

# CARACTERIZACIÓN POBLACIONAL Y LOCALIZACIÓN DE CLUSTERS DE HOMICIDIOS EN MÉXICO, PARA PICOS HISTÓRICOS 1990-2016

*Alejandro Tlacaélel Ramírez De León<sup>1</sup>*

## RESUMEN

El periodo de Guerra a las Drogas en México puso fin a una tendencia de disminución de la tasa nacional de homicidios que había durando quince años consecutivos. A partir del cálculo de la serie de tiempo de la tasa de homicidios, se detectan picos importantes (1992, 2007, 2011, y 2016). Con el fin de contribuir al mayor conocimiento de esos episodios de homicidios, se realiza una caracterización de la población, así como dos análisis espaciales de la distribución de la esa población a nivel municipal, uno de Rupturas Naturales (Jenks) y otro de Punto Caliente (Gi\* de Getis-Ord). Los resultados muestran patrones demográficos y espaciales de los niveles de homicidios en México.

**Conceptos Clave:** Homicidio, Clusters, Guerra a las Drogas

## Introducción

De 1992 a 2017 México vivió un periodo de disminución constante de la tasa nacional de homicidios, que tuvo su fin en 2008, con la llamada Guerra a las Drogas que ha continuado en la presente administración y ha costado más de 150 mil muertos, y miles de desapariciones forzadas. La guerra contra las drogas es un proyecto que varios gobiernos nacionales han emprendido, bajo el discurso básico de que al erradicar la oferta de drogas. Parten del argumento de que atacando frontalmente con policías y ejército a los cárteles del narcotráfico, erradicarán los problemas de delincuencia organizada y salud pública ocasionados por el

---

<sup>1</sup> Licenciado en Economía, Universidad Autónoma de Aguascalientes (México), Estudiante de Especialidad en Sistemas de Información Geográfica, Universidad de California, Davis (USA). Investigador Asociado en Colectivo META. Tesorero y Comisionado de Asuntos Estudiantiles de la Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional (AMECIDER) [alejandro.ramirez@colectivometa.com](mailto:alejandro.ramirez@colectivometa.com), [tlacaelelmx@gmail.com](mailto:tlacaelelmx@gmail.com).

consumo de drogas. Proyecto que ha fracasado, tanto en la revisión teórica de sus premisas, como en su puesta en práctica. No hay un solo territorio en el mundo en el que la estrategia de Guerra a las Drogas no ha significado un aumento exponencial de los niveles previos de violencia en todas sus dimensiones, México no es la excepción.

Dado éste contexto se vuelve interesante conocer las características de la población víctima de homicidios, sus actividades económicas, estado civil, nivel de estudios, rango de edades, así como su distribución geográfica a nivel municipal, pero en especial a nivel de clusters. A fin de identificar tendencias y patrones que permanecen constantes a lo largo del periodo de tiempo analizado.

### **Metodología**

A partir de los datos históricos de homicidios para México de 1990 a 2016 y de los datos de población (INEGI) se calculó la tasa de homicidios por cada cien mil habitantes. El cálculo fue el siguiente:

$$TH = \left( \frac{NTH}{PT} \right) * 100,000$$

En donde:

TH = Tasa de Homicidios

NTH = Número Total de Homicidios

PT = Población Total

Con lo que se generó la serie histórica, y se encontraron tendencias, y picos máximos y mínimos en el comportamiento de la tasa desde 1990 hasta 2016. De dicha serie de tiempo se seleccionaron los años con picos a la alza y a la baja, así como el último año disponible (2016) dada la reciente tendencia a la alza de la tasa nacional.

Para los años seleccionados se profundizó el análisis. Una vez calculadas las tasas municipales por ocurrencia, se georeferenciaron, y se clasificaron en cinco categorías de análisis para su representación en simbología graduada; según el método de Rupturas Naturales (basado en el algoritmo de rupturas naturales de Jenks (Jenks, Caspall, 1971; Jenks, 1967) que genera clases conforme a las agrupaciones naturales propias de los datos, éste es un método caracterizado por agrupar valores similares y maximizar las diferencias entre clases. Las rupturas naturales (Jenks) son clasificaciones específicas de los datos, no sirven para comparar varios mapas con información subyacente distinta, lo que nos permite entender cada análisis según sus propias condiciones y hacer comparaciones con otros análisis estadísticos producto de la misma información subyacente.

Posteriormente, a partir de las tasas municipales de homicidios para los años seleccionados se les aplicó un análisis de Punto Caliente ( $G_i^*$  de Getis-Ord, 1992; 1995). Éste análisis consiste en que dado un conjunto de elementos ponderados, identifica clusters espaciales estadísticamente significativos de valores altos y bajos mediante la estadística de  $G_i^*$  de Gestis-Ord entregando entidades de salida con puntuación  $z$ , valor  $p$ , y nivel de confianza ( $G_i\_Bin$ ) por cada entidad de entrada, a partir de los cuales se identifican valores altos y bajos para clusters con 99, 95 y 90 % de nivel de confianza según el valor de la unidad de salida y sus vecinas. El cálculo  $G_i^*$  de Getis-Ord tiene la siguiente forma:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{s \sqrt{\frac{[n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{i,j})^2]}{n-1}}}$$

En donde:

$j$  = cada entidad

$x_j$  = valor del atributo para cada  $j$

$w$  = peso espacial entre las entidades  $i$  y  $j$

$n$  = número total de entidades

y:

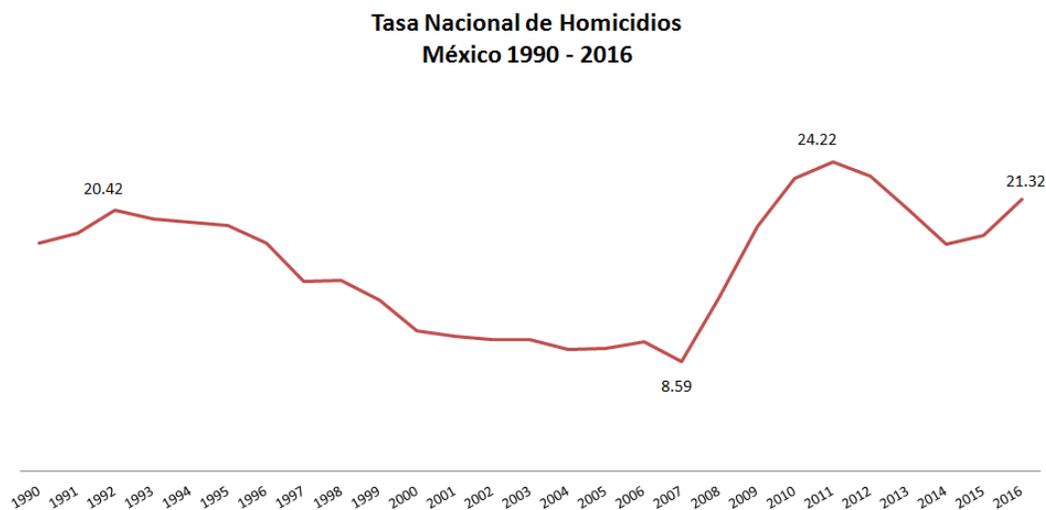
$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{n}$$
$$s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n X_j^2}{n} - (\bar{x})^2}$$

Éste análisis es sumamente útil, pues nos permite identificar regiones altas y bajas, y evita que nos centremos en entidades con valores altos pero no son estadísticamente significativos, esto porque para que la entidad de salida se considere alta, debe tener un valor estadísticamente significativo, al igual que sus entidades vecinas.

Esto funciona del mismo modo para los valores bajos. Esta metodología en conjunto, permitirá conocer el comportamiento de los homicidios tanto a nivel municipal, como a nivel de formación de clusters altos y bajos en los años seleccionados. Ésta identificación es importante en aras de contribución a una caracterización de la violencia en México, y así contribuir de algún al diseño de políticas que permitan disminuir éste grave problema.

## **Hallazgos**

El cálculo de la serie histórica de la tasa nacional de homicidios en México de 1990 a 2016, permitió encontrar que se tuvo un descenso importante en la tasa nacional de homicidios en el periodo de 1992 a 2000 en que la tasa pasó de 20.42 a 11.01 (un promedio de reducción anual de 1.18), y posteriormente tuvo un periodo más o menos estable de 2001 a 2006, con un promedio de 10.09. De 2007 a 2011, durante la Guerra a las Drogas, se tiene un incremento de la tasa de homicidios sin precedentes en la historia reciente, pues la tasa pasa de 8.59 a 24.22 (con un promedio anual de crecimiento de 3.91), seguido de un ligero decremento que duró 3 años, para a partir 2014 volver a incrementarse a un ritmo de 1.75 puntos anuales.



**Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI.**

A partir de la serie de tiempo, se encontraron años relevantes para profundizar en su análisis. Dos picos históricamente altos que se alcanzaron en 1990, y 2011 con valores de 20.42 y 24.22 respectivamente, y un pico bajo en 2007 de 8.59. Otro hallazgo, que incluimos en el análisis es el del último dato reciente (2016) de 21.32 por su preocupante tendencia a la alza. Para los años seleccionados se calculó la tasa de homicidios a nivel municipal, los datos fueron georeferenciados, desagrados según algunas características de la población, y se aplicó un análisis de Rupturas Naturales. En 1992 la tasa nacional de homicidios por cada 100 mil habitantes fue de 20.42 (16,594 homicidios), de los cuáles el 90% eran hombres y 9.78% mujeres<sup>2</sup>. Del total de homicidios el 18% tenía entre 20 y 24 años de edad, el 14.91% entre 25 y 29, y el 12.53% entre 30 y 34; el 22.62% tenía primaria incompleta, 21.52% primaria completa, y 14.04% secundaria o equivalente. El 61.09% trabajaba y el 7.94% no trabajaba; del total de trabajadores, el 36.81% se dedicaba a actividades agrícolas, ganaderas, caza y/o a pesca, el 21.03% a la industria de la transformación, y el 10.13% eran comerciantes, empleados o agentes de ventas. El estado civil del 44.05% era casado, el del 33.54% soltero, y el 9.90% vivía en unión libre.

<sup>2</sup> Para éste, como para los siguientes años analizados, algunos porcentajes no suman 100, ya que en algunos casos no fue posible identificar características físicas o socioeconómicas de la víctima. Estos casos son pocos, y no representan un problema estadístico.

### Tasa municipal de homicidios en México, 1992



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

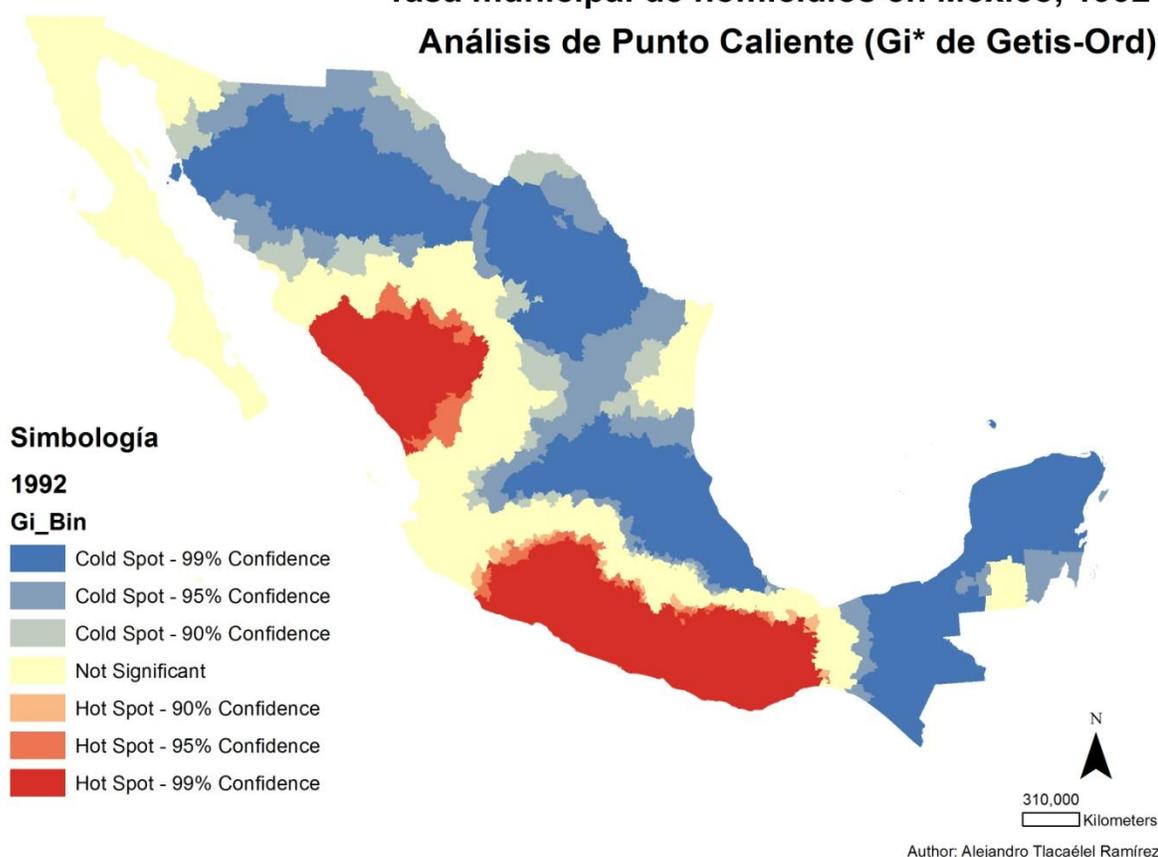
#### 10 Municipios con mayor tasa de homicidios en 1992

Estado	Municipio	Tasa
Oaxaca	Santiago del Río	543
Oaxaca	Santa Martha Tlalixtac	541
Oaxaca	Santiago Miltepec	472
Oaxaca	San Miguel Panixthahuaca	383
Oaxaca	San Juan Cieneguilla	337
Oaxaca	Santiago Amoltepec	303
Oaxaca	San Andros Zabache	285
Oaxaca	Yogana	277
Michoacán de Ocampo	Nocup	262
Oaxaca	San Francisco Chapulapa	254

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

El análisis de Punto Caliente ( $G_i^*$  de Getis-Ord) muestra la presencia de dos clusters con niveles muy altos de homicidios, al centro-oeste y sur de país, así como cuatro clusters con niveles muy bajos de homicidios al norte, centro y centro-este, y al sureste.

### Tasa municipal de homicidios en México, 1992 Análisis de Punto Caliente (Gi\* de Getis-Ord)



**Fuente:** Elaboración propia con datos de INEGI.

Los clusters de altos niveles homicidios en 1992 incluían los estados de Durango, y Sinaloa; y de Colima, Guerrero, Michoacán, y Oaxaca. Y de bajos niveles a los estados de Campeche, Chiapas, Yucatán, Quintana Roo y Tabasco, también de Aguascalientes, Hidalgo, San Luis Potosí, Veracruz, y Zacatecas; y de Chihuahua, Coahuila, y Sonora. En 2007 la tasa nacional de homicidios por cada 100 mil habitantes fue de 8.59 (8,867 homicidios) de los cuáles el 87.70% eran hombres y 12.21% mujeres. Del total de homicidios el 13.93% tenía entre 30 y 34 años de edad, el 13.44% entre 25 y 29, y el 12.41% entre 35 y 39; el 22.62% tenía primaria incompleta, 21,51% primaria completa, y el 14.04% secundaria o equivalente. El 73.09% trabajaba y el 12.60% no trabajaba; del total de trabajadores, el 26.60% se dedicaba a actividades agrícolas, ganaderas, caza y/o pesca, el 18.41% era trabajadores de la industria de

la transformación, y el 14.81% eran trabajadores administrativos de nivel inferior. El estado civil del 37.30% era casado, el del 32.42% soltero, y 17.75% vivía en unión libre.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

#### 10 Municipios con mayor tasa de homicidios en 2007

Estado	Municipio	Tasa
Sonora	Arizpe	743
Oaxaca	San Miguel Tulancingo	298
Oaxaca	San Bartoloma Zoogocho	262
Oaxaca	Santiago Lalopa	242
Oaxaca	San Pedro Mixtepec	188
Oaxaca	Santa Martha Zaniza	165
Oaxaca	San Miguel Yotao	158
Oaxaca	Santiago Laxopa	156
Tamaulipas	Guerrero	155
Oaxaca	San Andres Ixtlahuaca	149

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

El análisis de Punto Caliente ( $G_i^*$  de Getis-Ord) muestra la presencia de siete clusters con niveles muy altos de homicidios, cuatro ubicados al sur y los tres restantes al suroeste. Así como cuatro clusters con niveles muy bajos de homicidios ubicados todos prácticamente en el sureste.



**Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.**

Los clusters de altos niveles homicidios en 2007 incluían a los estados de Guerrero; Michoacán; y Sonora. Y los de niveles bajos a los estados de Chiapas; Tlaxcala, y Yucatán. En 2011 la tasa nacional de homicidios por cada 100 mil habitantes fue de 24.22 (27,213 homicidios) de los cuáles el 89.14% eran hombres y 9.9% mujeres. Del total de homicidios el 15.40% tenía entre 20 y 25 años de edad, el 14.43% entre 20 y 24, y el 13.96% entre 30 y 34; el 22.22% tenía secundaria o equivalente, 17.67% primaria completa, y el 12.37% bachillerato o preparatoria

completa. El 64.62% trabajaba y el 14.01% no trabajaba; del total de trabajadores, el 18.99% se dedicaba a la industria de la transformación, el 18.46% a actividades agrícolas, ganaderas, caza y/o pesca, y el 18.16% eran trabajadores administrativos de nivel inferior. El estado civil del 32.55% era soltero, el 27.08% era casado, y el 18.70% vivía en unión libre.

### Tasa municipal de homicidios en México, 2011



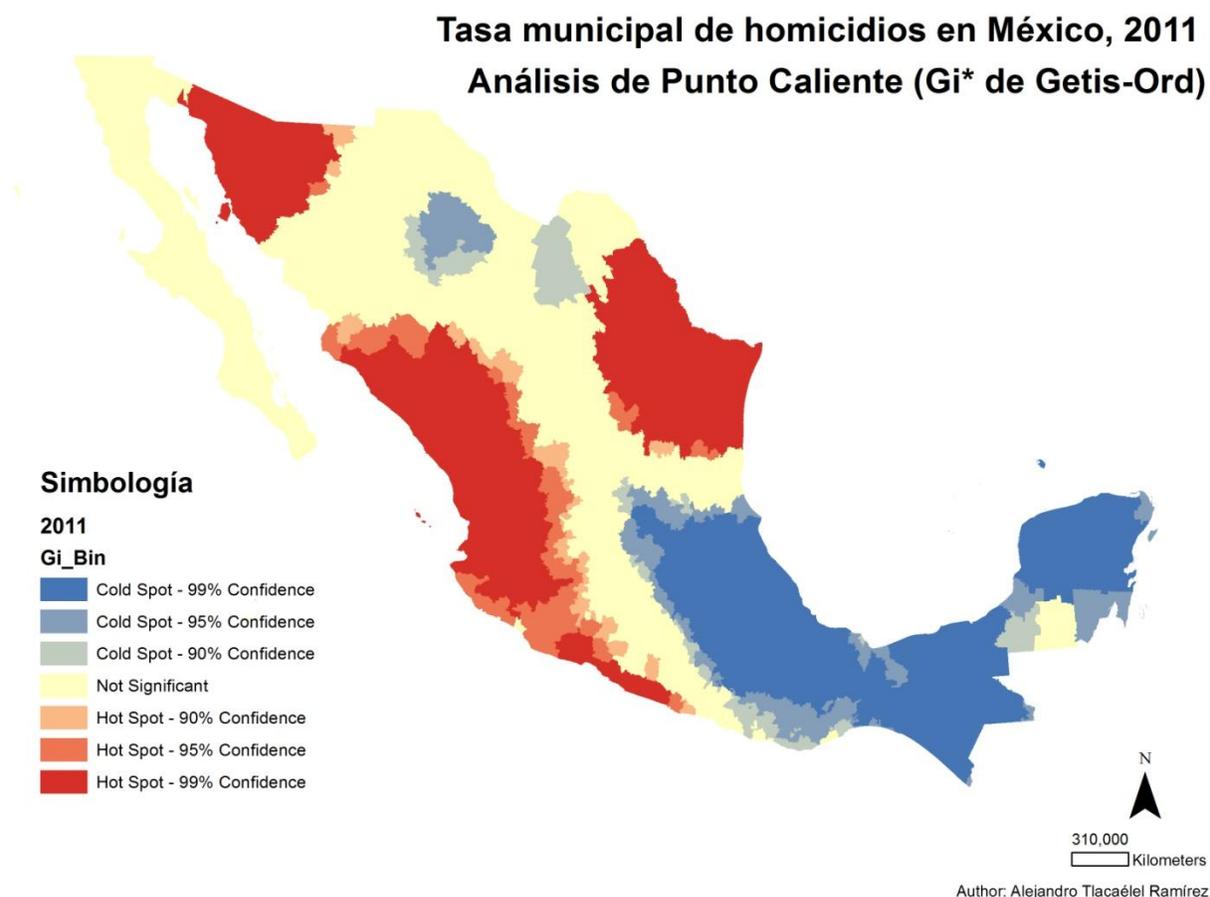
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

#### 10 Municipios con mayor tasa de homicidios en 2011

Estado	Municipio	Tasa
Nuevo León	Vallecillo	1624
Nuevo León	Paras	1354
Tamaulipas	Mier	546
Sonora	Oquitoa	451
Sonora	Cucurpe	418
Zacatecas	Benito Juárez	389
Nuevo León	Los Aldama	364
Oaxaca	San Lucas Camotlín	330
Nuevo León	Aguaqueguas	319
Tamaulipas	San Fernando	315

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

El análisis de Punto Caliente ( $G_i^*$  de Getis-Ord) muestra la presencia de 4 clusters con niveles muy altos de homicidios, ubicados al noreste, noroeste, y centro-oeste. Así como dos grandes clusters con niveles muy bajos de homicidios al centro y sureste.

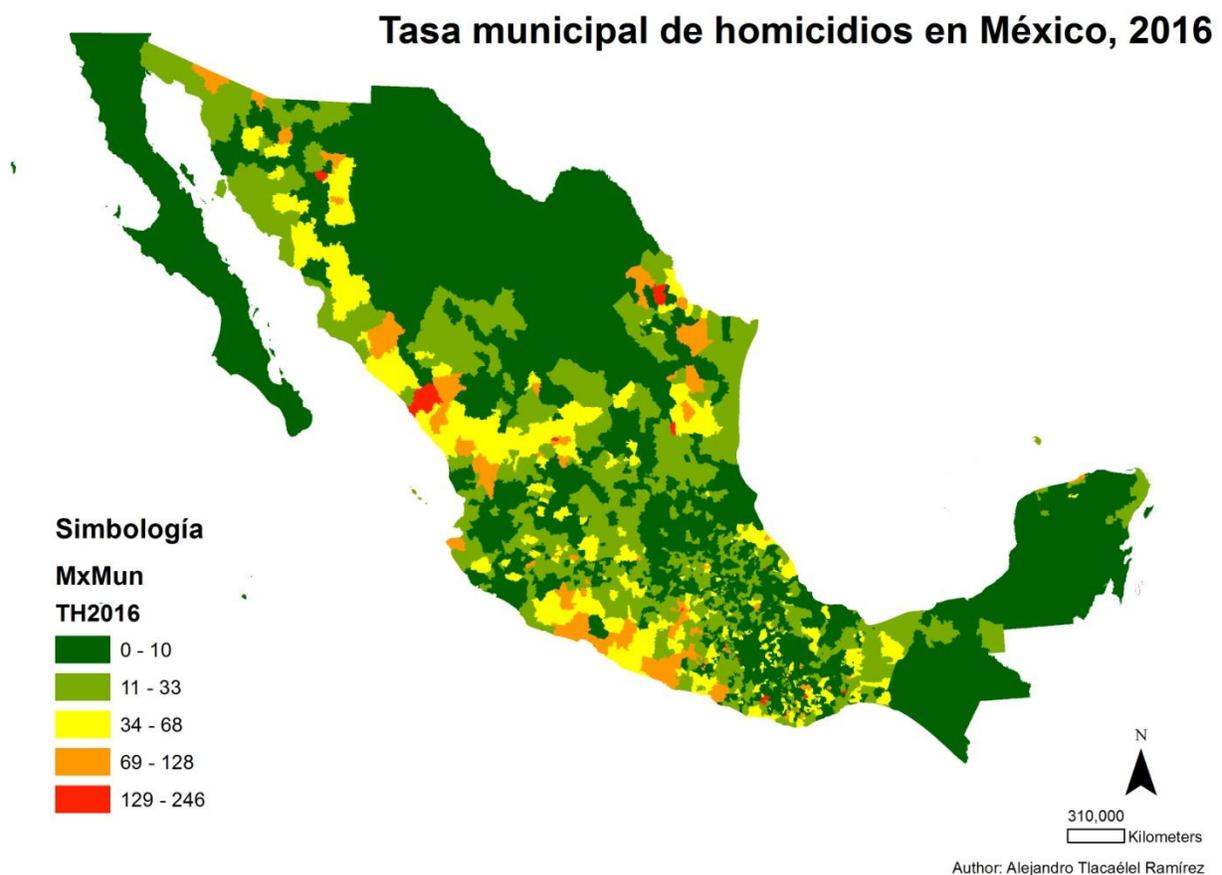


**Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.**

Los clusters de altos niveles de homicidios en 2011 incluían a los estados de Guerrero, y Michoacán; Nuevo León y Tamaulipas; Sonora; Durango, Jalisco, Nayarit, y Sinaloa. Y para los niveles bajos a los estados de Campeche, Yucatán; y Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, y Querétaro.

En 2016 la tasa nacional de homicidios por cada 100 mil habitantes fue de 21.32 (23,953 homicidios) de los cuáles el 88.43% eran hombres y 11.42% mujeres. Del total de homicidios el

14.77% tenía entre 25 y 29 años de edad, el 14.16% entre 20 y 24, y el 13.31% entre 30 y 34; el 23.88% tenía secundaria o equivalente completa, el 18.42% primaria completa, y el 10.99% bachillerato o preparatoria completa. El 73.34% trabajaba y el 14.88% no trabajaba; del total de trabajadores, el 16.69% se dedicaba a trabajo artesanal, el 16.03% era comerciante, empleado o agente de ventas, y el 13.72% se dedicaba a actividades agrícolas, ganaderas, forestales, caza y/o pesca. El estado civil del 34.94% era soltero, el del 25.42% casado, y el 21.51% vivía en unión libre.



**Fuente:** Elaboración propia con datos de INEGI.

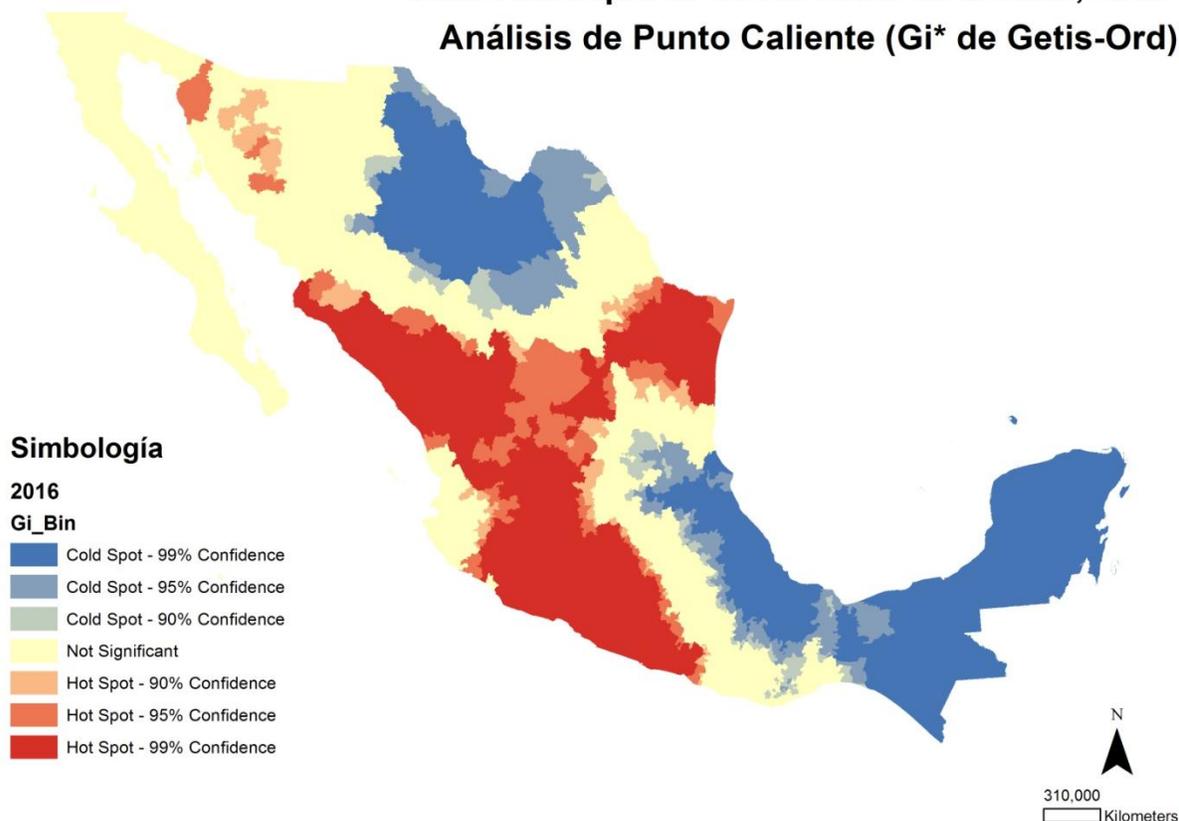
**10 Municipios con mayor tasa de homicidios en 2016**

Estado	Municipio	Tasa
Oaxaca	Magdalena Tlacotepec	246
Veracruz de Ignacio de la Llave	Las Minas	242
Oaxaca	San Bartolo Coyotepec	230
Tamaulipas	Palmillas	223
Morelos	Tetecala	175
Oaxaca	San Francisco Huehuetlen	172
Oaxaca	Santos Reyes Tepejillo	165
Nuevo León	Vallecillo	152
Sonora	Tepache	147
Oaxaca	Santiago Minas	140

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

El análisis de Punto Caliente ( $G_i^*$  de Getis-Ord) muestra la presencia de dos muy grandes clusters con niveles muy altos de homicidios al centro sur-oeste, y noreste. Y también tres muy grandes clusters con niveles muy bajos de homicidios al norte, centro-este, y sureste.

**Tasa municipal de homicidios en México, 2016  
 Análisis de Punto Caliente ( $G_i^*$  de Getis-Ord)**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Los clusters de altos niveles homicidios en 2016 incluían a los estados de Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, y Sinaloa; y de Nuevo León, Tamaulipas, y Zacatecas. Y para los niveles bajos a los estados de Chihuahua, y Coahuila; Puebla, y Veracruz; Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, y Yucatán.

## **Conclusiones**

La llamada Guerra a las Drogas puso fin a un periodo de 15 años de reducción de la tasa nacional de homicidios, para dar paso a un periodo de incrementos en la tasa sin precedentes en la historia reciente de México.

Tanto en los años con mayos tasa de homicidios, como en el año con menor, la mayoría de las víctimas homicidios son personas de sexo masculino; en promedio 88.81% hombres, y 10.82% mujeres. En promedio el 50.42% su estado civil era casado o vivía en unión libre, por lo que es bastante probable que tenían una cierta relación sentimental y/o de dependencia económica con al menos una persona.

El rango de edades de víctimas de homicidios, tanto en picos altos como bajos, tienen my poca variación, y suele concentrarse en los 20 y 19 años de edad. Y sus niveles de escolaridad de las víctimas de homicidios suelen ser debajo de la preparatoria o bachillerato concluidos.

En síntesis las víctimas de homicidio en México suelen ser hombres en edad productiva, que tenían al menos un trabajo legal (diferentes tipos de trabajo, pero por lo general de bajos ingresos), una relación de dependencia económica y/o sentimental con al menos una persona, e históricamente esos homicidios se han registrado en las regiones sur, centro-oeste, y noreste del territorio mexicano. Los periodos altos y bajos de homicidios en México no alteran de forma importante ese comportamiento, y geográficamente esas regiones se expanden (o contraen)

casi centrífugamente, de forma directamente proporcional al comportamiento de la tasa nacional.

## REFERENCIAS

**Getis, A. Ord, J.**, (1992). *The analysis of spatial association by use of distance statistics*. Geographical analysis, Vol. 24. Issue 3. Pp. 189-206.

**Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)**

\_ (1990-2010). *Censos y Conteos de Población y Vivienda*.

\_ (1990-2016). *Mortalidad. Conjunto de datos: Defunciones por homicidios*.

**Jenks, G.**, (1967). *The data model concept in statistical mapping*. International Yearbook of Cartography 7. Pp. 186-190.

**Jenks, G. Caspall, F.**, (1971). *Error on choroplethic maps. Definition, measurement, reduction*. *Annals of the Association of American Geographers*. Vol.&, Issue 2. Pp. 217-244.

**Ord, J. Getis, A.**, (1992). *Local spatial autocorrelation statistics: distributional issues and a application*. Geographical analysis, Vol. 27. Issue 4. Pp. 286-306.