sánchez, 2014). La política de seguridad, en sus fases de prevención e investigación, está a cargo de la Secretaría de Seguridad Pública de la Ciudad de México y la Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México (PGJDF) (Vilalta, 2011).

La política de seguridad pública se articula operativamente en el Programa de Seguridad Pública del Distrito Federal (2007-2012). Este programa tuvo tres objetivos específicos:

1. Enfrentar a la delincuencia de manera sistémica y organizada para disuadir la comisión de delitos y afectar la economía del crimen, aumentando sus costos y reduciendo sus ganancias mediante un nuevo modelo de investigación y operación policial que aumente significativamente el número de delincuentes capturados, consignados, sentenciados y sancionados con penas adecuadas según el tipo de delito cometido.
2. La implantación de un nuevo modelo de readaptación social, en el que las instalaciones penitenciarias efectivamente permitan que los ofensores cumplan sus penas en condiciones humanas y puedan integrarse positivamente a la sociedad.
3. El ataque frontal a los factores que causan, se asocian, propician o promueven el comportamiento delictivo.

Para el combate del robo la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal implementó algunos planes, programas y dispositivos que se centran en el diseño de módulos de vigilancia distribuidos en las delegaciones, el incremento del número de policías que se transportan en bicicleta, la instalación de cámaras de videovigilancia, etc. La Subsecretaría de Operación Policial ha implantado los siguientes cinco programas:

1. Pasajero seguro. Establecer acciones interinstitucionales para la prevención y verificación tendientes a la disminución de la incidencia delictiva de robo a pasajeros de taxi y microbús.
2. Policía de transporte. Garantizar la seguridad física y patrimonial de los usuarios del transporte público, en centros de transferencia nodal y derroteros de rutas para disminuir el robo contra pasajeros.
3. Plan contra robo a cuentahabientes. Prevenir y disminuir el robo a cuentahabiente en las coordinaciones territoriales Cuauhtémoc-4, Cuauhtémoc-6 y Venustiano Carranza-I, que tienen mayor frecuencia de eventos

de acuerdo con la georreferencia de este ilícito, garantizando la seguridad y la integridad física de las personas.

4. Operativo relámpago. Garantizar la integridad personal y patrimonial de las personas en la vía pública y la población general que se movilizan en vías primarias y evitar que las motocicletas y motonetas que transitan cometan faltas al Reglamento de Tránsito Metropolitano en la ciudad y sean utilizadas para hechos delictivos.
5. Plan contra robo a transeúnte. Prevenir y disminuir el robo a transeúntes en las coordinaciones territoriales Cuauhtémoc-4, Cuauhtémoc-6 y Venustiano Carranza-I, que tienen mayor frecuencia de eventos de acuerdo con la georreferencia de este ilícito, garantizando la seguridad y la integridad física de las personas (SSPDF, 2013).

En este último delito los planes diseñados por la SSPDF se concentran en el despliegue policial en los lugares y horarios específicos en los que se presenta este tipo de ilícitos, realizándose reuniones para analizar la incidencia del día anterior y posteriormente direccionar las acciones y el despliegue policial para prevenir la comisión de este tipo de delito (SSPDF, 2013).

## METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

### METODOLOGÍA

Para determinar la relación espacial entre los robos a transeúntes y las características de uso del suelo y sociodemográficas se utilizaron varios métodos de análisis. En primer lugar se realizó un análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) que consiste en una serie de técnicas para estimar y visualizar la autocorrelación espacial (I de Moran e indicadores locales de asociación espacial), es decir, si hay agrupamientos de delitos y si son estadísticamente significativos. En segundo lugar, debido a que los dos indicadores anteriores son de carácter exploratorio, para realizar un análisis de mayor profundidad se correrán modelos de regresión espacial estimada con mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y máxima verosimilitud en el programa Open GeoDa<sup>®</sup>. Dicho programa fue desarrollado por el Centro GeoDa de análi-

sis y computación geoespacial de la Universidad Estatal de Arizona y proporciona la prueba de dependencia espacial.

#### ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS ESPACIALES (AEDA) CON GEO DA

La cuantificación de los agrupamientos se llevará a cabo mediante dos indicadores de autocorrelación espacial: I de Moran e indicadores locales de asociación espacial (ILAE).

##### a) I de Moran

El I de Moran es un estadístico global en el sentido de que permite medir la correlación espacial del área total de estudio (Ratcliffe y McCullag, 1999; Andresen 2011). Éste utiliza una matriz de pesos espaciales que determina el grado de asociación entre las observaciones basada en los vecinos más cercanos calculados en la distancia radial de las AGEB. El I de Moran es expresado en notación matricial como:(1)

$$I_i = \frac{N \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x}) (x_j - \bar{x})}{(\sum_i \sum_j w_{ij}) \sum_i (x_i - \bar{x})} \quad (1)$$

Donde:  $N$  es el total del número de áreas,  $w_{ij}$  es la medida de peso espacial de la contigüidad;  $x_i$  y  $x_j$  denota los valores observados para las áreas  $i$  y  $j$  respectivamente y  $\bar{x}$  es el promedio de los valores de los atributos.

El I de Moran se representa a través del diagrama de dispersión de Moran, que consta de cuatro cuadrantes, los cuales corresponden a los lugares en los que los valores están representados. En el cuadrante superior derecho se presentan las zonas de alta incidencia y en el cuadrante inferior izquierdo se presentan las zonas de baja incidencia, en ambos casos se indica una correlación espacial positiva; los otros dos cuadrantes muestran una correlación espacial negativa. Los resultados del I de Moran oscilan entre  $-1$  y  $+1$ . Un valor cercano a 1 o menos 1 significa una fuerte correlación positiva o nega-

tiva respectivamente. Un coeficiente cercano a 0 indica aleatoriedad espacial o independencia.

*b) Indicadores locales de asociación espacial (ILAE)*

Los indicadores locales de asociación espacial sirven para demostrar estadísticamente si las variables presentan autocorrelación espacial o si los residuos se distribuyen aleatoriamente (Malczewski y Poetz, 2005). Dicha técnica permite de manera específica identificar la presencia de clústeres al considerar el valor que registran los valores vecinos y los compara por medio de pruebas de hipótesis para determinar sus grados de agrupamiento. A diferencia del I de Morán, estos agrupamientos sí se pueden representar en el espacio —o cualquier otra forma espacial— y se pueden visualizar los resultados en un mapa.

Los indicadores locales de asociación espacial permiten desagregar los indicadores globales (I de Moran) para observar cada unidad espacial local (Anselin, 1995, 94-95). En lugar de calcular un solo estadístico global para el total de la región de estudio, los indicadores locales de asociación espacial permiten calcular la correlación espacial para cada unidad espacial (AGEB) de la región de estudio, lo que lo convierte en un indicador local. Esto permite mostrar la existencia de una correlación espacial negativa dentro de un contexto que observa una correlación positiva o viceversa (Andresen, 2011).

De acuerdo con Anselin (1995) los ILAE se pueden definir operacionalmente como cualquier estadístico que satisfaga los siguientes requerimientos: *a)* el ILAE para cada observación provee una indicación de la magnitud de la agrupación espacial de valores similares en torno a dicha observación; *b)* la suma de ILAE para todas las observaciones es proporcional a un indicador global de asociación espacial (Anselin, 1995, 94-95).

En cuanto a la fórmula de los indicadores locales (clústers y *outliers*):

$$I = \frac{x_i - \bar{x}}{S^2} \sum_{j=1}^N w_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad (2)$$

donde  $S_x^2 = \sum_j^n x_j - \bar{x} / n$  es la varianza y las otras notaciones son las mismas de la ecuación 1.

Los indicadores locales pueden tomar cualquier valor, un valor positivo y estadísticamente significativo indica la presencia de un clúster (un AGEB similar a sus vecinos). A la inversa, un signo negativo sugiere que un AGEB tiene valores diferentes a sus vecinos, es decir, un valor atípico (*outlier*).

#### MODELOS MULTIVARIADOS DE REGRESIÓN ESPACIAL

En el caso de que las medidas exploratorias revelaran la presencia de dependencia espacial se deberán implementar modelos multivariados de regresión espacial estimados con mínimos cuadrados ordinarios, si las pruebas de dependencia espacial muestran que persiste la autocorrelación se puede correr un modelo espacial del error (estimado con la técnica de máxima verosimilitud) o un modelo espacial retrasado (Sánchez-Peña, 2012).

Para determinar la relación espacial de los robos a transeúntes con las características sociodemográficas del contexto urbano, en un primer momento se hará uso de regresión lineal múltiple que se estimará con la técnica de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Para correr el modelo se utilizó el programa computacional Open GeoDa<sup>®</sup>, que proporciona un diagnóstico de dependencia espacial.

El modelo tiene la siguiente forma:  $1n y_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^{n-1} \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i$  donde  $1n y_i$  representa la variable dependiente en la  $i$ -th unidad espacial ( $i = 1, 2, \dots, m$ ), la cual es una función de  $n$  parámetros.  $\beta_0$  y  $\beta_k$  ( $k = 1, 2, \dots, n-1$ ) son las variables explicativas contextuales  $X_{ik}$ . El  $\varepsilon_i$ 's son los términos del error (o residuales) no observables que son independientes y están normalmente distribuidos, con media de cero y variable constante. El método de mínimos cuadrados ordinarios se emplea para estimar los parámetros (véase, Miller, 1990; Selvin, 1998). El método está basado en un conjunto de supuestos que incluyen normalidad, homogeneidad de varianza e independencia de los residuales. La autocorrelación espacial (o dependencia espacial) y no-estacionidad espacial (heterogeneidad espacial) son dos propiedades de datos espaciales que pueden minar los supuestos de los mode-

los de regresión estimados con mínimos cuadrados ordinarios (Bailey y Gatrell, 1995).

En caso de que exista dependencia espacial, los estimadores de la regresión serán ineficientes, los estadísticos de  $t$  y  $F$  estarán sesgados y la bondad de nuestro ajuste será engañosa (Anselin, 1992). Es importante señalar que existen dos tipos de autocorrelación, la primera es en el término del error y puede ser manejada a través de un Modelo Espacial del Error (estimado con máxima verosimilitud). La segunda, se llama autocorrelación espacial sustantiva y se presenta cuando el valor que toma la variable dependiente en cada unidad geográfica está realmente determinado por el valor que ésta asume en las unidades vecinas y se estima mediante un modelo espacial retrasado (Sánchez-Peña, 2012).

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### VARIABLE DEPENDIENTE

En este modelo la variable dependiente será el logaritmo natural<sup>1</sup> de la tasa de robo de los robos a transeúntes<sup>2</sup> en las delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez y Coyoacán. Los datos provienen de la Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México y corresponden a la información oficial de las denuncias por posibles hechos delictivos registrados en las Agencias del Ministerio Público (MP) en el año 2010, a partir de las cuales se inician las averiguaciones previas. La información obtenida contempla: tipo de delito y coordenadas X (longitud) y Y (latitud) con lo que se realizó la geocodificación de los delitos a partir de los SIG con el programa QGIS V.20 y posteriormente su agregación a nivel AGEB.

<sup>1</sup> Antes de incorporar la variable dependiente al modelo en la forma de tasa, se realizó la prueba de normalidad con el objetivo de observar si los datos tenían una distribución normal. El resultado de la prueba mostró que los datos no tienen una distribución normal y para solucionar este problema se optó por llevar a cabo una normalización de las variables a través de la implementación de logaritmos naturales.

<sup>2</sup> Para efectos de este artículo se le llamará delitos a los actos penados por la ley, en específico, a los estipulados en el Código Penal para el Distrito Federal vigente. El robo encuentra su definición legal en el artículo 220 del mismo código: "Al que con ánimo de dominio y sin consentimiento de quien legalmente pueda otorgarlo, se apodere de una cosa mueble ajena".

La elección del año 2010 se debió a la posibilidad de empatar la información sobre robos a transeúntes<sup>3</sup> con la información sociodemográfica que proviene principalmente del XII Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010). La base de datos cuenta con 4 971 registros que corresponden a los delitos de robo a transeúntes distribuidos en las tres delegaciones de la siguiente forma: 60.8 por ciento en Cuauhtémoc, 18.7 por ciento se concentró en Benito Juárez y 20.8 por ciento en Coyoacán (PGJDF, 2010).

La definición jurídica del robo se encuentra consignada en el artículo 220 del Código Penal para la Ciudad de México: la cual señala “al que con ánimo de dominio y sin consentimiento de quien legalmente pueda otorgarlo, se apodere de una cosa mueble ajena”. Transeúnte se refiere a quien se encuentre en la vía pública o en espacios abiertos que permitan el acceso público y puede ser con y sin violencia.

La variable dependiente fue expresada inicialmente en tasas<sup>4</sup> de delitos para estandarizar los datos en tanto que “las cifras absolutas son una medida restrictiva que no permite observar ninguna indicación de la magnitud de los delitos” (Andresen, 2006, 267). Antes de incorporar la variable al modelo se realizaron pruebas estadísticas para observar si los datos mostraban una distribución normal.<sup>5</sup>

Los resultados muestran la ausencia de normalidad en la distribución de frecuencias de las variables, esto se debe a que en algunas AGEB la concentración poblacional puede ser muy baja pero con altas frecuencias en los delitos o simplemente porque no se registraron delitos en esa zona. Para solucionar este problema, se optó por llevar a cabo una normalización de las variables a través de la implementación de logaritmos naturales.

<sup>3</sup> Es importante reconocer que el delito del robo a transeúntes tiene una cifra negra alta debido a que la mayoría de los incidentes no son denunciados. Sin embargo, en este caso dado que el número de denuncias fue de 4 971 proporciona una muestra de los lugares en donde tiene mayor incidencia.

<sup>4</sup> Por el tamaño de escala, nivel AGEB, se decidió utilizar tasas por cada mil habitantes.

<sup>5</sup> De una manera preliminar se observó que los datos no tienen una distribución normal. Para comprobarlo se realizó una prueba al graficar las frecuencias de la variable tasa de robos a transeúntes para observar el comportamiento de la distribución de los datos.

## VARIABLES INDEPENDIENTES

La selección de las variables independientes o explicativas se construyó en función de los planteamientos de la teoría de los patrones delictivos (PD). La teoría explora la interacción de los ofensores con su entorno físico y social que influye en las elecciones de los objetivos por los ofensores (Brantingham y Brantingham, 1993). Por lo anterior, se construyeron las siguientes variables independientes a nivel de AGEB; densidad de población, población masculina de 18 a 24 años, grado de escolaridad, porcentaje del suelo usado en actividades de comercio y servicios, la densidad de cámaras de videovigilancia, estaciones de trasbordo de transporte público e infraestructura educativa.

La primera variable independiente es la densidad bruta de población (DPOB) que se define como el número de residentes dividido entre la superficie del AGEB. Dicha variable es un indicador comúnmente utilizado en la teoría de los patrones delictivos, que considera que cuando hay una mayor densidad de población existe un aumento en el número de vigilantes, por lo que se espera una relación negativa con la incidencia delictiva. Por el contrario, cuando hay una baja densidad de población se espera que haya una menor cantidad de vigilantes y por lo tanto mayores oportunidades (Andresen, 2006a, 491 y Cahill y Mulligan, 2007, 178).

La segunda variable independiente es el grado de escolaridad (GESC), se define como el nivel máximo educativo de las personas residentes en el AGEB. Este indicador se construyó al dividir la población de 18 años y más con educación pos-básica<sup>6</sup> entre la población total del AGEB. El grado de escolaridad se utiliza en la teoría de las PD para medir las características socioeconómicas de las unidades de análisis (Ackerman 1976; Cahill y Mulligan, 2003; Andresen 2006 y 2006a). El indicador se mide, en general, por el porcentaje de población con bachillerato terminado (Ackerman, 1976), porcentaje de población con 25 años o más con título universitario o equi-

<sup>6</sup> Personas mayores de 18 años de edad que tienen como máxima escolaridad algún grado aprobado en: preparatoria ó bachillerato; normal básica, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada; estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada; normal de licenciatura; licenciatura o profesional; maestría o doctorado.

valente (Cahill y Mulligan, 2003), porcentaje de estudiantes con título universitario por unidad de análisis (Andresen, 2006a).

La tercera variable independiente es el porcentaje de población masculina joven (PJOV), la cual se construyó al dividir la población entre 18 y 24 años de edad del AGEB entre la población total del AGEB. La teoría de los PD hace hincapié en las características poblacionales como un fuerte predictor de crimen. Una de esas características es el porcentaje de población entre 18 y 29 años de edad, que personas se encuentran en la edad de ser posibles infractores (Andresen 2006 y 2006a). De esta forma se espera que cuando hay un valor alto en el indicador exista una relación positiva con el aumento del delito.

La cuarta variable independiente es uso del suelo no residencial (USUE) que se define como los usos del suelo para comercios y servicios. Un mecanismo para identificar el uso de suelo no residencial es a partir de la identificación de subcentros de actividad económica. Estos subcentros son los que atraen a compradores residentes en otras zonas de la ciudad (Alegría, 2009), pero que también pueden atraer trabajadores que a su vez radican en otras zonas de la ciudad. Para el cálculo de este indicador se siguió la metodología del índice de centralidad de Alegría (2009).<sup>7</sup> Para la teoría de los PD los diferentes tipos de uso de suelo, particularmente el uso no residencial (comercio y servicios) crean diferentes oportunidades para el delito, ya que promueven una mezcla de delincuentes motivados, víctimas-objetivos potenciales y las presencia o ausencia de vigilancia adecuada (Stucky y Ottensmann, 2009). En este contexto, estudios empíricos como el de Lockwood (2007) hacen referencia a que el uso de suelo comercial o recreativo, como los espacios públicos, están fuertemente asociados con los robos (Lockwood, 2007, 207-208). Así, se espera que las zonas con mayor porcentaje de uso de suelo no residencial tengan una relación positiva con los delitos.

La quinta variable independiente es la estación de transbordo de transporte público (ETTP), que busca constituirse en un mecanismo para identificar la concentración de personas en nodos de transporte como las estaciones de me-

<sup>7</sup> El índice de actividad central lo calcula Alegría (2009) por sector de rama económica, pero para efectos de este trabajo se agregaron los sectores, dado que lo que interesa es el tamaño de empleo agregado.

tro, metrobús y principales ejes viales. Según la teoría de los patrones delictivos se argumenta que es probable que exista un delito en los lugares en donde las personas se trasladan de un lugar a otro (Brantingham y Brantingham, 1993).

La sexta variable independiente es la densidad de infraestructura educativa (IEDU), que se define como el número de escuelas de nivel básico, medio básico, bachillerato y universidades dividido entre la superficie de la unidad de análisis. La información para este indicador proviene de las estadísticas censales a escalas geoelectorales que incluye el Censo de Población y Vivienda INEGI 2010 y fueron agregadas a nivel AGEB con el programa QGIS V2.0 para su cuantificación.

La teoría de la PD sugiere que la variable infraestructura educativa es predictora importante del robo a transeúntes en manzanas adyacentes a las escuelas. Esta infraestructura, al igual que otros centros urbanos, puede generar delincuencia al proporcionar oportunidades para que los jóvenes se congreguen sin supervisión, especialmente antes y después de los horarios escolares. Las áreas cercanas fuera de la propiedad escolar brindan a los estudiantes oportunidades para participar en actividades sin supervisión, lo que aumenta la probabilidad de que estos jóvenes puedan ser víctimas o autores de delitos (Murray y Swatt, 2013).

La séptima variable es la densidad de cámaras de vigilancia (DCAM), que se define como el número de cámaras de vigilancia dividido entre la superficie del AGEB. Dicha variable busca captar el efecto de la vigilancia policial en la cantidad de robos a transeúntes.

Para detectar posibles problemas de multicolinealidad en el modelo de regresión, se construyó la matriz de correlaciones bivariadas entre las variables independientes y ninguna de las siete variables tiene un coeficiente por arriba del nivel de riesgo 0.7 (Clark y Hosking, 1986).

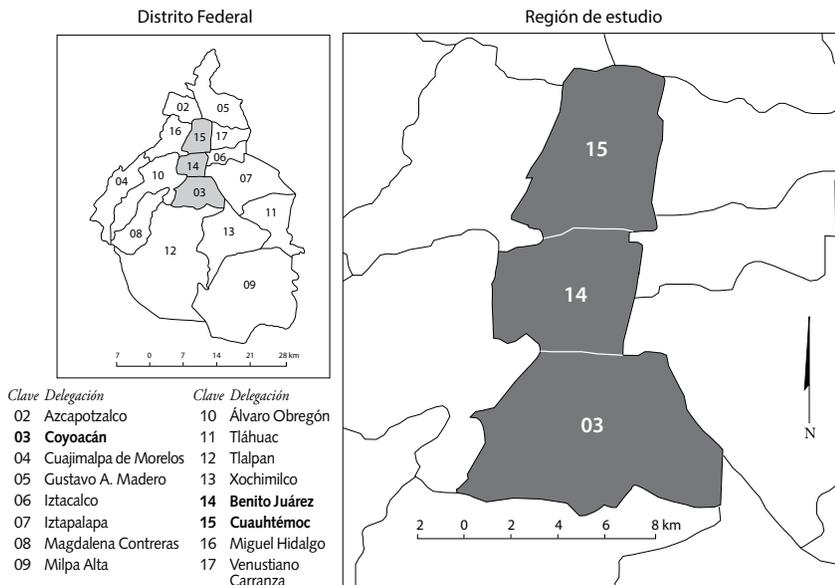
## RESULTADOS

En el año 2010 la Ciudad de México fue la segunda entidad federativa con mayor número de averiguaciones previas (AP) registradas y la séptima con la mayor tasa delictiva con 2209.15 delitos por cada cien mil habitantes. En

la Ciudad de México 27.78 por ciento del total de delitos de alto impacto registrados en 2010 correspondió al robo a transeúntes. En ese mismo año las delegaciones Iztapalapa, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Benito Juárez y Coyoacán fueron las cinco delegaciones que registraron el mayor número de AP con 15.43, 14.74, 12.08, 7.02, 6.83 por ciento respectivamente, sumando 56.11 por ciento del total de AP registradas en la entidad (PGJDF, 2010).

De acuerdo con los datos de que se dispone, este delito se presenta como el segundo con el mayor número de averiguaciones previas registradas en toda la entidad. La delegación que registró el mayor número de robos a transeúntes, y que fue la única que superó las tres mil denuncias, fue la Cuauhtémoc, con 3 004 casos. Por su parte, las delegaciones Coyoacán y Benito Juárez ocuparon los lugares siete y ocho con 1 034 y 933 casos respectivamente. Geográficamente, estas demarcaciones se ubican en el centro geográfico de la Ciudad de México (véase mapa 1). La delegación Cuauhtémoc

MAPA 1. Mapa de la localización de las tres delegaciones centrales de la Ciudad de México



Fuente: Elaboración con base en Sánchez (2014).

tiene un uso de suelo habitacional, comercial y de servicios y en ella se localiza el Centro Histórico. Por su parte, las delegaciones Benito Juárez y Coyoacán también tienen usos de suelo mixtos.

La suma de este delito en la región de estudio fue de 4 971 averiguaciones previas registradas, 26.27 por ciento del total de registros en la entidad. A nivel de AGEB, este delito se presentó en 397 de las 411 AGEB, que significa una cobertura geográfica de 96.59 por ciento del total de la región de estudio.

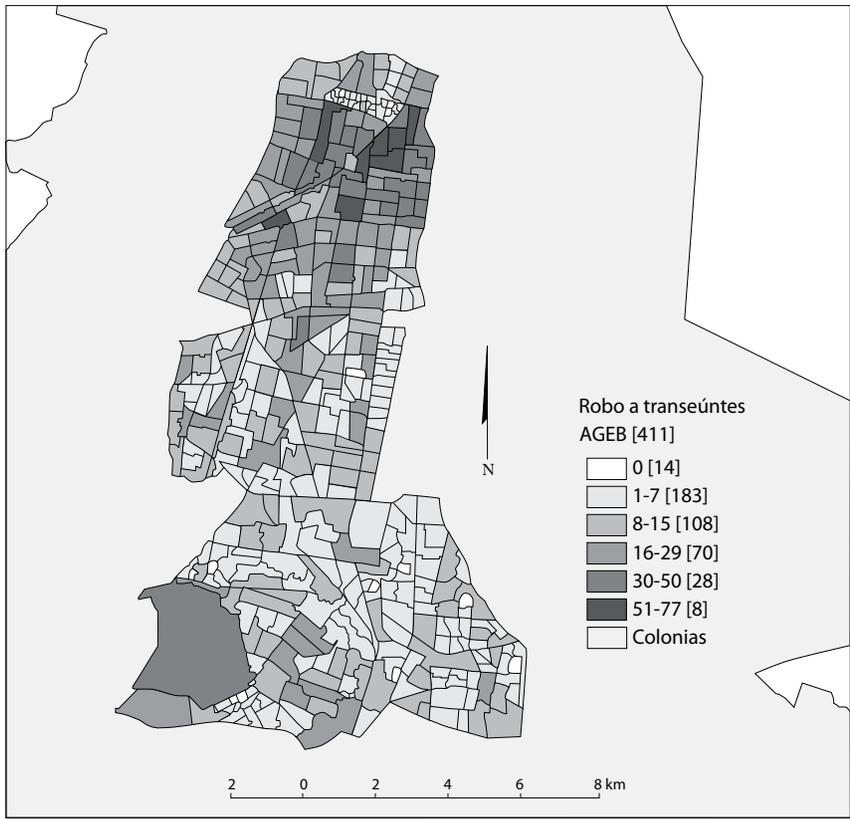
A nivel local, por unidad de análisis destacan ocho AGEB con los valores más altos, todas localizadas en la delegación Cuauhtémoc. Las AGEB con mayor frecuencia de robos se localizan en cinco de las ocho AGEB que forman parte de las colonias Centro, Guerrero y Morelos. Las otras tres se ubican en la colonia Obrera-Centro, Buena Vista y Juárez. En todos los casos, estas AGEB son adyacentes a otras con valores altos y conforman un gran corredor de colonias con alta incidencia delictiva, entre éstas se encuentran las colonias, Tabacalera y Santa María la Ribera (véase mapa 2).

Mientras la delegación Cuauhtémoc se muestra como una delegación con alta concentración de actividad delictiva, en las delegaciones Benito Juárez y Coyoacán predominan las AGEB con baja frecuencia de robos a transeúntes. En esta última delegación el AGEB con mayor incidencia de robo a transeúnte se ubica en la Ciudad Universitaria (CU), en el surponiente de la demarcación. Por su parte, existe otro pequeño clúster en la zona conocida como los pedregales y en las colonias Ajusco y Santa Úrsula. En la delegación Benito Juárez el AGEB con mayor frecuencia se localiza en la colonia Narvarte, casi junto a la delegación Cuauhtémoc y se observan dos corredores de AGEB con menor frecuencia pero representativas, uno sobre Avenida Universidad y el otro sobre Calzada de Tlalpan.

#### ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS ESPACIALES (AEDE). I DE MORAN

El I de Moran es un indicador de autocorrelación que mide la tendencia de los valores a agruparse en el espacio. En este caso el valor del I de Morán de la variable robo a transeúntes indica la presencia de autocorrelación espacial

MAPA 2. Frecuencia de robo de transeúnte por AGEB, región de estudio, 2010

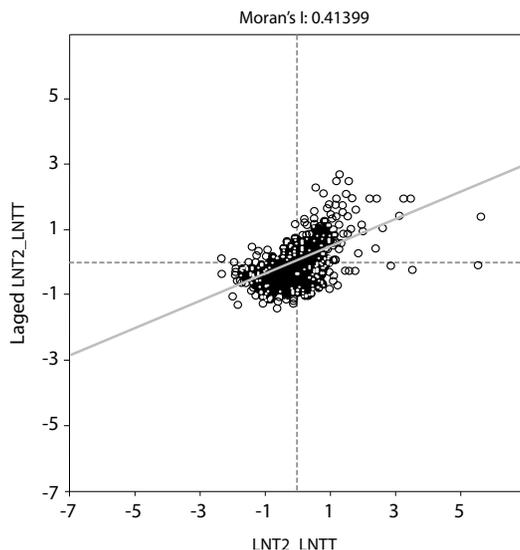


Fuente: Elaboración con base en Sánchez (2014) y datos de la PGJDF.

positiva 0.41399 con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ , es decir, que existe una significativa aglomeración de robos a transeúntes (véase gráfica 1).

El índice I de Morán provee sólo una mirada parcial del fenómeno analizado, ya que el valor del clúster alto-alto refleja la contribución que realizan variables sociodemográficas a la de robo a transeúntes. En teoría, hay otras variables o dimensiones que influyen en la frecuencia de los robos a transeúntes, pero considerando exclusivamente la naturaleza espacial de los fenómenos se está ante la presencia de zonas con un efecto de “contagio es-

GRÁFICA 1. Autocorrelación espacial entre robos a transeúntes en tres delegaciones de la Ciudad de México (2010)



*Fuente:* Elaboración propia con base en datos de la PGJDF (2010).

pacial”. Es decir, ante la probabilidad de que zonas con altos valores de robos a transeúntes se ubiquen en la vecindad de zonas que también registran una gran cantidad de robos a transeúntes.

#### INDICADORES LOCALES DE ASOCIACIÓN ESPACIAL (INDICADOR LOCAL)

Este indicador considera el valor que registran los valores vecinos y los compara por medio de pruebas de hipótesis para determinar su grado de agrupamiento (Anselin, 1995). Este tipo de indicadores se representa en mapas (ILAE) que ofrecen una manera de identificar clústeres locales y de observar no-estacionariedad a través del espacio (Longley y Tobon, 2004). En el mapa 3, los clústeres gris oscuro señalan donde es posible identificar estadísticamente la aglomeración de valores similares (alto-alto). El clúster

MAPA 3. Indicadores de asociación espacial para los robos a transeúntes en tres delegaciones de la Ciudad de México (2010)



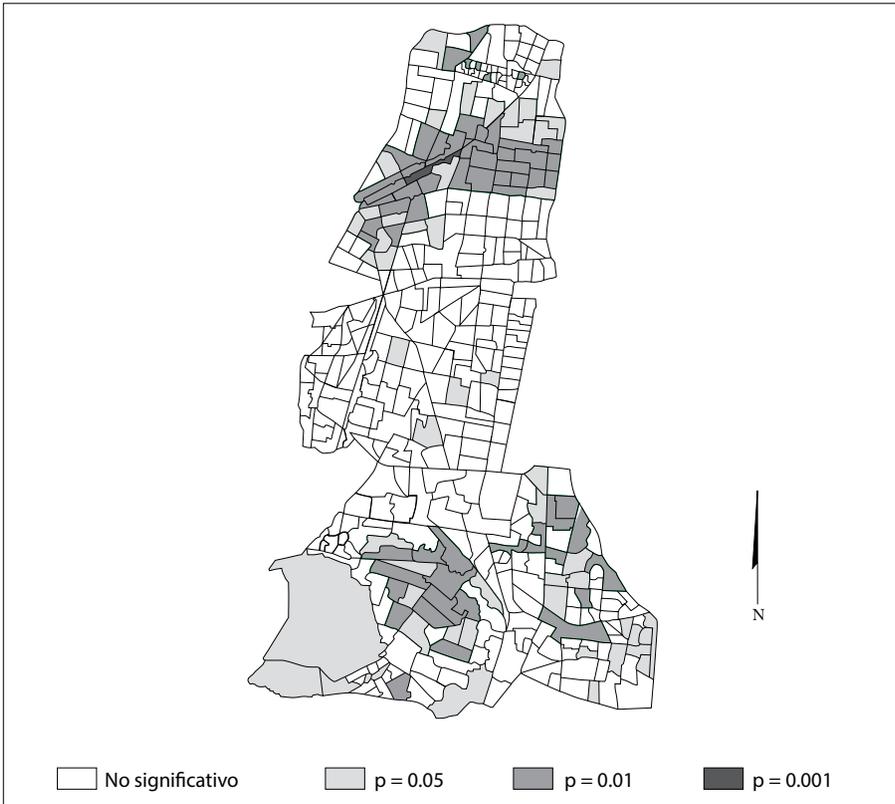
*Fuente:* Elaboración propia con base en datos de la PGJDF (2010).

central se extiende desde el Centro Histórico de la Ciudad de México por varias colonias a lo largo del Paseo de la Reforma. Por su parte, las áreas con tonos gris intermedio (bajo-bajo) representan agrupamientos de AGEB con bajos niveles de denuncias de robos a transeúntes que se localizan en el sur de la delegación Coyoacán. Los tonos gris claro representan zonas donde los valores son disímiles (altos-bajos y bajos altos). En consecuencia, los indicadores locales pueden auxiliar al investigador o al tomador de decisiones

al identificar zonas de alta o baja concentración de robos, así como la presencia de áreas disímiles.

El mapa 4 muestra si dichos agrupamientos son estadísticamente significativos. En este mapa 4 se muestra el mapa de significancia estadística (ILEA) en donde los tonos de gris muestran los agrupamientos de robos a transeúntes que son estadísticamente significativos y que se localizan en las colonias Centro, Tabacalera, Guerrero, Doctores, Roma y Condesa ( $p < 0.01$ ). Por su parte, los agrupamientos en donde existe una baja densidad de robos a transeúntes y son estadísticamente significativos se ubican en las

MAPA 4. Mapa de significancia estadística (ILAE)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la PGJDF (2010).

colonias Copilco el Alto, Ajusco, Pedregal de Santa Úrsula, Pedregal de Santo Domingo, Adolfo Ruiz Cortines y San Francisco Culhuacán en la delegación Coyoacán ( $p < 0.01$ ).

#### MODELOS DE REGRESIÓN ESPACIAL

En el análisis exploratorio anterior, el I de Moran de la variable de robos a transeúntes fue positivo y altamente significativo, lo cual es indicativo de la presencia de autocorrelación espacial. Sin embargo, “la I de Moran provee sólo una mirada limitada de este fenómeno, ya que los clústeres de valores similares (bajo-bajo, alto-alto) podrían reflejar sólo la distribución geográfica de las variables explicativas de los robos” (Sánchez-Peña, 2012, 162). Para examinar la dependencia espacial después de controlar otras características relevantes se construyeron dos modelos multivariados de regresión espacial.

Como ya se mencionó, el programa Geo-Da permite estimar una regresión múltiple usando la técnica de mínimos cuadrados, la cual genera “una serie de diagnósticos espaciales con los cuales se puede decidir qué tipo de autocorrelación espacial está presente en los datos y, por lo tanto, el modelo a utilizar” (Sánchez-Peña, 2012, 162).

Para avanzar en la identificación de la relación entre robo a transeúntes y las variables sociodemográficas se corrieron tres modelos; el primero es el modelo de regresión lineal múltiple, el segundo es un modelo de efectos fijos en el que la categoría de referencia es la delegación Cuauhtémoc, y el tercero es un modelo de efectos fijos en el que la categoría de referencia es la delegación Benito Juárez.

El ajuste del modelo 1 estimado mediante la técnica de mínimos cuadrados ordinarios ofrece una  $R^2$  de 0.602 y una  $R^2$  ajustada de 0.595 respectivamente. El elevado valor del estadístico F (70.8) y su bajo  $p$ -value asociado (0.000) denotan la elevada significancia estadística del modelo. En el cuadro 1 se presentan los resultados de la regresión de mínimos cuadrados, en donde se observa que el uso de suelo no residencial, las estaciones de transbordo de transporte público y el porcentaje de población masculina de 18 a 24 años incrementan significativamente las oportuni-

CUADRO 1. Modelo local de la variable averiguaciones previas del robo a transeúntes en las tres delegaciones centrales de la Ciudad de México (2010)

<i>V. Independientes</i>	<i>Modelo 1 (MCO)</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>
(Constant)	1.785**	2.838**	2.139**
LnDPOB	-.284**	-.553**	-.541**
LnGESC	-.132 (N.S)	-.193 (N.S.)	-.161 (N.S.)
LnPJOV	.924**	.650**	.661**
LnUSUE	.742**	.455**	.458**
LnETTP	.545**	.260**	.255**
LnHJF	-.358 (N.S)	.098 (N.S.)	.037 (N.S.)
LND CAM	-.010 (N.S)	-.011 (N.S.)	
V. aproximada1		-.913**	
V. aproximada2		-.615**	-.297**
V. aproximada3			.615**
N	411	411	411
R <sup>2</sup> :	0.602	0.714	0.713
R <sup>2</sup> ajustada:	0.595	0.708	0.708
Log-Likelihood	-408.45	-340.51	-340.51
AIC	832.482	701.02	701.03
SC	865.05	741.21	741.21
Dependencia Espacial			
I de Moran (error)	0.3374**		
LM Error	131.29**		
Robust LM Error	45.41**		
LM Lag	93.97**		
Robust LM Lag	8.05**		

*Fuente:* Elaboración propia con base en información de la PGJDF (2010). Nivel de significancia \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.001$  (N.S) No significativa. V. aproximada 1: Benito Juárez; V. aproximada 2: Coyoacán; V. aproximada 3 Cuauhtémoc.

des para ser objeto de un robo a transeúntes. En contraste, el robo a transeúntes tiene una relación negativa con la densidad de población, grado de escolaridad y la densidad de cámaras de vigilancia, aunque sólo la primera fue estadísticamente significativa.

La naturaleza de la forma funcional del logaritmo natural facilita la interpretación de las variables. El coeficiente de la variable uso del suelo no

residencial tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo con los robos a transeúntes. El coeficiente se interpreta como que un incremento de 10 por ciento en esta variable está asociado con un aumento de 7.42 por ciento en el número esperado de robos a transeúntes. Dicho resultado es consistente con un estudio realizado en Estados Unidos, en el que se encontró un coeficiente positivo y significativo entre el logaritmo de la tasa de crímenes violentos y múltiples usos del suelo, entre ellos, el uso comercial y de servicios (Cahill y Mulligan, 2007).

Por su parte, la variable estación de transbordo de transporte público tiene un efecto positivo en los robos a transeúntes, lo que significa que en las zonas en donde existen estaciones de metro, metrobús, etc., es más probable que se presenten robos a transeúntes. Por ejemplo, un incremento de 10 por ciento en esta variable está asociado con un aumento de 5.4 por ciento en el número esperado de robos a transeúntes. Este resultado es consistente con la teoría de los patrones delictivos, ya que señala que el proceso de búsqueda para encontrar un objetivo adecuado no es aleatorio, sino que parece implicar la búsqueda de objetivos cercanos a desplazamientos habituales entre nodos de actividades rutinarias como las estaciones del metro, metrobús y principales avenidas (Brantingham y Brantingham, 1993).

El porcentaje de residentes masculinos en edades de 15 a 24 años también tiene una asociación positiva con los robos a transeúntes, como lo señalan las teorías ecológico-criminológicas. Así, se puede observar que 10 por ciento de incremento en el porcentaje de residentes masculinos jóvenes en un AGEB está relacionado con un aumento de 9.4 por ciento en el número esperado de robos a transeúntes.

Por su parte, la única variable negativamente correlacionada es la densidad de población y muestra que al disminuir en 10 por ciento la densidad de población habría un incremento de 2.81 por ciento en el robo a transeúntes. Dicho resultado desde la teoría de los PD puede interpretarse en el sentido de que las zonas de menor densidad de población tienen mayor número de delitos debido a una menor presencia de vigilantes. En contraste, las áreas con mayor densidad presentan una menor la exposición a los delincuentes motivados (Fuentes, 2015).

En la segunda columna del cuadro 1 se presentan los resultados del modelo de efectos fijos en donde la categoría de referencia es la delegación Cuauhtémoc. Éstos muestran que en la delegación Benito Juárez es 9.1 veces menos probable que existan robos a transeúntes comparada con la delegación Cuauhtémoc. De igual manera, en la delegación Coyoacán es seis veces menos probable de que se presenten robos a transeúntes que en la delegación Cuauhtémoc.

CUADRO 2. Resultados del Modelo de regresión (MCO) y modelo espacial del error

<i>V. Independientes</i>	<i>Modelo 1 (MCO)</i>	<i>Modelo 2 (MEE)</i>
(Constant)	1.785**	2.04**
LnDPOB	-.284**	-.522**
LnGESC	-.132 (N.S)	.049 (N.S)
LnPJOV	.924**	.409*
LnUSUE	.742**	.519**
LnETTP	.545**	.308**
LnHJF	-.358 (N.S)	-.021 (N.S)
LND CAM	-.010 (N.S)	-.005 (N.S)
Lamda		.691**
N	411	411
R <sup>2</sup>	0.602	0.738
R <sup>2</sup> ajustada:	0.595	
Log-Likelihood	-408.45	-344.83
AIC	832.482	705.67
SC	865.05	737.82
Dependencia Espacial		
I de Moran (error)	0.3374**	
LM Error	131.29**	
Robust LM Error	45.41**	
LM Lag	93.97**	
Robust LM Lag	8.05**	

*Fuente:* Elaboración propia con base en información de la PGJDF (2010). Nivel de significancia \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.001$  (N.S.) No significativa.

En la columna 3 del cuadro 1 se presentan los resultados del modelo de efectos fijos en donde la categoría de referencia es la delegación Benito Juárez, lo que muestra que la delegación Coyoacán tiene tres veces menos probabilidad de presentar robos a transeúntes que la delegación Benito Juárez. En contraste, en la delegación Cuauhtémoc es seis veces más probable la presencia de robos a transeúntes que en la delegación Benito Juárez.

Los exámenes de diagnóstico del modelo de regresión múltiple confirman la presencia de autocorrelación espacial y que se encuentra en el término del error<sup>8</sup> y sugieren la necesidad de especificar un modelo espacial del error (MEE). Es decir, los niveles de los robos a transeúntes responden a la composición social de las AGEB y la autocorrelación en los errores sugeriría la necesidad de especificar otro modelo (Sánchez-Peña, 2012). El modelo espacial del error (MEE) considera dicha dependencia espacial y mejora la eficiencia de nuestra estimación. En el cuadro 2 muestra que los coeficientes no cambian mucho entre la regresión de mínimos cuadrados y el MEE, pero la estimación del error estándar mejora al tener mejores indicadores como el AIC.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis del delito a través de técnicas de análisis espacial permite un mejor entendimiento de la dinámica de las actividades ilícitas como el robo a transeúntes, que requiere de una estrategia integral para su combate.

Los resultados del análisis espacial muestran agrupamientos (clústers) de robos a transeúntes en algunas colonias de la delegación Cuauhtémoc, lo que demuestra que los robos a transeúntes no están distribuidos de manera aleatoria sino que poseen una lógica geográfica predecible, como señala la teoría de los patrones delictivos. Por lo anterior, los delitos pueden ser combatidos mediante el diseño de políticas públicas de seguridad. “Si se utiliza la información en labores de inteligencia y se actúa de manera estratégica

<sup>8</sup> La regla para elegir qué modelo se estimará es: el que tenga el valor del multiplicador de Lagrange más grande y significativo (Sánchez-Peña, 2012).

(en los lugares oportunos), se puede reducir la incidencia de este delito logrando resultados estadísticamente significativos” (Vilalta, 2011, 133).

Hasta ahora el plan implementado por la SSPCM para el combate al robo a transeúntes se centra en la georreferenciación de las averiguaciones previas de robos y a partir de sus resultados se programan los recorridos de la policía. En este sentido, el plan seguido es de corte reactivo mediante el envío de un mayor número de policías y patrullas hacia las zonas en las que se detectó una alta concentración de robos a transeúntes, como la delegación Cuauhtémoc, una vez que pasaron los incidentes.

El aparente resultado de los planes y dispositivos implementados en la Ciudad de México fue la reducción del número de robos a transeúntes entre 2013 y 2014. Aunque no está claro si dicha reducción se debe a los planes puestos en marcha, ya que la mayor disminución del robo a transeúntes se llevó a cabo en las delegaciones Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Gustavo A. Madero y no en la delegación Cuauhtémoc, en donde, de acuerdo con la georreferenciación que realiza la SSPCM, se concentra el robo a transeúntes. Lo anterior se puede interpretar de diversas maneras, entre las que se encuentran que el plan no contribuyó a reducir la incidencia delictiva en la delegación Cuauhtémoc o que los robos a transeúntes se incrementaron en otras demarcaciones y, por lo tanto, su reducción se observa en una mayor proporción.

Los resultados de los indicadores locales de asociación espacial muestran que los agrupamientos de robos a transeúntes no sólo se concentran en la colonia Centro sino que se identificaron clústers que son estadísticamente significativo en otras colonias de la delegación Cuauhtémoc, como la Tabacalera, Guerrero, Doctores, Roma y Condesa. De igual manera, el resultado del modelo de regresión espacial permite identificar una serie de variables sociodemográficas del entorno que tienen incidencia en la reducción de las oportunidades del robo, como zonas con uso del suelo de comercio y servicios, áreas en donde se localizan estaciones del metro, metrobús, áreas de baja densidad de población y zonas de alta densidad de población joven. Es importante recordar que la teoría de los patrones delictivos da prioridad al vínculo entre los lugares, los objetivos deseados y el contexto en el cual ocurren los delitos.

La jerarquía de las variables independientes, de acuerdo con los pesos de sus betas, indica que el uso de suelo no habitacional (13.63) es la que tiene el mayor impacto en los delitos a las personas. Dicha variable es seguida por la densidad de población (4.82) y el porcentaje de residentes masculinos de 15 a 24 años (4.013) y las estaciones de transporte público (3.84) en el AGEB. Dichas variables deben ser incorporadas en los planes y programas de seguridad pública de la Ciudad de México que busquen prevenir y no sólo combatir delitos como el robo a transeúntes.

Por lo anterior, es necesario que los planes y programas incluyan medidas preventivas específicas como el incremento de la vigilancia policial y videovigilancia en las zonas de baja densidad poblacional, con uso del suelo de comercio y servicios, la mejora del alumbrado público, el uso de cámaras de videovigilancia en zonas comerciales y de servicios, limpieza de malezas de baldíos, etc. y poco se ha avanzado en el diseño de políticas preventivas, cámaras de videovigilancia, ya que la combinación de ambas puede dar mejores resultados.

Las políticas de seguridad implementadas en el mundo tienen dos enfoques; el reactivo y el preventivo. En el primer caso buscan responder ante un hecho consumado mediante el uso de mayor cantidad de policías y patrullas. Por ejemplo, una zona en la que se reportan robos a transeúntes se busca recuperar los montos robados mediante el incremento en el número de policías. En el segundo caso, mediante distintos mecanismos, como el uso de los sistemas de información geográfica, cámaras de videovigilancia y sistemas de inteligencia se busca identificar zonas de la ciudad con determinadas características sociodemográficas que potencialmente se pueden convertir en áreas de una gran incidencia delictiva.

En este sentido, el enfoque analítico desarrollado en la investigación permite mostrar las áreas de mayor actividad criminal y podría ayudar a los responsables de las áreas encargadas de la procuración de justicia y seguridad pública a diseñar programas de prevención más realistas, sobre todo en “labores de planeación, inteligencia policiaca y en general para la evaluación de políticas de seguridad pública” (Vilalta, 2011, 99). ☐

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackerman, William (1976), "Spatial Distribution and Socioeconomic Correlates of Crime in San Bernardino, California", *The California Geographer*, 16, pp. 29-40.
- Alegria, Tito (2009), *Metrópolis transfronteriza: Revisión de la hipótesis y evidencias de Tijuana, México, y San Diego, EUA*, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte.
- Andresen, Martin (2006), "Crime Measures and the Spatial Analysis of Criminal Activity", *British Journal of Criminology*, 46(2), pp. 258-285.
- \_\_\_\_\_ (2006a), "A Spatial Analysis of Crime in Vancouver, British Columbia: A Synthesis of Social Disorganization and Routine Activity Theory", *The Canadian Geographer*, 50(4), pp. 487-502.
- \_\_\_\_\_ (2011), "Estimating the Probability of Local Crime Clusters: The Impact of Immediate Spatial Neighbors", *Journal of Criminal Justice*, 39(5), pp. 394-404.
- Anselin, Luc (1992), *Spatial Data Analysis with GIS: an Introduction to Application in the Social Science*, Santa Barbara, University of California, Technical Report 92-10.
- \_\_\_\_\_ (1995), "Local Indicators of Spatial Association-LISA", *Geographical Analysis*, 27(2), pp. 93-115.
- Bailey, Trevor y Anthony Gatrell (1995), *Interactive Spatial Data Analysis*, Nueva York, Wiley.
- Brantingham, Patricia y Paul Brantingham (1993), "Environment, Routine, and Situation: Toward a Pattern Theory of Crime", en Ronald Clarke y Marcus Felson (eds.), *Routine Activity and Rational Choice*, "Advances in Criminological Theory", vol. 5, New Brunswick, Transaction Publishers, pp. 259-294.
- \_\_\_\_\_ (1993a), "Nodes, Paths and Edges: Considerations on the Complexity of Crime and the Physical Environment", *Journal of Environmental Psychology*, 13(1), pp. 3-28.
- \_\_\_\_\_ (1997), "Mapping Crime for Analytic Purposes: Location Quotients, Counts, And Rates", en David Weisburd y Tom McEwen (eds.),

- Crime Mapping and Crime Prevention*, “Crime Prevention Studies”, vol. 8, Nueva York, Criminal Justice Press Monsey, pp. 263-288.
- Brantingham, Patricia, Uwe Glässer, Brian Kinney, Kathryn Singh y Mona Vajihollahi (2005), *Modeling Urban Crime Patterns: Viewing Multi-Agent Systems as Abstract State Machines*, Proceedings of the 12th International Workshop on Abstract State Machines, París, ASM.
- Brantingham, Patricia, Paul Brantingham, Mona Vajihollahi y Kathryn Wuschke (2009), “Crime Analysis at Multiple Scales of Aggregation: A Topological Approach”, en David Weisburd, Wim Bernasco y Gerben Bruinsma (eds.), *Putting Crime in its Place*, Leiden, Springer.
- Brantingham, Paul y Patricia Brantingham (2008), “Crime Pattern Theory”, en Ronald Wortley y Lorraine Mazerolle (eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis*, Londres, Willan Publishing.
- Cahill, Michael y Gordon Mulligan (2003), “The Determinants of Crime in Tucson, Arizona”, *Urban Geography*, 24(7), pp. 582-610.
- \_\_\_\_\_ (2007), “Using Geographically Weighted Regression to Explore Local Crime Patterns”, *Social Science Computer Review*, 25(2), pp. 174-193.
- Clark, Ronald y Peter Hosking (1986), *Statistical Method for Geographers*, Nueva York, John Wiley & Sons.
- Colectivo Arción (2013), “Robo a transeúnte en vía pública”, octubre-diciembre. Disponible en [http://revista.cleu.edu.mx/32-1304/58-02-robo a transeúnte en vía publica.pdf](http://revista.cleu.edu.mx/32-1304/58-02-robo-a-transeunte-en-via-publica.pdf)
- Felson, Marcus y Ronald Clarke (1998), “Opportunity Makes the Thief: Practical Theory for Crime Prevention”, Police Research Series, 98, Londres, Home Office, Policing and Reducing Crime Unit.
- Fotheringham, Steward, Chris Brunson y Martin Charlton (2002), *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*, Londres, John Wiley & Sons.
- Fuentes, César (2015), “El impacto de las viviendas deshabitadas en el incremento de delitos (robo a casa habitación y homicidios) en Ciudad Juárez, Chihuahua, 2010”, *Frontera Norte*, 27(54), pp. 171-196.
- Haining, Robert (2003), *Spatial Data Analysis: Theory and Practice*, Cambridge, Cambridge University Press.

- Henson, Verna y William Stone (1999), "Campus Crime: A Victimization Study", *Journal of Criminal Justice*, 27(4), pp. 295-307.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2010), XII Censo Nacional de Población y Vivienda, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Jeffrey, Ray (1971), *Crime Prevention through Environmental Design*, Nueva York, Sage.
- Lockwood, Daniel (2007), "Mapping Crime in Savannah Social Disadvantage, Land Use, and Violent Crimes Reported to the Police", *Social Science Computer Review*, 25(2), pp. 194-209.
- Longley Paul y Carolina Tabon (2004), "Spatial Dependence and Heterogeneity in Patterns of Hardship: An Inter-urban Analysis", *Annals of the Association of American Geographers*, 94(3), pp. 503-519.
- Malczewski, Jacek y Anneliese Poetz (2005), "Residential Burglaries and Neighborhood Socioeconomic Context in London, Ontario: Global and Local Regression Analysis", *The Professional Geographer*, 57(4), pp. 516-529.
- Miller, Arthur (1990), *Subset Selection in Regression*, Nueva York, Chapman and Hall.
- Murray, Rebecca y Marc L. Swatt (2013), "Disaggregating the Relationship between Schools and Crime: A Spatial Analysis", *Crime and Delinquency*, 59(2), pp. 163-190.
- PGJDF (Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal) (2010), *Reporte de averiguaciones previas por tipo de delito*, México, GDF.
- Ratcliffe, Jerry y Michael McCullagh (1999), "Hot Beds of Crime and the Search for Spatial Accuracy", *Journal of Geographical Systems*, 1, pp. 385-398.
- Rossmo, Kim (1997), "Geographic Profiling", en Janet Jackson y Debra Bekerian (eds.), *Offender Profiling: Theory, Research and Practice*, Chichester, John Wiley & Sons.
- Sánchez-Peña, Landy (2012), "Alcances y límites de los métodos de análisis especial para el estudio de la pobreza urbana", *Papeles de Población*, 18(72), pp. 147-179.

- Sánchez, Omar (2014), “Análisis del delito: La relación entre el delito y las características sociodemográficas en las delegaciones Benito Juárez, Coyoacán y Cuauhtémoc del DF (2010)”, Tesis de maestría en Desarrollo Regional, El Colegio de la Frontera Norte.
- SSPDF (Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal) (2013), *Informe anual de actividades*, México, SSPDF.
- \_\_\_\_\_ (2014), *Informe anual de actividades*, México, SSPDF.
- Selvin, Steve (1998), *Modern Applied Biostatistics Methods Using S-plus*, Oxford, Oxford University Press.
- Stucky, Thomas y John Ottensmann (2009), “Land Use and Violent Crime”, *American Society of Criminology*, 47(4), pp. 1223-1264.
- Vilalta, Carlos (2010), “The Spatial Dynamics and Socioeconomic Correlates of Drug Arrests in Mexico City”, *Applied Geography*, 30, pp. 263-270.
- \_\_\_\_\_ (2011), “El robo de vehículos en la Ciudad de México: Patrones espaciales y series de tiempo”, *Gestión y Política Pública*, XX(2), pp. 97-131.
- Wortley, Richard y Lorraine Mazerolle (2008), *Environmental Criminology and Crime Analysis: Cullompton*, Londres, Willan Publishing.

**César M. Fuentes Flores** es doctor en Planeación Urbana y Regional por la Universidad del Sur de California (usc). Maestro en Desarrollo Regional por El Colegio de la Frontera Norte. Sus áreas de especialización son planificación binacional, desarrollo urbano, geografía urbana, seguridad ciudadana y vivienda. Pertenece al SNI Nivel II. Ha publicado más de 20 artículos en revistas especializadas nacionales e internacionales entre las que destacan *International Journal of Housing Policy*, *Journal of Injury Control and Safety Promotion*, *Journal of Property Tax Assessment & Administration*, *Journal of Borderlands Studies*, *Frontera Norte*, *Estudios Demográficos y Urbanos*, *Revista Región y Sociedad*, *Revista Economía, Sociedad y Territorio*, es autor de 20 capítulos en libros y autor del libro *Inversión en infraestructura pública y productividad regional de la industria manufacturera en México* (2007). Es co-coordinador de varios, como “Citizenship and Cities at the U.S.-Mexican Border: El Paso-Ciudad Juárez A Transborder Urban Space (2010)”, “Violencia contra las mujeres e inseguridad ciudadana en Ciudad Juárez” (2010), “Espacio público y género en Ciudad Juárez, Chih: Accesibilidad, Sociabilidad, Participación y Seguridad” (2011).

**Omar A. Sánchez Salinas** es maestro en Desarrollo Regional por El Colegio de la Frontera Norte. Desde septiembre de 2014 se desempeña como director de vinculación ciudadana de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal.