



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE POSGRADO EN ECONOMÍA

FACULTAD DE ECONOMÍA - DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ECONOMÍA URBANA Y REGIONAL

**Dinámicas espaciales de la evolución de la violencia  
criminal organizada y sus factores socioeconómicos en  
México**

**TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**Maestra en Economía**

PRESENTA:

**Luisa Fernanda Trujillo Merchán**

TUTOR:

Dr. Miguel Ángel Mendoza González

Posgrado de Economía, UNAM

MIEMBROS DEL JURADO:

Dra. Blanca Garza Acevedo

Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM

Dr. Luis Quintana Romero

Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM

Dr. Marcos Valdivia López

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM

Dr. Fernando Rubiera Morollón

Facultad de economía aplicada, Universidad de Oviedo

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., diciembre de 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme ampliar mis conocimientos y darme la oportunidad de teorizar y estructurar tantas y tantas ideas que pudieran explicar los fenómenos que observo a mi alrededor.

Al CONACYT por financiar durante dos años esta investigación. Una institución fundamental para el conocimiento y el apoyo a la educación que genera mejores personas para el mundo.

Al proyecto PAPIIT IN304017 “Vinculación socioeconómica de las industrias creativas y culturales con el sistema urbano de México”, por otorgarme una beca con la que pude concluir mi investigación de tesis.

A mi tutor Miguel Ángel Mendoza por compartir sin recelos sus conocimientos y apoyarme en todo momento.

A la Universidad de Oviedo y al centro de investigaciones REGIOLAB por recibirme y darme la oportunidad de ampliar mis horizontes y enriquecer, no solo la mi investigación, sino mi vida. Al Dr. Fernando Rubiera, Alberto Díaz Dapena y Alberto Gude por el apoyo incondicional en mi estancia de investigación.

Al colegio Refous, a Monsieur Roland Jeangros y todos sus maestros con quienes tuve el honor de ser su estudiante por inculcarme conocimiento, valores y disciplina y por enseñarme, además, que las personas inteligentes no son solo las que hacen y resuelven sus asuntos a la perfección, sino también las que buscan y encuentran más de una solución a un mismo problema, caen se levantan con mayor fortaleza y aprenden de sus errores.

A la población colombiana por permitirme sentir, conocer, vivir y ser parte de una sociedad y una cultura tan compleja que se disputa entre la violencia, la indiferencia y la alegría, a la población mexicana que me permitió crecer y disfrutar de su grandeza, al territorio español por recibirme y hacerme sentir en casa.

A las regiones azotadas por fenómenos indeseables. A todas las personas que lo sufren y que no son números ni gráficas sino historias y memorias vivas para siempre.

A San Basilio de Palenque, Montes de María y alta montaña, por sensibilizarme y fomentar en mi la inquietud sobre el crimen organizado y sus víctimas.

A Dios por permitirme estar lejos de mi familia, por darme la voluntad de seguir adelante, por darme vida, salud y tranquilidad.

A mis padres, pilares fundamentales de mi vida. Ejemplo de amor, cariño y fortaleza, al tener tanta paciencia conmigo, les entrego con todo mi corazón lo que he logrado. A mis hermanos que han vivido conmigo todas las aventuras que la vida ha podido brindar. Aunque la distancia duele, siento que siempre están ahí junto a mí.

A la familia Rojas Juárez, por abrirme las puertas de su hogar.

A Colombia y a México. Mil y mil gracias

## Contenido

Introducción .....	4
Capítulo I. Los factores económicos y sociales en la explicación de la criminalidad.....	6
1.1    Teorías de economía, economía política y de criminalidad.....	7
1.2    Teorías sociales, de desarrollo económico y criminalidad .....	14
1.3    Desarrollo regional (económico y social), economía institucional y criminalidad	15
Capítulo II. Análisis Exploratorio sobre la violencia criminal en México .....	20
2.1.1    Antecedentes.....	20
2.1.2    Análisis de la distribución espacial (relaciones entre crimen organizado, indicadores de violencia y Gini .....	27
2.1.3    Pruebas de normalidad .....	31
2.1.4    Cartograma.....	33
2.1.5    Diagrama de dispersión.....	35
2.1.6    Dependencia espacial.....	36
2.1.7    Dependencia Global .....	36
2.1.8    Dependencia Local (LISA) .....	41
Capítulo III. Modelo de factores explicativos de la violencia criminal en México .....	43
3.1    Aspectos teóricos, históricos y coyunturales en la especificación de los factores explicativos de la violencia.....	43
3.2    Base de datos .....	50
3.3    Metodología econométrica.....	53
3.4    Modelo estático .....	54
3.5    Modelos espaciales: rezago espacial y durbin espacial.....	55
3.6    Resultados.....	57
Conclusiones .....	59
Referencias.....	64
Apéndice.....	66

## Introducción

En los últimos quince años América Latina y el Caribe han sido las regiones con homicidios y tasas de homicidios por cada 100.000 habitantes más alta del mundo, al poseer un cuarto de los homicidios con tan solo el 10% de la población a nivel mundial, como lo reveló la organización Mundial de la Salud en el 2013. Así mismo lo muestra la Oficina de las Naciones Unidas contras las Drogas y el Delito UNODC en donde se señala que entre regiones de América, Europa, Asia y Oceanía, el continente americano posee las tasas de homicidio más altas desde 1955, con su pico más alto en 1990 y un segundo en 1997. <sup>1</sup> (United Nations Office on Drugs and Crime UNODC, 2013)

Al discriminar por regiones el continente, el repunte de 1997 a 2013 se da en países como Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá, México, Brasil y Colombia, cuyos homicidios van de la mano con la urbanización, el proceso de desarrollo, la desigualdad y en determinadas regiones la relación que tienen ciertos territorios con el tráfico de drogas.

Al nombrar a la desigualdad, la urbanización y los procesos de desarrollo económico como características intrínsecas de dichos países latinoamericanos, es posible dirigirse a investigadores como Genbar, Wirth y Shelly quienes plantean que, dada la relación existente entre la urbanización con el desarrollo económico, es necesario tener presente que el desplazamiento de la población del campo a la ciudad es un indicador de desarrollo industrial. De esta forma la densidad de población, así como el nivel de empleo, la dinamización de mercados, el nivel de ingresos y la comercialización de bienes y servicios son parte del mismo proceso de urbanización. Sin embargo, como lo explican los autores, dicho proceso es generador de criminalidad ya que suele presentarse en grandes ciudades debido a la alta densidad poblacional, al existir poco conocimiento entre la población que frecuenta la ciudad, implicando así menor probabilidad de arresto de los mismos delincuentes. (Ahmad, 2016, págs. 69-70)

Al ser la violencia un costo del desarrollo y la urbanización, así mismo se encuentra la desigualdad por ingresos como factor que caracteriza a este tipo de procesos de desarrollo. Sin embargo, en países como los pertenecientes a América Latina la relación entre

---

<sup>1</sup> [http://www.unodc.org/documents/gsh/pdfs/2014\\_GLOBAL\\_HOMICIDE\\_BOOK\\_web.pdf](http://www.unodc.org/documents/gsh/pdfs/2014_GLOBAL_HOMICIDE_BOOK_web.pdf)

desigualdad por ingresos y criminalidad no es clara, ya que existen distintos países con niveles de ingreso similares, pero con problemas de violencia criminal distinta, por lo que no es posible inferir dicha relación sin tener en cuenta el territorio y las características socioeconómicas y coyunturales específicas de cada región. Un ejemplo de esta relación se llevó a cabo en Colombia, en donde se concluyó que no existe una relación causal entre violencia criminal organizada y desigualdad por ingresos. Sin embargo, al incorporar el espacio en la investigación, se concluye que solamente en regiones donde existe conflicto de tierras, hay correlación espacial y un efecto causal entre desigualdad por ingresos y violencia criminal organizada. (Beltrán, 2014, págs. 13-34)

Desde el punto de vista de la correlación espacial entre violencia criminal y desigualdad, México tiene un problema de narcotráfico similar al colombiano a nivel espacial, ya que los grupos armados se ubican de manera estratégica en el territorio con el fin de importar, producir, vender a nivel nacional y exportar mercancía ilícita. Lo anterior financiado por sus mismos ingresos, además de entradas de dinero obtenidas por extorciones, robos, secuestros o vacunas con el fin de tener el control de la población y del territorio en su conjunto. Aunado a esto se encuentra el papel de las instituciones, la presencia del Estado en todo el territorio mexicano relacionado con el monopolio de las armas y la eficiencia del sistema judicial que vive la población mexicana, el país a nivel Latinoamérica con mayor impunidad y feminicidios en la actualidad.

La existencia de mano de obra disponible se conecta con la variable de empleo, salario y directamente con el desarrollo regional, la urbanización y la desigualdad por ingresos. México al igual que países como Brasil o Colombia tienen niveles de criminalidad similares a partir del 2007, procesos de desarrollo que traen consigo costos traducidos en desplazamiento forzado de la población víctima del conflicto entre los mismos criminales y/o la seguridad pública. En dicho fenómeno las principales regiones receptoras de población son las ciudades más importantes en términos económicos del país, así como las ciudades aledañas a las regiones afectadas por el conflicto que no han sido contagiadas por este.

De esta forma la tesis presente está dirigida a contestar la pregunta de la existencia de dependencia espacial entre criminalidad y desarrollo económico en términos de institucionalidad, presencia de estado y urbanización, analizando en particular la desigualdad por ingresos.

Para esto se plantea la hipótesis de que en México la criminalidad varía en el espacio en razón a la distribución heterogénea de la desigualdad por ingresos, generando espirales de desigualdad y contagio hacia municipios aún no afectados por el fenómeno.

Para esto se implementarán cuatro dimensiones que explicarán el desarrollo: económica, social, de urbanización y de infraestructura. De esta forma una vez especificada la teoría que exalta la relación entre economía, desarrollo regional y desigualdad por ingresos, se realizará un análisis de correlación espacial para la criminalidad de todo el país para los años 2005 y 2010. Así mismo se realizará para la desigualdad por ingresos en el año 2000; ya que se efectúa un modelo rezagado pues los efectos de la desigualdad en las variables son de mediano y largo plazo, además de las características específicas de las variables que se utilizan. Posteriormente se planteará el modelo de mínimos cuadrados ordinarios y se compararán sus resultados con los modelos de rezago espacial y Durbin rezago espacial. Finalmente se concluye que México está viviendo por una etapa de incursión frente a la relación existente entre la criminalidad, alterada fuertemente por el narcotráfico, y el desarrollo referente a la urbanización y a la presencia de instituciones formales dirigidas específicamente al uso de la fuerza.

## **Capítulo I. Los factores económicos y sociales en la explicación de la criminalidad**

Partiendo de la definición de crimen organizado determinada por la convención de las Naciones Unidas contra el Crimen Organizado Transnacional UNTOC, como:

“...un grupo de tres o más personas que no fue tomado de manera aleatoria, que ha existido por un periodo de tiempo, actuando de manera premeditada con el objetivo de cometer un delito punible con, al menos, 4 años de encarcelamiento, con el fin de obtener, directa o indirectamente, un beneficio financiero o material.”<sup>2</sup>

Según acuerdos de la Organización de Naciones Unidas ONU la criminalidad es la especificación del tipo de beneficios que en razón a lo económico se relacionan con el

---

<sup>2</sup> [www.unodc.org/ropan/es/organized-crime.html](http://www.unodc.org/ropan/es/organized-crime.html)

control de territorios nacionales y extranjeros, caracterizándose de esta forma por ser un fenómeno nacional y transnacional en el que la ubicación se torna un factor estratégico en términos económicos y geopolíticos para su dominio:

“...que permitan a sus dirigentes obtener beneficios o controlar territorios o mercados nacionales o extranjeros, mediante la violencia, la intimidación, o la corrupción, tanto al servicio de la actividad delictiva como con fines de infiltrarse en la economía legítima...”

(Royo, 2014, págs. 44-47)

Al analizar los enfoques y aspectos que toman distintas organizaciones que estudian y combaten el crimen organizado, es posible deducir que la criminalidad tiene una fuerte reciprocidad con distintos factores económicos, sociales, políticos y espaciales, cuya relación con el territorio trae consigo aspectos fundamentales que se relacionan con la población y el tipo de causas que directa o indirectamente inciden en la generación del crimen organizado. Esto con el fin de entender las razones por las que se toma la decisión de cometer y ser parte de dichas organizaciones, así como de comprender su comportamiento estratégico y con esto su evolución a través del tiempo según las coyunturas económica, política y social catalizadoras de la criminalidad.

A continuación, se expondrán las teorías económicas relacionadas con el crimen organizado y la economía, para comprender las razones por las que se realizan dichos actos y entender su comportamiento.

Una vez expuestas las teorías que vinculan la economía con el crimen, se expondrán las teorías que vinculan al desarrollo regional relacionados con factores socioeconómicos aunados a los procesos de urbanización relacionados con el crimen organizado, además de las teorías de geografía económica que vinculan la criminalidad con el espacio.

### 1.1 Teorías de economía, economía política y de criminalidad

El crimen organizado tiene una relación directa con la economía y su análisis racional, al realizarse en búsqueda de la obtención de una maximización de beneficios con un mínimo de costos.

El comportamiento de los grupos criminales se efectúa mediante el análisis económico del crimen, cuyo representante principal es Gary Becker, quien planteó el estudio del comportamiento humano desde un punto de vista económico, específicamente desde la corriente neoclásica, como lo plasmó en su obra "Crime and Punishment: An Economic Approach".

En la tesis de Becker se estudia al delito mediante un análisis racional de tipo costo-beneficio en donde se examina la probabilidad de ocurrencia de obtener un beneficio financiero frente al periodo de encarcelamiento relacionado con el "costo" de realizar el crimen. (Becker, 1968); siendo en resumidas cuentas un análisis estratégico para la toma de decisiones del criminal.

Es necesario en primera instancia analizar el comportamiento de los individuos criminales, por su forma de actuar y de realizar actividades ilegales que afectan la estabilidad económica y social del territorio. Este tipo de análisis también se relaciona con la prevención del delito, ya que, al analizar la probabilidad de arrestos en un sector, si ésta es mayor que los beneficios a obtener, es posible que no se cometa el delito en este preciso lugar. (Becker, 1968)

En cuanto a la elección racional del crimen que sugiere un aumento de ganancias al obtener mayor beneficio a menor costo, teniendo en cuenta que el costo se relaciona en este caso con el nivel de castigo que le otorguen las leyes de Estado por cometer tal crimen, el criminal incurre en un riesgo e incertidumbre constante. Así, como lo menciona Becker, esta conducta racional del criminal se asocia con el beneficio esperado de dicha acción. De esta manera, si los castigos fueran cada vez más fuertes, los criminales optarían por no efectuarlos pues su comportamiento no sería de un sujeto racional.

En cuanto a la manera como están formados los grupos criminales, se tiene que estos manejan una estructura de tipo vertical con el fin de capturar rentas, teniendo en cuenta que la población afectada puede decidir acatar o no la petición que dicho grupo le exige si hay información disponible del mismo grupo criminal. De esta forma la existencia de información acredita así al colectivo como un grupo criminal, por lo que el dinero exigido se le dará por su propia cuenta. No obstante, si la población no tiene información certera de las afecciones delictivas que pudieran llegar a efectuar, lo más probable es que no se

entregue el dinero, razón principal por la que se detona la violencia y/o coacción por parte del grupo criminal. (Gapoura, 1997, págs. 279-280, 287)

Los grupos criminales según Gapoura se caracterizan:

por tener economías de escala, por la explotación de precios de monopolio en el suministro de bienes y servicios ilegales, por tener una jerarquía criminal con la internalización de los factores negativos externos, por prevenir disipación de recursos mediante la conformación de grupos de presión competitiva y por la corrupción, (Gapoura, 1997, pág. 279) además de tener mayor facilidad y acceso a los mercados con bajo control de riesgo financiero contra el lavado de activos y financiación del terrorismo SARLAFT.<sup>3</sup>

De acuerdo a esto se distinguen tres tipos de políticas de disuasión en contra de los grupos de crimen organizado: las tradicionales estrategias de disuasión basadas en actividades de inversión e investigación, además del sistema penal y judicial enfocado a aumentar la probabilidad de detención de criminales, las estrategias de disuasión relacionadas con las actividades regulatorias del gobierno y las políticas de disuasión en contra del lavado de dinero. De tal forma se llega a la conclusión de que puede ser óptimo elegir una política de cumplimiento de la ley menos difícil cuando no se pertenece al crimen organizado. Esta afecta principalmente a los grupos que no cumplen con las normas; dicha política destruye más si llega a existir una competencia entre el gobierno y el crimen organizado perdiendo en gran medida el bienestar de la población en general. (Gapoura, 1997, págs. 279-280)

Dichas políticas a fin de cuentas terminan generando costos y pérdida de bienestar de la población, al proveer servicios que se podrán adquirir para específicamente los controles de riesgo financiero recomendados por el Grupo de Acción Financiera Internacional GAFI. De esta forma un aumento en controles financieros causaría una reducción en actos criminales ya que se les dificulta a dichos grupos tener sistema de financiamiento.

Al analizar al fenómeno desde la territorialidad es posible determinar el control de sus efectos desde un punto de vista transnacional, como el ya mencionado anteriormente mediante el control de riesgos del sistema financiero, y también a nivel nacional desde la

---

<sup>3</sup> <http://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/recommendations/pdfs/FATF-40-Rec-2012-Spanish.pdf>

presencia o debilidad del Estado dentro de su mismo territorio, como se señala a continuación.

Desde un punto de vista económico se tiene que la principal función del Estado radica en la protección de los derechos civiles en términos de propiedad material, la vida y la libertad. Dicha función la coordina y ejecuta el Estado mediante la coerción y el monopolio de la fuerza, con el fin de regular el comportamiento de los agentes a nivel interno y externo del Estado. El uso de la fuerza se hace con el fin de garantizar y proteger los derechos de propiedad y así contribuir al bienestar de la población, como lo expresó Homero Cuevas:

“La defensa exterior, la justicia y las funciones policivas pueden contribuir en sí mismas al nivel de bienestar, en el sentido de que, por razones de seguridad, orden y certidumbre, los individuos ordinarios pueden considerar preferibles las situaciones con niveles positivos de tales servicios que otras con nula disponibilidad de los mismos” (Cuevas, 2002, pág. 73)

Así mismo, Max Weber trata el tema de la facultad del Estado que tiene para disponer del monopolio de la violencia de manera legítima con el fin de disponer de seguridad a la población y así permitir un manejo adecuado de actividades económicas, que generen confianza y un ambiente de inversión propicio para un proceso de desarrollo económico adecuado de la nación. Sin embargo, esta perspectiva evita u obvia la capacidad que tienen otros agentes, entidades privadas o en sí mismo grupos criminales, al interior del territorio, de ejercer la coerción y el uso de la fuerza.

Es así como nacen Estados ilegítimos dirigidos por grupos criminales; que se caracterizan particularmente, como ya se mencionó en el apartado anterior, por la inexistencia o debilidad Estatal a raíz de la marginación de la población, el aislamiento económico, étnico, geográfico y/o social del territorio. De esta forma lo plantean Vimal Kumar y Stergios Skaperdas, quienes argumentan que:

“la distancia geográfica simple e inaccesibilidad a los centros de poder es un factor principal que reduce la autoridad del Estado. Los estados no tienen, o han tenido en el pasado, el monopolio absoluto del uso de la fuerza dentro de sus territorios. Además de la delincuencia común, han existido áreas dentro de las cuales es demasiado costoso para el Estado extender el control directo. Selvas, montañas o desiertos por lo tanto han sido caldo de cultivo de bandolerismo y rebeliones. La geografía, entonces, puede

desempeñar un papel en la creación de un vacío de poder que puede ser llenado por organizaciones que desempeñan el papel de cuasi-estado. La selva amazónica, por ejemplo, ha sido un lugar en el que Brasil, Perú, Ecuador, Colombia o ha tenido dificultades para extender su poder estatal sobre sus respectivas áreas. Ejércitos privados, financiados por propietarios o narcotraficantes, guerrilleros y paramilitares han luchado continuamente entre sí y, a veces, contra los gobiernos por el control de territorios.”<sup>4</sup> (Kumar & Skaperdas, 2008, pág. 4)

Esto indica que la geografía del territorio limita la presencia del Estado tornándose costoso garantizar seguridad en la zona, dando lugar a la generación de grupos al margen de la ley.

Cabe destacar además que el cometer actividades ilícitas se torna cada vez más rentable para los grupos criminales a razón de su prohibición, por lo que se vuelven productos con mayor costo, implicando un aumento de su precio, de acuerdo a la analogía de Gary Becker. De esta forma, la existencia de actividades económicas ilegales implica su ejecución en razón de la captura de rentas. El Estado en este caso, impone prohibición de un producto en el mercado, como lo mencionan Kumar y Skaperdas, al señalar que:

“Las drogas, la prostitución, el alcohol, armas, los juegos de azar han sido importantes áreas de acción para las mafias y bandas. Monopolios gubernamentales exclusivos de la venta de sal, fósforos, o tabaco en el pasado también han invitado contrabando y la protección de los grupos del crimen organizado. Más recientemente, el tráfico de personas a través de fronteras internacionales se ha convertido en un negocio lucrativo para muchos grupos organizados. La distribución de materiales nucleares o incluso de las armas nucleares por parte de estos grupos no se puede descartar en el presente o el futuro.”<sup>5</sup> (Kumar & Skaperdas, 2008, pág. 2)

Ante la ausencia del Estado de carácter normativo en la región, se vive un alto nivel de criminalización con población caracterizada por tener un déficit económico importante, con desempleo y falta de organización. Estos factores incentivan la generación de organizaciones criminales, al asumir el control que el Estado ha dejado de ocupar. Así, la organización entraría a ocupar el puesto del Estado al garantizar los derechos civiles en términos de propiedad material, derecho a la vida, a la propiedad privada y la libertad. Dichos incentivos se basan en que la demanda de este tipo de servicios tiene baja

---

<sup>4</sup> <https://www.economics.uci.edu/files/docs/workingpapers/2007-08/skaperdas-15.pdf>

elasticidad puesto que las personas normalmente valoran mucho el servicio de protección que normalmente presta el Estado. Esto hace que una pandilla o una mafia, dada la baja elasticidad de la demanda, puedan ofrecer el servicio a un alto precio sin que la demanda por protección al interior del grupo se altere, capturando así el excedente total del consumidor, es decir la mayor disponibilidad a pagar. Claramente lo expresa Mauricio Rubio, al exponer que:

“Una vez investido del poder de sancionar a los jugadores, tal poder puede ser utilizado para fines distintos a los inicialmente previstos, como por ejemplo aumentar el tributo...El cobro por los servicios de protección de los derechos civiles de propiedad, puede denominarse tributo. Entendido en el amplio sentido de la palabra como lo que “un protector que recibe un tributo por ofrecer diseñar, o adaptar y hacer cumplir con sanciones o premios. Unas reglas de juego” (Rubio, 2009)

Así, el grupo al margen de la ley al cobrar cuotas para garantizar la permanencia del ciudadano en el territorio, impone una forma de tributo que será superior al cobrado por el Estado al gozar del mismo derecho. Cuando el Estado es el que garantiza dichos derechos, los “tributos a pagar” son de carácter monetario, en tanto que los cobros hechos por los grupos al margen de la ley pueden ser monetarios o no monetarios; estos llegan a ser muy útiles para la organización criminal al reducir sus costos de funcionamiento.

Una vez expuestas las teorías sobre conformación y funcionamiento de los grupos criminales, es necesario destacar las características políticas y económicas que inciden en la generación del crimen. Bien lo denominó el economista colombiano Isaac Beltrán como “entornos generosos” catalizadores de industrias criminales, que se concentran en tres aspectos esenciales (Beltrán, 2014, págs. 54-72):

1. Mano de obra entrenada para el uso de la violencia
2. Altos niveles de corrupción pública
3. Ineficiencia en la administración de la justicia

Bajo este esquema, toda región en donde se cumplan los tres puntos mencionados se considera una zona generadora del crimen organizado, al asumir que este se liga con la industria de las drogas.

Al analizar el primer punto de la mano de obra entrenada para el uso de la violencia, se encuentra a primera instancia la relación existente entre violencia e indicadores sociales

como pobreza y/o desigualdad, demostrando resultados ambiguos que explican la poca o no existente correlación entre la violencia e indicadores sociales en Colombia (Beltrán, 2014, págs. 63-64) especificando en este aspecto que, por lo menos en este país a nivel municipal, el desempleo y la pobreza no inducen a la población a vincularse con las organizaciones criminales. Sin embargo, en Colombia la regionalización de la violencia indica que las zonas con altas tasas de mortalidad atribuibles a ataques guerrilleros, cuentan con altas brechas de desigualdad y territorios en disputa. (Sanchez, 2007) Una hipótesis similar fue comprobada por investigadores del Banco Mundial en México, quienes demostraron que la desigualdad por ingresos como efecto aislado, es un factor generador de violencia criminal.

Este contexto se puede analizar bajo la teoría sociológica de Merton, en la que se explica la violencia criminal como causa de altas brechas entre el conjunto de aspiraciones económicas y la posibilidad de realizarlas por medio de vías legales, proceso expresado en la teoría de la privación relativa. Dicha teoría expone a la desigualdad social como detonante de la violencia, teniendo en cuenta que un sector de la población se siente lastimado por las mejores condiciones de vida de un grupo específico, desencadenando así acciones violentas.

Otra teoría que complementa lo anterior frente a la incursión o no a una organización criminal cometiendo actividades criminales, es la del economista Gary Becker con su teoría sobre el análisis económico del crimen. Ésta, a diferencia de las teorías anteriores que justifican a la desigualdad como causante de la violencia, sustenta que los criminales actúan también de manera racional y cometen o no el delito según la relación costo-beneficio que les genera el nivel de ganancias recibido por cometer dicho acto, frente a las penas y castigos que le impone la justicia por cometerlos. (Becker, 1968)

Es posible analizar la teoría de la privación relativa y el análisis económico del crimen en México, en donde se presentaron sucesos que incorporan estas dos teorías, en donde una postura política por parte de los grupos criminales mexicanos no se generó, como si sucedió en Colombia. Esto en razón a que el comportamiento de dichos grupos criminales fue totalmente organizacional al tomar a la violencia como el precio por la adquisición de plazas y sectores estratégicos como capital fijo, para elaboración y comercialización de productos ilícitos al interior y exterior del país.

De esta forma la existencia de mano de obra disponible y entrenada para la ejecución de violencia se causa por problemas estructurales de distribución del ingreso y/o por la generación de organizaciones criminales, que al igual que otras organizaciones, toman a la población víctima como mano de obra disponible, del mismo “ejército industrial de reserva”.

## 1.2 Teorías sociales, del desarrollo económico y criminalidad

Con el fin de tratar los aspectos sociales con la economía y la criminalidad, es necesario tratar al desarrollo económico y a la violencia criminal organizada con aspectos vinculados con los ciclos económicos y la privación absoluta y relativa, así como el desarrollo económico regional y su vinculación con procesos de urbanización que van de la mano con altos índices de criminalidad.

Los ciclos económicos y la violencia criminal organizada recaen directamente en el desempleo al tener una relación directa con la recesión económica en donde la población opta por realizar actividades ilícitas al no tener otra forma de adquirir dinero para su subsistencia. De esta manera al aumentar el desempleo, aumenta también los delitos y a su vez el nivel de encarcelamientos. Dicha afirmación se realizó bajo el estudio “Desempleo y tasa criminal en los Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial: un estudio empírico y teórico” de Cantor y Land, en donde se llega a la conclusión que existe una relación directa entre crimen y ciclo económico en razón explicada por la pérdida de recursos económicos que se relacionan directamente con el nivel de desempleo. (Garay L. D., 2014, págs. 271-272)

Al relacionar los ciclos económicos con el desempleo, se tiene que a mayor desempleo se tendrá entonces mayor grado de violencia criminal en períodos de mayor recesión económica, al existir un aumento abrupto de la tasa de desempleo. De manera análoga entonces se tiene que en época de desarrollo económico las tasas de desempleo caerán disminuyendo así el nivel de violencia criminal.

Por otra parte, teóricos como Émile Durkheim tratan a los procesos de industrialización como cambios en la estructura económica que son acompañados de un quiebre en ejes de regulación e integración social. De esta manera aumentos en el desarrollo económico producen un incremento del control social, lo que incentiva a la reducción en conductas ilegales o por otro lado, un aumento en el desarrollo económico, generando así una

reducción en el control social, lo que incentivará a la generación de conductas ilegales (Garay L. D., 2014, pág. 273)

Así mismo la hipótesis de Norbert Elias toma relevancia al conectar los procesos macrosociales con la disminución de la agresión y la violencia en la sociedad (Garay L. D., 2014, pág. 274) encontrando que, mediante el proceso de incremento de las capacidades individuales de autocontrol con el proceso de formación del Estado nación como monopolización de la violencia por parte del Estado, da como resultado la disminución de la violencia. Es acá en donde coinciden ambas teorías al hablar de etapas del desarrollo en donde la modernización, urbanización e industrialización tienen un efecto directo sobre la violencia. En este aspecto podríamos hablar de variables como la densidad de población, que pueden determinar los procesos de modernización, industrialización y urbanización.

El último rubro que se le da al crimen organizado relacionado con el desarrollo económico corresponde específicamente con la privación económica absoluta y relativa de la población vulnerable. En cuanto a la privación absoluta se tiene como principal exponente a la pobreza, en donde los individuos realizan actividades criminales bajo mecanismos conductuales, en donde las precariedades de las clases vulnerables catalizan las diferencias entre clases y que se expresan en el comportamiento ilegal, el estructural y el subcultural asociados a la ilegalidad, incentivando a la persona a enfrentar las carencias económicas mediante la realización de actos ilegales (Garay L. D., 2014, pág. 277)

### 1.3 Desarrollo regional (económico y social), economía institucional y criminalidad

Las bases del desarrollo regional expuestas en la nueva geografía económica, se determinan por la densidad económica, la distancia y la división, como lo menciona el informe del Banco Mundial BM del 2009 sobre el desarrollo mundial “La nueva geografía económica”.

En el informe del Banco Mundial se relacionan los aspectos de distancia, densidad y división como características indispensables de todo proceso de desarrollo. De este modo se tiene a la densidad económica como medida de “producción por superficie de tierra” presentada en mayor medida en áreas territoriales con alta interacción de mercados o específicamente mayor concentración de actividad económica; siendo una parte fundamental de los procesos de urbanización al pasar de economías agrarias a economías industriales en

donde la misma densidad económica no se detiene, pero si evoluciona al concentrarse cada vez más el sector industrial. (Banco Mundial, 2009).

La distancia económica, otra medida incursionada en el desarrollo regional, mide la facilidad de llegar a los mercados y específicamente a los focos de densidad económica, dando como resultado grandes procesos migratorios con el fin de estar más cerca de dichos puntos. (Banco Mundial, 2009, pág. 7)

La densidad y la distancia económicas, así como el papel de las instituciones<sup>6</sup> se tornan fundamental para facilitar, mediante sus normas, la conexión eficiente de mercados y así dirimir distancias en términos de tiempos de desplazamiento, de la misma forma como cualquier tipo de trabas jurídicas, económicas o culturales que impidan su interacción.

Es necesario aclarar que como lo indica Douglas North, la importancia de las instituciones para el desarrollo se basa en trabajar de manera coordinada entre instituciones y organizaciones desde distintos niveles para así promover el desarrollo como son: en primer nivel la cultura y la estructura social relacionada específicamente con la división de clases y el ejercicio de poder siendo así el cimiento de las instituciones formales que existen, relacionándolas directamente con el Estado y el monopolio legítimo de la fuerza. En segundo nivel se encuentran las instituciones jurídicas, políticas y económicas rigiendo normas, garantizando así los derechos de propiedad. El tercer nivel se define como el nivel de gobernanza, en el que se toman decisiones de política, creando así nuevas organizaciones que diseñen e implementen decisiones públicas, que definan estructuras para el intercambio de bienes, servicios y resolución de conflictos. En el cuarto nivel se encuentran las instituciones encargadas de la asignación de recursos y regulación de mercados en términos de compra, venta, producción, salarios, precios y costos. (Prats, 2017, págs. 123-126)

En el desarrollo económico y regional se proyecta la interacción entre instituciones y organizaciones como se puede ver con la presencia de instituciones formales y específicamente instituciones públicas, que entran a regular el mercado de tierras (rurales y urbanas) para así garantizar la oferta de servicios que satisfagan las necesidades básicas

---

<sup>6</sup> Instituciones: limitaciones humanas que estructuran la interacción política, económica y social. Consisten tanto en limitaciones informales (sanciones, tabúes, costumbres, tradiciones y códigos de conducta) como en normas formales (constituciones, leyes, derechos de propiedad). **Fuente especificada no válida.**

y así promover la formación y crecimiento de asentamientos humanos totalmente equipados con servicios de salud, educación, saneamiento y seguridad. (Banco Mundial, 2009)

Como se expresó anteriormente, en el primer nivel de desarrollo se encuentra el Estado, cuya presencia es primordial para la existencia del resto de niveles. En cuanto a su ausencia, es posible inferir el estado de naturaleza planteado por Hobbes, en el que a razón de la ausencia de una autoridad legítima que promueva la cooperación se genera violencia en la sociedad. Sin embargo, como lo mencionan Almond y Coleman, puede también suceder lo contrario en donde la misma sociedad se organice y coopere sin necesidad de que intervenga un tercero a satisfacer la necesidad expuesta. (Prats, 2017, pág. 131)

Esta teoría se ve reflejada ciertamente en los Estados de Michoacán, Jalisco y Guerrero, en donde se han formado ante la ausencia del Estado, grupos de autodefensas comunitarias que velan por la seguridad de su comunidad y combaten contra organizaciones delictivas financiadas por el narcotráfico.

Ante la postura de Hobbes, es posible pensar al territorio sin Estado e instituciones formales como zonas con presencia de violencia e inseguridad, por lo que es posible definirla como territorios con falta de aparatos públicos de prestación de servicios sociales y de seguridad, inexistencia de infraestructura, acueductos, vías y telecomunicaciones, así como de mecanismos de participación ciudadana capaces de congregarse, involucrar y comprometer a comunidades locales en proyectos de acción política pacífica. (Armando Montenegro, 1994)

La ausencia de Estado deja espacios propicios para la presencia e implementación de Estados paralelos que imponen mediante coerción social sus normas y esquemas de tributación acorde a sus necesidades humanas, financieras y económicas sin tener en cuenta el bien común de la población afectada.

De esta forma es posible detectar la relación existente entre la presencia del Estado y el desarrollo económico regional en naciones con presencia de Estados paralelos, trayendo consigo una localización estratégica a nivel nacional por parte de ambos.

Asumiendo que la presencia de Estados paralelos y sus acciones en términos de coacción y violencia se realizan para tener el control del territorio, es posible analizar su expansión en términos de contagio a sus vecinos de manera progresiva, como lo menciona Kumar, Skarpedas y Cuevas (Kumar, Skarpedas 2000; Cuevas 2002)

El control del territorio en naciones con zonas ausentes de Estado trae consigo la relación entre desarrollo urbano y criminalidad, ya que los territorios que el Estado debe proteger a fuerza son los focos de densidad económica a nivel Nacional o, en otras palabras, las ciudades más importantes de la nación especialmente donde se encuentran centralizados los poderes ejecutivo, legislativo y judicial. Por tal motivo, entre más lejos se encuentren los municipios de esta región, existirá mayor probabilidad de contagio criminal. De esta forma se reduce la presencia del Estado a las regiones más importantes del país en términos económicos, políticos y judiciales.

A la vez que se reduce el tamaño del Estado hacia las zonas de influencia económica del país, es necesario determinar su existencia mediante las teorías espaciales y de desarrollo urbano y regional que van acordes con los procesos de desarrollo y urbanización de México. Para esto es preciso señalar la teoría del estado aislado de Von Thünen, quien realizó el primer análisis formal de economía espacial al desarrollar la teoría de la renta de localización del suelo propuesta por David Ricardo destacando la importancia de la distancia y como la localización de un punto geográfico al mercado. (Sanén, 2014)

Ahora, al asumir que la presencia del Estado se encuentra reducida no es posible obviar las razones por las que tanto en la periferia, al interior y al exterior de los territorios protegidos por el Estado la población pasa a ser parte de los grupos criminales.

Dado el modelo de desarrollo económico y el nivel de desigualdad de renta que tiene México, es posible decir que el país está estructurado con los marcos de un modelo de desarrollo económico regional como el propuesto por Boudeville, Perroux, Myrdall y Hirschman. Según Boudeville, existen especialización de polos de crecimiento en una misma ciudad. Dicha teoría se basó en la teoría de polos de crecimiento de François Perroux definido al polo de crecimiento como:

“... un grupo integrado de empresas de una industria cuyo crecimiento económico conjunto, caracteriza a los sectores dinámicos de la industria y al espacio económico, dado por las interacciones y relaciones entre las empresas que forman el polo.” (Sanén, 2014, pág. 384)

De las teorías relacionadas con los polos de desarrollo se resaltan las teorías de desarrollo desigual regional, específicamente las teorías difusionistas en donde existe una interacción entre regiones con capacidad económica adquisitiva y regiones pobres, fomentando así amplios problemas de desigualdad en los territorios.

Perroux, y Myrdall plantean que, dado un nivel desigual de desarrollo entre dos regiones, además de competencia entre ambos territorios, implica crecimiento desigual entre estas mismas al no existir incentivos que mejoren las condiciones económicas de la región pobre. Dicho rezago hace que la región rica crezca económicamente y se atrase aún más la región pobre, generando causación circular acumulativa o, en otras palabras, persistencia de capacidad económica de ambas regiones. Por su parte Hirschman expone las razones por las que en lugar de la competencia entre regiones exista un complemento entre estas mismas. (Sanén, 2014, págs. 389,390)

Si bien es cierto que en las ciudades y las grandes áreas metropolitanas el desarrollo urbano regional implica infraestructura eficiente y total cobertura de servicios y necesidades básicas satisfechas, así mismo se cumple la existencia de altos índices de criminalidad. Esto se da en razón a la alta densidad de población, la acumulación de bienes pecuarios y la existencia de espacios libres aptos para ocultar y preparar actividades criminales, además del comportamiento inmoral característico de dichas zonas. (Glaeser & Sacerdote, 1999, pág. 225)

Glaeser y Sacerdote estudian los factores de la criminalidad y violencia en Estados Unidos en las áreas urbanas, específicamente áreas metropolitanas, ciudades y zonas rurales, encontrando que entre las zonas metropolitanas y las ciudades existe una diferencia de un 79% de crímenes más que en las ciudades y entre las áreas metropolitanas y las áreas rurales encontró una diferencia del 300% más que en las zonas rurales. De esta forma concluye que las ciudades y la criminalidad se caracterizan por traer mayores retornos pecuarios al crimen, tener una menor probabilidad de arresto en áreas urbanas y por generación de individuos más propensos a la delincuencia. (Glaeser & Sacerdote, 1999, págs. 225-226)

Al predominar población con mayor capacidad adquisitiva y así mismo mayor facilidad de acceder a bienes y servicios, los criminales logran tener mayor contacto con bienes ajenos y con población adinerada. (Glaeser & Sacerdote, 1999). Por tal motivo tanto la densidad

de población como la presencia de bienes suntuarios implican la existencia de crímenes en las ciudades y más aún en las zonas metropolitanas.

La desigualdad creada por el mismo proceso de desarrollo regional genera desigualdad por ingresos y con esta la privación relativa, al abrir más las brechas entre ricos y pobres (Shelley, 1981); postura similar a la de Gumus al exponer que la urbanización y la desigualdad por ingresos influyen de manera directa en la delincuencia urbana. (Gumus, 2004, págs. 98-100)

Del mismo modo encuentra que estudios empíricos realizados con el crimen y el desarrollo en Alemania y Estados Unidos concluyen que al relacionar el crimen con el castigo, como lo hace Becker, este no es eficaz para disminuir el crimen, proponiendo así aumentar el nivel de empleo para contribuir a su disminución. (Myers, 1983, pág. 165)

Las teorías de criminalidad fundamentadas en el desarrollo y la economía institucional, así como las teorías de criminalidad basadas en el desarrollo regional y urbano traen consigo resultados opuestos a nivel territorial.

Esto en razón a que, a menor distancia entre un municipio y la ciudad más importante del país existirán un nivel de criminalidad más bajo, debido a la ausencia de Estado en áreas lejanas a esta. Sin embargo, teniendo en cuenta las teorías relacionadas con la criminalidad y la urbanización, se tiene que existen mayor nivel de homicidios en áreas urbanas en comparación a con las áreas rurales. Estas teorías se discutirán para el caso de México, analizando los resultados del modelo que se propondrá, trayendo en este sentido las teorías que más prevalezcan en la coyuntura actual del país.

## **Capítulo II. Análisis Exploratorio sobre la violencia criminal en México**

### **2.1.1 Antecedentes**

Los grupos narcotraficantes en México, que en la actualidad son una de las principales causas de violencia a nivel nacional, en su conformación no tuvieron este mismo enfoque ya que no usaban la violencia para realizar sus actividades ilícitas de manera primordial.

Esto en razón a que a partir del año 2007 México tuvo un comportamiento protagonista en la tasa de homicidios en comparación con el resto de Latinoamérica al incrementarse la práctica de producción y comercialización de cultivos ilícitos y narcotráfico, actividades que crecieron de manera exponencial en territorios específicos del país en razón al repunte de instituciones judiciales ineficaces y políticas públicas y de seguridad poco eficientes; resultados que se reflejan en la evidente debilidad del Estado en estas mismas regiones.

Así lo expone Luis Quintana en su estudio de violencia criminal en el continente americano (Quintana, 2013) quien señala que México, en comparación con el resto de países del continente, fue el protagonista en eventos relacionados con el crimen organizado del 2005 al 2010 con una tasa de crecimiento de homicidios por cada 100.000 habitantes de 134%. Esta tasa de crecimiento fue más alta en comparación con la tasa de crecimiento de Honduras, El Salvador, Guatemala y Colombia, países que traen consigo la cultura de la violencia con las tasas más altas de homicidios desde el año 2000, según el cuadro II.1.

Cuadro II.1 Tasa de homicidios por cada 100.000 habitantes Latinoamérica 2000-2011

PAÍS	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Honduras	51.1	35.1	43.0	45.6	61.3	70.7	82.1	91.6
El Salvador	59.8	62.4	64.7	57.3	51.9	70.6	64.7	69.2
Venezuela	32.9	37.4	45.2	47.7	52.0	49.0	45.1	
Guatemala	25.8	42.0	45.1	43.3	46.0	46.3	41.4	38.5
Colombia	66.7	42.1	40.0	38.8	35.9	34.6	33.4	31.4
México	10.7	9.3	9.7	8.1	12.7	17.7	22.7	23.7
Panamá	10.1	11.2	11.3	13.3	19.2	23.6	21.6	
Brasil		22.4	22.7	22.3	22.8	21.7	21.0	
Ecuador		15.8	17.5	16.4	18.5	18.4	18.2	
Nicaragua	9.4	13.4	13.1	12.8	13.1	14.0	13.6	12.6
Paraguay		15.0	12.3	14.8	15.1	13.4	11.5	
Costa Rica	6.4	7.8	8.0	8.3	11.3	11.4	11.3	10.0
Bolivia		6.5	5.7	7.6	7.5	6.9	8.9	
Uruguay	6.4	5.7	6.1	5.8	6.6	6.8	6.1	5.9
Estados Unidos	5.5	5.6	5.8	5.7	5.4	5.0	4.8	
Chile		3.5	3.6	3.7	3.5	3.7	3.2	3.7
Canadá	1.8	2.1	1.9	1.8	1.8	1.8	1.6	
Argentina	7.2	5.5	5.3	5.3	5.8	3.4		
Perú		11.1	11.3	10.4	11.7	10.3		

De la mano de la conformación de mercados ilícitos en este mismo período los grupos organizados optaron por diversificar sus actividades ilícitas mediante el incremento de la violencia en términos de secuestros, extorción, y robos en las mismas regiones en donde la desigualdad por ingresos y la violencia conforman espirales que convergen y contagian a otras regiones aledañas a estas.

En cuanto a la dinámica del contagio territorial fue estudiada por el investigador Valdivia, mediante hot-spots<sup>8</sup> de tasa de homicidios masculinas y femeninas basados en la autocorrelación espacial local. (Valdivia M. , 2013, pág. 11)

En los hot-spots generados por Valdivia se encontró que de 2001 a 2010 los hot-spots masculinos prevalecieron territorialmente e incluso se extendieron hacia la frontera con Estados Unidos, Incluyéndose además los municipios de Nuevo León y norte de Tamaulipas. De esta forma Valdivia argumenta la existencia de una alta probabilidad de contagio de nuevos territorios, en razón a la implementación de políticas contra las drogas que activaron las regiones ya afectadas históricamente por la violencia y el narcotráfico, dinamizando así el fenómeno y terminando por invadir nuevos espacios. (Valdivia M. , 2013, pág. 12)

En cuanto al desarrollo económico regional enfocado a la urbanización y su relación con la criminalidad se tiene que México, país con una extensión territorial de 1964 millones de kilómetros cuadrados con 77 ciudades y una de ellas se clasifica como megalópolis, Ciudad de México, es la sexta ciudad más grande del mundo luego de Tokio, Seúl, Delhi, Bombay y São paulo, al poseer para el año 2015 en su área metropolitana 16,187,608 individuos, y 8918.653 en la ciudad de México.

Al tratar entender la incidencia entre ciudades y criminalidad en México, se tiene que el país para el 2016 presentó 8 de las ciudades más violentas del mundo según la ONG de seguridad, justicia y paz, destacándose además por ser el segundo país con el número de ciudades más violentas en el mundo después de Brasil, Venezuela, Estados Unidos y

---

<sup>7</sup> Ver más en [http://www.saree.com.mx/unam/sites/default/files/QUINTANA1\\_B2.pdf](http://www.saree.com.mx/unam/sites/default/files/QUINTANA1_B2.pdf)

<sup>8</sup> Hot-spots: aglomeración en distribución espacial de unidades territoriales o poblacionales. [http://www.saree.com.mx/unam/sites/default/files/VALDIVIA\\_B2.pdf](http://www.saree.com.mx/unam/sites/default/files/VALDIVIA_B2.pdf)

Colombia.<sup>9</sup> Se destaca además que para años anteriores, del 2011 al 2015 México siguió siendo de los primeros 4 países con el mayor número de ciudades más violentas a nivel mundial.

Ante la presencia de violencia en más de 9 ciudades del país con eventos repetitivos por más de 5 años con ciudades como Ciudad Victoria, Tijuana, Culiacán, Mazatlán, Juárez, Monterrey y Torreón, éstas mismas se caracterizan además por tener una ubicación estratégica referente al mercado de las drogas ilícitas y al crimen organizado. Por tal motivo es preciso traer a colación que tanto este nivel de desarrollo económico ha involucrado y afectado también el desarrollo de las economías ilícitas en el país.

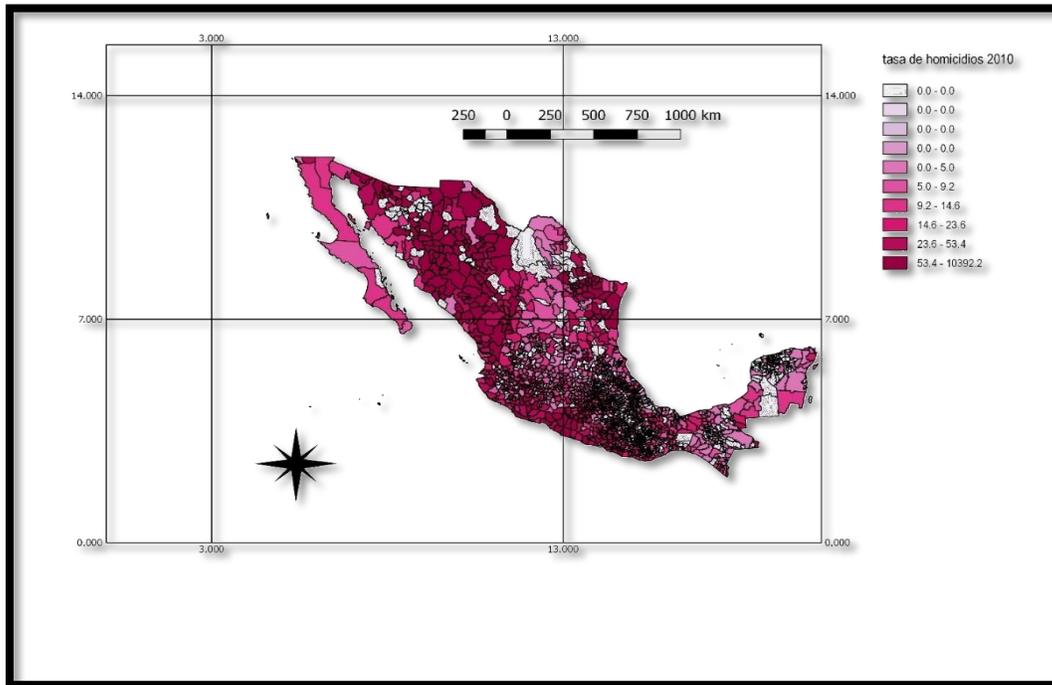
En cuanto a las características de la dinámica regional de la violencia en México, se expone el carácter estructural que este conlleva, teniendo en cuenta su estructura y el comportamiento de la población en términos de homicidios y más aún en términos de feminicidios, esto al ser México un país con los índices más altos de feminicidio en Latinoamérica. Dicho estudio lo realizaron los investigadores Carlos Valdivia y Roberto Castro (Valdivia & Castro, 2017, pág. 289) quienes hallaron un comportamiento diferenciado por sexo al encontrar un patrón de convergencia mayor en mujeres que en hombres, dado que los factores relacionados con el nivel de feminicidios en el país no son de corto plazo, como sí los factores relacionados con los cárteles del crimen organizado, las instituciones locales y el gobierno.

El acercamiento al comportamiento de los homicidios en México desde el año 2005 traen a la luz su crecimiento exponencial hasta el 2011, sin embargo, es necesario destacar que el comportamiento del fenómeno no es homogéneo en todo el territorio nacional, por lo que existen municipios con mayor nivel de homicidios que otros, teniendo en cuenta las zonas en donde predominan los niveles altos de violencia a través del tiempo.

---

<sup>9</sup> Las ciudades se caracterizaron por tener 300 mil o más habitantes, las cifras obtenidas por homicidios corresponden a los homicidios dolosos, homicidios intencionales o muertes por agresión.

Mapa II.1 Tasa de homicidios 2010



Fuente: elaboración propia con datos del Inegi: defunciones por homicidios

Las zonas de violencia que se muestran en el mapa de tasa de homicidios 2010 indican la presencia de criminalidad en gran parte del territorio nacional, de acá se pretende conocer que tan acorde son sus eventos con el crimen organizado relacionado con el narcotráfico es necesario en primera instancia conocer la historia y el desarrollo, la localización, las principales vías de transporte de mercancía, los puntos de comercialización para el exterior y el posicionamiento de su mercado en el territorio nacional.

El origen de los grupos del narcotráfico en México se remontan a la década de los años cuarenta, cuando tenían una ubicación estratégica para realizar dicha actividad, ubicándose a lo largo de la frontera norte con Estados Unidos, específicamente en Mexicali, Tijuana y Ciudad Juárez. (Cabrera, 2013, págs. 119-120) A pesar de tener una ubicación privilegiada para la realización de actividades ilícitas, estas no fueron muy significativas hasta los años ochenta, cuando la frontera norte se convirtió en la principal ruta comercial para los cárteles colombianos, que en esa época eran los principales productores de cocaína a nivel mundial y los principales oferentes del producto en Estados Unidos.

En la década de los noventa la actividad ilícita en México empezó a tomar más fuerza debido a los enfrentamientos entre los cárteles de droga en Colombia y al mejoramiento en tecnología e infraestructura; todo bajo un aparato Estatal permisivo que invisibilizaba la magnitud y fuerza tomada en el mercado. Sin embargo, cuando el Estado le declara la guerra al narcotráfico en 2006, se rompe el equilibrio de poder entre el Estado y el crimen organizado, generando inestabilidad social y económica en el país. (Cabrera, 2013)

Estos cambios también generaron desequilibrio al interior de los grupos criminales, razón por la que empezó una constante lucha por territorios estratégicos mediante el uso de la violencia y demás métodos coercitivos con el fin de lograr su cometido.

Las regiones de los grupos criminales eran delimitadas, lo que permitió la conformación del cártel de Sinaloa como uno de los más importantes cárteles, que dominaba la costa pacífica permitiéndole formar redes comerciales con productores nacionales e internacionales, al punto de posesionarse en territorios como ciudad Juárez y Tijuana. Posteriormente el cártel de Sinaloa se alió con el cártel Carrillo Fuentes y se establecieron en Ciudad Juárez, especializándose en el narcotráfico proveniente de Colombia. (Cabrera, 2013)

El cártel del Golfo nace en 1996 en Tamaulipas y posteriormente surge el grupo armado los Zetas quienes eran parte del Grupo Aeromóvil de las Fuerzas Especiales del ejército mexicano; de aquí que este es el cártel con mayor expansión territorial en el país además de ser el más violento. El grupo “La familia Michoacana” nació en 2006 tomándose la región de Michoacán, Guerrero, Colima, Jalisco y el Distrito Federal. Por otra parte, existen organizaciones de menor relevancia como el Cártel del Milenio, Cártel de Pacífico Sur, Cártel de Jalisco Nueva Generación, La Mano con los Ojos y el cártel de Valentín Díaz Parada. (Cabrera, 2013)

En cuanto a las regiones de producción de cultivos ilícitos en México, estas se caracterizan por ser de difícil acceso debido a sus condiciones climatológicas y geográficas, denominadas “el Triángulo Dorado”. Este se encuentra ubicado en los estados de Chihuahua, Sinaloa y Durango, en la cordillera de la Sierra Madre Occidental además de la costa Sur del Pacífico, ubicada cerca de la Sierra Madre del Sur ubicada en los Estados de Guerrero y Michoacán y abarca alrededor de 19.500 Hectáreas en adormidera, base de la heroína de alquitrán. (Cabrera, 2013)

El narcotráfico en el Triángulo Dorado se lleva a cabo en la Sierra Nevada de la Sierra Madre Occidental, es paralela a la Costa del Golfo de California y va desde los Estados Unidos hasta el centro del país. Su ubicación se torna estratégica al ser de difícil acceso, y limita con la zona fronteriza del norte de México. (Cabrera, 2013)

En cuanto a las organizaciones que operan en el triángulo Dorado cercanas a la federación de Sinaloa, estas establecen fachadas marítimas en puertos del Pacífico como Mazatlán, Puerto Vallarta, Acapulco al ser zonas de ingreso e importación de drogas provenientes de regiones narcotraficantes de Colombia. (Cabrera, 2013)

Otra región productora importante es la costa del Pacífico Sur, en donde se cultiva amapola, que es indispensable para producir opio y marihuana. En esta región también se produce amapola blanca, cultivo mucho más rentable que los otros ya mencionados. (Cabrera, 2013)

Las principales rutas fluviales del tráfico de drogas van desde la frontera norte por el Golfo de México hasta el Pacífico Sur, regiones altamente violentas por encontrarse en disputa por el territorio. Acá el transporte aéreo es el menos frecuente a diferencia del terrestre y el marítimo; este último es el más utilizado para dirigir la producción a la frontera norte.

Al transporte terrestre como carreteras, del que se hace uso de las principales autopistas más vigiladas del país, además de caminos rurales, se enlaza con las zonas de producción coccaleras, por lo que es necesario tener control sobre las ciudades estratégicas para permitir una adecuada movilización de la producción. Acapulco y Mazatlán son puntos estratégicos que se caracterizan por conectar la costa con el centro, así mientras que el primero conecta la costa sur con el centro del país y colinda con las zonas de producción, el segundo conecta el litoral del Pacífico con los epicentros de Culiacán. (Cabrera, 2013)

Por su parte Puerto Vallarta y Manzanillo es fundamental para el transporte de productos ilícitos, ya que tiene una función de entrada en el litoral, siendo así la zona en la que empieza el proceso de envío de los productos en el país hasta la frontera vinculando los corredores norte sur del país. (Cabrera, 2013, pág. 134)

El golfo de México se destaca también por ser una vía de acceso para transportar drogas mediante el litoral del Atlántico hasta Matamoros, Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila. El puerto de Veracruz también incide en el transporte de estos productos, producción que es dirigida también a las últimas tres regiones mencionadas. La ruta del Golfo de México se conecta con el nodo San Fernando, al contactar mercancía que va a Estados Unidos, como la que va a Matamoros. Este es un puerto importante ya que conecta las vías del norte y sur de país, con el Noreste de los Estados Unidos. (Cabrera, 2013)

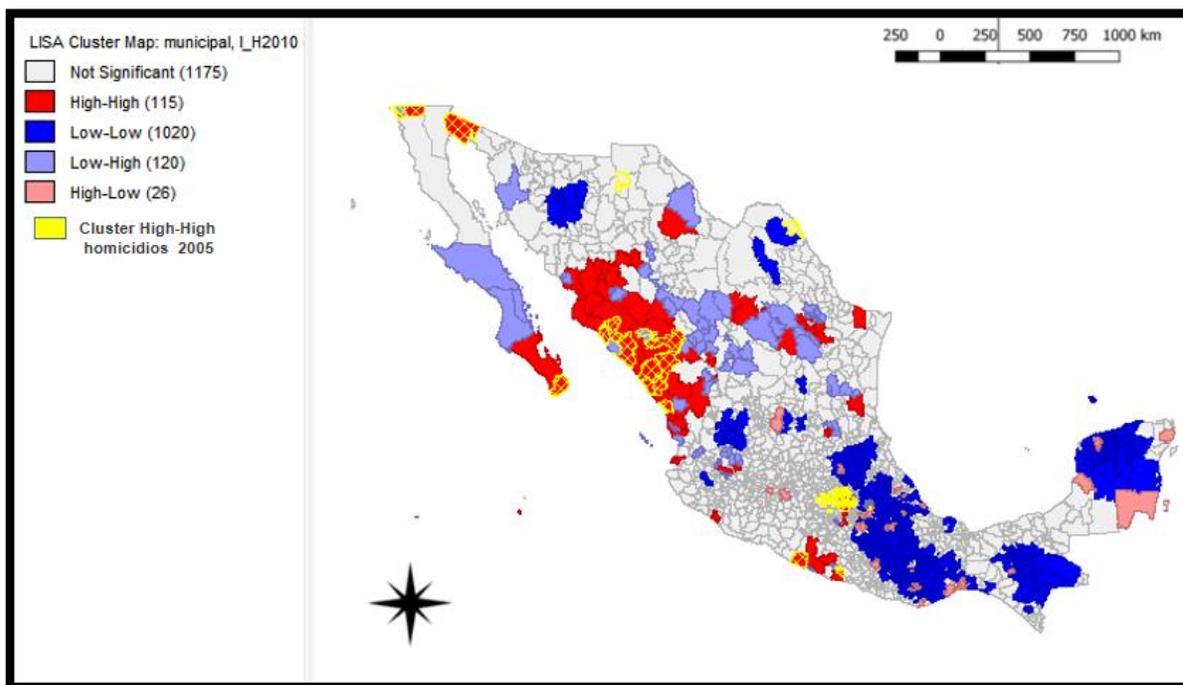
Las vías de transporte de los productos ilícitos se relacionan con el nivel de violencia en regiones específicas del país; teniendo en cuenta que en los últimos años esta ha aumentado de manera significativa en Ciudad Juárez, además de Tamaulipas, Nueva León, Durango y Veracruz. (Cabrera, 2013)

A razón de que son varios los grupos criminales interesados en el mercado, los sectores estratégicos entran en disputa por parte de los grupos que tienen una mejor estrategia, inteligencia y especialización en el producto, con lo es el cártel de Sinaloa. El carácter de especialización se refiere al tipo de producto que venden como anfetaminas, producto que genera un nivel de rentas mucho mayor, por lo que tienen la capacidad de hacer uso de la corrupción para controlar el territorio y no la violencia. A diferencia del cártel de Sinaloa se encuentran los Zetas, quienes al no tener recursos de financiamiento suficientes para mantenerse en el mercado, hacen uso de la violencia como otra fuente de financiamiento. (Cabrera, 2013)

### 2.1.2 Análisis de la distribución espacial (relaciones entre crimen organizado, indicadores de violencia y Gini)

El acercamiento de los homicidios en México muestra un crecimiento exponencial del 2005 al 2011, con una dinámica espacial no homogénea al interior del país. Con el fin de exponer dicho comportamiento al interior del país se realizó el mapa de clusters de homicidios de México a nivel municipal del 2005 con tonalidad amarilla y 2010 con tonalidad roja. Dicho mapa expone por clusters la permanencia espacial en el tiempo de homicidios en municipios específicos del país, en donde predominan municipios de los estados de Sinaloa, Baja California, California, específicamente en los municipios de Tecate, Tijuana, Playa del Rosarito en el estado de Baja California y las delegaciones del Distrito Federal, con un total 75 municipios del país para el 2005.

Mapa II.1. Cluster homicidios 2005, 2010 México



Fuente de datos: INEGI: defunciones por homicidios, con elaboración propia

Es preciso además destacar al comparar el cluster del 2015 y del 2010 que, en la región del Distrito Federal, la existencia de Clusters de homicidios en el 2005 todas las delegaciones dejan de tener presencia en el 2010, a diferencia de lo que sucede en el Estado de Sinaloa y su expansión territorial con el tiempo.

Al comparar las regiones controladas por los grupos criminales en México con el nivel de homicidio relacionados con estas mismas organizaciones, se destaca que en las zonas en donde se ubican los cárteles más importantes es en donde la criminalidad es más fuerte, como en el caso del cártel de Sinaloa. En esta región hay una fuerte relación entre ubicación y violencia, esto teniendo en cuenta además que zonas que incluyen a los Estados de Tamaulipas, Sonora y Guerrero también presentan un nivel alto de violencia en donde se encuentran asentados los cárteles del Golfo, del Pacífico Sur, y de Edgar Valdez.

Una vez analizada la distribución espacial de la violencia en México, el mercado de las drogas y sus antecedentes en el país, se analizará la distribución espacial de la desigualdad de renta medida por el índice de Gini para el año 2000.

La desigualdad de renta en México y en gran parte de los países de América Latina ha sido un problema constante a través del tiempo, ya que su evolución ha tenido un comportamiento particular en relación con el consenso de Washington y los tratados de libre comercio establecidos en los años noventa, sucesos político-económicos que marcaron el cambio y comportamiento de la desigualdad por ingresos en el país. Bien lo explica el investigador Gerardo Esquivel (Esquivel, 2015, pág. 13) al mostrar que si bien el índice de desigualdad en México disminuyó de 1990 a 2010, su magnitud es mucho mayor en comparación con el nivel de desigualdad de los años 80.<sup>10</sup>

Al relacionar la desigualdad por ingresos con la violencia en México y más aún, al analizar el fenómeno a nivel municipal, se encuentra que existe correlación con efecto causal significativo en el que el aumento de un punto porcentual del Gini implica un aumento de 5 muertes por cada 100.000 habitantes. (Enamorado, Calva, Castelán, & Winkler, 2014)

En la presente investigación, con el fin de medir la desigualdad de renta se utilizó el índice de Gini que calcula la desigualdad económica de la sociedad, al expresar el nivel de concentración existente en la distribución de los ingresos. Dicho índice va de 0 a 1; cada vez que el indicador se acerca más a 0 indica mayor concentración de renta y en tanto que tienda más a 1, el dato significa una menor concentración de desigualdad y por tal motivo mayor equidad en términos de distribución del ingreso.<sup>11</sup>

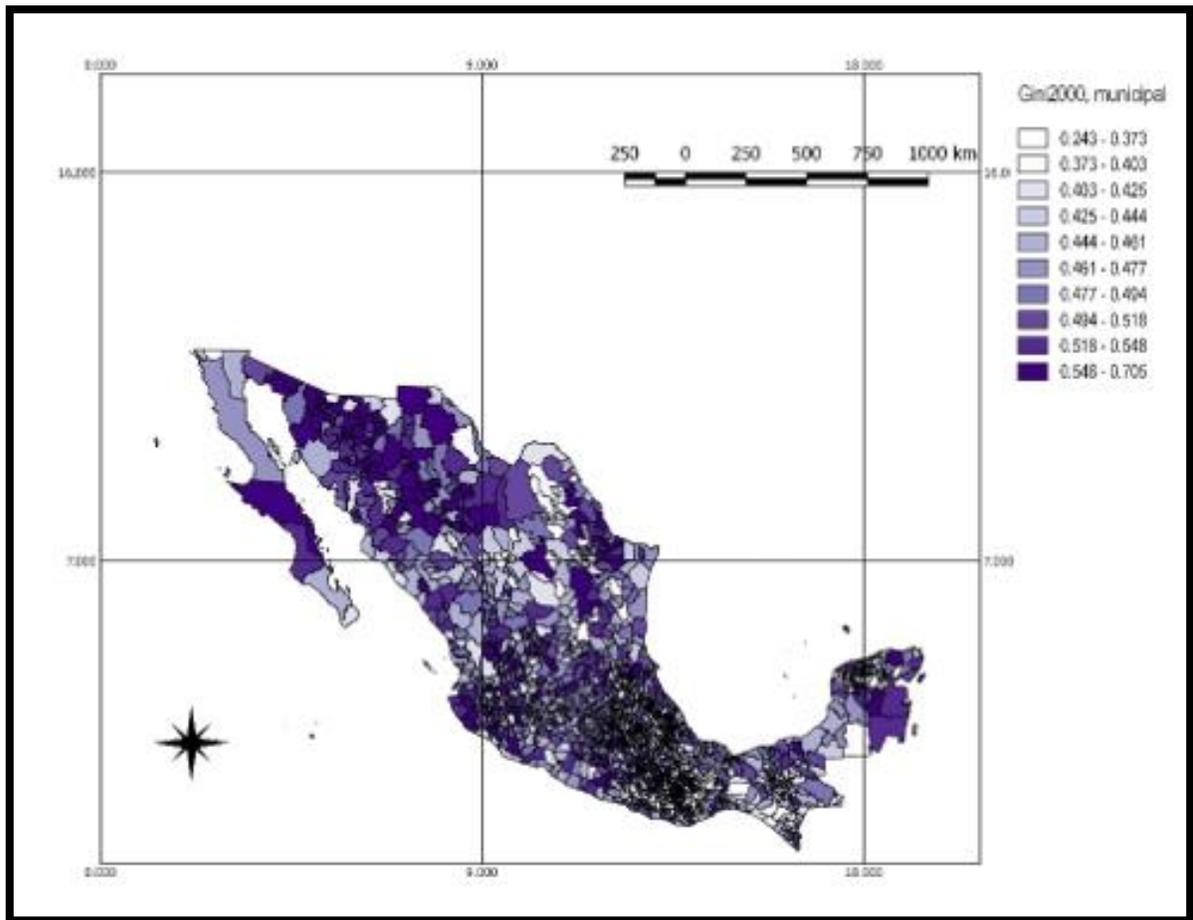
Para el año 2000 como análisis de distribución espacial se encuentra que la localización de eventos de altos niveles de desigualdad en México tiene un comportamiento heterogéneo, al no indicar un patrón específico de su distribución y se encuentra presente en gran parte del territorio nacional. Cabe destacar que con este índice se encuentra que en municipios pertenecientes al estado de Coahuila de Zaragoza la presencia de desigualdad por ingresos es nula. Por otra parte, los municipios con mayor desigualdad por ingresos según el índice de Gini se encuentran en el noroeste específicamente en municipios de Sonora, Baja California, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Tamaulipas, Michoacán, Oaxaca y Tamaulipas.

---

<sup>10</sup> Ver más en: [http://www.cambialasreglas.org/pdf/desigualdadextrema\\_informe.pdf](http://www.cambialasreglas.org/pdf/desigualdadextrema_informe.pdf)

<sup>11</sup> [http://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Cohesion\\_Social.aspx](http://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Cohesion_Social.aspx). El índice de Gini indica el área entre la curva de Lorenz y la línea de equidistribución: <https://www.cepal.org/deype/mecovi/docs/TALLER6/21.pdf>

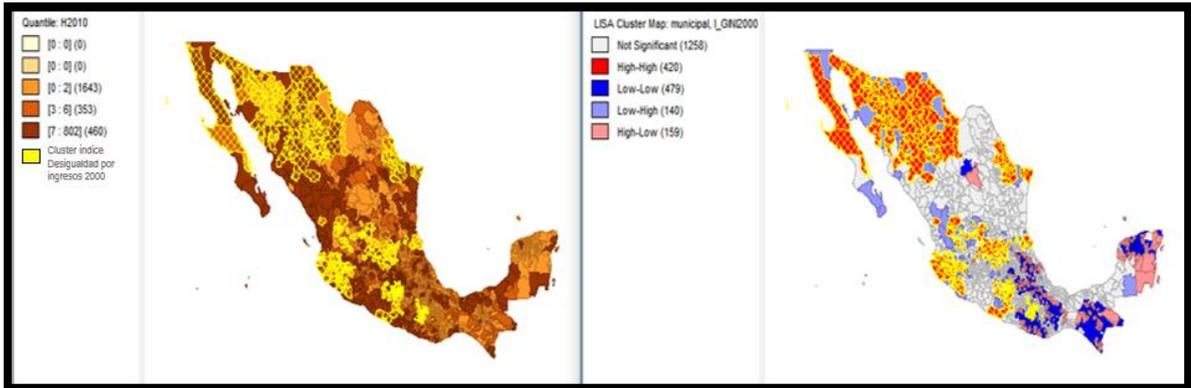
Mapa II.2. Distribución municipal desigualdad por ingresos, Gini2000



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de CONEVAL

El mapa de Clusters de homicidios del 2010 y clusters de desigualdad por ingresos 2000, en donde se anteponen los clusters de desigualdad por ingresos representado de color amarillo sobre el mapa de clusters de homicidios del año 2010, es preciso destacar que la ubicación de clusters de desigualdad por ingresos se presentan en las mismas regiones del crimen organizado en el nororiente y noroccidente del país. esto es específicamente en las regiones de Sonora, Chihuahua, Norte de Tamaulipas y parte del Norte de Nuevo León, Sinaloa y la frontera de Sinaloa con Durango. Por otra parte, se destaca la no presencia de clusters de desigualdad por ingresos y una baja presencia de crimen organizado en el estado de Coahuila en comparación con el resto de estados fronterizos con Estados Unidos.

### Mapa 1.3 Clusters de homicidios del 2010 y clusters de desigualdad por ingresos 2000

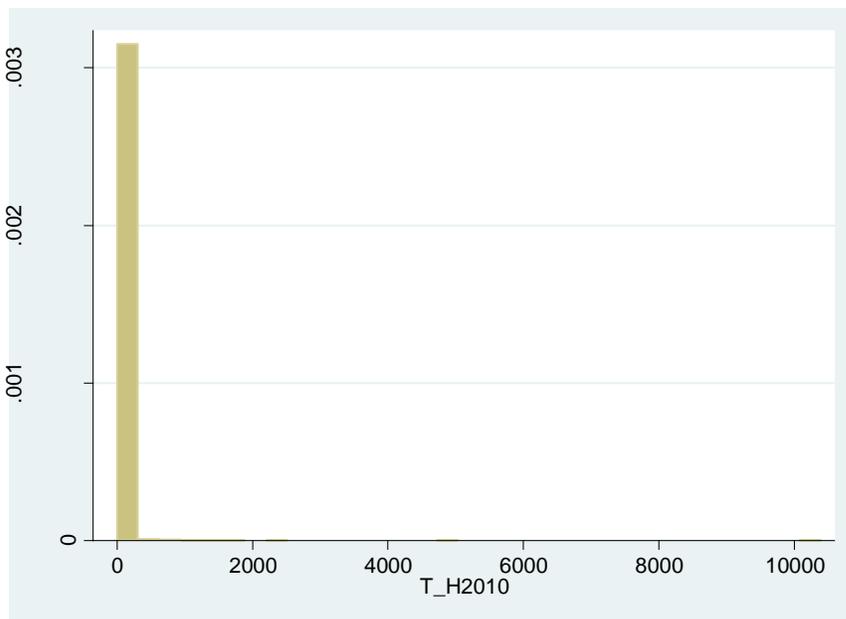


Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de CONEVAL e INEGI: defunciones por homicidio

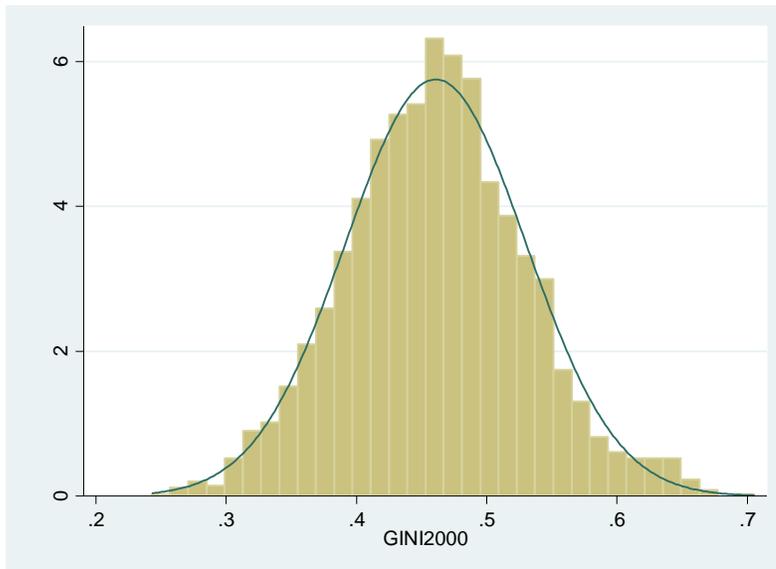
#### 2.1.3 Pruebas de normalidad

Con el fin de comprobar si la distribución de la variable de homicidios en el año 2010 se correlaciona con la variable del índice de Gini del 2000, se realiza de manera gráfica el histograma de las variables tasa de homicidios del 2010, homicidios del 2010 y Gini del 2000, en donde se demuestra gráficamente que ninguna de las variables tiene una distribución normal, como los señalan los siguientes histogramas:

##### 1. Histograma tasa de homicidios 2010



## Histograma gini2010



Posterior a los cartogramas se realizan las pruebas formales de normalidad, en este caso se realizó la prueba de Shapiro-wilk, cuya hipótesis nula asume que la muestra de datos tiene distribución normal. En este caso, si el valor P es menor al nivel de significancia  $\alpha$ , la hipótesis nula se rechaza concluyendo que la muestra no tiene una distribución normal.

H0= la muestra tiene distribución normal

H1=la muestra no tiene distribución normal

$\alpha=0,05$

- Variable Tasa de homicidios 2010

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
t_h2010	2453	0.07632	1318.683	18.410	0.00000

Según el test de Shapiro-Wilk se rechaza la hipótesis nula de que la muestra "tasa de homicidios 2010" tiene distribución normal, ya que el valor  $p=0 < \alpha$

- variable logaritmo natural de la Tasa de homicidios 2010

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
lnt_h2010	1430	0.98169	15.994	6.963	0.00000

Según el test de Shapiro-Wilk se rechaza la hipótesis nula de que la muestra “logaritmo natural de la tasa de homicidios 2010” tiene distribución normal, ya que el valor  $p=0 < \alpha$

- Variable Gini2000

Shapiro-Wilk W test for normal data

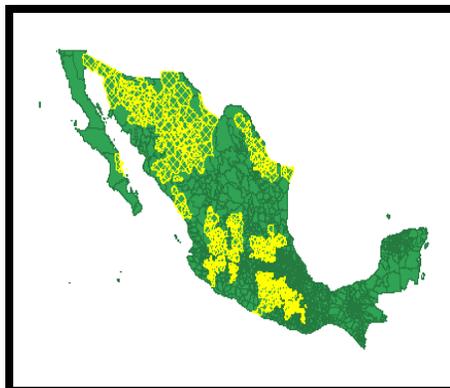
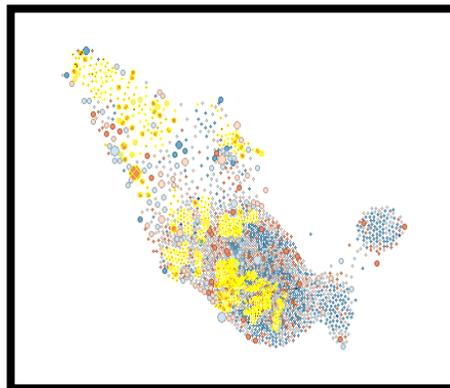
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
gini2000	2450	0.99767	3.328	3.081	0.00103

Finalmente, según el test de Shapiro-Wilk, al igual que las anteriores tres variables, se rechaza la hipótesis nula de que la muestra del “Gini2000” tiene distribución normal, ya que el valor  $p=0 < \alpha$

### 2.1.4 Cartograma

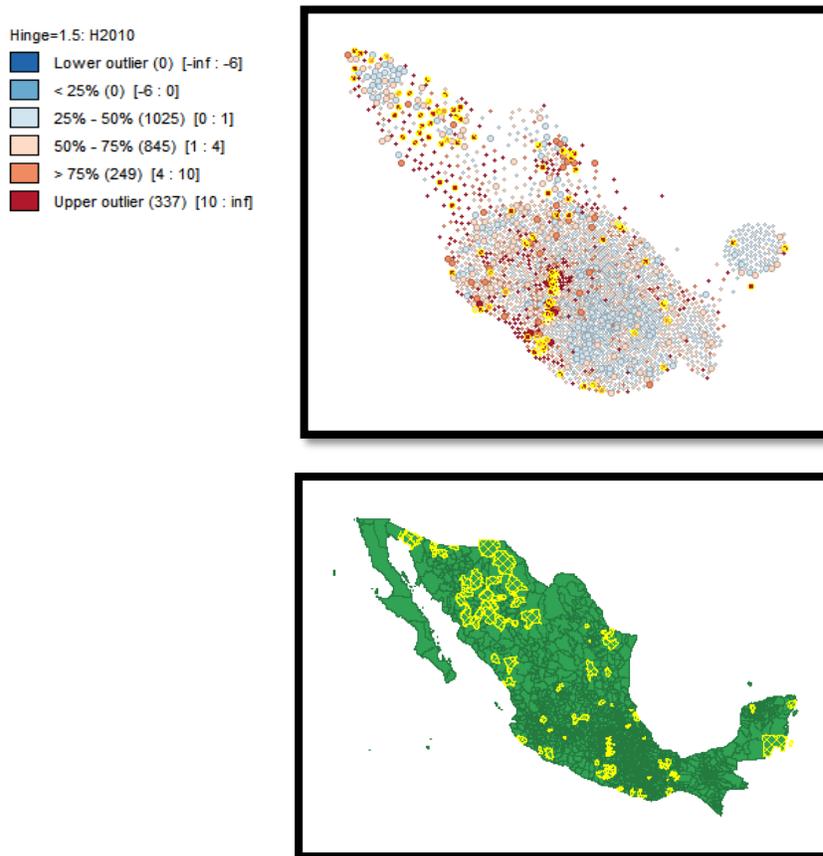
Hinge=1.5: GINI2000

<span style="color: blue;">■</span>	Lower outlier (10) [0 : 0.277]
<span style="color: lightblue;">■</span>	< 25% (604) [0.277 : 0.414]
<span style="color: lightgrey;">■</span>	25% - 50% (614) [0.414 : 0.46]
<span style="color: lightorange;">■</span>	50% - 75% (614) [0.46 : 0.505]
<span style="color: orange;">■</span>	> 75% (595) [0.505 : 0.642]
<span style="color: red;">■</span>	Upper outlier (19) [0.642 : inf]



En este caso el cartograma nos muestra un patrón directo entre homicidios e índice de Gini, ya que los puntos rojos, que indican el índice de Gini se encuentra disperso en todo el territorio nacional y tiene un tamaño reducido. Esto indica que la presencia de la desigualdad por ingresos tiene poca determinación con la tasa de homicidios.

### Cartograma de gini2000 y homicidios2010 a nivel municipal en México

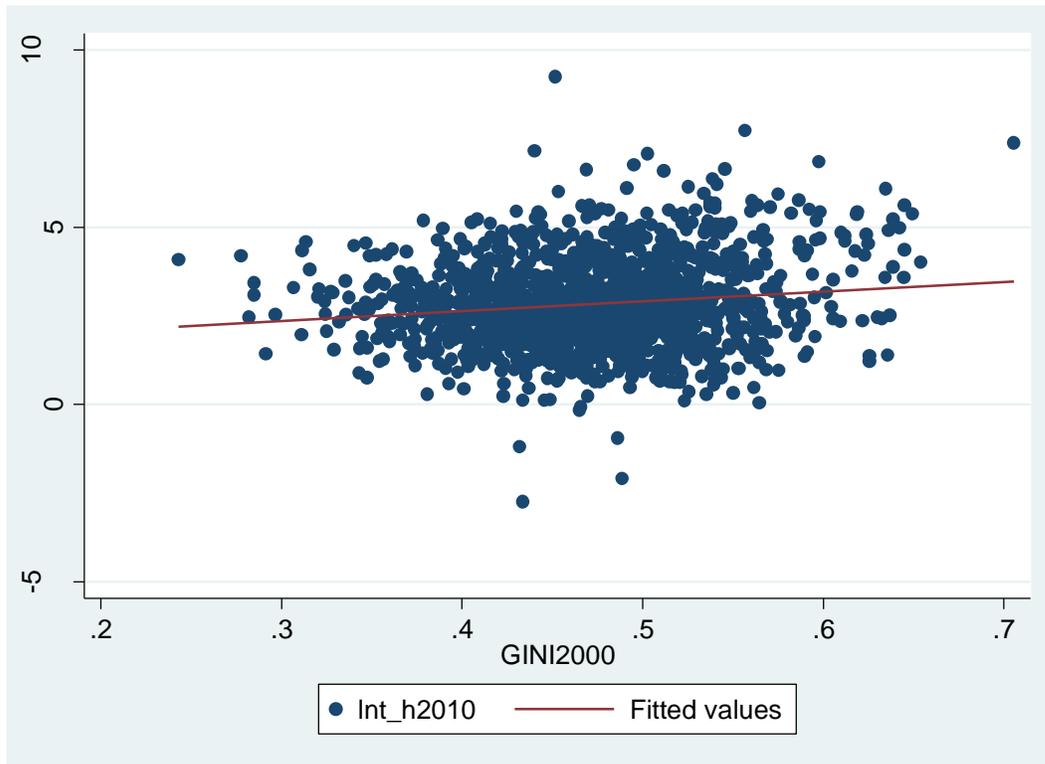


Ahora al analizar al índice de Gini como el tamaño y el color con los homicidios a nivel municipal, es preciso destacar que en el área centro y norte del país predomina un bajo nivel de desigualdad por ingresos acompañado de altos índices de desigualdad, específicamente en Nuevo León y Guerrero.

### 2.1.5 Diagrama de dispersión

Luego de tener conocimiento del espacio que ubican en el territorio mexicano el Gini y la tasa de homicidios, se realiza el diagrama de dispersión para así saber la relación existente entre ambas variables.

Cartograma de homicidios2010 y gini2000 a nivel municipal en México



El diagrama de dispersión que relaciona la variable de tasa de homicidios2010 y el Gini2000 indica que existe una relación directa, y esto lo ratifica la línea de tendencia, que muestra una relación positiva entre el nivel de desigualdad por ingresos representado por el Gini2000 y la tasa de homicidios en logaritmo natural del 2010, concluyendo así a grandes rasgos que a mayor nivel de desigual por ingresos se tendrá un aumento en el nivel de homicidios.

### 2.1.6 Dependencia espacial

Luego de realizar el análisis exploratorio de datos mediante la realización de mapas intercuartílicos y cartogramas se dio a conocer la distribución de las variables de estudio, sin embargo, además de esto es necesario analizar la existencia de dependencia espacial. Para esto se hace uso de los principios del Análisis Exploratorio de Datos Espaciales ESDA, mediante la construcción de la matriz de pesos, el índice global de Moran y el índice Local LISA con el fin de probar la existencia de dependencia espacial.

### 2.1.7 Dependencia Global

En el análisis exploratorio estadístico de datos a manera espacial se aplicó el Índice de Morán I, como medida de dependencia espacial entre áreas a partir del cálculo de autocorrelación espacial para el análisis de dependencia espacial global del efecto del crimen organizado en el territorio mexicano. De esta forma, dado el conjunto de municipios a nivel nacional, se calcula si la tasa de homicidios está dispersa o aleatoria en el territorio cuyo valor p evalúa su significancia.

Cabe destacar que la función del índice de moran en pocas palabras se calcula como el valor medio y la varianza del atributo, menos el valor medio de cada municipio creando así la desviación del valor medio. La desviación de los municipios vecinos según la matriz de pesos, en este caso la de 20 vecinos, que se multiplican de manera conjunta para conformar un producto cruzado.<sup>12</sup>

Así mismo se realizó el índice de moran para los años 2000, 2005 y 2010 de homicidios a nivel municipal de México obteniendo los valores de cada índice, su valor p estadístico cuya prueba de hipótesis nula en la que se asume que la configuración espacial de la muestra se produce de manera aleatoria.

Los resultados del índice de Moran indicaron la presencia de autocorrelación espacial de violencia criminal organizada para los años 2005 y 2010.

Con el fin de explicar el índice de Moran, es necesario explicar que este viene acompañado de un scatterplot, diagrama de dispersión que expresa el rezago espacial de la variable. Así

---

<sup>12</sup> <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/spatial-statistics/h-how-spatial-autocorrelation-moran-s-i-spatial-st.htm>

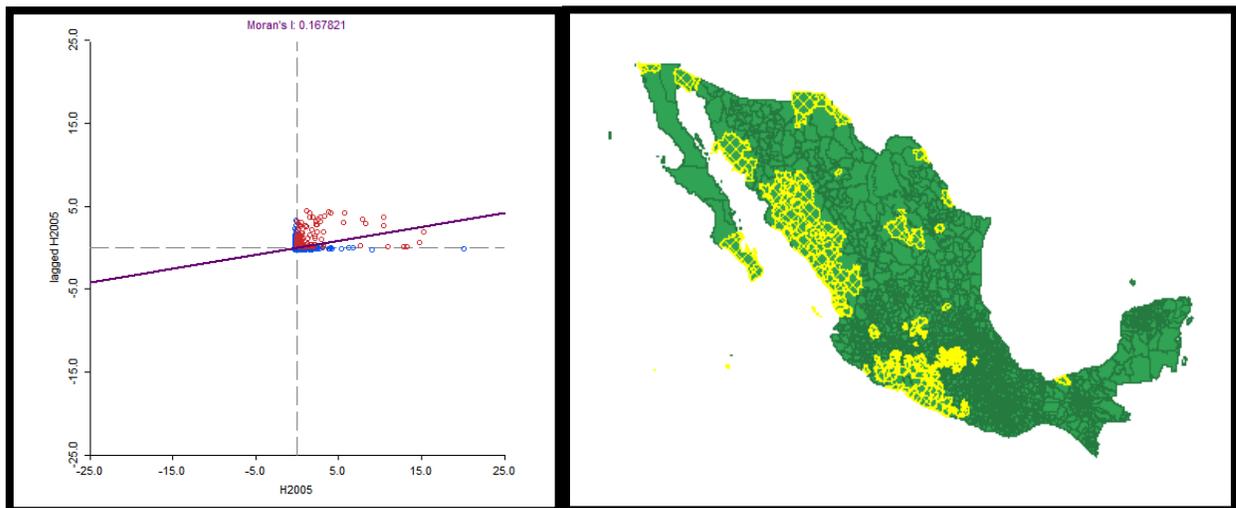
mismo permite la representación según la clasificación que tengan municipios específicos relacionados con sus vecinos, específicamente el valor de la región de estudio y el promedio de sus vecinos contiguos, según las características relacionadas con el cuadrante en cuestión teniendo en cuenta el nivel de rezago que se ocupe.

Dicha clasificación se representa en un cuadrante en sentido contrario a las manecillas del reloj:

- Alto-Alto: municipios con alto nivel de homicidios y sus vecinos que también tienen alto nivel de homicidios. (regiones específicas para la ubicación de clústeres)
- Bajo-alto: municipios con bajo nivel de homicidios y sus vecinos con alto nivel de homicidios.
- Bajo-bajo: Municipios con bajo nivel de homicidios y vecinos con bajo nivel de homicidios. (regiones específicas para la ubicación de clústeres)
- Alto-bajo: Municipios con alto nivel de homicidios con vecinos que tienen bajo nivel de homicidios.

## Índice de Moran Homicidios 2005

Valor p: 0,001  
Índice de Moran: 0,167821



Para el año 2005 el diagrama del Índice de Moran fue de 0,167821 lo que indica una autocorrelación espacial positiva con un valor p de 0,001 por lo que se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significancia del 95% tratado con un 999 de perturbaciones.

El indicador de Moran que expresa autocorrelación espacial positiva, señala en este caso los municipios con altos niveles de homicidios con vecinos de la misma característica, por lo que se puede especificar en el país distintos clústeres referentes a altos niveles de criminalidad.

El mapa señala claramente clusters de desigualdad en la parte norte referente al Estado de Sinaloa, Durango, Sonora, norte de Baja California y norte de Chihuahua. En el Sur el clúster referente al Estado de Guerrero, Puebla, Morelos y parte de Nuevo León.

Si se relacionan los clústeres señalados en el mapa anterior y se comparan con las áreas de influencia de los grupos criminales del narcotráfico, además de las rutas de transporte usadas en este mercado y expresadas anteriormente en los mapas III.1 y III.2, se encuentra que en el año 2005 específicamente en estas mismas regiones se encontraban en conflicto el cártel de Sinaloa con el cártel del pacífico sur, el cártel de Sinaloa con el cártel de Arellano Félix, y el cártel de Edgar Valdez Villareal con el del pacífico Sur.

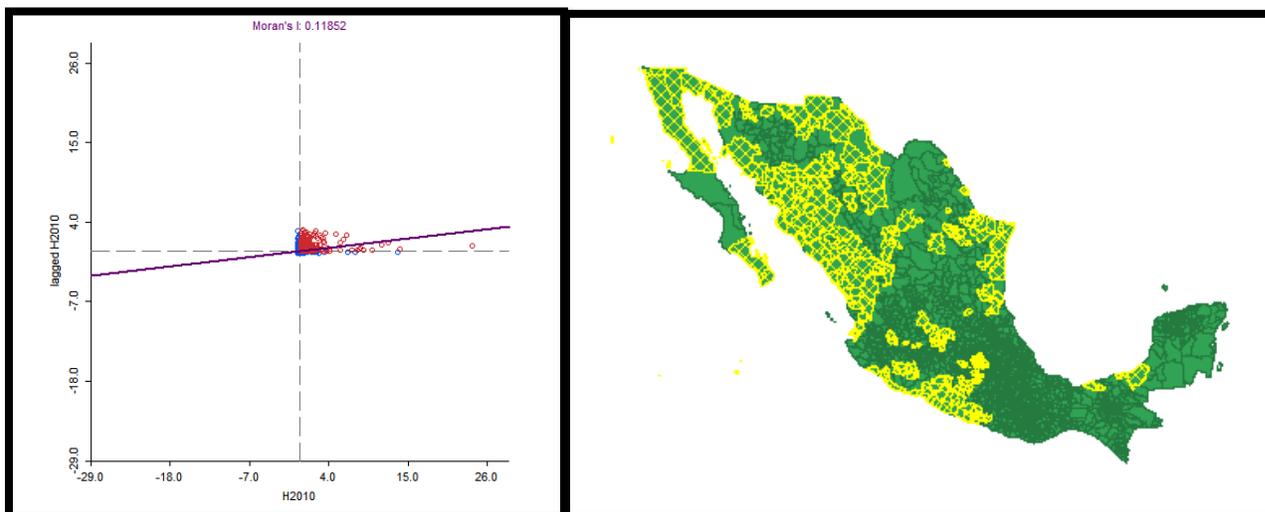
Además de esto en las mismas regiones se encontraban en conflicto puestos de entrada y salida de mercancía en la frontera de Estados Unidos como Ciudad Juárez, el Paso, Mexicali, Tijuana, Nuevo Laredo y Reynosa.

Así mismo en la frontera sur se encontraban puertos en conflicto relacionados con entrada de mercancía al país, específicamente cocaína proveniente de Colombia en puertos como Lázaro Cárdenas, Puerto Vallarta, Mazatlán y Culiacán.

## Índice de Moran homicidios 2010

Valor p: 0.001

Índice de Moran 0,11852



Para el 2010 el Índice de Morán es de 0,11852 con un valor p de 0,001 por lo que se rechaza la hipótesis nula corroborando así presencia de autocorrelación espacial positiva con un nivel de significancia del 95%, tratado con un 999 de perturbaciones.

En este apartado también se encuentra la presencia de clusters de criminalidad abarcando mayor territorio en el país comparado con el 2005, corroborando así la presencia de contagio ya que el nivel de homicidios de los municipios se da a causa de la presencia del alto nivel de homicidios en municipios vecinos. La presencia de Clústeres se disipa y se presenta en la frontera de México con Estados Unidos desde Tijuana hasta Ojinaga en Chihuahua, al mismo tiempo se presenta en el sector sur oriental de Sonora, Sinaloa, costados sur de Chihuahua y occidental de Durango; así mismo hay presencia de clústeres en Aguascalientes, Colima, Guerrero y Morelos.

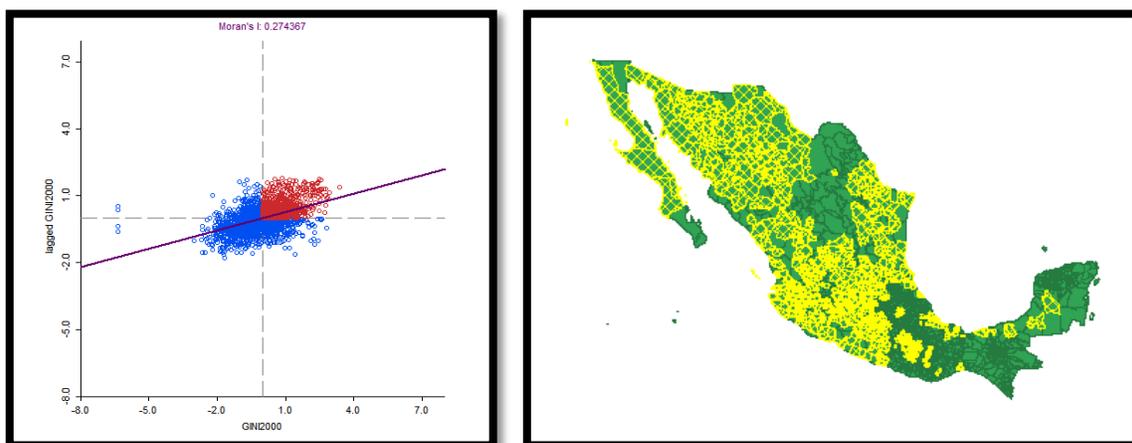
En dichas regiones predominaron los conflictos por el territorio entre el cártel del Golfo y los Zetas en la región de Tamaulipas, Sinaloa y Pacífico Sur en la zona suroccidental del país, el cártel del pacífico sur y de Sinaloa en el occidente del país.

Una vez expresados los índices de Morán para la criminalidad durante los años 2005 y 2010 se procede a realizar la especificación de desigualdad por ingresos para el año 2000, en razón a que es la variable que se quiere tomar como referencia relacionada con el crimen organizado y que es parte del desarrollo regional. Dicha variable es como hipótesis la causante fundamental del crimen organizado en México, dejando de lado variables relacionadas con la pobreza o cohesión social, que son partes del desarrollo del país.

### Índice de Moran Gini2000

Valor p: 0,001

Índice de Moran 0,274367



Con la variable de desigualdad por ingresos expresada en el en índice de Gini en el año 2000 para México, el índice de Morán arroja un valor de 0,274367 lo que indica auto correlación espacial positiva y un valor p de 0,001 con nivel de significancia del 95% rechazando así la hipótesis nula con un 999 de perturbaciones.

Así mismo el mapa indica la presencia de clústeres de desigualdad en gran parte del territorio del país en la zona noroeste, centro y centro sur y oriente del país, destacando además que la frontera norte con Estados Unidos despliega la misma presencia de clústeres de criminalidad, como se indicó en los dos mapas anteriores.

### 2.1.8 Dependencia Local (LISA)

Por otra parte también se calculó el índice de Moran local LISA (Local Indicators of Spatial Association), herramienta que determina los patrones de autocorrelación espacial en pequeñas áreas de una región analizada de manera global (Anselin, Local Indicators of Spatial Association-LISA, 1995) para así determinar clusters espaciales, definida como  $L_i$ :

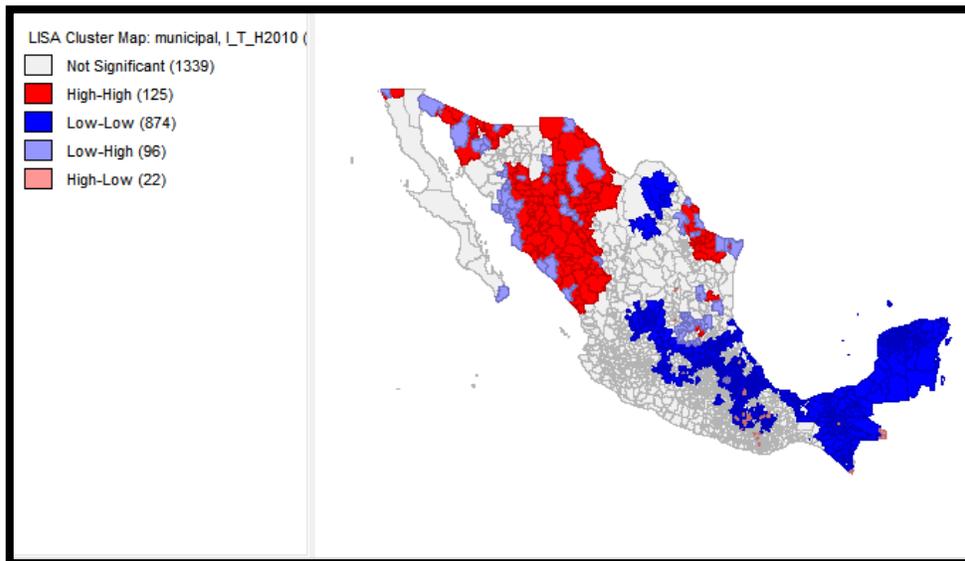
$$I_i = \frac{z_i}{m_2} \sum_j w_{ij} z_j :$$

$$z = X_i - X',$$

$$m_2 = \sum_i z_i^2, \text{varianza de la variable } Z \text{ (3)}$$

Este procedimiento se realiza con el fin de encontrar coincidencia de valores altos de una variable en un área espacial  $i$ , así también como las observaciones vecinas de esta ubicación, correspondientes a los clústeres Alto-alto.

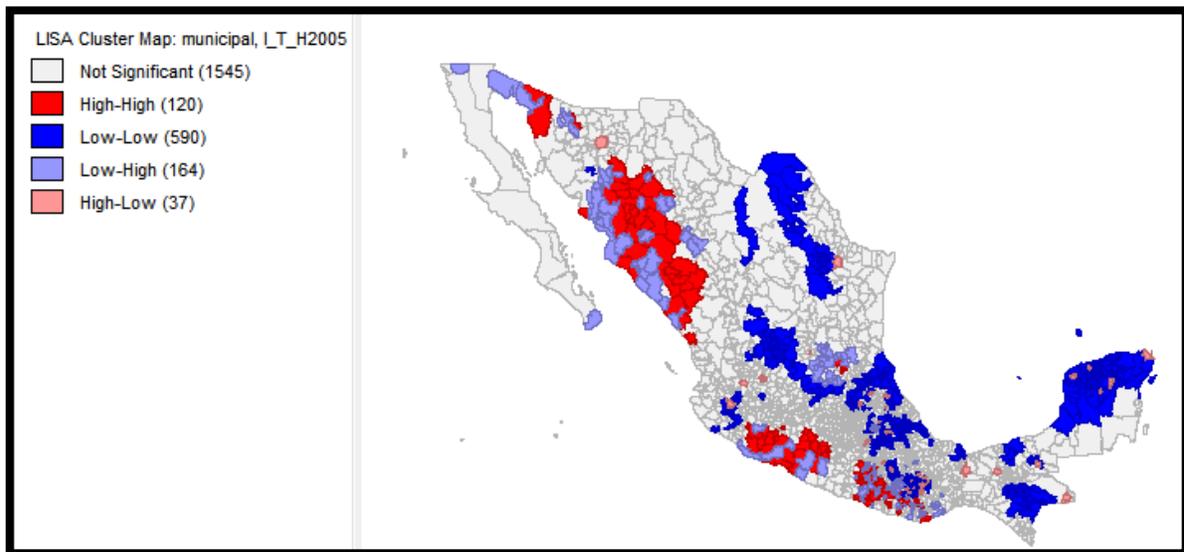
Mapa 4.4 LISA tasa de homicidios 2010



En el mapa 5 el índice de Moran global arroja un valor  $p$  de 0,005, lo que indica la existencia a nivel global de correlación espacial. Además de esto el mapa de Clústeres muestra la

existencia de clústeres de municipios con altas tasas de homicidios y vecinos con altas tasas de homicidios en los Estados de Baja California, Durango, Tamaulipas y Tlaxcala, Sonora, Sinaloa y Chihuahua.

Mapa II. 5 LISA tasa de homicidios 2005



Por otra parte, para el año 2005 el índice de Moran arroja un valor  $p$  de 0,45 lo que indica que en la tasa de homicidios no existe correlación espacial a nivel global. Sin embargo, el LISA arroja la existencia de clústeres en zonas del estado de Durango, y Oaxaca.

Al comparar el mapa 5 con el mapa 6, se encuentra la existencia de clústeres en municipios pertenecientes al Estado de México, Guerrero, Michoacán en el año 2000 que desaparecen en el año 2010, formándose unos nuevos en municipios pertenecientes al estado de Nuevo León.

Una vez realizado y analizado los índices de Moran y el mapa de Clúster para los años 2005 y 2010, en donde se divisa el cambio coyuntural que existió en los dos períodos de tiempo, se procede a realizar la comparación de los modelos de estimación por mínimos cuadrados ordinarios y por rezago espacial.

## Capítulo III. Modelo de factores explicativos de la violencia criminal en México

El crecimiento de la población, la satisfacción de necesidades básicas, la existencia de mecanismos de gobernabilidad territorial y las facilidades que se puedan llegar a implementar para realizar intercambio de bienes y servicios tienen una relación directa con la criminalidad en términos de desarrollo económico, urbanización y presencia del Estado.

A continuación, se expondrán distintos planteamientos teóricos relacionados con criminalidad y desarrollo regional, urbanización y presencia/ausencia de Estado, aplicados a distintas regiones y países como Brasil, Colombia, Estados Unidos, Alemania, Italia, La India e Irán. Posteriormente fundamentada en la teoría, se analizará en algunos aspectos las teóricas las implicaciones para México con el fin de determinar la especificación funcional de modelo econométrico que se expondrá en el apartado siguiente.

### 3.1 Aspectos teóricos, históricos y coyunturales en la especificación de los factores explicativos de la violencia

Los planteamientos de desarrollo económico regional expuestos en el capítulo anterior, al aplicarlos de manera empírica en Brasil, fueron un causante determinístico del aumento exponencial de la criminalidad desde hace 30 años, en razón al cambio demográfico y a la decadencia del sistema penal en el país.

Investigadores como Cerqueira, Lobão y Carbalho hallaron que desde este mismo período el crecimiento de la población y la desigualdad por ingresos contribuyó al aumento de los homicidios; de manera contraria sucedió con el ingreso per cápita y los gastos en seguridad pública, implicando el descenso en los homicidios. Aunado a esto se encontró que la dinámica de una mayor desigualdad en renta y una mayor proporción de población joven implicaba la presencia de contagiando a municipios vecinos (Cerqueira, Lobão, & Carvalho, 2005, pág. 12). Asimismo, investigaciones empíricas realizadas en Brasil sobre criminalidad, específicamente para el Estado de São Paulo encontraron la existencia de

una correlación directa positiva entre criminalidad y urbanización, desempleo, pobreza especialmente en crímenes contra el patrimonio.

En cuanto a la educación, investigaciones realizadas en América Latina y el Caribe infieren que en la población arrestada el nivel de educación formal es un factor imprescindible como fuente de capital humano, ya que, como lo menciona Soares "...aquellos que habían sido arrestados presentaban menor probabilidad (entre 6% y 17%) de asistir a una escuela formal y que tenía un poco menos de un año de menor educación respecto a aquellos que nunca habían sido arrestados." (Jaitman, 2015)

Cabe destacar que los estudios relacionados con las causas de la criminalidad y del desarrollo económico que involucran la presencia los jóvenes de 15 a 25 años como causantes de criminalidad en el territorio, señalan correlación positiva y causalidad entre estas. Investigaciones relacionadas con el tema se realizaron para 5507 municipios de Brasil en donde se encontró que la mayor prevalencia de crímenes se da a causa de la mayor proporción de jóvenes y desigualdad de renta. (Cerqueira, Lobão, & Carvalho, 2005)

Así mismo, para el área metropolitana de Monterrey, México se realizó un estudio similar en el que se estudió la dependencia espacial de la delincuencia. En este se corrobora la existencia de autocorrelación espacial de la criminalidad, dado que la probabilidad de ser víctima de un delito y la probabilidad de que la persona se vuelva delincuente se correlaciona positivamente con el desempleo, el porcentaje de jóvenes varones y la presencia de centros comerciales. (Téllez & Mendoza, 2014)

La mayor proporción de población juvenil va de la mano de la presencia de madres cabeza de familia o jefas de hogar, como lo expresa Shelley, quien encontró en Estados Unidos que la mayor presencia de mujeres con actividades fuera del hogar implica un mayor nivel de homicidios en la ciudad, en comparación con los resultados obtenidos en regiones rurales. (Shelley, 1981)

La desigualdad de renta y su incidencia en la criminalidad ha sido factor de estudio en varias investigaciones que involucran al espacio en su tema de investigación, ya que no es correcto inferir que países con alto nivel de desigualdad tienden a ser territorios con altos índices de criminalidad.

Con el fin de efectuar un estudio juicioso relacionado con el tema, el Banco Mundial realizó un estudio sobre la desigualdad por ingresos y la violencia criminal en México a nivel municipal proporcionando una variable instrumental relacionada con los cambios en la

desigualdad por ingreso local pero no correlacionado con los cambios en tasas de criminalidad local. En esta investigación se encuentra una correlación positiva y efecto de causalidad entre ambas variables indicando que en México la desigualdad por ingresos determina el nivel de criminalidad en el país. (Enamorado, Calva, Castelán, & Winkler, 2014)

Investigaciones aunadas al tema traen consigo el tipo de delito además del territorio, como lo fue la investigación realizada por Kelly Morgan (Morgan, 2000) con condados urbanos de Estados Unidos, en donde se halló que la desigualdad por ingresos no incide en la ejecución de delitos a la propiedad privada, pero si en delitos relacionados con violencia.

A manera de sentido común se asume normalmente la relación existente entre crimen organizado y economía; en donde planteamientos teóricos como los propuestos por Durkheim y Norbert Elias plantean la importancia de los procesos de modernización, industrialización y urbanización con sus efectos sobre el crimen, en términos de PIB, consumo de energía, distribución del empleo y grado de urbanización. No obstante, su aplicación de manera empírica trae consigo resultados distintos según la distribución espacial en donde se lleve a cabo el estudio.

Como prueba de esto, en México se realizó para 2442 municipios para los años 2000, 2005 y 2010 en donde se estudió la relación entre la privación relativa, el desarrollo económico, densidad poblacional y población joven mediante técnicas de regresión robusta para determinar los efectos de las variables mencionadas en la criminalidad. Sus resultados traen a colación la no causalidad entre factores económicos y la criminalidad (Garay L. R., 2014)

En cuanto a la dimensión de urbanización e infraestructura es necesario especificar que su relación es por una parte estructural en lo relacionado con la densidad poblacional y por otra la concerniente con la noción institucional relacionada con la presencia del Estado y más aún con el monopolio de la fuerza y el uso de las armas.

El caso de la presencia del Estado relacionado directamente con el monopolio de las armas y el aumento de homicidios de manera abrupta en México a partir del 2004, este se remonta a la expiración de control de armas de Estados Unidos aumentando así la violencia de manera exponencial en el país, específicamente en los municipios vecinos con Estados Unidos cercanos a Texas, Arizona y Nuevo México.

El aumento de homicidios y su relación con la disponibilidad de armas lo explican Arindrajit Dube, Oeindrila Dube y Omar García Ponce, quienes exponen las condiciones por las que

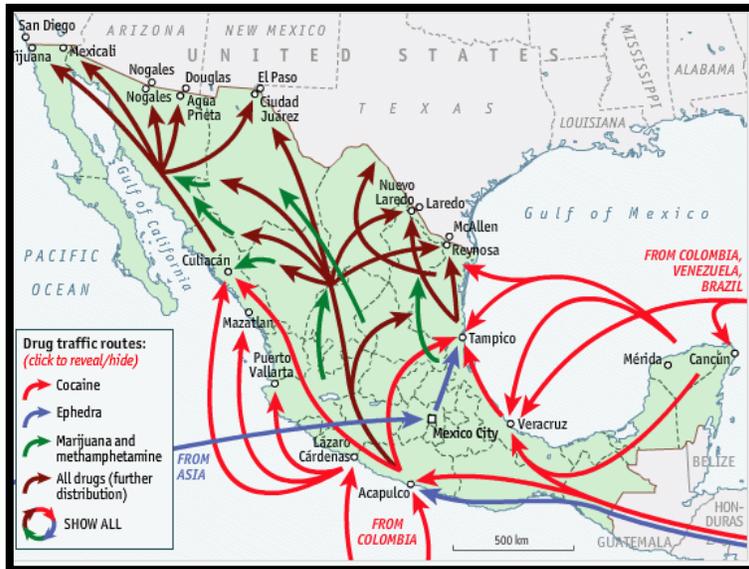
el acceso a las armas fue un causante del incremento abrupto de la violencia criminal en México, en razón a que expiró la prohibición de armas de asalto Federal en Estados Unidos en el 2004.

La expiración de la prohibición de armas de asalto Federal en Estados Unidos desencadenó mayor accesibilidad y suministro de armas a los municipios mexicanos fronterizos al territorio estadounidense, como Texas, Arizona y Nuevo México. En la investigación se evidenció un aumento abrupto de homicidios en municipios pertenecientes a la Frontera con Estados Unidos, sin contar con California, ya que en este mismo Estado se mantuvo continuamente la prohibición de armas. Cabe destacar que en esta misma región se evidencia una mayor presencia de grupos narcotraficantes, en donde se debilitaron los acuerdos informales existentes entre los gobiernos locales y los cárteles de la droga. (Dube, Dube, & Ponce, 2012)

El desarrollo económico al estar relacionado con el desarrollo de mercados y con este la formación de clústeres, incluye en este caso todo tipo de industrias, hasta las que en un principio se permitían, pero en la actualidad están prohibidas. A estas se le atribuye el mercado de productos ilícitos y con ellos el narcotráfico, mercados dirigidos por grupos criminales con estructuras totalmente organizacionales.

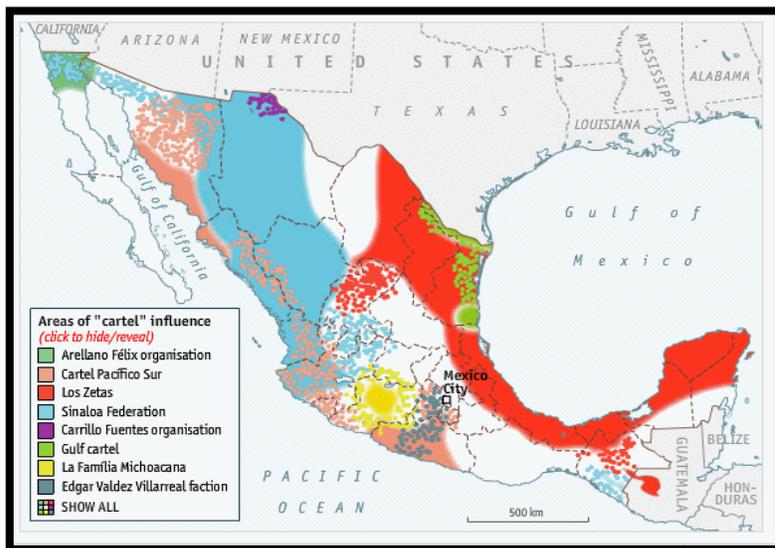
Sin embargo, al ser mercados ilícitos, entran en interacción con la presencia del Estado y sus instituciones dirigidas a dar seguridad a todo el territorio Nacional. De esta forma, para México dada su coyuntura, en donde a partir del 2000 los grupos criminales relacionados con el narcotráfico diversificaron actividades y por tal motivo aumentó la delincuencia en el país, actuando principalmente en busca de beneficios económicos mediante el dominio y control de territorio, es necesario tener en cuenta las zonas de embarque, distribución y comercialización de la producción de economía subterránea, así como la presencia de los grupos criminales y su zona de influencia en el territorio, indicados en el mapa III.1 y mapa III.2 a continuación.

Map III.1 Principales rutas de tráfico de drogas en México



Fuente: "Mexican drug war: Waves of violence" The Economist.<sup>13</sup>

Mapa III.2. Áreas de influencia de los cárteles de la droga en México



Fuente: "Mexican drug war: Waves of violence" The Economist.

<sup>13</sup> Visitado en: <http://www.economist.com/node/21555453> año 2012

De esta forma, al relacionar los mapas anteriores con el mapa de homicidios en México del año 2010, se analiza que el crimen organizado tiene gran influencia en la frontera con Estados Unidos en relación al narcotráfico y la producción que se transporta en la región, en donde se presenta la tasa de homicidios más altos en el año.

Asociado a esto, se resaltan en la misma región las áreas de influencia de las organizaciones criminales más importantes del país, en donde se presentan los puertos o puntos de intercambio de mercancía de México con Estados Unidos. Dichos focos de dispersión económica van de la mano de la falta de presencia del Estado y su institucionalidad.

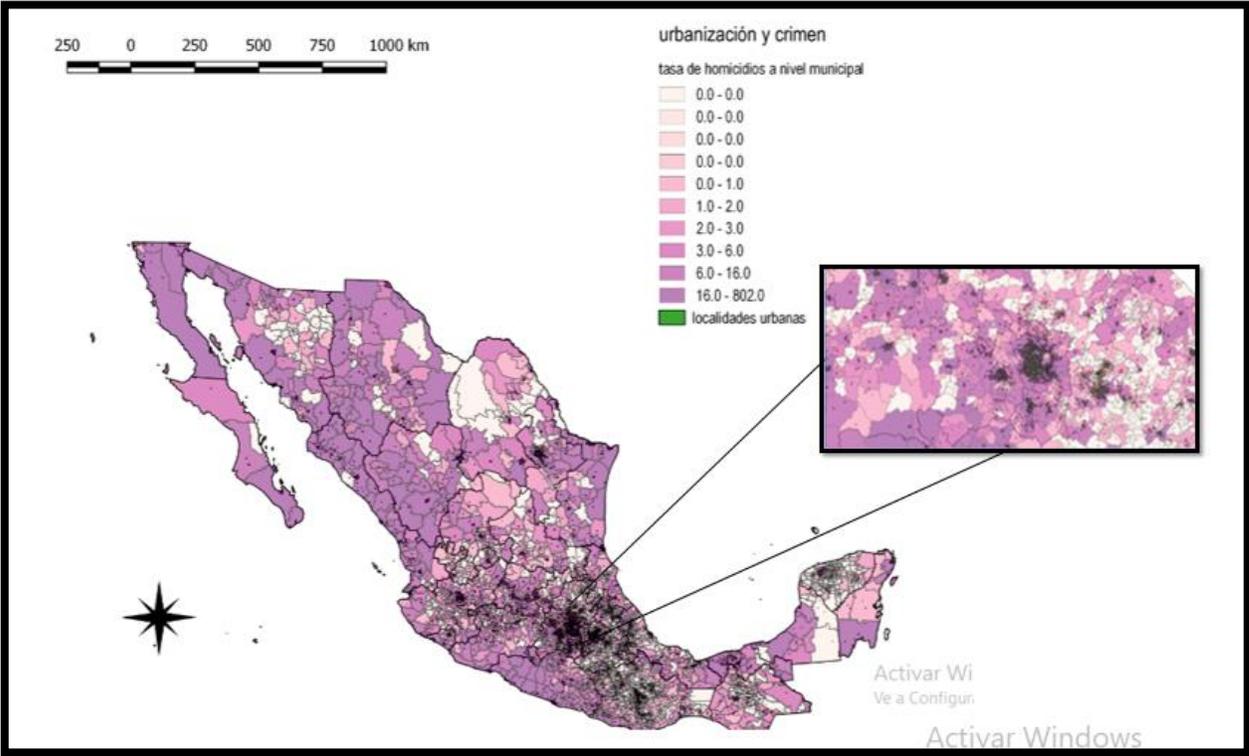
En cuanto a la economía institucional y la presencia de Estados Paralelos o ausencia del Estado normativo cabe destacar que al aplicar las teorías de Kumar, Skarpedas y Cuevas, para México las variables como la distancia a la capital administrativa del país al municipio y la distancia de la frontera a Estados Unidos al municipio, determinan la presencia o ausencia del Estado. Así, a mayor distancia del municipio a Ciudad de México y a menor distancia del municipio a la frontera de Estados Unidos, que es la región más violenta del país, la ausencia de Estado, la incursión del Estados paralelos y con estas la violencia criminal organizada se incrementan.

Las teorías de desarrollo económico regional implementadas hasta el momento en América Latina están dirigidas a la creación de ciudades y zonas metropolitanas, dejando de lado el desarrollo del campo y en gran medida del sector rural. Las teorías que estudian la criminalidad y el desarrollo de las ciudades, y las comparan con la criminalidad en las zonas rurales, como las expuestas por Glaeser, Sacerdote y Shelley, para el caso de México su relación no es del todo directa. como lo demuestra el mapa3.II de urbanización y criminalidad.

El mapa III.3 de urbanización y criminalidad señala la poca relación existente entre crimen y urbanización, dado que en las regiones en donde no se encuentran marchas urbanas el nivel de homicidios es alto. Por otro lado, es posible observar que, en el recuadro ampliado, en donde se señala la zona metropolitana de ciudad de México, la persistencia de homicidios y sus vecinos más cercanos no es alta a diferencia de los Estados con escasas localidades urbanas como Baja California, Sinaloa, sur de Durango, Nuevo León y Tamaulipas, el occidente de Chihuahua y guerrero.

De esta manera se concluye que la existencia de urbanización no va de la mano de la presencia del crimen, ya que, si se observa con precisión en las manchas urbanas, sus vecinos más cercanos no sufren de altos homicidios en comparación con las ciudades no urbanas.

Mapa III.3 Urbanización y crimen



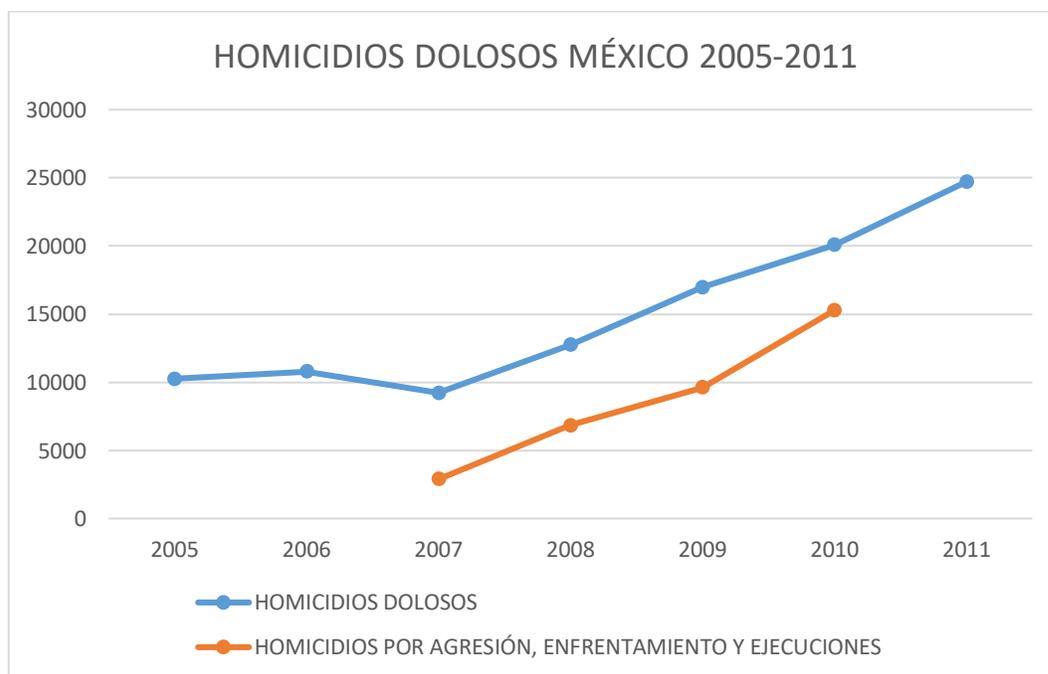
Fuente: elaboración propia, datos del INEGI: defunciones por homicidios

### 3.2 Base de datos

Al entender a la violencia criminal organizada como una relación entre secuestros, masacres, extorciones y robos, se toma a la tasa de homicidios dolosos como la variable representativa de estos tipos de violencia. Esto en razón a que, como lo expresa Isaac Beltrán, las bandas criminales usan otras formas de financiamiento criminales que se pueden expresar en términos de la tasa de homicidios dolosos.

Dicha relación demuestra que el escalamiento de los homicidios por agresiones, enfrentamientos y ejecuciones en el país se relaciona con la misma coyuntura de seguridad a partir de la década de los años noventa en México.

Cuadro III.1 Homicidios dolosos, por agresión, enfrentamiento y ejecuciones a nivel nacional en México 2005-2011



Fuente de datos: presidencia Página oficial de la Presidencia de la República, 12 de enero de 2011, <<http://calderon.presidencia.gob.mx/2011/01/presentacion-del-vocero-de-seguridad-de-base-de-datos-de-homicidios-presuntamente-relacionados-con-la-delincuencia-organizada-en-dialogos-por-la-seguridad/>>, INEGI: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/mortalidad/defuncioneshom.asp?s=est>)

Con el fin de tratar la criminal y el desarrollo económico de manera causal, se determinan 4 rubros de aspecto criminal, urbanización, económico y social a nivel municipal en donde las variables independientes pertenecen al año 2000 y la variable independiente al año

2010. Esto con el fin de realizar un modelo de carácter auto-regresivo en donde se explica que la generación de violencia se causa en razón a ciertos aspectos coyunturales de carácter económico y social que no suceden de manera directa, sino que comprenden un periodo de tiempo en el que se desarrollan todos los factores determinantes para su presencia.

Para desarrollar el efecto causal de la criminalidad sobre 2454 municipios de México se utilizan 14 variables distribuidas en las 4 dimensiones que determinan el desarrollo económico (cuadro 2). Los datos de población y del índice de Gini se obtuvieron de la CONEVAL, en tanto que los datos de homicidios, variables económicas y sociales se obtuvieron directamente del INEGI; en cuanto a las variables relacionadas con distancia se obtuvieron del INEGI y la elaboración de un lugar a otro se obtuvieron del INEGI, pero fueron elaboradas por el instituto de investigaciones económicas regionales en la Universidad de Oviedo, España Regional.

## Cuadro III.2 Definición, especificación y fuente de variables utilizadas

dimensión	variable	período	unidad económica	identificación de la variable	fuentes
criminalidad	tasa de homicidios	2010	(homicidios/total población del municipio)*100.000	T_H2010	<a href="http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=mortgral_dh">http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=mortgral_dh</a>
urbanización e infraestructura	densidad de población 2000	2000	población sin estimación, según tamaño de localidad	DENSIDAD_P	población: <a href="http://www.inegi.org.mx/lib/Olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&amp;c=10261">p://www.inegi.org.mx/lib/Olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&amp;c=10261</a> . superficie de municipio: base proporcionada por el INEGI
	distancia del municipio a Ciudad de México	2000	Km. distancia en transporte	DISTCDMX	INEGI, elaborada por REGIOLAB universidad de Oviedo
	distancia del municipio a la frontera de México con Estados Unidos	2000	Km. distancia en transporte	DIST_FRONT	<a href="http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/124740/2/Garduno.pdf">http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/124740/2/Garduno.pdf</a>
económica	población empleada	2000	logaritmo natural de la población por municipio	LN_OCUPADO	INEGI
	PIB industrial	2004	PIB industrial/PIB total de ingresos/población total del municipio	PIB.I.PERK	censo económico 2004, INEGI
	ingreso per cápita	2000		Y_PERCAPIT	censo poblacional 2000, INEGI
social	relación de dependencia 2000	2000	número de dependientes (personas de 0 a 14 y de 64 y mas años) por cada 100 independientes (personas de 15 a 64 años)	R_DEPEND	censo poblacional 2000, INEGI
	disposición de energía eléctrica	2000	población que dispone de energía eléctrica/total de la población del municipio	LUZ	censo poblacional 2000, INEGI
	Población joven	2000	Población 15-25 años/Pob. mun	jóvenes	censo poblacional 2000, INEGI
	índice de gini 2000	2000	tasa	GINI2000	CONAPO
	población sin derecho a salud	2000	población sin derecho a servicio médico en institución pública o privada/total de población del municipio	PSDS	censo poblacional 2000, INEGI
	analfabetismo	2000	población de 5 y mas años que no sabe leer ni escribir/total de la población del municipio	ANALF	censo poblacional 2000, INEGI
	mujeres jefas de hogar	2000	mujer reconocida como tal por los residentes habituales de la vivienda/total de población en el municipio	MJH	censo poblacional 2000, INEGI

### 3.3 Metodología econométrica

En el análisis exploratorio estadístico de datos a manera espacial se aplicó el Índice de Morán I como medida de dependencia espacial entre áreas a partir del cálculo de autocorrelación espacial para el análisis de dependencia espacial global del efecto del crimen organizado en el territorio mexicano. De esta forma, dado el conjunto de municipios a nivel nacional, Este calcula si la tasa de homicidios está disperso o aleatorio en el territorio cuyo valor p evalúa su significancia.

(1)

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2} :$$

$z_i \simeq$  atributo en el área  $i$ ,

$w_{ij} \simeq$  peso espacial  $i, j$ ,

$n \simeq$  número total de caracteres,

$S_0 \simeq$  agregado de los pesos espaciales

$$(2) \quad S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$$

Para sintetizar, la función del índice de moran global es calcular el valor medio y la varianza del atributo en cuestión menos el valor medio de cada municipio, creando así la desviación del valor medio. La desviación de los municipios vecinos según la matriz de pesos en este caso la de 20 vecinos se multiplican de manera conjunta para conformar un producto cruzado.<sup>14</sup>

Así mismo se calculó el índice de Moran local LISA (Local Indicators of Spatial Association), herramienta que determina los patrones de autocorrelación espacial en pequeñas áreas de

---

<sup>14</sup> <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/spatial-statistics/h-how-spatial-autocorrelation-moran-s-i-spatial-st.htm>

una región analizada de manera global. (Anselin, Local Indicators of Spatial Association-LISA, 1995)

Este procedimiento se realiza con el fin de encontrar coincidencia de valores altos de una variable en un área espacial  $i$ , así también como las observaciones vecinas de esta ubicación, correspondientes a los clusters Alto-alto.

Regresión espacial:

### 3.4 Modelo estático

Inicialmente se determina una ecuación sin efectos espaciales para el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios OLS con las variables ya definidas anteriormente en el cuadro 3:

$$\begin{aligned} T_{H2010} = & \varepsilon + B_1 \text{densidad}_p + B_2 \text{distCDMX} + B_3 \text{lnocupado} \\ & + B_4 \text{PIB.I.PERK} + B_5 Y_{PERCAPIT} + B_6 r_{depend} + B_7 \text{luz} \\ & + B_8 \text{jovenes15.} + B_9 \text{gini2010} + B_{10} \text{PSDS} + B_{11} \text{analf} \\ & + B_{12} \text{MJH} + B_{13} \text{DIST}_{FRONT} + \mu_j \end{aligned}$$

$\mu_j$ : término de error

En las variables del modelo se espera un signo positivo en la densidad poblacional, en la distancia a Ciudad de México, en la variable de relación de dependencia, población divorciada, índice de Gini, PIB industrial per cápita, población sin derecho a salud, analfabetismo y la variable relacionada con mujeres jefas de hogar. Así mismo se espera un sentido negativo en las variables de distancia del municipio a la frontera entre Estados Unidos y México, la población ocupada y la variable de ingreso per cápita.

Se trabaja con un modelo estático, en este caso de mínimos cuadrados ordinarios, con el fin de comparar y corroborar la existencia de correlación espacial en el modelo. De esta

forma se vincula la influencia del territorio con la criminalidad y su relación con el desarrollo en México.

De esta forma, para corroborar la existencia de correlación espacial, se hace uso del test de multiplicadores de LaGrange propuesto por Anselin. (Anselin, 1995) test con una distribución chi cuadrado con un grado de libertad, basado en los residuos del modelo de mínimos cuadrados ordinarios. Su utilidad radica en tomar la decisión de elegir a que término incorporarle elementos espaciales, ya sea en la variable endógena o en el término de error, según el resultado de la prueba dada su hipótesis nula radicada en la ausencia de dependencia espacial.

### 3.5 Modelos espaciales: rezago espacial y Durbin espacial

Con el fin de contrastar y de dar una estructura adecuada al modelo econométrico para la investigación llevada a cabo, se realizan en el presente apartado dos estimaciones econométricas de carácter dinámico como son el modelo rezago espacial (Spatial Lag Model SLM) y el modelo Durbin de rezago espacial (Spatial Lag Model SDM) en razón a que dichos modelos incluyen un rezago espacial en la variable endógena del modelo, teniendo así efectos de retroalimentación. El modelo SDM se caracteriza por tener mayor robustez frente a la posible omisión de variables exógenas.

- Modelo de Rezago espacial SLM

El modelo de rezago espacial se caracteriza por la variable endógena que depende de su propio rezago espacial. Su estructura se entiende como:

$$Y = \rho WY + X\beta + \mu :$$

$Y \simeq$  vector  $w \times 1$ ,

$WY \simeq$  rezago espacial de la variable  $y$ ,

$X \simeq$  matriz  $k$  de varia socioeconómicas,

$\mu \simeq$  término de error,

$\rho \simeq$  parámetro autorregresivo

En este modelo el factor de auto correlación espacial se encuentra en la autocorrelación lineal entre la variable endógena y la variable rezago  $y, wy$  respectivamente. (L Anselin, 1998)

- Modelo Durbin de Rezago espacial SDM

El modelo Durbin se caracteriza por tener dos tipos de interdependencia espacial: los efectos espaciales que salen de la variable endógena y los efectos espaciales que provienen de las variables exógenas, encontrándose estructurado de la siguiente forma:

$$(I - PW)Y = X\beta + WX\eta + \mu:$$

$\eta \simeq \text{vector } k \times 1,$   
*mide el impacto marginal de las variables exógenas a la variable endógena,*

$\rho \simeq \text{mide importancia de}$   
*los efectos espaciales de la variable endógena*

Por último, para concluir y definir cuál es el modelo econométrico más óptimo se hace uso de la comparación de modelos con las pruebas de razón de máxima verosimilitud.

Para esto se plantean las siguientes hipótesis:

$H_0 = \text{los modelos comparados son iguales},$

$H_1 = \text{los modelos comparados no son iguales}$

Teniendo en cuenta que en  $H_0$ , al ser iguales los modelos comparados, la estimación del segundo modelo no mejora la estimación del primer modelo.

Así mismo, en  $H_1$  al ser los modelos comparados no iguales, la estimación del segundo modelo mejora la estimación del primer modelo y se termina optando por el segundo modelo. Cuando  $p\text{-value} < 0.05$

### 3.6 Resultados

#### Modelo estático

Cuadro III.3 Modelos de mínimos cuadrados ordinarios

dimensión	Variable	Modelo
		MCO
Urbanización infraestructura	Densidad de población	0,412 1,787E0,3
	distancia del municipio a la ciudad de México	3,93e-10 *** -6,452E-02
	distancia del municipio a la frontera de México con Estados Unidos	3,93e-10 *** -3,670E-02
Economía	Población empleada	0,148 -3,205E
	PIB industrial per cápita	0,296 -3,950E-05
	Ingreso per cápita	0,829 -1,478E-06
Social	Gini 2000	1,02e-05 *** 1,86E+02
	Disposición de energía eléctrica	0,339 -2,129E+0,1
	Jóvenes 15-25 años	0,909 1,076E-0,1
	Relación de dependencia 2000	0,214 2,764E-0,1
	población sin derecho a servicio salud	0,931 2,751E-02
	Analfabetismo	0,594 -3,25E-01
	Mujeres jefas de hogar	0,253 -2,159E+01

F estadística	10,19
R <sup>2</sup>	0,05577

Cuadro III.4 Modelos dinámicos spatial lag, Durbin spatial lag

dimensión	variable	Modelo	
		SPATIAL LAG	DURBIN SPATIAL LAG
Urbanización infraestructura	Densidad de población	0,412 1,787E-0,3	0,541523 1,502E-0,3
	distancia del municipio a la ciudad de México	3,93E-10*** 6,451E-0,2	0,343015 6,86E-0,2
	distancia del municipio a la frontera de México con Estados Unidos	0,82E-0,7*** -3,67E-0,2	0,108159 7,053E-0,2
Economía	Población empleada	0,148 -3,205	0,003046*** -7,769
	PIB industrial per cápita	0,296 -0,39E-0,5	0,44313 -2,85E-0,5
	Ingreso per cápita	0,829 -1,47E-0,6	0,89705 8,8176E-6,2
Social	Gini 2000	1,02E-0,5*** 1,86E+0,2	8,661E-0,5*** 1,82E0,2
	Disposición de energía eléctrica	0,339 -2,12E+0,1	0,575183 -1,68E0,1
	Jóvenes 15-25 años de edad	0,909 1,076E-0,1	0,541546 5,705E-0,1
	Relación de dependencia 2000	0,214 2,764E-0,1	0,453508 2,2121E-0,1
	población sin derecho a servicio salud	0,931 2,751E-0,2	0,914905 3,39E-0,2
	Analfabetismo	0,594 -0,0325	0,563983 -3,432E-0,1
	Mujeres jefas de hogar	0,253 -2,15E+0,1	0,353729 -1,72E+0,1

no. Observaciones	2262	2262
AIC		

Una vez realizadas las estimaciones del modelo estático de mínimos cuadrados ordinarios, así como de los modelos dinámicos de spatial lag y Durbin Spatial Lag se realizaron las pruebas de razón de máxima verosimilitud, concluyendo que el modelo óptimo para el análisis de correlación espacial entre crimen organizado y desarrollo es el modelo de rezago espacial.

```
LR.sarlm(Modelo_OLS,Modelo_lag)
```

```
Likelihood ratio for spatial linear models
```

```
data:  
Likelihood ratio = -60.747, df = 1, p-value = 6.439e-15  
sample estimates:  
Log likelihood of Modelo_OLS   Log likelihood of Modelo_lag  
-14201.57                      -14171.20
```

```
> LR.sarlm(Modelo_lag_durbin, Modelo_lag)
```

```
Likelihood ratio for spatial linear models
```

```
data:  
Likelihood ratio = 18.45, df = 13, p-value = 0.1412  
sample estimates:  
Log likelihood of Modelo_lag_durbin   Log likelihood of Modelo_lag  
-14161.97                             -14171.20
```

## Conclusiones

Con una muestra de 2424 municipios en México para el año 2010 el comportamiento de la tasa de homicidios es altamente volátil, al hallar municipios con hasta 10.392.245 homicidios por cada 100.000 habitantes comparados con municipios de 0 homicidios por cada 100.000 habitantes. Este tipo de estadísticas expone la incidencia que tiene el espacio en la criminalidad, al demostrar de manera global que dicho fenómeno no es homogéneo en todo el territorio mexicano y que existen amplias diferencias de este a nivel espacial, al tener sin embargo datos excesivamente altos en razón a la medida que arroja la mediana, en donde la tasa de homicidios oscila en 29.984 homicidios por cada 100.000 habitantes.

Al relacionar al índice de Gini como medida de desigualdad por ingresos, específicamente la variable que expresa la privación relativa en ingresos de la población, se tiene también un cambio abrupto a nivel espacial, dado que existen municipios con un índice de Gini de

0,7055 frente municipios con un valor de 0,0208 en términos de desigualdad por ingresos a nivel municipal en el país.

por otra parte, variables que también son necesario tener en cuenta son la de analfabetismo, población sin derecho a salud, densidad de población, el PIB industrial, el industrial per cápita. Este grupo de variables indican una gran disparidad a nivel espacial, ya que existe un amplio rango en cada una, lo que demuestra que no es posible homogeneizar datos de carácter económico y social dado que cada territorio a nivel municipal maneja coyunturas económicas, sociales, de seguridad y políticas totalmente distintas unas de otras a pesar de compartir el mismo territorio a nivel nacional.

En cuanto al tema de homicidios se destacan Chihuahua, Nuevo León, Sonora, Nuevo León y Tamaulipas como los estados con los municipios con mayor tasa de homicidios en el 2010: Santa Isabel Xiloxotla, Culiacán, General Triviño, Tubutama, Ahome, San Luis Potosí, Dr. Coss, Praxis G. Guerrero, Parás, Guadalupe, Mier, Melchor Ocampo, Onovas, Sinaloa, Riva de Palacio, Sáric, Otáez, Ciudad Valles, Matamoros y Atil.

Tubutama es el municipio que presenta mayor tasa de homicidios y de desigualdad de renta más altas del país, con menor PIB industrial per cápita y es uno de los municipios que se encuentra más lejos de la ciudad de México. Sáric y Atil se caracterizan por ser de los 2456 municipios, los dos con menor PIB industrial además de tener también una distancia alta a ciudad de México. Guadalupe es el municipio con menos servicio de luz y menor distancia a la frontera con Estados Unidos y México, Praxis G. Guerrero y Mier son los municipios con menor distancia a la frontera con Estados Unidos y México, Onovas es el municipio con menor tasa de ocupación en el país, Dr Cross y Melchor de Ocampo son los municipios con menor PIB industrial.

De acuerdo a la densidad de población, homicidios y tasa de homicidios, es necesario realizar una comparación entre estas tres variables, en la que se evidencien los cambios que se vienen de acuerdo al aumento en población y tasa de homicidios con el fin de divisar en realidad que tan relacionada está el aumento de homicidios con la cantidad de población en el país. por tal motivo el análisis exploratorio de datos se realizó con los homicidios, pero para efectos del modelo, la variable que se tomó fue la de tasa de homicidios.

Los resultados obtenidos de la implementación de modelos indicaron que las variables de desarrollo económico elegidos para explicar la criminalidad fueron consistentes con la teoría

en las dimensiones económicas, de urbanización y las sociales exceptuando la variable de analfabetismo.

De esta forma, como lo postulan las teorías de desigualdad por ingresos y criminalidad de Merton, Cerqueira, Lobão, Carvalho, Shelley y Gumus, los resultados arrojaron significancia estadística y correlación positiva con el Gini tanto en el modelo econométrico de mínimos cuadrados ordinarios como en el modelo de rezago espacial.

En cuanto a la dimensión de urbanización e infraestructura se encontró que la densidad de población tiene el sentido esperado, pero no tiene significancia estadística lo que indica que la densidad de población no es relevante para explicar la criminalidad en México.

En cuanto a las variables de distancia del municipio a la ciudad de México se encuentra que correlación positiva, analizando entonces que a mayor distancia del municipio con la ciudad de México mayor será el nivel de criminalización. Dicho resultado coincide con la teoría en relación al signo al ser positivo, ya que la ciudad de México se encontraría con mayores condiciones de seguridad en comparación con el resto del país al existir presencia de grupos organizados relacionados con el narcotráfico.

la distancia del municipio a la frontera con Estados Unidos, que es otro componente de la dimensión de urbanización como evidencia empírica y en este caso con evidencia estadística, presenta correlación negativa y significancia estadística como se esperaba, indicando que, a mayor distancia del municipio a la frontera con Estados Unidos, menor será el nivel de crimen organizado.

La densidad poblacional, componente adicional de la variable de urbanización, en los modelos estimados no dio significativa por lo que las teorías de urbanización relacionadas con la densidad de población, como las referentes a los trabajos de Cerqueira, Lobão y Carvalho, en este caso no inciden en la generación de crimen organizado en el país.

El hablar de desarrollo económico, desarrollo económico regional y presencia del Estado también implica hablar de servicios de salud, educación y abastecimiento de servicios básicos como agua y luz. Las variables utilizadas en este caso fueron introducidas como variables control en el modelo de mínimos cuadrados ordinarios y el modelo de rezago espacial, cuyos resultados no arrojaron significancia estadística significativa para ninguna de las variables, pero si salieron con el sentido esperado.

Con la variable de analfabetismo relacionada con la educación sucedió lo contrario, ya que se obtuvo un sentido opuesto al esperado no acorde con la teoría expuesta por Soares, en donde evidencia que la población arrestada tiene una menor probabilidad de asistir a la escuela.

La investigación de Téllez relacionada con que los jóvenes de 15 a 25 años tienen incidencia en la explicación del crimen organizado en Monterrey, sin embargo, en México los resultados acordes con la variable de jóvenes de 15 a 25 años no arrojan relevancia estadística significativa, pero si el sentido esperado acorde con el trabajo realizado para Monterrey.

Hablar de juventud y su relación con la criminalidad, también implica tratar el tema de la presencia y el papel de las mujeres con el fenómeno. Dicha relación la estudia Shelley al mencionar que cuando las mujeres se dedican a actividades externas al hogar, se tiene una mayor probabilidad de existencia de criminalidad. Los resultados obtenidos en este caso para México arrojan el sentido contrario a la teoría en ambos modelos, al obtener que a mayor presencia de jefas de hogar habrá menor tasa de homicidios en la región.

En cuanto a la dimensión económica que abarca el ingreso per cápita, el PIB industrial per cápita y la población empleada, los resultados se asemejan a los esperados, al indicar que a mayor población ocupada se obtendría una disminución en la tasa de homicidios, por lo que es posible asumir que como lo indica Myers, un mayor nivel de empleo se reflejaría en menores índices de violencia. Sin embargo, el resultado no es estadísticamente significativo por lo que no es posible afirmar que existe una relación directa entre el mercado de trabajo y la criminalidad. Esto sucede en el modelo de mínimos cuadrados y de rezago espacial, aunque el resultado con el modelo de Durbin al tornarse estadísticamente significativa la variable.

En los modelos de mínimos cuadrados ordinarios y de rezago espacial los resultados del ingreso per cápita y el PIB industrial per cápita, variables fundamentales del desarrollo económico, indican una correlación negativa esperada, aunque no se encuentra significancia estadística para fundamentar que dichas variables expliquen en gran medida el crimen organizado en México. Cabe destacar que con el modelo Durbin, el ingreso per cápita cambió de sentido al obtenido en los dos modelos anteriores.

En el presente trabajo se trabajó el tema de desarrollo económico en términos de urbanización con respecto a la densidad poblacional, la relación de dependencia, las

actividades y el tiempo por fuera del hogar de las mujeres, así como la cantidad de jóvenes de 15 a 25 años de edad. Por otra parte, se analizó el desarrollo económico en cuanto a las institucionales formales de carácter económico, social y de seguridad evidenciado en las variables de servicios de salud y de luz, mercado de trabajo, el PIB industrial per cápita, así como el ingreso per cápita.

Según los datos obtenidos y el planteamiento anterior expuesto, se concluye que en México el narcotráfico se observa en mayor medida el problema y la relación existente entre desigualdad por ingresos y criminalidad en el país, en donde según la ubicación espacial, se generan eventos relacionados con criminalidad y desigualdad. Aunado a esto es posible destacar además que, en México, a diferencia de países como Brasil, Estados Unidos, Alemania, España o Italia, la urbanización no es causa principal de la criminalidad.

La criminalidad de México se relaciona principalmente con el problema de economía institucional, en donde falla el trabajo en conjunto y coordinado de las instituciones desde el primer nivel relacionado con la cultural, la división de clases y el ejercicio de poder en donde la presencia del Estado y el monopolio legítimo de la fuerza se torna fundamental, así como la alta brecha entre la misma división de clases.

Por tal motivo en términos espaciales la criminalidad en México se relaciona con el fenómeno del narcotráfico, algo similar a lo que sucedió en Colombia de 1990 al 2008, en donde se cumple el mismo patrón de fortalecimiento de seguridad en la ciudad de México en comparación con el resto del país, ya que a medida que pasaba el tiempo a partir del año 1990, el cluster de criminalidad en la Ciudad de México desaparece, pero se incrementa al mismo tiempo en estados como Sinaloa, en el sur y norte del país.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> ver más sobre el escalonamiento de la tasa de homicidios en Colombia del 1990 al 2013 en el siguiente link:  
<http://finiterank.github.io/homicidios/>

## Referencias

- Ahmad, A. M. (2016). Urbanization and Crime: A Relational Analysis. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 69-74.
- Anselin, L. (1988). *Studies in operational regional science*. Boston: Dordrecht ; Boston : Kluwer Academic Publishers.
- Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association-LISA. *Geographical Analysis*, 27, 93– 115.
- Armando Montenegro, C. E. (1994). *Criminalidad en Colombia*. Bogotá, Colombia: Banco de la República.
- Banco Mundial. (2009). *La nueva geografía económica*. Banco Mundial, Mundi-prensa y Mayol Ediciones, S.A.
- Becker, G. (1968). Crime and Punishment: an Economic Approach. *The Economic Dimensions of Crime*, 13-68.
- Beltrán, I. (2014). *Aprendizaje criminal en Colombia. Un análisis de las organizaciones narcotraficantes*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Cabrera, R. U. (2013). La geopolítica del crimen organizado transnacional y el papel de los cárteles mexicanos en la primera década del siglo XXI. *Tesis profesional para obtener el grado de maestro. UNAM*.
- Cerqueira, D., Lobão, W., & Carvalho, A. (2005). O JOGO DOS SETE MITOS E A MISÉRIA. *Ministério do Planejamento*.
- Cuevas, H. (2002). Teoría Económica Del Estado. In H. Cuevas, A. Julio, R. Núñez, D. Peña, & É. Villa, *TEORÍAS JURÍDICAS Y ECONÓMICAS DEL ESTADO* (pp. 67-158). Bogota: Universidad Externado De Colombia.
- Dube, A., Dube, O., & Ponce, O. G. (2012). Cross-Border Spillover: U.S. Gun Laws and Violence in Mexico\*. *APSA 2012 Annual Meeting Paper*.
- Enamorado, T., Calva, L. F., Castelán, C. R., & Winkler, H. (2014). *Income Inequality and Violent Crime: Evidence from Mexico's Drug War*. Washington, D.C: Policy Research Working Paper 6935.
- Ezquivel, G. (2015). *Desigualdad extrema en México: concentración del poder económico y político*. Reporte de Oxfam México.
- Gapoura, N. (1997). The economics of organized crime and optimal law enforcement. *Universitat Pompeu Fabra*.
- Garay, L. D. (2014). Crimen y economía: una revisión crítica de las explicaciones económicas del crimen. *Argumentos*, vol. 27, núm. 74, enero-abril, 2014, pp. 263-294.
- Garay, L. R. (2014). Crimen y Economía: análisis de la tasa de homicidio en México a partir de variables económicas (2000, 2005, 2010). *Estudios sociológicos XXXII*, 505-540.

- Glaeser, E. L., & Sacerdote, B. (1999). Why Is There More Crime in Cities? *Journal of Political Economy*, 1999, vol. 107, no. 6, pt. 2, 225-258.
- Gumus, E. (2004). Crime in urban areas: An empirical investigation. *Akdeniz IIBF Dergisi*, vol. 4, No. 7, 98-109.
- Jaitman, L. (2015). *Los costos del crimen y la violencia en el bienestar en América Latina y el Caribe. Capítulo dos*. Washington, D.C: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Kumar, V., & Skaperdas, S. (2008). *On the economics of organized crime*. California: Criminal Law and Economics.
- L Anselin, A. B. (1998). Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics. *Handbook of applied economic statistics*.
- Morgan, K. (2000). Inequality and crime. *Review of Economics and Statistics*, 530-539.
- Myers, S. (1983). Estimating the Economic Model of Crime: Employment versus Punishment Effects. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 98, 157-166.
- Normand, A. S. (2014). *Pensamiento económico y espacio*. México D.F.
- Prats, J. O. (2017). Revisión crítica de los aportes del institucionalismo a la teoría y práctica del desarrollo. *Revista de Economía Institucional vol.9 no. 16*, 121-148.
- Quintana, L. (2013). Crimen y violencia en los estados mexicanos. *La violencia en México y sus impactos regionales*, 4-9.
- Romero, L. Q. (2013). "Crimen y violencia en los estados mexicanos". *Documentos de trabajo sobre economía regional*.
- Royo, T. S. (2014). *Crimen organizado*. Panamá: Seguridad y Defensa.
- Rubio, M. (2009). Capítulo Tercero Normas, intercambio y cooperación. In M. Rubio, *ECONOMÍA JURÍDICA Introducción al Análisis Económico del Derecho Hispano* (pp. 159-235). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Sanchez. (2007). *Las cuentas de la violencia*. Bogotá: Norma-Universidad de los Andes.
- Sanén, N. A. (2014). *Pensamiento económico y espacio*. México D.F: Colección Economía Regional y Urbana. Facultad de Economía.
- Shelley, L. (1981). *Crime and Modernization - The Impact of Industrialization and Urbanization on Crime*. Southern Illinois University Press.
- Téllez, E. A., & Mendoza, S. E. (2014). Dependencia espacial de la delincuencia en Monterrey. *Ecos de Economía*, 63-92.
- United Nations Office on Drugs and Crime UNODC. (2013). *Global Studie of Homicide. Trends, contexts, data*. Vienna.
- Valdivia, C., & Castro, R. (2017). Gender bias in the convergence dynamics of the regional homicide. *Appied Geography*, 280-291.

Valdivia, M. (2013). Apunte regional sobre la dinámica de la tasa de homicidios por sexo a nivel municipal en México durante el periodo 2001-2010. *La violencia en México y sus impactos regionales. Boletín Ciudades y Regiones*, 10-13.

## Apéndice

```
library(spdep) # Econometria espacial
```

```
library(maptools) # leer archivos shapfiles y elaborar mapas
```

```
library(rgdal)
```

```
library(lmtest)
```

```
library(tseries)
```

```
library(Hmisc)
```

```
datos<-readShapePoly("C:/Users/LFTM/Desktop/tesis 1.0/marco geoestadistico nacional  
2010/municipal.shp")
```

```
coords <- coordinates(datos)
```

```
col.knn <- knearneigh(coords, k=30)
```

```
nb1 <- knn2nb(col.knn, row.names = NULL)
```

```
knear4<-nb2listw(nb1, glist=NULL, style="W", zero.policy=T)
```

```
View(datos)
```

```
summary(datos)
```

```
# Modelo estimado con OLS
```

```
modelo_GINI2000<- lm(T_H2010~ GINI2000, data=datos)
```

```
summary(modelo_GINI2000)
```

```
summary(datos)
```

```
# Modelo estimado con OLS
```

```

Modelo_OLS <- lm(T_H2010 ~
GINI2000+LN_OCUPADO+PIB.I.PERK+PSDS+ANALF+MJH+DISTCDMX+DIST_FRONT
+Y_PERCAPIT+LUZ+DENSIDAD_P+R_DEPEND+JOVENES15., data=datos)

summary(Modelo_OLS)

# Prueba de Breush_Pagan de homoscedasticidad (H0)

bptest(Modelo_OLS)

# Prueba de normalidad de los errores de Jarque_Bera

jarque.bera.test(Modelo_OLS$residuals)

#prueba de normalidad Shapiro

shapiro.test(Modelo_OLS$residuals)

(density(Modelo_OLS))

# Prueba de Moran a residuales del modelo OLS

I_Moran <- lm.morantest(Modelo_OLS,knear4, zero.policy=T )

print(I_Moran)

lm.LMtests(Modelo_OLS,knear4,test=c("LMerr","RLMerr","LMlag","RLMlag","SARMA"),zer
o.policy=T)

# Modelos Espaciales

# Estimación del Modelo Rezago Espacial

Modelo_lag <- lagsarlm(T_H2010 ~
GINI2000+LN_OCUPADO+PIB.I.PERK+PSDS+ANALF+MJH+DISTCDMX+DIST_FRONT
+Y_PERCAPIT+LUZ+DENSIDAD_P+R_DEPEND+JOVENES15., tol.solve = 1e-20,
data=datos,knear4, zero.policy = T)

summary(Modelo_lag)

```

```

ut_mod_lag <- residuals.lm(Modelo_lag)

moran_mod_lag <- moran.test(ut_mod_lag, knear4, randomisation=TRUE,
alternative="two.sided", na.action=na.exclude, zero.policy = T)

print(moran_mod_lag)

# Estimar el modelo de Error Espacial

Modelo_err <- errorsarlm(T_H2010 ~
GINI2000+LN_OCUPADO+PIB.I.PERK+PSDS+ANALF+MJH+DISTCDMX+DIST_FRONT
+Y_PERCAPIT+LUZ+DENSIDAD_P+R_DEPEND, tol.solve = 1e-20, data=datos, knear4,
zero.policy = T)

summary(Modelo_err)

ut_mod_err <- residuals.lm(Modelo_err)

moran_mod_err <- moran.test(ut_mod_err, knear4, randomisation=TRUE,
alternative="two.sided", na.action=na.exclude)

print(moran_mod_err)

#Estimar el modelo de Durbin Rezago Espacial

Modelo_lag_durbin <- lagsarlm(T_H2010 ~
GINI2000+LN_OCUPADO+PIB.I.PERK+PSDS+ANALF+MJH+DISTCDMX+DIST_FRONT
+Y_PERCAPIT+LUZ+DENSIDAD_P+R_DEPEND+JOVENES15., tol.solve = 1e-20,
data=datos, knear4, zero.policy = T, type= "mixed")

summary(Modelo_lag_durbin)

ut_mod_durbin <- residuals.lm(Modelo_err)

moran_mod_durbin <- moran.test(ut_mod_durbin, knear4, randomisation=TRUE,
alternative="two.sided", na.action=na.exclude)

print(moran_mod_durbin)

```

```

#Pruebas de Multiplicadores de Lagranges
lm.LMtests(columbus.lm,col.listw,test=c("LMerr","RLMerr","LMlag","RLMlag","SARMA"))

lm.LMtests(Modelo_OLS,knear4,test=c("LMerr","RLMerr","LMlag","RLMlag","SARMA"))

# Modelos Espaciales

# Estimar el Modelo Rezago Espacial

Modelo_lag <- lagsarlm(T_H2010 ~
GINI2000+H_SOLT+PSDS+ANALF+MJH+DISTCDMX+DISTFRONT+T_DESEMPL
,
tol.solve = 1e-20, data=datos,knear4, Modelo_OLS)

summary(Modelo_lag)

ut_mod_lag <- residuals.lm(Modelo_lag)

moran_mod_lag <- moran.test(ut_mod_lag, knear4,randomisation=TRUE,
alternative="two.sided", na.action=na.exclude)

print(moran_mod_lag)

# Estimar el modelo de Error Espacial

Modelo_err <- errorsarlm(T_HOM2010 ~
GINI2000+H_SOLT+PSDS+ANALF+MJH+DISTCDMX+DISTFRONT+T_DESEMPL,
data=datos , data=datos,knear4)

summary(ModeloEmpleo_err)

ut_mod_err <- residuals.lm(ModeloEmpleo_err)

moran_mod_err <- moran.test(ut_mod_err, col.knn,randomisation=TRUE,
alternative="two.sided", na.action=na.exclude)

print(moran_mod_err)

# Estimación del modelo SARAR

Modelo_sarar <- sacsarlm(T_H2010 ~
GINI2000+LN_OCUPADO+PIB.I.PERK+PSDS+ANALF+MJH+DISTCDMX+DIST_FRONT

```

```
+Y_PERCAPIT+LUZ+DENSIDAD_P+R_DEPEND, tol.solve = 3.196e-50,  
data=datos,knear4, zero.policy = T)  
  
summary(Modelo_sarar)  
  
ut_mod_sarar <- residuals.lm(ModeloEmpleo_err)  
  
moran_mod_sarar <- moran.test(ut_mod_sarar, knear4,randomisation=TRUE,  
alternative="two.sided", na.action=na.exclude)  
  
print(moran_mod_sarar)  
  
#determinación del modelo espacial  
  
LR.sarlm(Modelo_OLS,Modelo_lag)  
  
LR.sarlm(Modelo_lag_durbin, Modelo_lag)
```