

## Magnitud, distribución y tendencia espacial de homicidios registrados en el Área Metropolitana de Guadalajara: análisis comparativo entre 2013 y 2018

*Magnitude, Distribution, and Spatial Trends in the Incidence of Homicides in the Metropolitan Area of Guadalajara, State of Jalisco, Mexico: 2013 vs. 2018*

Antonio Reyna Sevilla,\* Guillermo Julián González Pérez,\*\* María Guadalupe Vega López,\*\*\*  
Igor Martín Ramos Herrera\*\*\*\* y Miguel Ernesto González Castañeda<sup>†</sup>

Recibido: 14/12/2019. Aprobado: 10/06/2020. Publicado en línea: 21/10/2020.

**Resumen.** Los homicidios son un problema prioritario de seguridad pública en México dada la magnitud e impacto que los caracteriza; sin embargo, rara vez se estudian las causas de muerte y los hechos violentos desde una perspectiva geográfica y de salud pública. A partir de fuentes secundarias se llevó a cabo un análisis comparativo de homicidios ocurridos en 2013 y 2018 por colonias y municipios del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco. Los homicidios fueron georreferenciados considerando el lugar donde ocurrió la

agresión y analizados mediante medidas de tendencia central y dispersión con el objetivo de determinar la magnitud, distribución y tendencia espacial. Como resultado, la cantidad de homicidios ocurridos en el AMG aumentó de 2013 ( $n=465$ ) a 2018 ( $n=988$ ), salvo en el municipio de Zapopan. En 2018 la tasa de homicidios osciló entre 6.2 (Tonalá) y 50.7 por cada 100 mil habitantes (Tlajomulco de Zúñiga), un incremento hasta 4 veces mayor respecto al 2013. Además, el total de homicidios se concentró en el 16% (2013) y 24%

\* Doctorado en Ciencias de la Salud Pública, Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Sierra Mojada 950, puerta 1, Edificio N, Col. Independencia. Guadalajara, Jalisco, México. 44340. Tel. 3310585200, ext. 33900. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7842-0388>, email: gs.antonioreyna@gmail.com

\*\* Centro de Estudios en Salud, Población y Desarrollo Humano, Departamento de Ciencias Sociales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Sierra Mojada 950, puerta 5, Edificio P, Col. Independencia. Guadalajara, Jalisco, México. 44340. Tel. 3310585264. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2307-0186>, email: ggonzal@cencar.udg.mx

\*\*\* Centro de Estudios en Salud, Población y Desarrollo Humano, Departamento de Ciencias Sociales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Sierra Mojada 950, puerta 5, Edificio P, Col. Independencia. Guadalajara, Jalisco, México. 44340. Tel. 3310585264. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1781-2596>, email: mgvega.lopez@gmail.com

\*\*\*\* Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Sierra Mojada 950, puerta 1, Edificio N, Col. Independencia. Guadalajara, Jalisco, México. 44340. Tel. 10585200 Ext. 33900. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9325-0660>, email: iramos@cuucs.udg.mx

<sup>†</sup> Departamento de Geografía, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Guadalajara. Guanajuato 1045, Artesanos, Guadalajara, Jalisco, 44260. Tel. 3338193300. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1047-2223>, email: miguel00.geografo@gmail.com

(2018) de las colonias que integran el AMG, caracterizadas por ser en su mayoría de baja y muy baja marginación, lo que implicó un desplazamiento del noroeste-sureste hacia el norte-sur, respectivamente. Los resultados contribuyeron a identificar la magnitud y tendencia espacial de los homicidios asociadas a colonias de mayor riesgo, por lo que se trata de zonas donde se requiere redirigir y mejorar las políticas públicas para modificar los factores de riesgo, las actividades o comportamientos ilícitos que, generalmente, preceden a la ocurrencia de los homicidios.

**Palabras clave:** homicidio, muerte violenta, análisis espacial, mapeo geográfico, México.

**Abstract.** Homicide mortality in Mexico is still a priority public-health issue. In 2012, it was one of the most frequent causes of death in men aged 15–44 years. Some Mexican States, including the State of Jalisco, show homicide mortality rates significantly higher than others; 48% of the homicides recorded in the country during the period 1990–2017 were committed in Jalisco. Important local-level differences have also been documented within the State; up to 50% of the homicides reported by official sources are usually perpetrated in the Guadalajara Metropolitan Zone (AMG, for its acronym in Spanish).

The importance of gathering evidence based on spatially referenced data to address this issue is being increasingly recognized, not only to evaluate homicide mortality, but also to identify population groups at risk and high-priority areas, examine epidemiological behavior, and identifying spatial or temporal trends. Public health and healthcare geography provide various analytical tools that can be useful for supporting decision-making to better focus interventions aimed at reducing and preventing homicide mortality. The objectives of this study were to estimate the magnitude and identify the spatial distribution and trends of homicides perpetrated in the years 2013 and 2018 in the AMG, comparing the results at municipal and neighborhood levels.

There are two official sources of homicide statistics in Mexico: the *Instituto Nacional de Estadística y Geografía* (National Institute of Statistics and Geography; INEGI, for its acronym in Spanish), and the *Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública* (Executive Secretariat of the National Public Security System; SESNSP). However, both provide data aggregated at State or municipal levels only. To overcome this limitation, INEGI statistics were supplemented with local newspaper reports to derive the following information for homicides in the AMG in 2013 ( $n = 465$ ) and 2018 ( $n = 988$ ): date, address, neighborhood, and municipality where each homicide was perpetrated. These data allowed examining the geographic distribution

of homicides across the 1,710 neighborhoods in the six AMG municipalities (Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, El Salto, and Tlajomulco de Zúñiga). Geostatistical techniques were used to analyze the distribution and spatial trend of homicide incidence from the point location data. The frequency of homicides by neighborhood and municipality were also calculated to estimate and map homicide rates (number per 100,000 inhabitants) for comparison vs. the aggregated data reported by INEGI for the two years studied.

According to the two official data sources, homicide mortality increased from 2013 to 2018 in most of the AMG, except for the municipality of Zapopan; the increase was particularly high in the municipalities of Tlajomulco de Zúñiga and San Pedro Tlaquepaque, where the homicide rate increased from 20.3 to 50.7 and 4.6 to 18.8 homicides per 100,000 inhabitants, respectively. The geographic analysis of point-location data showed a high concentration of homicides in low-, medium-, and high-marginalization areas of the north and southwest parts of the municipality of Zapopan (29.2% of the homicides reported in 2013), as well as in the center and northeast parts of Guadalajara (14%). By contrast, the zones with high concentration of homicides in 2018 (25.4%) shifted towards the low-marginalization neighborhoods located on the northeast, central, and south parts of Guadalajara, in the limits between the municipalities of Tonalá and San Pedro Tlaquepaque.

The homicides perpetrated in 2013 were distributed in 16.8% of the neighborhoods that make up the AMG, whereas those perpetrated in 2018 took place in 24.4% of the neighborhoods. Mortality rates in 2013 ranged from 4 (at the low-marginalization Miramar neighborhood, Zapopan) to 223.3 (at the low-marginalization Revolucionaria neighborhood, Guadalajara) homicides per 100,000 inhabitants; and from 3.8 (in the very high-marginalization Santa Cruz de Las Flores neighborhood, Tlajomulco de Zúñiga) to 2,006 (in the very high-marginalization Toluquilla neighborhood, San Pedro Tlaquepaque) homicides per 100,000 inhabitants in 2018.

Despite of having used different sources and territorial scales for the geographic analysis, we were able to identify consistent patterns in the increase in homicide mortality from 2013 to 2018 in the AMG. These results provide valuable information for guiding strategies and available resources to target priority areas where the magnitude, distribution, and spatial trends observed at neighborhood and municipality levels indicate a high incidence of homicides and, thus, reduce the risks facing the population (54%) in the AMG neighborhoods recording high homicide rates.

**Keywords:** Homicide, Violent deaths, Spatial Analysis, Mapping, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

En México los homicidios han alcanzado una magnitud no registrada con anterioridad; diversas estadísticas sugieren un crecimiento real asociado a este tipo de violencia. En 2017, por ejemplo, representaron la quinta causa de mortalidad de la población en general con 32 082 defunciones, por encima de las enfermedades pulmonares obstrutivas crónicas (EPOC), influenza e insuficiencia renal (INEGI, 2018). Esta cifra significó un incremento del 56% respecto a 2008 (Valdez, Hidalgo, Mojarro, Rivera y Ramos, 2013), año en el cual comenzó nuevamente a incrementarse la tasa de homicidio en México (Dávila y Pardo, 2013; Pinheiro, Sanhueza, Martínez, Escamilla y Marinho, 2012). Datos recientes, por otra parte, indican que los homicidios se han colocado en el primer lugar de las causas más frecuentes de mortalidad en hombres entre los 15 y 44 años (González y Vega, 2019; Hernández et al., 2015; INEGI, 2018).

Sin embargo, la magnitud de la mortalidad por homicidios en México ha mostrado diferencias geográficas por entidad federativa y al interior de ellas. Durante el periodo 1990-2017, Jalisco fue uno de los seis estados donde se concentró el 48.9% de los homicidios y el 53.3% de las desapariciones forzadas reportadas en México (Cadena y Garrocho, 2020). Más recientemente, la tasa de homicidios casi se duplicó de 2017 a 2018, lo que representó un cambio de 19.5 a 35.5 defunciones por cada 100 mil habitantes, respectivamente (INEGI, 2018, 2019), por encima de la registrada a nivel nacional (29.3) y otros estados, como Nayarit (31.7), Tabasco (22.6), Ciudad de México (16.2), Nuevo León (15.6) y Durango (9.7) (INEGI, 2019).

Por otro lado, de los 125 municipios en Jalisco, es en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), integrada por seis municipios cuya continuidad urbana se extiende aproximadamente 2734 km<sup>2</sup> (Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, 2017), donde generalmente se concentra más del 50% de los homicidios, de acuerdo con datos reportados durante el periodo 2006-2019 por la Fiscalía del Estado de Jalisco (Dirección de Planeación y Estadística, Fiscalía del Estado de Jalisco, 2020). Una explicación de lo anterior está relacio-

nada con factores como la densidad poblacional y el grado de urbanización que caracterizan el AMG, en comparación con otros municipios de Jalisco, dado que algunos autores han documentado que existe correspondencia estadística entre dichos factores y la mortalidad por homicidio en zonas densamente pobladas y urbanizadas (Barradas y de Almeida, 2000; Cardona *et al.*, 2005).

Ante dicho problema, cada vez se reconoce más la necesidad de generar evidencia desde otras áreas del conocimiento, como la salud pública y la geografía de la salud, en donde los homicidios son analizados como hechos violentos y causas de muerte prevenibles (Dávila y Pardo, 2013; González y Vega, 2019; Pinheiro *et al.*, 2012; Shaw, Tunstall y Dorling, 2005); aun cuando históricamente estos han sido considerados un problema a resolver desde el ámbito de la seguridad pública, la criminología y el sistema judicial en cada país (Echarri, 2012; Guerrero, 2008; OMS, 2002; Shaw *et al.*, 2005). Así, desde la década del ochenta, el enfoque de la salud pública ha sido un sustento teórico útil para afrontar distintas manifestaciones de las violencias a nivel mundial, y no solo los homicidios (OMS, 2002), definidos como el acto o agresión en el que se priva de la vida a una o varias personas (Me, Bisogno y Malby, 2011; Vega *et al.*, 2003).

En este sentido, las investigaciones que incorporan el enfoque de la salud pública y geografía de la salud han contribuido en la generación de evidencia para identificar grupos poblacionales, factores y áreas de mayor riesgo, estimar la tendencia espacio-temporal y el comportamiento epidemiológico de la mortalidad, al igual que determinar cuáles son los lugares de mayor magnitud y daños en términos de salud —muertes prematuras, lesiones, discapacidad, años de esperanza de vida perdidos— (Dávila y Pardo, 2016; González, Vega y Cabrera, 2012; González y Vega, 2019); incluso, ambas perspectivas teóricas han contribuido en identificar los lugares donde se deben implementar estrategias efectivas para prevenir y reducir la incidencia de homicidios mediante la modificación de factores de riesgo conocidos, priorizando un enfoque poblacional, a diferencia de las estrategias de seguridad pública o criminología que buscan establecer, a nivel individual, acciones de tipo punitivas. Ejem-

los de tales estrategias se han documentado en varios países de la región de las Américas, como Colombia, Brasil o Estados Unidos (Guerrero, 2008; Me, Bisogno y Malby, 2011; OMS, 2002; OPS y OMS, 2008; UNODC, 2014).

Aunque en México se han desarrollado diversos estudios sobre homicidios, rara vez son analizados desde la perspectiva de la salud pública y la geografía de la salud (Fuentes y Sánchez, 2015; Gamlin, 2015). Sin embargo, ante la magnitud e impacto registrado en años recientes, que las define como un problema prioritario no solo de seguridad, sino también de salud pública, la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, por sus siglas en inglés) recomienda a cada país disponer de evidencia útil para comprender y responder adecuadamente a los patrones y tendencias de mortalidad por homicidio, registrados principalmente en ciudades de las Américas (UNODC, 2014, 2019).

En este contexto, tanto la salud pública como la geografía de la salud aportan una diversidad de herramientas y técnicas de análisis, cuyos resultados podrían tener un impacto a nivel poblacional y en diferentes escalas territoriales (Buzai y Baxendale, 2006). En efecto, se trata de herramientas y técnicas para mapear e identificar lugares donde ocurren homicidios, para después determinar con qué magnitud, cuáles son los grupos poblacionales o contextos de mayor riesgo, entre otros aspectos. De esta manera, una de las principales aportaciones del análisis geográfico y presentación de resultados mediante mapas radica en apoyar la toma de decisiones respecto a diversos problemas de salud pública pero con un impacto territorial (Menno y Ferjan, 2010); como resultado, es posible focalizar intervenciones en los lugares donde realmente se requiere (áreas prioritarias) y que estén orientadas a reducir y prevenir la mortalidad por homicidios. Los objetivos del estudio fueron identificar la magnitud, distribución y tendencia espacial de homicidios que ocurrieron en los años 2013 y 2018, así como comparar dicha mortalidad tanto a nivel municipal como por colonias en el contexto del AMG, Jalisco, localizada en el occidente de México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En las estadísticas sobre homicidios reportadas en México por fuentes oficiales —Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP)—, generalmente se clasifica este hecho violento según postulados jurídicos basados en la *intencionalidad* del agresor —culposo, imprudente, doloso— (Echarri, 2012), lo que ciertamente puede ocasionar errores de clasificación o subregistros (Jaime, Ramírez, Holst, López, y Ramírez, 2019). Particularmente en esta investigación, en la cual los datos provienen de la prensa escrita y sus respectivas redes sociales, se utilizó la categoría homicidio, entendida como la muerte de una o varias personas provocadas por una agresión, independientemente del motivo de la agresión.

En este sentido, se desarrolló una investigación con enfoque geográfico y de salud pública en la que se compararon los homicidios reportados por las fuentes mencionadas en los años analizados y tomando en cuenta las 1710 colonias que integran los municipios conurbados del AMG (Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, 2019); esto es, Zapopan, Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, El Salto y Tlajomulco de Zúñiga (Figura 1). En esta sección se describe la fuente en la cual se obtuvo la localización de dichas agresiones, cómo fueron georreferenciadas mediante datos puntuales —lugar de la agresión— y agregados —colonia y municipio—, con la finalidad de estimar tasas de mortalidad general, así como las técnicas geoestadísticas empleadas mediante tres sistemas de información geográfica (SIG) de libre distribución para analizar la magnitud y el comportamiento espacial de los homicidios reportados durante los años 2013 y 2018.

Conforme a la normatividad vigente en México referente a investigación para la salud (DOF, 2013; DOF, 2014), las técnicas y métodos aquí empleados se consideran sin riesgo, principalmente porque se utilizó una fuente secundaria y no se involucraron seres humanos en la investigación. Además, únicamente los autores del estudio tuvieron acceso a los datos utilizados en el análisis estadístico y geográfico.

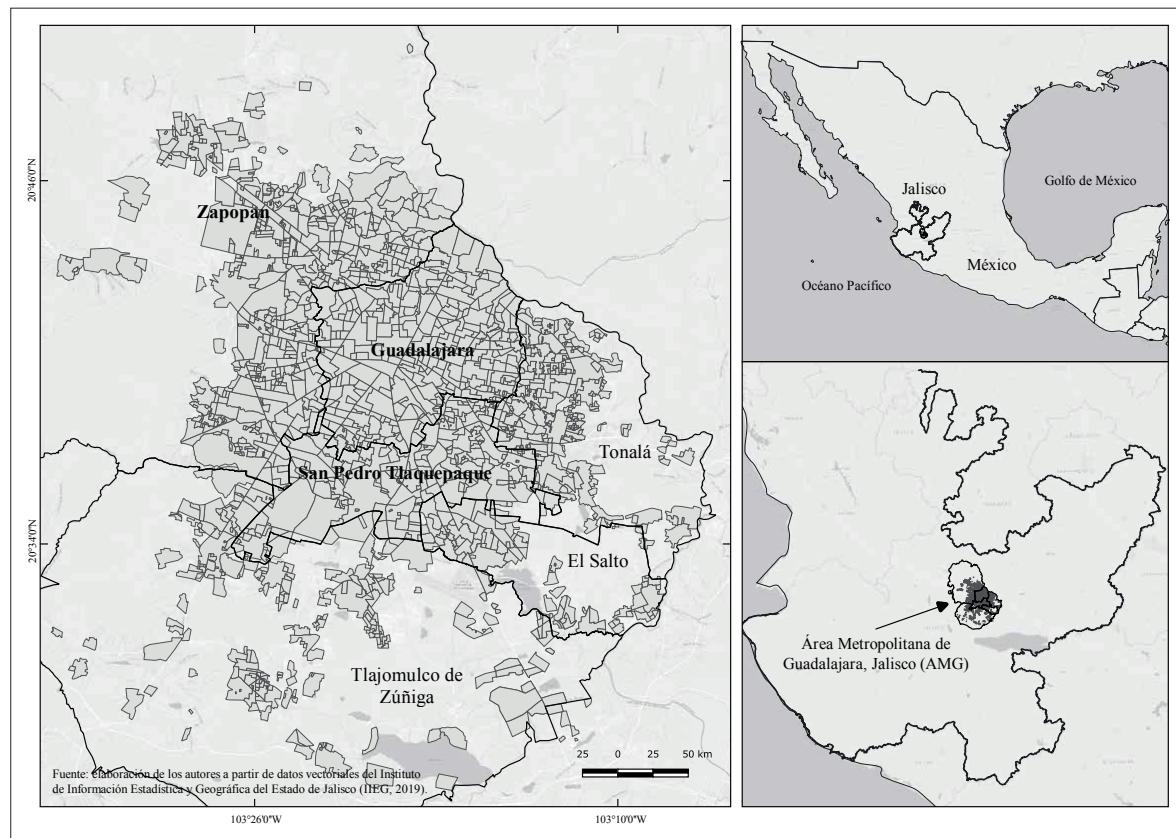


Figura 1. Delimitación político-administrativa de colonias que integran el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco, México.

### Fuente y recolección de datos

Como se mencionó anteriormente, en México existen dos fuentes principales que reportan cifras sobre homicidios, pero esto únicamente a partir de datos agregados a nivel municipal o entidad federativa (Jaime *et al.*, 2019). Una es el INEGI, basada en los certificados de defunción, y la otra es el SESNSP, basada en las carpetas de investigación generadas por ministerios públicos. Sin embargo, los datos proporcionados por ambas fuentes no fueron los más pertinentes para cumplir los objetivos planteados en esta investigación, principalmente porque no proporcionan la localización exacta del lugar de la agresión (Jaime *et al.*, 2019), lo que constituye un requisito esencial para el desarrollo de este estudio. Por otra parte, ambas fuentes son susceptibles de presentar inconsistencias, clasificar incorrectamente accidentes o suicidios como homi-

cidios, ser poco fidedignas, omitir datos agregados en áreas territorialmente pequeñas (municipio, unidad censal, barrio), o bien, diferir considerablemente en términos de calidad y confiabilidad (Dávila y Pardo, 2016; Hernández y Narro, 2010; Jaime *et al.*, 2019; Merino, 2011; Sousa, Silva, y Souza, 2018; Vilalta y Muggah, 2016); situación que ciertamente sucede en varios países de las Américas (Pinheiro *et al.*, 2012).

Ante este escenario, que limitaba no solo cumplir los objetivos de este estudio, sino también acceder a información georreferenciada en diferentes unidades espaciales, se optó por recurrir a una fuente alterna, imparcial y asequible. Así, se utilizó la prensa escrita, que constituye una fuente secundaria donde es posible recolectar, pero sobre todo verificar datos relacionados con el lugar de ocurrencia del homicidio. Se trata de una fuente

que ya ha sido utilizada en otros estudios similares (Wang y Keenan, 2015) o para el análisis de los homicidios en ciertas áreas (Taylor y Sorensen, 2002; Peelo, Francis, Soothill, Pearson y Ackerley, 2004), por lo que ha sido reconocida como un recurso útil para el desarrollo de investigaciones en el área de la salud pública (Menéndez y Pardo, 2009) y la criminología, que, además, brinda información oportuna e inmediata, dado que las fuentes tradicionales demoran más de un año en reportar información oficial (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2016). Así, en la prensa escrita es común, entre otras cosas, el reporte del sitio donde ocurrió la agresión, edad y sexo de la víctima, al igual que las circunstancias en las que se cometió el homicidio (Wang y Keenan, 2015), subsanando brechas existentes en la información oficial (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2016), aunque la información sobre la intencionalidad de la agresión puede ser menos precisa.

En este sentido, se eligieron periódicos de circulación local (y diaria) en el AMG, publicados en ambos años de estudio, incluidos los de mayor presencia y tiraje como *Milenio*, *El Informador*, *Mural*, *El Occidental*, *Diario NTR*, *Metro*. De igual manera, fueron monitoreadas las redes sociales—Facebook y Twitter— disponibles para cada periódico, enfocadas en reportar la “nota roja”, para obtener los siguientes datos: fecha, dirección, colonia y municipio donde ocurrió la agresión que derivó en homicidio. La diversidad de periódicos consultados implicó realizar un trabajo de conciliación respecto a la información proveniente de cada nota periodística, con el propósito de verificar los datos de los homicidios reportados y evitar, entre otras cosas, duplicidad o errores en la recolección de datos. Este proceso contribuyó a minimizar la posibilidad de omitir reportes de agresiones que ocurrieron en el AMG en cada uno de los años analizados.

A partir de lo anteriormente expresado, debe quedar claro que en este estudio no fue posible georreferenciar todos los homicidios que ocurrieron en 2013 y 2018 en el AMG, según datos reportados por el INEGI (lo que ciertamente representó una limitación), sino una muestra razonablemente grande de los mismos, esto es, en 2013 se recolectó in-

formación de 465 (49%) homicidios de un total de 943 registrados por el INEGI, en tanto que en 2018 la cifra fue 988 (58%) de 1707 homicidios (Dirección General de Información en Salud, 2020).

Ahora bien, esto respondió esencialmente a los objetivos del estudio, es decir, identificar con precisión el lugar donde ocurrió la agresión para llevar a cabo el proceso de georreferenciación, y por ello fueron excluidos los llamados “cuerpos encontrados”. Aunque ciertamente se trata de agresiones, este tipo de muertes se caracterizan por mostrar diferencias entre el lugar donde ocurrió la agresión y donde apareció el cadáver (fosas clandestinas, narcofosas, cuerpos embolsados, zonas despobladas, entre otros casos). De hecho, un número sustancial de “cuerpos encontrados” sí fueron reportados por la prensa escrita y sus redes sociales, por lo que también fueron registrados, aunque no pudieron ser utilizados en el análisis geográfico por lo antes mencionado (186 y 567 cuerpos encontrados en 2013 y 2018, respectivamente). Si estas cifras se sumaran a los homicidios incluidos en dicho análisis, tendríamos que en 2013 casi el 70% de los homicidios que aparecieron en los registros del INEGI también fueron reportados por las fuentes aquí utilizadas, cifra que correspondió a 91% en 2018.

Para confirmar la consistencia de los datos georreferenciados, se analizó la frecuencia de los homicidios analizados según sexo y edad, comparándolo con los datos reportados por el INEGI para los 6 municipios del AMG en cada año (Dirección General de Información en Salud, 2020). Al comparar la distribución por sexo, no hubo diferencias significativas en ninguno de los dos años estudiados, esto es, en 2013 fue 88.4% hombres y 11.6% mujeres en el estudio, 91.1% y 8.9% según INEGI ( $p=0.131$ ), mientras que en 2018 fue 91.2% hombres y 8.8% mujeres en el estudio, 90.6% y 9.4% según INEGI ( $p=0.636$ ). Además, no hubo diferencias significativas al hacer la comparación por tres grandes grupos de edad: <30, 30-59, 60 y más, lo que quiere decir que en 2013 las proporciones fueron 40.6%, 53.4% y 6% en el estudio y 39%, 56.3% y 4.7% en INEGI ( $p=0.2635$ ), mientras que en 2018 la distribución relativa fue 40.8%, 55.7% y 3.5% en el estudio y 43.9%, 53.3% y 2.8% en INEGI ( $p=0.2951$ ). Con

la información disponible fue posible dimensionar la magnitud de la mortalidad por homicidio, en una desagregación territorial basada en datos puntuales y agregados, al igual que reconocer su distribución territorial en el contexto del AMG.

### Georreferenciación de los homicidios

A partir de la recolección de datos en la fuente mencionada, fue posible realizar un análisis con base en dos niveles de agregación, esto es, dato puntual y agregado. Por lo que los resultados proporcionaron una perspectiva más precisa, completa y no segmentada en torno a la magnitud y distribución espacial de los homicidios en el AMG. Primero, con base en la dirección relacionada con el lugar donde ocurrió la agresión —y mediante la plataforma de Google Earth y Street View—, se realizó la georreferenciación de cada homicidio. Como resultado, se obtuvieron las coordenadas geográficas que sirvieron para representar, por medio de puntos, los homicidios en un mapa, y así visualizar la distribución espacial según año. Posteriormente, mediante el SIG de QGIS® se determinó la frecuencia de homicidios a nivel colonia y municipio, con lo cual fue posible estimar tasas de mortalidad para los años 2013 y 2018, como se explica más adelante. En esta etapa del estudio, el Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco (IIEG) fue la fuente para obtener los datos vectoriales respecto a la delimitación territorial de las colonias, al igual que la población residente, que integran los municipios del AMG (Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, 2019).

### Análisis mediante técnicas geoestadísticas

A partir de la georreferenciación de los homicidios registrados en cada año —dato puntual—, se realizaron mediciones de la distribución geográfica mediante estadística espacial (Wong y Wang, 2017), esto es, se calculó el centro medio, distancia estándar y elipse direccional mediante el software gvSIG® y QGIS®. El centro medio se calculó para representar la localización promedio de los homicidios en el contexto de las colonias y municipios del AMG, cuyo resultado permitió comparar los cambios de un año a otro con base en la distribu-

ción geográfica observada. La distancia estándar, por otra parte, se calculó para determinar el comportamiento espacial y en torno a qué zona se concentró la mayor cantidad de casos (compacidad). La tercera herramienta se utilizó para identificar la tendencia espacial de los homicidios en cada año, es decir, si la localización siguió una orientación en particular en el área de estudio. Adicionalmente, se analizó la variación geográfica de la mortalidad por colonia; como resultado, se determinaron las áreas donde fue similar, disminuyó o aumentó de 2013 a 2018. La elección de dicha escala fue para evitar la *baja* o nula frecuencia de homicidios, situación que es común en escalas territorialmente pequeñas (manzanas, unidades censales), lo que también puede influir en la estimación de tasas como indicadores de análisis.

En este sentido, se estimaron tasas de mortalidad general por 100 mil habitantes para ambos años, cuyo numerador fue la frecuencia de homicidios ocurridos por colonia, en tanto que el denominador fue la población residente en el mismo nivel de desagregación territorial, obtenidos a partir de la información sociodemográfica disponible (Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, 2019). En esta etapa se utilizó un modelo matemático para realizar proyecciones fidedignas de la población a nivel colonia para los años 2013 y 2018 mediante el método global (Salinas, 2010), dado que la fuente, al momento de realizar este estudio, solo proporcionaba datos de 2010, producto del último censo de población realizado en México. Además, se utilizó el método empírico de Bayes, mediante el software GeoDa®, con la finalidad de corregir las variaciones de efectos producidos por diferencias en el tamaño de la población en cada colonia (Anselin, 2018); como resultado, la tasa de mortalidad fue ajustada por colonia, municipio y año. Si bien calcular tasas anuales de homicidio para las colonias puede ser considerado una limitante del estudio, pues no toma en cuenta el posible comportamiento aleatorio del homicidio en un contexto de pequeños denominadores (la población de las colonias) para el cálculo de las tasas, ante la imposibilidad de poder contar con la información necesaria para un cálculo multianual se asumió su cálculo para

cada año como una aproximación al riesgo de ser asesinado en un territorio determinado. Finalmente, se utilizaron técnicas de geovisualización en el software QGIS® para mostrar los resultados y de esta manera comparar la magnitud y tendencia espacial de los homicidios ocurridos en el AMG.

## RESULTADOS

La Tabla 1 muestra la tasa de homicidios según municipio de ocurrencia y año; al realizar una comparación, Zapopan mostró una disminución del 43% de 2013 a 2018. En contraste, en los demás municipios, la mortalidad aumentó considerablemente, principalmente en San Pedro Tlaquepaque, cuya tasa se incrementó 4 veces respecto al año 2013, aunque el municipio con la tasa más elevada en 2018 fue Tlajomulco de Zúñiga, con 50.7 homicidios por 100 mil habitantes.

En términos generales, los datos presentados anteriormente son coherentes con el incremento observado en los datos registrados por el INEGI para ambos años de análisis; salvo en el caso de Zapopan, en el resto de los municipios se observó un claro incremento de la tasa de homicidios ocurridos en cada uno de ellos, particularmente en San Pedro Tlaquepaque donde el aumento fue más notorio, de 16.6 (2013) a 67.7 (2018) defunciones por 100

Tabla 1. Tasa de homicidio según municipio y año de ocurrencia, Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco.

Municipio	Año*	
	2013	2018
Zapopan	34.8	19.8
Guadalajara	23.3	34.5
Tlajomulco de Zúñiga	20.3	50.7
San Pedro Tlaquepaque	4.6	18.8
El Salto	4	6.8
Tonalá	2.5	6.2

\* Por 100 mil habitantes.

Fuente: elaboración de los autores con base en periódicos de circulación local y redes sociales del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco.

mil habitantes, seguido por El Salto y Tlajomulco de Zúñiga (Figura 2).

En la Figura 3, por otra parte, se muestra la localización geográfica de los homicidios registrados en ambos años en el contexto de las colonias y municipios del AMG; esto es, 465 y 988, respectivamente. Como resultado, en el primer año de análisis la distribución geográfica mostró una aglomeración particularmente en la zona norte y suroeste de Zapopan, así como en el centro y no-

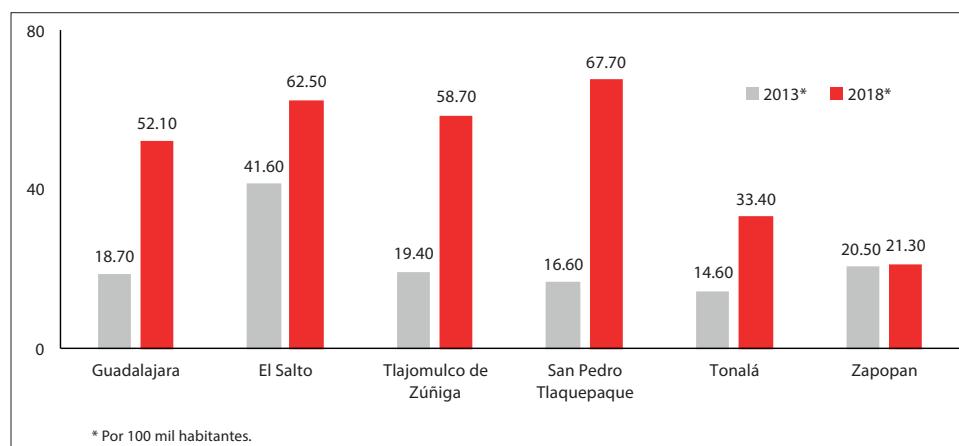


Figura 2. Tasa de homicidio por municipio y año de ocurrencia reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco, 2013 y 2018. Fuente: elaboración de los autores con base en registros de mortalidad reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019).

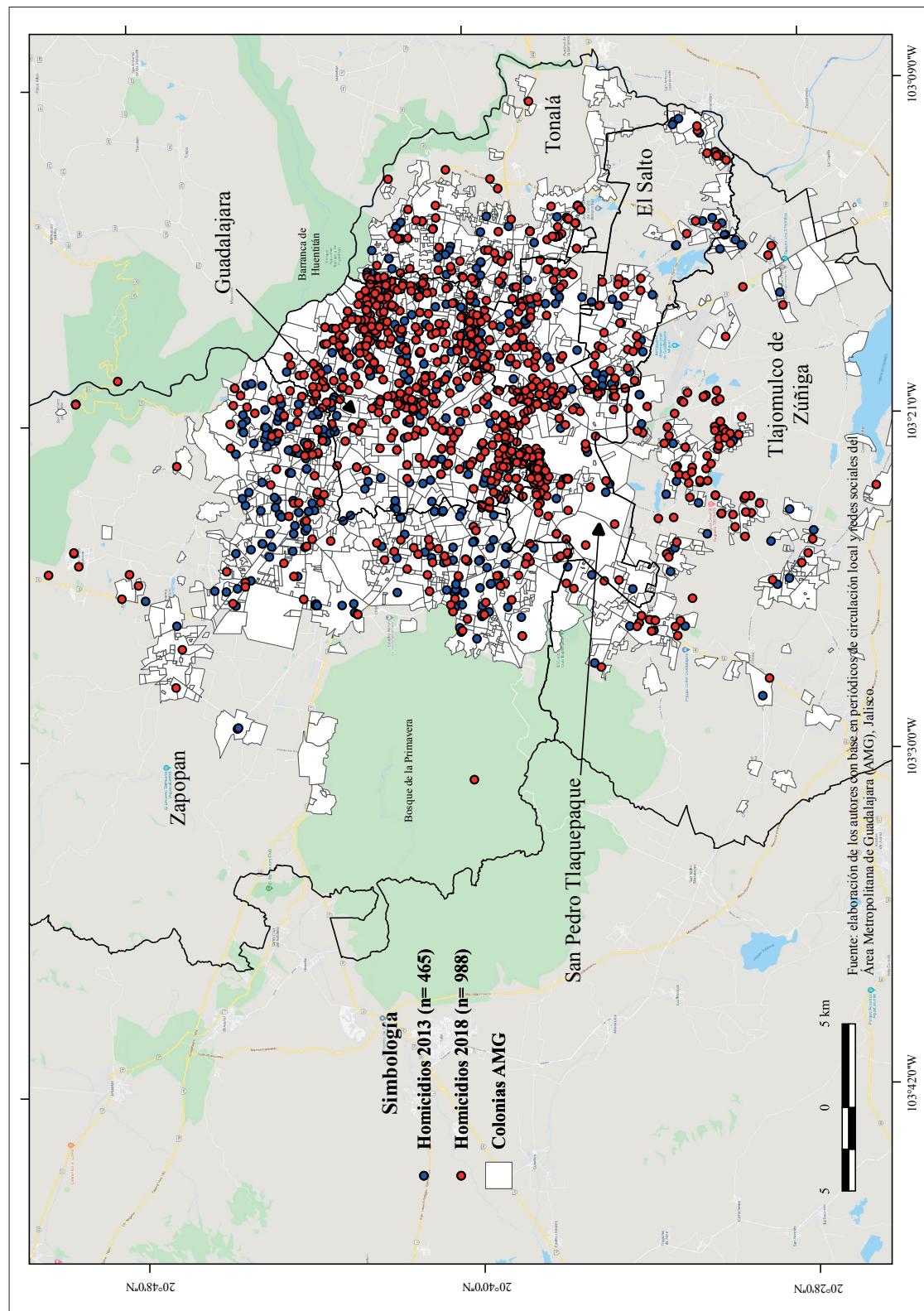


Figura 3. Distribución espacial de homicidios según lugar de la agresión, Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco, 2013 y 2018.

reste de Guadalajara, donde se localizan colonias caracterizadas por un grado de marginación *bajo*, *medio* y *alto* (Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, 2019), lo que representó el 29.2 y 14% de los homicidios reportados en 2013, respectivamente. Respecto al 2018 se observaron cambios importantes; la aglomeración de casos se desplazó hacia colonias de *baja* marginación (Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, 2019), localizadas en el noreste, centro y sur de Guadalajara, particularmente en los límites municipales con Tonalá y San Pedro Tlaquepaque, esto es, el 25.4% de la mortalidad por homicidio registrada en dicho año.

Los resultados de las mediciones realizadas a partir de la distribución, comportamiento y tendencia espacial de los homicidios se observan en la Figura 4. A partir del análisis mediante el centro medio (punto azul), se identificó la zona en torno a la cual se concentró la mayor cantidad de casos durante 2013 (centro del AMG), lo cual fue corroborado por la distancia estándar (polígono azul), cuya delimitación indicó una distribución espacial normal y concentró el 65.8% (n= 306) de los homicidios, localizados principalmente en los municipios de Zapopan y Guadalajara (Figura 4). No obstante, el análisis del año 2018 mostró que la mortalidad se desplazó hacia el sureste del AMG, representado por el centro medio (punto amarillo), esto es, 3.2 km respecto al resultado del 2013. Esto también fue coherente con la delimitación de la distancia estándar, cuyo polígono (amarillo) concentró el 65.9% (n= 651) de los homicidios del año 2018, porcentaje que se distribuyó principalmente en colonias de Guadalajara y San Pedro Tlaquepaque. Aunado a lo anterior, los resultados del análisis mediante la herramienta elipse direccional mostraron que la orientación predominante, es decir, las colonias hacia las cuales se desplazó e incrementó el riesgo de homicidio de 2013 a 2018, fue noroeste-sureste y norte-sur, respectivamente (Figura 4).

En 2013, el total de homicidios analizados (n= 465) se concentró solo en el 16.8% (n= 288) de las colonias que integran el AMG, mientras que la frecuencia de homicidios ocurridos en estas colonias osciló entre 1 y 10 casos. Para 2018 dicho

patrón espacial se modificó ligeramente, pues el porcentaje de colonias en donde se concentraron los 988 casos se incrementó a 24.4% (n= 417), y el número de homicidios fluctuó entre 1 y 20 casos por colonia. En consecuencia, la Figura 5 muestra cuál fue la variación geográfica según el número de homicidios registrados en 2018 respecto al 2013. Así, se identificaron 57 colonias en las cuales la mortalidad fue similar en ambos años, en 158 colonias disminuyó entre 1 y 9 casos, y en un total de 333 colonias la frecuencia de homicidios aumentó de 1 a 19 casos. Por lo tanto, los cambios observados a nivel colonia son coherentes con el comportamiento y tendencia espacial identificada previamente, esto es, los homicidios se desplazaron y aumentaron principalmente en colonias de los municipios Guadalajara (noreste, centro y sur) y San Pedro Tlaquepaque (norte y centro). Asimismo, vale señalar que de las 288 colonias en las que ocurrieron homicidios en 2013, en 155 (54%) de ellas se registraron homicidios nuevamente en 2018.

La magnitud y distribución espacial del riesgo de homicidio en el contexto de las colonias y municipios del AMG se describen en las Figuras 6 y 7. Respecto al primer año, excluyendo aquellas colonias donde no hubo homicidios, la tasa más baja se registró en la colonia Miramar —*baja* marginación—, ubicada al suroeste de Zapopan, esto es, 4 homicidios por cada 100 mil habitantes; y en el sur de Guadalajara, en los límites municipales de San Pedro Tlaquepaque, se registró un riesgo de homicidio 55 veces mayor, es decir, 223.3 casos por cada 100 mil habitantes en la colonia Revolucionaria —*baja* marginación— (Figura 6).

En 2018, en cambio, la tasa de homicidios más alta fue hasta nueve veces mayor respecto a 2013, es decir, 2006 homicidios por cada 100 mil habitantes, registrada en la colonia Toluquilla —*muy alta* marginación—, localizada al sur del municipio San Pedro Tlaquepaque (Figura 7); en ambos años se registraron tasas de homicidio elevadas, particularmente en colonias adyacentes a los límites municipales de Zapopan y Guadalajara en 2013, y para 2018, entre Guadalajara y San Pedro Tlaquepaque.

Como complemento de lo anterior, la Tabla 2 presenta las 10 colonias que registraron la tasa de

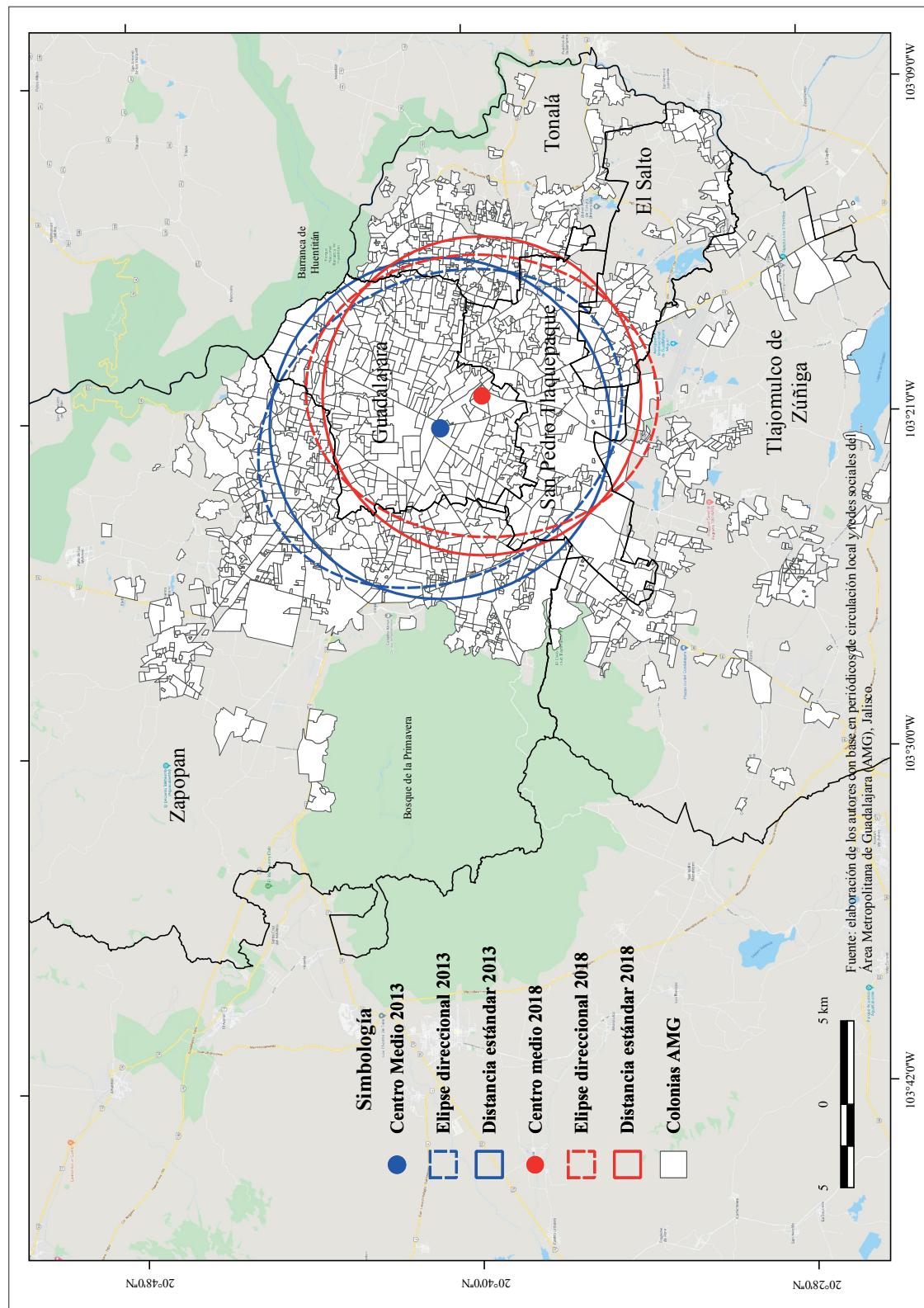


Figura 4. Medidas de tendencia central y dispersión espacial de homicidios según año de la agresión, Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco, 2013 y 2018.

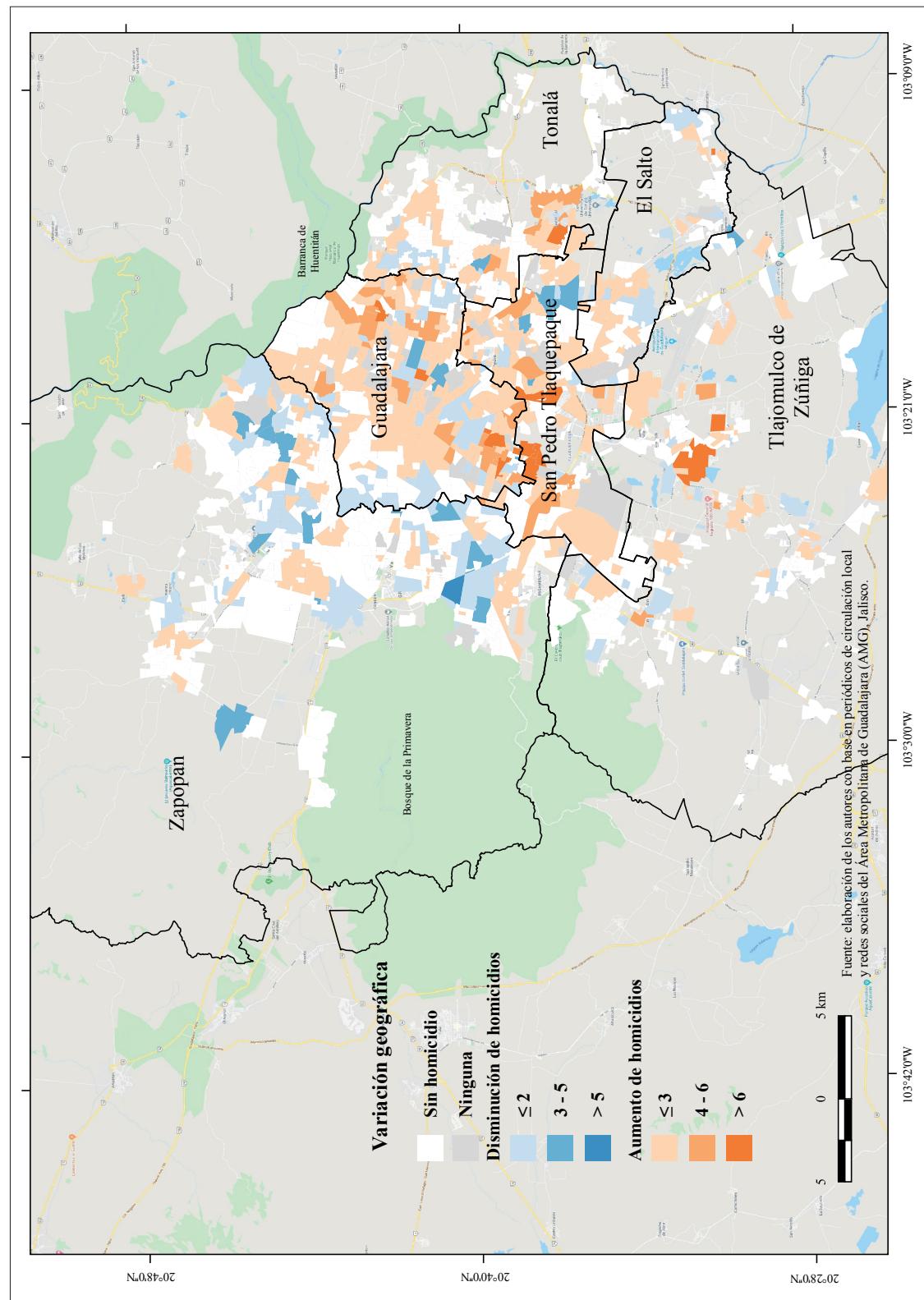


Figura 5. Variación geográfica de homicidios del año 2013 a 2018 según colonia en la que ocurrió la agresión, Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco.

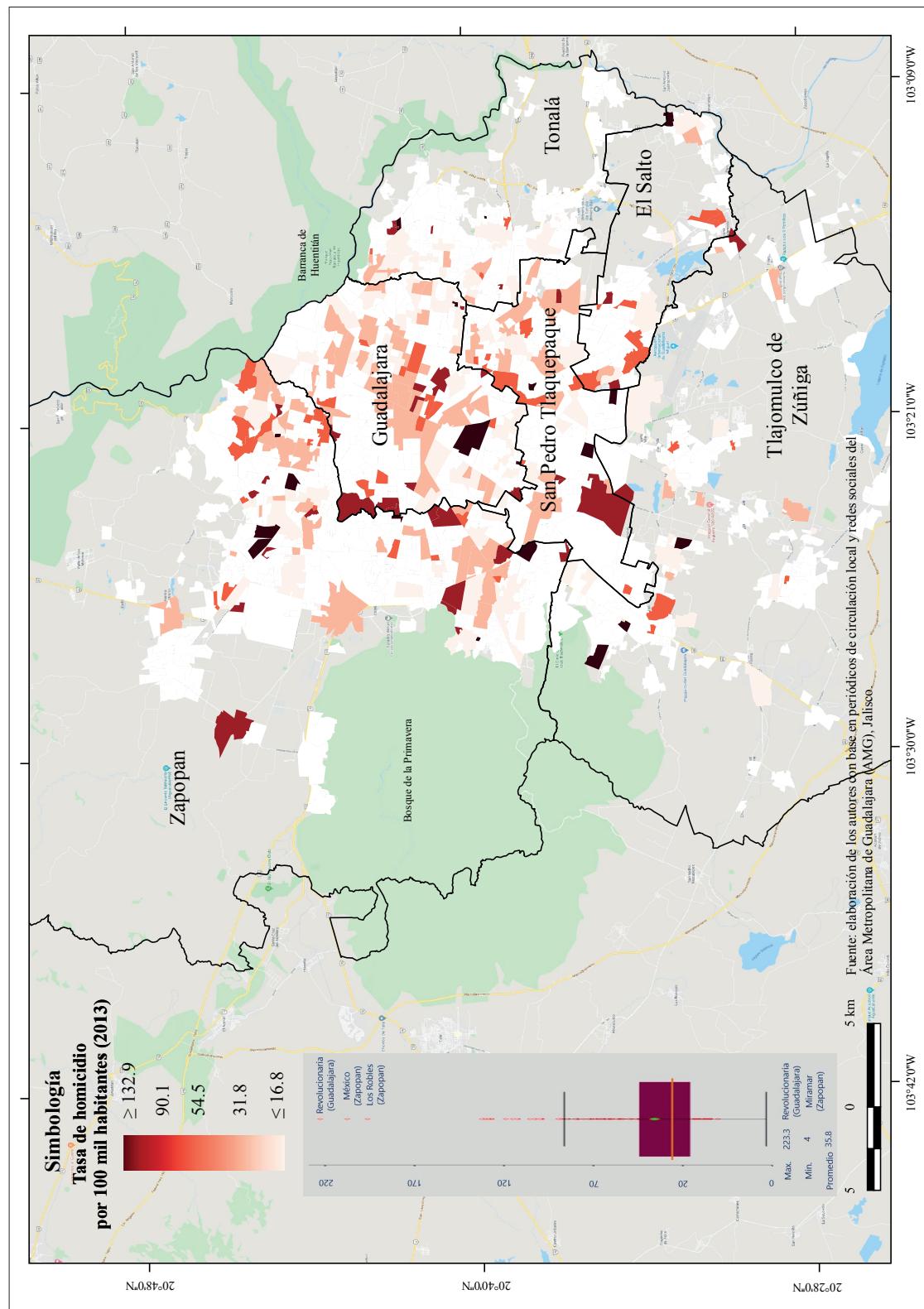


Figura 6. Tasa de homicidio según colonia en la que ocurrió la agresión, Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco, 2013.

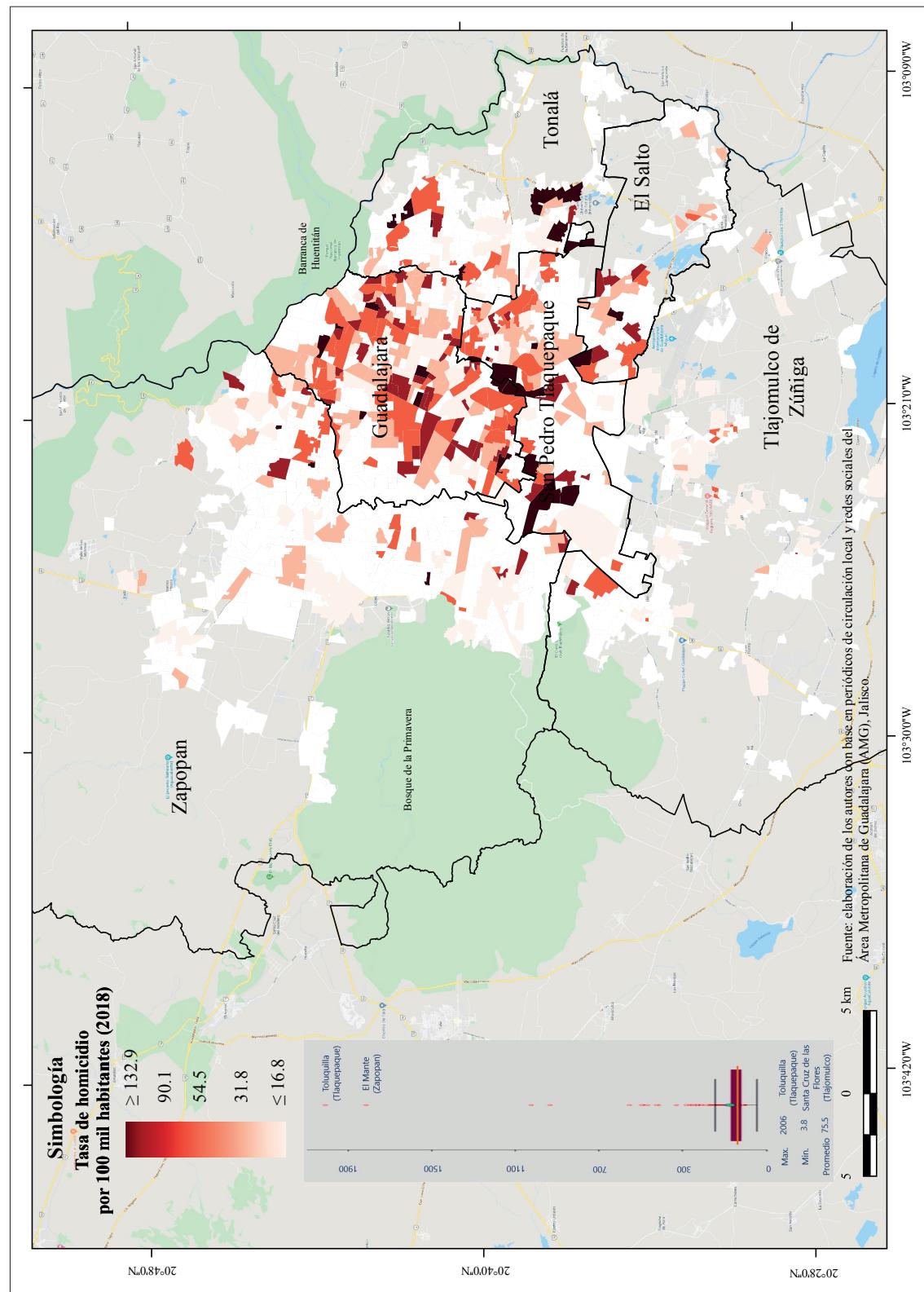


Figura 7. Tasa de homicidio según colonia en la que ocurrió la agresión, Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco, 2018.

Tabla 2. Colonias de mayor riesgo de homicidio en el Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, comparación entre 2013 y 2018.

Año 2013*			Año 2018**			
	Colonia	Municipio	Tasa de homicidio***	Colonia	Municipio	Tasa de homicidio***
1	Revolucionaria	Guadalajara	223.30	Toluquilla****	San Pedro Tlaquepaque	2006.00
2	México	Zapopan	208.30	El Mante****	Zapopan	1813.00
3	Los Robles	Zapopan	196.80	La Cofradía	San Pedro Tlaquepaque	1026.00
4	Rinconada de la Azalea	Zapopan	132.90	Juan de la Barrera	San Pedro Tlaquepaque	931.30
5	Toluquilla****	San Pedro Tlaquepaque	131.30	La Gigantera	Tonalá	553.00
6	San Nicolás de la Primavera	Zapopan	129.60	Nueva España	San Pedro Tlaquepaque	494.70
7	El Mante****	Zapopan	128.50	Lindavista	San Pedro Tlaquepaque	491.50
8	La Cima	Zapopan	127.50	EL Molino	Guadalajara	466.50
9	Zona Industrial	Guadalajara	127.10	Parques del Palmar	San Pedro Tlaquepaque	427.30
10	Residencial Jade	Tlajomulco de Zúñiga	119.00	La Aurora	Guadalajara	414.60

\* Tasa promedio a nivel colonia 35.9 homicidios por 100 mil habitantes.

\*\* Tasa promedio a nivel colonia 72.5 homicidios por 100 mil habitantes.

\*\*\* Por 100 mil habitantes.

Fuente: elaboración de los autores con base en periódicos de circulación local y redes sociales del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco.

homicidios más elevada en ambos años de análisis, así como el municipio donde está localizada; como resultado, las colonias Revolucionaria (Guadalajara, 2013) y Toluquilla (San Pedro Tlaquepaque, 2018) registraron una tasa 6 y 27 veces mayor que la tasa promedio de cada año. Más aún, en las colonias Toluquilla (San Pedro Tlaquepaque) y El Mante (Zapopan) dicho indicador se incrementó hasta 15 veces al comparar la tasa de mortalidad registrada en 2018 respecto a 2013. Por otro lado, se corroboró la tendencia espacial comentada anteriormente, dado que en 2013 se observa que la mayoría de las colonias pertenecen al municipio de Zapopan, en cambio, para 2018 esto sucedió en San Pedro Tlaquepaque. Cabe destacar que dos colonias, Toluquilla y El Mante, repiten en ambos

años entre las colonias con tasas más elevadas de homicidio.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con el análisis de la mortalidad en el AMG, según la fuente utilizada en el estudio, entre 2013 y 2018 se identificó un incremento de hasta un 75% de la tasa de homicidios ocurridos a nivel municipal, excepto en Zapopan. Este resultado es coherente con los datos reportados por el INEGI ( $r= 0.87$ ), en los cuales se identificó que en los municipios de Guadalajara, El Salto, Tlajomulco de Zúñiga, San Pedro Tlaquepaque y Tonalá se incrementó la mortalidad entre 1.5 y 4 veces

(Figura 2). Por lo que, en cuanto a la tendencia espacio-temporal de los homicidios a nivel municipal y en el AMG, existieron coincidencias aun tratándose de diferentes fuentes.

Debido a la magnitud e impacto que han alcanzado los homicidios a nivel nacional y en varios estados, convirtiéndose en una de las principales causas de muerte del país (Dávila y Pardo, 2013; INEGI, 2018; Lozano *et al.*, 2014, 2015), no solo deben considerarse como un problema prioritario de seguridad, sino también de salud pública. La evidencia aquí presentada indica que, a pesar de las estrategias para reducir y prevenir la incidencia de homicidios en México —por ejemplo, el Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia (Chapa y Ley, 2015)—, implementadas por los gobiernos estatales y municipales, la mortalidad por esta causa ha aumentado. En particular, en los 6 municipios del AMG considerados en el estudio, las tasas se han incrementado sustancialmente entre 2013 y 2018, presentando en todos los casos tasas superiores a la reportada en la región de las Américas en 2017, esto es, 17.2 homicidios por cada 100 mil habitantes; misma que históricamente ha sido considerada como la región de mayor mortalidad en el mundo (UNODC, 2019).

De hecho, en 2018 hubo más homicidios en el AMG que defunciones por causas tan relevantes como enfermedad pulmonar obstructiva crónica (1279), enfermedades cerebrovasculares (1269), cirrosis hepática y otras enfermedades crónicas del hígado (1147), los accidentes de tráfico de vehículo de motor (561) y por cualquier tipo de tumor maligno visto de forma aislada (Dahlberg y Krug, 2006). Así, debido a los enormes costos que tiene para la sociedad, la OMS (Dahlberg y Krug, 2006) ha dejado en claro la necesidad de que los homicidios sean afrontados también desde la perspectiva de la salud pública para minimizar su magnitud e impacto social.

Del 2013 a 2018, por otra parte, el análisis espacial de los homicidios mostró, por un lado, un desplazamiento hacia colonias localizadas en el noreste (en los límites municipales de Guadalajara-Tonalá), centro y sur (límites de Guadalajara-San Pedro Tlaquepaque), y por otro, el 19% ( $n= 333$ ) de las colonias analizadas mostró un incremento en

el número de homicidios, pero también algo más de la mitad de las colonias en donde se produjeron agresiones mortales en 2013 repitieron en 2018, lo que refleja una cierta consistencia al identificar las colonias donde ocurrieron estos hechos. Por ello, los resultados implican la identificación de zonas prioritarias donde se requiere modificar factores de riesgo conocidos, o bien, actividades ilícitas y comportamientos que generalmente preceden la ocurrencia de homicidios. La importancia de tal evidencia radica en poner de relieve la necesidad de redirigir estrategias y recursos disponibles hacia las zonas donde, según la magnitud, distribución y tendencia espacial observada a nivel municipal y por colonia, persiste la mortalidad, y de esta manera, reducir el riesgo de ser víctima de homicidio al que está expuesto el 54% de la población del AMG que reside en las colonias donde se concentró el total de homicidios analizados. De acuerdo con lo visto en este estudio, un patrón espacial relativamente consistente del lugar de ocurrencia de los homicidios permitiría al gobierno apuntar hacia ciertas áreas con diferentes métodos de vigilancia, como la orientada a la comunidad.

Una de las contribuciones de los resultados aquí presentados, a partir de las técnicas de geoprocесamiento y geovisualización, fue el mapeo de homicidios mediante datos puntuales (lugar de la agresión) y agregados (colonias, municipios), con lo cual se corroboró la tendencia y variabilidad geográfica en dos escalas territoriales y fuentes (Figuras 4 y 5). Esto quiere decir que, en cinco años, la zona identificada en la cual se concentró el 65% de los homicidios se desplazó en dirección centro-sureste del AMG. Otro resultado consistente fue que únicamente en el 16 ( $n= 288$ ) y 25% ( $n= 417$ ) de las colonias se concentró el total de homicidios analizados en 2013 y 2018, respectivamente. Se trata, por lo tanto, de un patrón espacial concentrado que ha sido reportado en varias ciudades en la región de las Américas a partir de análisis geográficos en diferentes escalas territoriales (Carcach, 2015; Ceccato, 2005; Dávila y Pardo, 2013; UNODC, 2014; Wang y Keenan, 2015); esto puede servir para reducir y prevenir la incidencia de homicidios en zonas de mayor concentración. La distribución espacial de los homicidios, por otra parte, reveló

que estos ocurrieron en colonias con diferente grado de marginación, principalmente *bajo* y *muy bajo*; aunque también ocurrió lo contrario, como es el caso de la colonia Toluquilla, caracterizada por marginación *muy alta*, la cual presentó en ambos años una alta incidencia de homicidios. En este sentido, informes previos han documentado que el éxito de las estrategias para prevenir y reducir la mortalidad por homicidio radica en que sean diseñadas e implementadas en contextos específicos, es decir, en función de la escala territorial en la que son aplicadas —ciudad, barrio o colonia— (OMS, 2002; UNODC, 2014, 2019); de igual manera, con base en determinantes sociales conocidos y relacionados con los homicidios, por ejemplo, narcotráfico, consumo de alcohol o drogas, bajos niveles de escolaridad, impunidad, pobreza, desigualdades económicas, entre otros más.

Sin duda la escalada de los niveles tanto de violencias como de homicidios en México, y en particular en el AMG, está relacionada con el resquebrajamiento del orden local (Escalante, 2009), la crisis de los poderes municipales y en especial de los sistemas policiaco y judicial en dichos niveles. Como señala Escalante "... ante la falta de una policía capaz de ordenar mercados informales e ilegales, el resultado es perfectamente previsible, porque la incertidumbre genera violencia..." (Escalante, 2009), y esto cobra mayor valor cuando se encuentran altos niveles de homicidios en colonias que se ubican en los límites político-administrativos, donde en muchas ocasiones se carece de una presencia fuerte de las autoridades locales. Los resultados aquí presentados, por lo tanto, no solo mostraron cuál fue la magnitud, el comportamiento y las variaciones geográficas de la mortalidad por homicidio, sino también cuáles son las zonas donde posiblemente no han funcionado las políticas públicas para controlar esta problemática. En tal sentido, los responsables de tomar decisiones bien podrían focalizar o mejorar el diseño de políticas públicas a partir de la evidencia presentada y, eventualmente, implementar acciones preventivas (desde mejorar el alumbrado público, rehabilitar fincas en ruinas o espacios seguros para el desarrollo de actividades deportivas y recreativas) que permitan reducir la exposición a diversos

factores de riesgo en aquellos contextos de mayor mortalidad.

Ante la situación descrita, la respuesta más reciente de las autoridades ha sido la creación de la Policía Metropolitana de Guadalajara en 2019, esto es, una apuesta más a nivel represivo y punitivo que preventivo. Sin embargo, la misma ha sido considerada, casi desde su creación, un proyecto fallido, en tanto los policías municipales siguen operando en las calles de manera individualizada, sin evidencias de tener una estructura unificada y sin brindar resultados palpables (Herrera, 2020). Si bien consolidar una estructura policial de estas características podría coadyuvar a reducir los homicidios —las numerosas agresiones que ocurrieron en colonias al borde de los límites municipales así lo indican—, es necesario que las autoridades promuevan un modelo de vigilancia comunitaria que incida realmente en la modificación de los entornos de riesgo y en el perfeccionamiento de un sistema judicial caracterizado más por la impunidad que por la eficacia en las investigaciones y resolución de los crímenes (De Lima, 2010). Más allá del funcionamiento del sistema judicial, las evidencias brindadas en este estudio permitirían, desde la perspectiva de la salud pública, considerando su enfoque preventivo, implementar estrategias de intervención que ayuden a reducir el riesgo de ser asesinado en las colonias más conflictivas.

Previamente se mencionaron algunas limitaciones de este estudio, relacionadas principalmente con la fuente de donde se obtuvieron los datos. Esto llevó a que en la práctica se trabajara con una muestra de algo más del 50% de los homicidios ocurridos en el AMG en ambos años de análisis, en los cuales se disponía del lugar de la agresión, lo cual no se pudo obtener por ningún otro medio, a diferencia de las estadísticas de otras fuentes que tienden a presentar inconsistencias en los registros (Jaime et al., 2019).

En tal sentido, el estudio proporcionó una aproximación razonable a la distribución espacial del lugar de ocurrencia de los homicidios en el AMG, aportando evidencias sobre los contextos de mayor riesgo y los cambios que mostraron en los años de análisis. Por otro lado, los resultados ponen de manifiesto que la combinación, uso y

análisis de datos referenciados, espacialmente mediante SIG y herramientas de libre distribución, es una estrategia válida que podrían incorporar los gobiernos locales, para vigilar permanentemente el comportamiento y tendencias espacio-temporales de los homicidios, y como resultado, responder adecuadamente y contribuir a la toma de decisiones para disminuir factores de riesgo y prevenir esta causa de muerte. Otra fortaleza, sin duda, fue la utilización de dos métodos en el análisis de los datos, esto es, la dirección del sitio donde ocurrió la agresión (dato puntual) y la colonia donde se produjo el evento (dato agregado), lo que permitió comparar las inferencias obtenidas.

## CONCLUSIONES

La evidencia presentada no solo actualiza los datos sobre la magnitud de los homicidios en el contexto del AMG, sino también corrobora la sospecha de un incremento notable de este problema, no solo de seguridad sino también de salud pública; resulta lógico, por lo tanto, considerar que las acciones enfocadas en prevenir y reducir la mortalidad por homicidios no han aportado los resultados esperados a nivel local —colonias— y municipal.

A partir del análisis geográfico también se identificó un cambio de 2013 a 2018 que involucró un mayor número de colonias donde ocurrieron homicidios. Sin embargo, el total de agresiones se concentró en un reducido número de colonias del AMG en ambos años de análisis; por lo tanto, aunque aparentemente este tipo de violencia se ha generalizado, debido a su magnitud e impacto, la realidad es que las agresiones tienden a concentrarse en un área territorial reducida. Esto quiere decir que es posible anticipar cuáles son las zonas donde se esperaría una mayor incidencia de homicidios, principalmente justificado porque de 2013 a 2018 se identificó un patrón espacial similar. En tal sentido, este estudio puede contribuir al diseño de políticas públicas dirigidas a las áreas de mayor riesgo, así como favorecer, en cierta medida, que estas operen mejor a nivel territorial, por ejemplo, mediante la modificación de entornos relacionados con actividades ilícitas, factores o comporta-

mientos de riesgo, lo cual no ha ocurrido en años recientes.

Por último, cabe destacar el análisis de los resultados desde perspectivas complementarias a la del sistema judicial y del sector policiaco, así como también la importancia que confiere el uso de datos relacionados con homicidios considerando el lugar de la agresión, por un lado, para identificar los lugares de mayor riesgo y, por otro, para mantener una vigilancia permanente mediante el estudio de variaciones y tendencias, con la finalidad de anticipar este tipo de violencia.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- Anselin, L. (2018). Maps for Rates or Proportions. Recueeprado de [https://geodacenter.github.io/workbook/3b\\_rates/lab3b.html](https://geodacenter.github.io/workbook/3b_rates/lab3b.html)
- Barradas, R. y de Almeida, M. (2000). Relação entre homicídios e indicadores econômicos em São Paulo, Brasil, 1996. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 7(2), 118-124. Recuperado de <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v7n2/1247.pdf>
- Buzai, G. y Baxendale, C. (2006). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Cadena, E. y Garrocho, C. (2020). Geografía del terror: homicidios y desapariciones forzadas en los municipios de México 2006-2017. *Papeles de Población*, 25(102), 219-273. DOI: 10.22185/24487147.2019.102.37
- Carcach, C. (2015). A spatio-temporal model of homicide in El Salvador. *Crime Science*, 4(1), 1-7. DOI: 10.1186/s40163-015-0033-6
- Cardona, M., García, H., Giraldo, C., López, M., Suárez, C., Corcho, D., Posada, C., Flórez, M. (2005). Homicidios en Medellín, Colombia, entre 1990 y 2002: actores, móviles y circunstancias. *Cadernos de Saúde Pública*, 21(3), 840-851. DOI: 10.1590/S0102-311X2005000300018
- Ceccato, V. (2005). Homicide in São Paulo, Brazil: Assessing spatial-temporal and weather variations. *Journal of Environmental Psychology*, 25(3), 307-321. DOI: 10.1016/j.jenvp.2005.07.002
- Chapa, L. y Ley, S. (2015). *Prevención del delito en México: ¿cuáles son las prioridades?* México. Recupe-

- rado de <https://www.mexicoevalua.org/2015/06/16/prevencion-del-delito-en-mexico-cuales-son-las-prioridades/>
- Dahlberg, L. y Krug, E. (2006). Violence a global public health problem. *Ciència & Saúde Coletiva*, 11(2): 277-292. [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232006000200007&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232006000200007&script=sci_abstract)
- Dávila, C. y Pardo, A. (2013). Análisis de la tendencia de la mortalidad por homicidios en México entre 2000 y 2010. *Gerencia y Políticas de Salud*, 12(24), 163-183. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-70272013000100011&script=sci\\_abstract&tlang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-70272013000100011&script=sci_abstract&tlang=es)
- Dávila, C. y Pardo, A. (2016). Análisis de la tendencia e impacto de la mortalidad por causas externas: México, 2000-2013. *Salud Colectiva*, 12(2), 251-264. DOI: 10.18294/sc.2016.743
- Dirección General de Información en Salud. (2020). *Cubos Dinámicos. Base de datos de defunciones 1998-2018 INEGI/SS*. México: Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). Recuperado de [http://pwidgis03.salud.gob.mx/cubos/defunciones/seed\\_98\\_2018\\_hist.htm](http://pwidgis03.salud.gob.mx/cubos/defunciones/seed_98_2018_hist.htm)
- Dirección de Planeación y Estadística, Fiscalía del Estado de Jalisco. (2020). Homicidios dolosos. Recuperado de <https://seplan.app.jalisco.gob.mx/mide/panelCiudadano/detalleIndicador/757>
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (2013, 1 de julio). Ley General de Salud. México: DOF.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (2014, 3 de febrero). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. México: DOF.
- Echarri, C. (Coord.) (2012). *Panorama estadístico de la violencia en México*. México: El Colegio de México/ Secretaría de Seguridad Pública Federal, Centro de Investigación y Estudios en Seguridad.
- Escalante, F. (2009). Homicidios 1990-2007. *Nexos*, 25-31. Recuperado de <https://www.nexos.com.mx/?p=13270>
- 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. Recuperado de <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2015.v38n6/450-456/es>
- Gamlin, J. (2015). Violence and homicide in Mexico: A global health issue. *The Lancet*, 385(9968), 605-606. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60234-3
- González Pérez, G. J. Vega-López, M. G., y Cabrera-Pivaral, C. E. (2012). Impacto de la violencia homicida en la esperanza de vida masculina de México. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 32(5), 335-342. DOI: 10.1590/s1020-49892012001100003
- González Perez, G. J. y Vega López, M. G. (2019). Homicidio juvenil en México y su impacto en la esperanza de vida masculina: variaciones geográficas y factores asociados. *Salud Colectiva*, 15(23), 1-16. DOI: 10.18294/sc.2019.1712
- Guerrero, R. (2008). ¿Qué sirve en la prevención de la violencia juvenil? *Salud Pública de México*, 50(1), s86-s92. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342008000700013](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008000700013)
- Hernández, H. y Narro, J. (2010). El homicidio en México, 2000-2008. *Papeles de Población*, 16(63), 243-271. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1405-74252010000100009&tlang=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1405-74252010000100009&tlang=es&nrm=iso)
- Hernández, M. A., Espinoza, R., Ocaranza, L. A., Zamora, E., Moreno, K. y Hernández, P. (2015). *Informe sobre la salud de los de los mexicanos 2015. Diagnóstico general de la salud poblacional*. México. DOI: 10.1016/j.amjcard.2017.01.017
- Herrera, L. (2020, 15 de enero). La simulación de la policía metropolitana. *Reporte Índigo*.
- IIEG. (2017). Alcanza Área Metropolitana de Guadalajara los 5 millones de habitantes. México: Instituto de Información Estadística y Geográfica. Recuperado de <https://iieg.gob.mx/strategos/alcanza-area-metropolitana-de-guadalajara-los-5-millones-de-habitantes/>
- IIEG. (2019). Sistema de consulta de información socio-demográfica por colonias de Jalisco, 2010. México: Instituto de Información Estadística y Geográfica. Recuperado de <https://www.iieg.gob.mx/contenido/PoblacionVivienda/ciudadesmedias/>
- INEGI. (2018). *Características de las defunciones registradas en México durante 2017*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/sala-deprensa/boletines/2018/EstSociodemo/DEFUNCIONES2017.pdf>
- INEGI. (2019). *Mortalidad. Conjunto de datos: defunciones por homicidios*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/mortalidad/defuncioneshom.asp?s=est>
- Jaime, E., Ramírez, D., Holst, M., López, A. y Ramírez, M. (2019). *Fallas de origen 2019. Índice de confiabilidad de la estadística criminal*. México. Recuperado de <https://www.mexicoevalua.org/fallas-origen-2019-indice-confiabilidad-la-estadistica-criminal-icec/>
- De Lima, S. (2010). *Diagnóstico de la violencia y la criminalidad en las ciudades de São Paulo y Río de Janeiro*. Serie Documentos Electrónicos N° 5. Programa Seguridad y Ciudadanía, FLACSO Chile, 2010. Recuperado de <http://www.flacsochile.org/wp-content/uploads/2015/05/Diagnostico-de-la-violencia-y-la-Criminalidad-en-las-ciudades-de-Sao-Paulo-y-Rio-de-Janeiro.pdf>

- Lozano, R., Gómez, H., Pelcastre, B., Ruelas, M., Montañez, J., Campuzano, J., Franco, F. y González, J. (2014). *Carga de la enfermedad en México, 1990-2010. Nuevos resultados y desafíos*. México. Recuperado de [http://cnegsr.salud.gob.mx/contenidos/descargas/Estudios/cargaenfermedaddic13\\_gs.pdf](http://cnegsr.salud.gob.mx/contenidos/descargas/Estudios/cargaenfermedaddic13_gs.pdf)
- Lozano, R., Gómez, O., Caballero, I., Mendoza, P., Montañez, J., Ríos, M., Zelocuatécatl, A. y Pulido, V. (2015). *Informe sobre la salud de los mexicanos 2015. Diagnóstico general de la salud poblacional*. México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/INFORME\\_LA\\_SALUD\\_DE\\_LOS\\_MEXICANOS\\_2015\\_S.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/INFORME_LA_SALUD_DE_LOS_MEXICANOS_2015_S.pdf)
- Me, A., Bisogno, E. y Malby, S. (2011). *2011 estudio mundial sobre el homicidio. Tendencias, contextos y datos*. Viena. Recuperado de [https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/statistics/Homicide/BOOK\\_Global\\_study\\_on\\_homicide\\_2011\\_Spanish\\_ebook.pdf](https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/statistics/Homicide/BOOK_Global_study_on_homicide_2011_Spanish_ebook.pdf)
- Menéndez, E. y Pardo, R. Di. (2009). Miedos, riesgos e inseguridades: los medios, los profesionales y los intelectuales en la construcción social de la salud como catástrofe. En *Perfiles epidemiológicos: los datos de la prensa y del Sector Salud* (pp. 97-123). México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).
- Menno, K. y Ferjan, O. (2010). Cartography at work: maps as decision tools. En P. E. Limited (Ed.), *Cartography. Visualization of Spatial Data* (3ra ed) (pp. 176-189). Gosport.
- Merino, J. (2011). Los operativos conjuntos y la tasa de homicidios: Una medición. *Nexos*, 1, 47-50. Recuperado de <https://www.nexos.com.mx/?p=14319>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2016). *Modernizing Crime Statistics: Report 1: Defining and Classifying Crime*. Washington, DC: The National Academies Press. DOI: 10.17226/23492.
- OMS. (2002). *Informe mundial sobre la violencia y la salud: resumen*. Washington, DC: Organización Mundial de la Salud. Recuperado de [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/violence/world\\_report\\_es/summary\\_es.pdf](https://www.who.int/violence_injury_prevention/violence/world_report_es/summary_es.pdf)
- OPS y OMS. (2008). *Prevención de lesiones y violencia : guía para los ministerios de salud*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Recuperado de <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/2740>
- Peele, M., Francis, B., Soothill, K., Pearson J. y Ackerley, E. (2004). Newspaper Reporting and the Public Construction of Homicide. *The British Journal of Criminology*, 44(2), 256-275. DOI: 10.1093/bjc/44.2.256
- Pinheiro, V., Sanhueza, A., Martínez, R., Escamilla, J. y Marinho, M. (2012). Homicídios na região das Américas: magnitude, distribuição e tendências, 1999-2009. *Ciência y Saude Coletiva*, 17(12), 3171-3182. DOI: 10.1590/S1413-81232012001200003
- Salinas, M. (2010). *Manual de geografía de la población: ejercicios básicos*. Guadalajara: Editorial Pandora.
- Shaw, M., Tunstall, H. y Dorling, D. (2005). Increasing inequalities in risk of murder in Britain: trends in the demographic and spatial distribution of murder, 1981-2000. *Health and Place*, 11(1), 45-54. DOI: 10.1016/j.healthplace.2004.01.003
- Sousa, C. A. M. de, Silva, C. M. F. P. da y Souza, E. R. de. (2018). O efeito do contexto sobre a incidência de homicídios: existem evidências suficientes? *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, 22(66), 915-927. DOI: 10.1590/1807-57622016.0721
- Taylor, C. y Sorenson, S. (2002). The nature of newspaper coverage of homicide. *Injury Prevention*, 8(2), 121-127. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1730855/>
- UNODC (2014). *Global study on homicide 2013: Trends, Contexts and Data*. Vienna: Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. Recuperado de [https://www.unodc.org/documents/gsh/pdfs/2014\\_GLOBAL\\_HOMICIDE\\_BOOK\\_web.pdf](https://www.unodc.org/documents/gsh/pdfs/2014_GLOBAL_HOMICIDE_BOOK_web.pdf)
- UNODC. (2019). *Global study on homicide*. Vienna: Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. Recuperado de <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/global-study-on-homicide.html>
- Valdez-Santiago, R., Hidalgo-Solórzano, E., Mojarrón-íñiguez, M., Rivera-Rivera, L. y Ramos-Lira, L. (2013). Violencia interpersonal en jóvenes mexicanos y oportunidades de prevención. *Salud Pública de Mexico*, 55(suppl. 2), s259-s266. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342013000800024](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013000800024)
- Vega-López, M. G., González-Pérez, G. J., Muñoz de la Torre, A., Valle Barbosa, A., Cabrera Pivalar, C. y Quintero-Vega, P. P. (2003). Variaciones regionales de la mortalidad por homicidios en Jalisco, México. *Cadernos de Saúde Pública*, 19(2), 613-623. DOI: 10.1590/S0102-311X2003000200028
- Vilalta, C. y Muggah, R. (2016). What Explains Criminal Violence in Mexico City? A Test of Two Theories of Crime. *Stability: International Journal of Security y Development*, 5(1), 1-22. DOI: 10.5334/sta.433
- Wang, F. y Keenan, L. (2015). Constructing Geographic Areas by REDCAP and MLR for Analysis of Homicide Rates: A Case Study of New Orleans, Louisiana. *Journal Papers in Applied Geography*, 1(4), 295-306. DOI: 10.1080/23754931.2015.1084355
- Wong, D. y Wang, F. (2017). Spatial Analysis Methods. En B. Huang (Ed.), *Comprehensive geographic information systems*. Elsevier.