



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

**Criminalidad y sus determinantes socioeconómicos
en la Zona Metropolitana del Valle de México**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A

CORZO TELLEZ JAVIER ALEJANDRO

ASESOR: HUITRON MENDOZA JOSÉ ANTONIO

Santa Cruz Acatlán, Estado de México, Mayo 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1. Enfoques económicos del crimen	5
1.1 Crimen y economía	6
1.2 Enfoque convencional	9
1.2.1 Teoría de la disuasión	9
1.2.2 Teoría de la elección racional	12
1.3 Enfoque estructuralista	16
1.3.1 Criminología marxista	16
1.3.2 Teoría de la anomia social	21
1.4 Enfoque espacial	25
1.4.1 Teoría de la desorganización social	26
1.4.2 Teoría de las actividades rutinarias.....	29
1.4.3 Teoría de los patrones criminales	32
1.5 Posicionamiento teórico.....	35
Capítulo 2. Análisis Exploratorio de la criminalidad y sus determinantes en la Zona Metropolitana del Valle de México	37
2.1 El crimen en México.....	38
2.2 El crimen en la Zona Metropolitana del Valle de México	40
2.2.1 Estructura del crimen en la ZMVM.....	43
2.2.2 Evolución temporal del crimen en la ZMVM	44
2.2.3 Pertinencia del análisis exploratorio del crimen	45
2.3 Análisis exploratorio del crimen.....	46
2.3.1 Datos y metodología	47
2.3.2 Variables dependientes	49
2.3.3 Variables independientes	52
2.3.4 Análisis LISA	54
2.3.5 Modelo.....	62
2.4 Síntesis	65

Capítulo 3. Modelo de contagio criminal en la Zona Metropolitana del Valle de México.....	69
3.1 Modelos basados en agentes	70
3.2 La criminalidad como fenómeno emergente.....	73
3.3 Modelo Basado en Agentes para el análisis del contagio criminal	76
3.3.1 Mundo.....	77
3.3.2 Agentes	81
3.3.3 Tiempo	84
3.3.4 Inicialización del modelo.....	85
3.3.5 Reglas de transición	86
3.4 Experimentos	89
3.4.1 Resultados	90
3.5 Análisis	96
Conclusiones.....	98
Fuentes de consulta	104
Anexos	111

Índice de Cuadros

Cuadro 1.1 Clasificación de teorías según distintos parámetros.....	8
Cuadro 2.2 Conductas delictivas o antisociales más frecuentes en la Zona Metropolitana del Valle de México en 2014.....	42
Cuadro 2.3 Actividades cotidianas que se han dejado de realizar por temor a ser víctima de algún delito en la ZMVM en 2014.....	42
Cuadro 2.4 Porcentaje de personas que tiene poca o nada confianza en las autoridades de seguridad pública en la ZMVM en 2014.....	43
Cuadro 2.5 Índices de Moran Globales Univariados.....	56
Cuadro 2.6 Índices de Moran Locales Bivariados.....	57
Cuadro 2.7 Modelos MCO.....	63
Cuadro 2.8 Modelos de Error Espacia.....	64
Cuadro 3.1 Propiedades de los <i>patches</i>	79
Cuadro 3.2 Propiedades de “Personas con medios” y “Personas sin medios”.....	81
Cuadro 3.3 Construcción de variable “Éxito Económico”.....	83
Cuadro 3.4 Construcción de variable “Probabilidad de Criminalizarse”.....	83
Cuadro 3.5 Variaciones de variables en los experimentos.....	89
Cuadro 3.6 Estadística del Experimento 1.....	90
Cuadro 3.7 Estadística del Experimento 2.....	93
Cuadro 3.8 Estadística del Experimento 3.....	94

Índice de Figuras

Figura 2.1 Estructura del Delito en la ZMVM en 2011.....	43
Figura 2.2 Evolución Temporal del Delito en la ZMVM 2011-2015.....	45
Figura 2.3 Teoría de la Desorganización Social.....	46
Figura 2.4 <i>Hotspots</i> de Delitos Pecuniarios 2011 en la ZMVM.....	50
Figura 2.5 <i>Hotspots</i> de Delitos Violentos 2011 en la ZMVM.....	51
Figura 2.6 Condiciones Socioeconómicas, Urbanas y Poblacionales.....	53
Figura 2.7 Clústers significativos de delitos pecuniarios.....	58
Figura 2.8 Análisis de Clústers: Delitos Pecuniarios con Variables Independientes.....	60
Figura 3.1 Teoría de la Anomia Social.....	74
Figura 3.2 Crimen como fenómeno emergente.....	75
Figura 3.3 Factores que inciden en el crimen.....	77
Figura 3.4 Mundo en el modelo.....	78
Figura 3.5 Intercambio de Información en el Modelo.....	80
Figura 3.6 Modelo inicializado.....	85
Figura 3.7 <i>Hotspots</i> del Experimento 1 y <i>Hotspots</i> de Delitos Pecuniarios 2011.....	92

Dedicada a todos los que siempre creyeron en mí.

No hay nada más fácil que censurar al malhechor;

nada más difícil que comprenderlo.

F. Dostoyevsky.

Introducción

En la última década, la inseguridad ha azotado a México, el narcotráfico, las desapariciones forzadas, el secuestro, la extorsión, los feminicidios y el crimen en general han dado la sensación de un Estado de derecho erosionado, incluso se ha llegado a hablar de un “Estado fallido”¹.

Por otro lado, las cifras de desempleo, pobreza y distribución del ingreso no son alentadoras: en el primer trimestre de 2016 INEGI reportó que la tasa de desocupación nacional fue de 4.0%², sin embargo, de la población ocupada el 57.4% pertenece al sector informal, además, el 63.32% de los ocupados recibe tres o menos salarios mínimos. Los datos de Coneval para 2012 indicaron que el 52% de la población nacional se encuentra en situación de pobreza, el 74% de la población tiene al menos una carencia social y el 51% de mexicanos tienen un ingreso inferior al de la línea de bienestar. Por su parte, el Banco Mundial en 2012 indicó que el coeficiente de Gini para México era de 48.1³, dato que sugiere problemas distributivos en el país.

A su vez, la percepción de la violencia afecta, en mayor o menor medida, variables económicas fundamentales como la inversión, el empleo y el crecimiento económico⁴, hecho que cierra un círculo vicioso que relaciona la situación económica del país, la inseguridad y la influencia del crimen en variables económicas, y en donde la inoperancia por parte del Estado queda implícita.

El “análisis global” del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP, 2015) indica que en el periodo de 1997 a 2014, la entidad en la que se han cometido más delitos del fuero común⁵ es el Estado de México, seguido por el Distrito Federal, mientras que el primer lugar en cuanto a delitos del fuero

¹ Se denomina así a los Estados donde el gobierno central tiene poco control económico, político, social y/o legislativo sobre su territorio.

² Esta cifra debe de ser matizada mediante el conocimiento de la metodología empleada para medir el empleo y el análisis de las preguntas de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

³ Donde 100 indica una inequidad perfecta y cero una equidad perfecta.

⁴ Según 500 directivos empresariales entrevistados por Banxico, el principal riesgo para la actividad económica es la inseguridad (El Universal, 2015, 14 de marzo).

⁵ Los delitos del fuero común son aquellos que son perseguidos por la autoridad estatal (por ejemplo, robo común, violación, extorsión, etc.), mientras que los delitos del fuero federal son atendidos por la Procuraduría General de la República (por ejemplo, narcotráfico, delitos electorales, entre otros).

federal lo detenta el Distrito Federal, seguido por el Estado de México. Estas cifras posicionan a la Zona Metropolitana del Valle de México (comprendida por el Distrito Federal, parte del Estado de México y un municipio de Hidalgo) como una región relevante para el estudio del comportamiento criminal. Sin embargo, algo que caracteriza a las entidades que constituyen la Zona Metropolitana del Valle de México es la heterogeneidad en cuanto a su estructura socioeconómica, es decir, la diferencia que, de un municipio/delegación a otro, presentan los índices de distribución del ingreso, educación, salud, salario, empleo, urbanización, desigualdad, pobreza, vivienda, etcétera.⁶ Asimismo, los índices de criminalidad no escapan de esta lógica, razón por la cual, se puede plantear la posibilidad de que la estructura socioeconómica de las demarcaciones de la Zona Metropolitana del Valle de México determine sus tasas de criminalidad.

Ante esto, la presente investigación tiene el objetivo de indagar en la relación que variables socioeconómicas y urbanas tienen con el crimen. Con el fin de responder el cuestionamiento sobre cuáles son los determinantes socioeconómicos del crimen en la ZMVM.

Para la resolución de tal interrogante, se partirá de la hipótesis de que el desempleo, los bajos ingresos, la desigualdad económica, la disfunción familiar, la congestión urbana y la marginación, provocan que la propensión de los individuos de delinquir aumente y, por lo tanto, el número de crímenes en la ZMVM.

Cabe aclarar que, si bien la delimitación espacial de la investigación son las 76 demarcaciones de la Zona Metropolitana del Valle de México, dada la disponibilidad de los datos, la delimitación temporal sólo comprende el periodo de 2010 a 2011, puesto que los datos socioeconómicos y urbanos fueron recuperados del censo poblacional, más reciente (2010), mientras que los datos de denuncias de delitos a nivel municipal, sólo están disponibles a partir del año 2011 en adelante. Asimismo, ante la ausencia de una teoría criminológica consolidada que fuera capaz de explicar por sí sola el fenómeno del crimen en el área de estudio, se optó por utilizar

⁶ Como ya se ha mencionado, estas variables socioeconómicas dan cuenta de las condiciones de vida a las que se enfrentan los habitantes de estas localidades.

tres teorías de forma simultánea, con la finalidad de estructurar una postura teórica capaz de brindar. Las teorías seleccionadas fueron clasificadas en la investigación como de corte estructuralista y de corte espacial. Del primer grupo se retomó la teoría de la anomia social, la cual fue enunciada por el sociólogo Robert Merton (1938) y destaca del resto por considerar el impacto de factores como la desigualdad económica en el crimen. Pertenecientes al segundo grupo se encuentran la teoría de la desorganización social (Shaw y Mckay, 1942), y la teoría de las actividades rutinarias (Cohen y Felson. 1979), de las que se retoma la idea de que factores como el tiempo y el entorno urbano influyen en el fenómeno.

Esta tesis se encuentra dividida en tres capítulos, en el primero de estos, se realizó un “estado del arte” sobre las teorías que relacionan el crimen y la economía, a lo largo de ese segmento se exponen los defectos y virtudes de siete teorías criminológicas. El segundo capítulo contiene los hechos estilizados del crimen y de las variables socioeconómicas y urbanas, aquí se pueden encontrar diversos tipos de mapas que fueron empleados para corroborar la relación entre las variables seleccionadas y el crimen, este apartado concluye con un modelo econométrico que confirma la relación entre las variables (bajo determinados casos). Complementariamente, en el capítulo tres, se elaboró un Modelo Basado en Agentes (ABM, por sus siglas en ingles) para conocer la dinámica del contagio de la criminalidad en la ZMVM y poder simular el comportamiento de las cifras de delitos ante escenarios de mejora y empeoramiento de condiciones socioeconómicas y urbanas en la zona. Finalmente, se encuentran las conclusiones de la investigación, las fuentes de consulta y la sección de anexos.

Capítulo 1. *Enfoques económicos del crimen*

1.1 Crimen y economía

En este capítulo se encontrará una selección de teorías que se han elegido de entre la gama que existe para el estudio del crimen, utilizando como criterio de selección su relación con la economía. Como resultado, a continuación se presentarán una serie de teorías que han sido agrupadas en tres enfoques: el enfoque convencional, que incluye a la teoría clásica de la criminología (teoría de la disuasión) y lo que por sus supuestos se podrían llamar la teoría neoclásica de la criminología (teoría de la elección racional); el enfoque estructuralista, dentro del que están la teoría marxista y la teoría de la anomia social; y el enfoque espacial, en el cual, como su nombre lo indica, se encuentran las teorías que consideran al espacio como un factor determinante del crimen, aquí se hallan la teoría de la desorganización social, la teoría de las actividades rutinarias y la teoría de los patrones criminales.

Previo a la revisión del “estado del arte” de las teorías criminológicas que se relacionan con la economía, es importante definir el concepto de crimen. Para Emile Durkheim (1893) el crimen es el acto que hiere estados firmes y definidos de la conciencia colectiva y provoca en el perpetrador, la característica conocida como castigo, de tal suerte, que no hay crimen sin ley. Por su parte, Edwin Sutherland (1947 citado por Akers, 2013) define la criminología como el proceso de hacer leyes, romper leyes y hacer que las leyes se cumplan.

Aunque estas definiciones puedan parecer escuetas, es posible derivar puntos interesantes de ellas, como el hecho de que el crimen ocurre dentro de un contexto donde la sociedad, por medio del Estado, es quien determina las leyes (lo legal y lo ilegal), siendo este el que impone los mecanismos mediante los cuales insta al cumplimiento de dichas leyes.

Además, cabe destacar que, aunque esta investigación ha hecho su propia clasificación de teorías, dentro de la criminología se pueden encontrar distintas categorizaciones teóricas. Tomando como partida la definición de criminología, se pueden agrupar las teorías en tres vertientes: las teorías de leyes y justicia criminal; las teorías de desviación y comportamiento criminal; y un tercer grupo que junta las

dos anteriores y trata de dar luz sobre la relación entre el comportamiento criminal y la ley.

Otra forma de dividir los trabajos teóricos entorno al crimen es según el punto desde el cual explican el fenómeno, a saber, hay teorías que basan sus proposiciones en las diferencias estructurales entre sociedades o grupos (patrones sociales y de localización), mientras que otras ponen el acento en el individuo. Formalmente al primer grupo se le llama macroteorías o teorías de macrofundamentación y al segundo, teorías de micronivel o microfundamentación. Adicionalmente, existen teorías que tienen enfoques estructurales, pero se esfuerzan por trasladar la influencia de la estructura a los comportamientos individuales, en algo que se podría llamar macroteorías con microfundamentación.

Asimismo, al ser el crimen un fenómeno estudiado por distintas ciencias, también es posible realizar una clasificación de teorías según la ciencia o disciplina de la que provienen sus variables explicativas. Bajo este esquema, la clasificación más común es la siguiente:

Teorías biológicas que explican el crimen con una o más variables genéticas, químicas, neurológicas o psicológicas; teorías psicológicas basadas en la personalidad, los desajustes emocionales, el retardo mental, perturbaciones psíquicas o psicológicas; teorías socio psicológicas que consideran el crimen como referencia del comportamiento, de variables cognitivas dentro del contexto de un grupo; y teorías sociológicas que explican el crimen con variables culturales, estructurales y sociodemográficas (Akers, 2013:4).

Por último, las explicaciones sobre el comportamiento criminal normalmente se enfocan en conocer qué tipo de personas son las que cometen los crímenes, no obstante, hay teorías criminológicas cuya virtud es precisamente cambiar esa concepción, trasladando la discusión de “tipos de personas” a “tipos de lugares”, es decir, qué tipos de lugares hacen que haya más crimen. Por lo que se puede añadir una clasificación según la unidad de análisis.

Con el objetivo de brindar de forma sintética las características básicas de cada teoría que se analizará en este capítulo, el Cuadro 1.1 muestra dichas teorías y su clasificación correspondiente según los criterios enunciados.

Cuadro 1.1 Clasificación de teorías según distintos parámetros

Teoría	Clasificación				
	Propuesta por la investigación	Según área de la criminología en la que se enfoca	Según nivel de análisis	Según ciencia de la que provienen sus variables	Según unidad de análisis
Teoría de la disuasión	Enfoque convencional	Teoría que relaciona el comportamiento criminal y la ley	Microfundamentación	Teoría socio psicológica	Tipo de personas
Teoría de la elección racional	Enfoque convencional	Teoría de desviación y comportamiento criminal	Microfundamentación	Teoría socio psicológica	Tipo de personas
Teoría marxista	Enfoque estructuralista	Teoría que relaciona el comportamiento criminal y la ley	Macroteoría	Teoría sociológica	Tipo de personas
Teoría de la anomia social	Enfoque estructuralista	Teoría de desviación y comportamiento criminal	Macroteoría con microfundamentación	Teoría sociológica	Tipo de personas
Teoría de la desorganización social	Enfoque espacial	Teoría de desviación y comportamiento criminal	Macroteoría	Teoría sociológica	Tipo de lugares
Teoría de las actividades rutinarias	Enfoque espacial	Teoría que relaciona el comportamiento criminal y la ley	Macroteoría o microfundamentación	Teoría socio psicológica	Tipo de personas
Teoría de los patrones criminales	Enfoque espacial	Teoría de desviación y comportamiento criminal	Microfundamentación	Teoría sociológica	Tipo de lugares

Fuente: Elaboración propia con base en Akers (2013).

1.2 Enfoque convencional

Como se ha mencionado, se comenzará abordando el tema a partir de la explicación del enfoque convencional del crimen, partiendo desde la teoría de la persuasión, también conocida como criminología clásica. Se inicia con este planteamiento, por ser la teoría primigenia del crimen y por tener relación con la economía dada su vinculación con el utilitarismo (corriente que también ha tenido desarrollo dentro de la economía neoclásica). Posteriormente, se explicará lo que se ha considerado como la evolución de dicha criminología clásica, es decir, la teoría de la elección racional.

1.2.1 Teoría de la disuasión

El término criminología clásica se refiere principalmente a escritos del siglo XVIII de Cesare Beccaria en Italia y Jeremy Bentham en Inglaterra. Ambos fueron filósofos del utilitarismo social que se enfocaron en aspectos legales y penales en lugar de formular una explicación del comportamiento criminal.

La premisa básica en la criminología clásica es que las acciones y decisiones son tomadas racionalmente por personas en el pleno ejercicio de su libre albedrío. En este sentido, el individuo pondera el sufrimiento y la ganancia que le retribuirá el crimen (creían que si el castigo penal infligía más sufrimiento que la ganancia obtenida por el crimen, entonces el individuo no cometería el delito), basándose en la severidad (la dureza de las penas), la celeridad (la rapidez con la cual las sanciones penales son aplicadas), la certeza (la probabilidad de aprehensión y castigo) y en menor medida la proporcionalidad⁷ (qué tanto se ajusta la sanción al crimen).

⁷ Este concepto ha ido evolucionando, en la criminología clásica hace alusión a la escala entre penas y crímenes sin distinción entre individuos, no obstante, actualmente se considera que la edad y capacidad mental pueden afectar la habilidad de raciocinio.

Asimismo, los teóricos consideran dos tipos de disuasión: la específica, que parte del supuesto que los individuos después de haber sido detenidos y sentenciados en múltiples ocasiones por sus crímenes, se abstendrán de seguir delinquiendo; y la general, la cual supone que los criminales enjuiciados sirven como ejemplo para la gente que aún no ha cometido un crimen, instándolos a temer al castigo y disuadiéndolos del crimen.

Los primeros estudios contemporáneos (década de los 60) de disuasión consistieron en comparaciones entre estados de Estados Unidos de América que contaban con la pena capital para el homicidio de primer grado y aquellos que no aplicaban pena de muerte. No obstante, no se pudo demostrar contundentemente un efecto de disuasión, por lo que actualmente, los teóricos de la disuasión se mueven más allá de los efectos de la pena de muerte y se enfocan en probar el efecto de la certeza y la severidad del castigo en un amplio rango de ofensas criminales (Akers, 2013).

Otro tipo de estudios que aborda la teoría de la disuasión es el supuesto desaliento que la policía produce a los criminales; es decir, la influencia que el riesgo de ser aprehendido tiene en la decisión de delinquir. Uno de los primeros trabajos en este sentido fue el de Johannes Andenaes (1974, citado por Apel y Nagin, 2014) quien relata que en septiembre de 1944 cuando los soldados alemanes ocuparon Dinamarca y arrestaron a toda su fuerza policial, las tasas criminales crecieron inmediatamente, principalmente los delitos cometidos en las calles, como el robo. A pesar de esto, dicho suceso se toma como anecdótico y los estudiosos de esta parte de la teoría de la disuasión se centran en los cambios marginales que la cantidad de policías produce sobre el crimen.

Bajo esta tónica, existen dos formas de abordar el tema. La primera estudia el efecto de disuasión que la policía produce de forma agregada, esto lo hace mediante variables como la relación entre el número de policías per cápita y la tasa de incidencia criminal. La segunda se enfoca en la evaluación de la efectividad de prevención del crimen por parte de las distintas estrategias desarrolladas por la policía.

Aunque trabajos como el de Apel y Nagin (2014: 1004) han llegado a la conclusión que “la evidencia de un efecto de disuasión sustancial es abrumadora” y que “una cartera equilibrada de estrategias y programas para prevenir la delincuencia debe incluir necesariamente políticas basadas en la disuasión”, estas aseveraciones han sido debatidas por autores como Kleck (2014: 1014) quien asegura que:

[La] evidencia existente indica que las percepciones individuales de la certeza, severidad y rapidez [celeridad] del castigo esencialmente no tienen correlación con los niveles reales de las medidas de riesgo que prevalecen en la zona en la que los individuos residen. Esto sugiere que las políticas públicas que están diseñadas para reducir el crimen, aumentando el efecto disuasorio de la pena tienen pocas posibilidades de éxito, ya que no es probable, en general, que aumenten la percepción, de los delincuentes, de los riesgos legales de cometer delitos futuros. Esto no quiere decir que no hay efectos disuasivos de la amenaza del castigo, sino sólo que las variaciones en los niveles objetivos de castigo no podrán afectar a la magnitud de los efectos disuasorios que ya existen.

A pesar de los debates que existen alrededor de la teoría de la disuasión, esta continúa siendo utilizada por teóricos contemporáneos (explícita o implícitamente) al relacionar el crimen con variables que se aproximan a los principios de certeza, severidad y celeridad del castigo, tales como la proporción entre delincuentes aprehendidos y condenados, la existencia o ausencia de pena capital y el gasto gubernamental en seguridad pública.

No obstante, aunque el concepto de disuasión se sigue aplicando con variables aproximadas que tratan de guardar los principios de la teoría, alternativamente, a partir de finales de los sesenta el concepto de disuasión fue evolucionando, dando como resultado la introducción a la criminología de la teoría de la elección racional.

1.2.2 Teoría de la elección racional

La elección racional está basada en el principio económico de la utilidad esperada, el cual supone que las personas tomarán decisiones racionales basadas en el grado en el que ellos esperan que su elección maximice sus ganancias o beneficios y minimice sus costos o pérdidas.

Este costo de oportunidad es, en general, la misma suposición acerca de la naturaleza humana que hace la criminología clásica al explicar la decisión de delinquir, esta obvia afinidad entre las teorías de disuasión y de elección racional yace en el hecho de que ambas se desarrollaron a partir de los preceptos de la filosofía utilitaria del siglo XVIII (Akers, 2013), de la cual también se desprende el enfoque utilitario utilizado por la economía neoclásica.

En cuanto a la teoría criminal de la elección racional, se toma como texto seminal el realizado por Gary Becker (1968:2) "*Crime and punishment: An economic approach*", donde trata de responder las preguntas:

¿Cuántos recursos y cuánta cantidad de castigo debe de ser usado para emprender cada clase de legislación? Puesto en equivalencia, aunque más extraño ¿Cuántas ofensas criminales deben de ser permitidas y cuántos ofensores deben de quedar impunes?

Para solucionar dicha cuestión, el autor analiza los costos gubernamentales de detener a los criminales y por medio de funciones de utilidad, llega a los puntos óptimos que teóricamente son decisiones que minimizan la pérdida de ingreso social usado para aprehender a los delincuentes. Además, con base en supuestos provenientes de la teoría neoclásica de la utilidad esperada, determina la probabilidad de que un crimen sea descubierto y castigado, el tamaño del castigo para el criminal y el tipo de castigo (cárcel, libertad condicional, etc.).

El texto de Becker (1968), concluye que las políticas óptimas para combatir el comportamiento ilegal son parte de una óptima asignación de recursos, siendo un claro (y en ese tiempo innovador) ejemplo de aplicación de matemáticas y teoría económica para describir el fenómeno del crimen, en lo que el propio autor llamaría

una resurrección, modernización y mejora de las ideas de Beccaria y Bentham (criminología clásica).

De acuerdo con McCarthy y Chaudhary (2014) el enfoque de la elección racional se puede resumir en 9 enunciados:

1. Las preferencias no se refieren precisamente a acciones o comportamientos, sino que las personas tienen preferencias por resultados (bienes, servicios, estados de bienestar).
2. Las preferencias están influenciadas por los beneficios esperados de un resultado. La proporción costo-beneficio asociada con una acción es un indicador de la utilidad esperada.
3. El individuo puede ordenar sus preferencias de mayor a menor valor. Estas preferencias son relativamente estables, no cambian a través del tiempo, al menos que se obtenga nueva información.
4. Las evaluaciones de costo-beneficio del individuo están influenciadas por la información que recogen. La recopilación de información es, sin embargo, en sí misma un costo.
5. Las preferencias también están influenciadas por la perspectiva del tiempo. Las personas que tengan una preferencia positiva por el tiempo, necesitarán una compensación futura mejor para abstenerse de un beneficio presente.
6. Las preferencias se ven aún más afectadas por las actitudes hacia el riesgo y la incertidumbre. La gente no tiene una preferencia para la toma de riesgo por sí misma (es decir, la toma de riesgos no es un resultado); más bien, las actitudes de las personas hacia la toma de riesgos influyen en la utilidad que asocian con un resultado.
7. Las acciones racionales son aquellas que son consistentes con los supuestos anteriores.
8. El enfoque de la elección racional no impide que las personas actúen irracionalmente, la gente puede seguir un curso de acción inconsistente con sus preferencias por una variedad de razones.

9. El enfoque de la elección racional se refiere a la coherencia entre las preferencias y elecciones de las personas. Asimismo, es un enfoque probabilístico, en lugar de un enfoque determinista: explica cómo la mayoría de la gente hace muchas de sus decisiones, sin asumir que todas sus elecciones se pueden explicar.

Este enfoque considera que la decisión de cometer un delito puede estar fuertemente influida por las decisiones tomadas por el resto de actores involucrados en la acción criminal, tales como policía, víctimas, testigos o cualquier otra persona implicada. Para comprobar sus hipótesis los teóricos que se rigen bajo esta escuela usualmente utilizan métodos como la teoría de juegos, argumentando que:

La teoría de juegos destaca la interacción dinámica de las decisiones y ofrece una herramienta importante para la construcción de modelos que hagan supuestos explícitos acerca de las preferencias de la gente, las opciones de comportamiento y consecuencias, y las conexiones entre sus elecciones y sus expectativas de las decisiones de otros. Aunque la teoría de juegos más a menudo se ha utilizado para construir modelos matemáticos formales del infractor, en lugar de orientar la investigación empírica, las proposiciones de los modelos de la teoría de juegos (GTM) son falsables y, por tanto, sujetas a comprobación empírica (McCarthy y Chaudhary, 2014:4312).

Sin embargo, la teoría criminológica de la elección racional, es propensa a críticas similares a las que se enfrenta la economía neoclásica cuando sus detractores ponen en duda la existencia de un agente con racionalidad total y poseedor de información perfecta. Como botón de muestra, el criminólogo Gary Kleck (2014: 1016) comenta:

No importa qué tan inclinadas y capaces puedan ser las personas para procesar racionalmente y ponderar la información, y para considerar los costos y beneficios de los diversos cursos de acción posibles, ellos en realidad no pueden decidir y actuar racionalmente a menos que haya como mínimo algo de precisión en sus percepciones de los costos y beneficios, y por lo tanto cierta correspondencia entre la realidad y su percepción de la realidad.

Adicionalmente, hay que considerar que hoy día no existe evidencia empírica que pueda comprobar el accionar criminal como una función costo-beneficio, esto dado que para su contraste empírico se necesitaría la existencia de una encuesta de criminalidad donde se recabara de entre los delincuentes, su nivel de satisfacción al cometer el crimen, así como las razones por las que decidió delinquir en lugar de

realizar otra actividad, esto con el objetivo de saber si en verdad la teoría concuerda con la realidad.

Por su parte, defensores del enfoque de la elección racional (McCarthy y Chaudhary, 2014) admiten que existen inconsistencias con sus hipótesis acerca de las preferencias y la toma de decisiones, aunado a que los hallazgos de la investigación experimental psicológica no parecen coincidir con las predicciones derivadas de la teoría de las expectativas racionales, sin embargo argumentan que la combinación de las expectativas racionales convencionales con una “teoría de los errores” puede corregir muchas de las inconsistencias observadas en las predicciones derivadas de este enfoque, por lo que, según su punto de vista, es superior a otras alternativas.

Indudablemente se debe de destacar a la criminología clásica por haber sido la precursora en el estudio del crimen, además, gracias a la parsimonia de sus variables teóricas, al día de hoy estas pueden ser (y son) evaluadas. A su vez, el gran punto a favor que tiene la teoría de la elección racional es la intromisión de la economía en las explicaciones del crimen, tendencia dentro de la que incluso se podría enmarcar a la presente investigación.

Con respecto a las debilidades de este enfoque, la principal, o al menos la más mencionada, descansa en los supuestos de racionalidad de los cuales depende, ya que la veracidad de estos no es comprobable, ni generalizadamente aceptada.

Aunado a lo anterior, también se puede debatir la forma de explicar el problema del crimen, centrándose en demasía en el individuo y descartando la influencia de su entorno, en lo que se podría denominar como una forma simplista de abordar el fenómeno.

1.3 Enfoque estructuralista

Hasta este punto se han expuesto las teorías convencionales del crimen, mismas que tienen de entre sus características, explicar al fenómeno partiendo de una microfundamentación, en otras palabras, ven al delito como una decisión individual y, por lo tanto, tratan de entender el proceso de raciocinio mediante el cual las personas optan por el crimen.

En oposición a estas teorías, el enfoque estructuralista trata de ampliar el espectro del análisis, asumiendo la existencia de condiciones estructurales y proponiéndolas como un factor determinante del crimen; es decir, según este enfoque, el crimen no es sólo una decisión individual, sino que es una decisión individual influenciada por el entorno en el que se desenvuelve el individuo.

A continuación, se presentarán dos de las principales teorías de tinte estructuralista, comenzando con la teoría marxista de la criminología, la cual como su nombre lo indica, deriva de las ideas de Karl Marx, hecho que la acerca a la ciencia económica (al menos en su vertiente crítica). Posteriormente se desarrollará la teoría de la anomia social, que se identifica más con la ciencia de la sociología, pero tiene un sentido económico implícito.

1.3.1 Criminología marxista

A pesar que Marx no escribió propiamente sobre crimen en una forma sistemática, los criminólogos han usado la teoría marxista para analizar leyes, crimen y el sistema de justicia criminal (Matthews y Chambliss, 2014). Las teorías criminológicas marxistas se desenvuelven dentro de categorías como la lucha de clases y el ejército industrial de reserva, viendo al crimen como una consecuencia del modo de producción capitalista, donde, considerando que el objetivo del capitalista es aumentar su tasa de ganancia, dentro de un escenario determinado por la tendencia decreciente de la tasa de ganancia, surgen fenómenos como el aumento del desempleo, la disminución de salarios y, en general, la pauperización de la clase trabajadora, hechos que por un lado sirven como un paliativo para sanear

la disminución de la tasa de ganancia y ayudan a la concentración y centralización del capital, mientras que por el otro lado generan consecuencias sociales adversas, tales como el crimen.

En una investigación, Matthews (2014) encuentra que, aunque intuitivamente la situación económica está relacionada con los índices de criminalidad, esta relación es más compleja que sólo pensar que 'las personas que tienen carencias las cubrirán robando'. La perspectiva marxista explica al crimen desde un conjunto de condiciones sociales y económicas, enfocándose en la forma en la que el mismo capitalismo crea las condiciones de propensión criminal.

La teoría marxista considera que la ley es un instrumento que es utilizado por la clase dominante para preservar sus intereses, razón por la cual, el sistema criminal es usado en contra de la gente, bajo esta lógica, en el capitalismo el sistema de leyes y castigos está estructurado no para combatir el crimen en beneficio de la población, sino como un mecanismo de control social.

El texto seminal de la criminología marxista es "*Criminality and Economic Conditions*" de Bonger (1916), donde describe el sistema económico poniendo énfasis en la condición social de las distintas clases (burguesía, pequeña burguesía, proletariado y bajo proletariado). La hipótesis de este trabajo es que el egoísmo proveniente del sistema capitalista es el que insta al crimen, ya que, al ser un sistema económico basado en el intercambio, debilita los lazos entre los individuos y los aísla. Para este autor, la pobreza dentro del capitalismo ocasiona que los individuos delincan, tanto para sobrevivir en el sistema, como por el efecto desmoralizador de ser pobre dentro de una sociedad consumista. Bonger (1916) concluye enunciando a las condiciones sociales y económicas como un factor determinante del crimen, de tal manera que, para él, una forma de combatir el delito es mejorar estas condiciones.

Más tarde, en 1933 Georg Rusche propuso que los gobiernos implementaran estrategias penales de conformidad con las principales características de sus sistemas político-económicos para facilitar el control social, por ejemplo: en una

sociedad con alto desempleo y un proletariado pauperizado, el autor comenta que, sólo las sanciones crueles como la pena de muerte o la tortura detendrán el crimen, ya que en las prisiones los individuos tendrían la ventaja de obtener comida; por otro lado, cuando los trabajadores son escasos y el salario es alto, el encarcelamiento puede ser utilizado para que las clases bajas hagan trabajos que nadie quiere hacer a un bajo costo (ya que no se les paga, sólo se les da comida), en estas sociedades, raramente habrá pena de muerte.

Ocho años después, con su colega Otto Kirchheimer, Rusche amplió su tratado original, formulando lo que se conoce como la hipótesis Rusche-Kirchheimer:

Todos los sistemas de producción tienden a descubrir las penas que corresponden a sus relaciones productivas. Por tanto, es necesario investigar el origen y destino de los sistemas penales, el uso o la evitación de castigos específicos, y la intensidad de las prácticas penales, ya que están determinadas por fuerzas sociales, sobre todo por las fuerzas económicas y fiscales⁸ (Rusche y Kirchheimer, 1939:5 citado por Michalowski y Carlson, 1999).

No obstante, es hasta la década de los 70 cuando comienzan a surgir más estudios de criminología marxista, dentro de los cuales, se pueden identificar dos corrientes: los instrumentistas que argumentan que las políticas del Estado están a favor de las clases dominantes, por lo que se enfocan en estudiar la preservación de los intereses de la clase dominante en la ley, poniendo menos atención en los crímenes callejeros; y los estructuralistas, quienes argumentan que hay luchas y conflictos de interés entre las clases y el Estado, por lo que ahondan en el rol que la inequidad ha jugado dentro del sistema capitalista para generar crímenes callejeros.

De entre los instrumentistas se puede identificar a Chambliss (1975:151), que define al crimen como la expresión inevitable de la lucha de clases, argumentando que:

⁸ En la década de los 70 esta hipótesis fue retomada por criminólogos marxistas estadounidenses y europeos, simplificándola en la aseveración que poblaciones con mayor fuerza de trabajo excedente (representada por la tasa de desempleo), tendrán mayores tasas de encarcelamiento.

El derecho penal no es un reflejo de la costumbre (como otros teóricos han argumentado), sino que es un conjunto de normas establecidas por el Estado bajo los intereses de la clase dominante, y como resultado de los conflictos inherentes a las sociedades estructuradas por clases; el comportamiento criminal es, entonces, la expresión inevitable de la lucha de clases que resulta de la naturaleza inherentemente explotadora de las relaciones económicas.

Para Chambliss (1975) el crimen es una herramienta que las clases dominantes ejercen mediante dos vías: la primera consiste en reducir el desempleo por medio del encarcelamiento, sacando a los criminales de la estadística (ya que los presos no se contabilizan como desempleados); la segunda es haciendo que, con el crimen, las clases más bajas distraigan su atención de la explotación de la que son objeto y se pongan en contra de los criminales (que usualmente pertenecen a la misma clase baja). Además, hay que considerar que la existencia del crimen genera puestos de trabajo, tales como jueces, policías y demás encargados del cumplimiento de la ley. Finalmente, para este autor, la lucha de clases produce inequidad y, la inequidad lleva al crimen, generando un círculo vicioso.

Del lado de los estructuralistas se encuentra Spitzer (1975) quien describe una de las funciones principales de la superestructura en las sociedades capitalistas: la regulación y manejo de la población problemática. Para el autor, la población problemática cumple con una función dentro del sistema, pues, económicamente son parte de un grupo de trabajo excedente, políticamente son la evidencia de la necesidad de la intervención y existencia del Estado, e ideológicamente sirven como “chivos expiatorios” para el descontento social. En otras palabras, un número de “alborotadores” es necesario para que el Estado ejerza su poder.

Dentro de esta misma vertiente se encuentra Quinney (1974) cuya principal aportación consistió en dividir el delito en crímenes de clase trabajadora o crímenes de resistencia, y crímenes de clase dominante o crímenes de represión, estos últimos son sólo los que comete la clase dominante y el Estado contra las clases más bajas, mientras que los primeros se caracterizan por ser cometidos por las clases bajas a las mismas clases bajas, situación que se agrava y se hace más frecuente conforme aumenta la inequidad.

En opinión de Akers (2013), la principal diferencia entre estas dos corrientes es que, en la vertiente estructuralista se supone una “relativa autonomía” por parte de la política estatal, es decir, que la ley y el sistema de justicia criminal no están totalmente subyugados ante los intereses de la clase dominante.

La teoría marxista de la criminología tiene sus principales detractores dentro de criminología convencional, ya que los supuestos sobre la naturaleza humana que hace la teoría marxista, van en contra de las explicaciones basadas en la utilidad y la elección racional. De igual manera, criminólogos convencionales como Greenberg (1981 citado por Matthews, 2014) tachan a la teoría como “no científica”, “utópica” y “moralina”, a lo que los mismos marxistas responden que sus explicaciones no son ni más ni menos “utópicas” o “moralinas” que las de criminólogos tradicionales.

En su trabajo, Akers (2013) asegura que más allá de las críticas a lo que él llama “proposiciones tautológicas” e “ideología dogmática” del marxismo, el verdadero problema de esta teoría para explicar el crimen es la poca contundencia de sus datos cuantitativos⁹, asegurando que los teóricos marxistas tienen preferencia por el análisis histórico para evaluar sus hipótesis, haciéndolo, según su punto de vista, de forma tendenciosa.

Por su parte, el criminólogo marxista Matthews (2014: 11) añade:

Otras áreas de preocupación para el criminólogo crítico han sido (1) la tendencia de algunos criminólogos marxistas a "idealizar" criminales como "clase revolucionaria" (2) la naturaleza excesivamente determinista de algunos marxistas (3) la tendencia de algunos marxistas para dar indebido peso al Estado como un "instrumento" de la clase dominante para la opresión, y finalmente (4) la tendencia de algunos marxistas con la idea de que los temores de la gente a la delincuencia son sólo síntomas de "falsa conciencia" fabricada por el Estado para mantener la atención del público desviada de la raíz todos los problemas: el sistema capitalista. Mientras que una o más de estas críticas pueden aplicarse a una obra "marxista" en particular, eso no quiere decir que todos los marxistas son propensos a ellas. De hecho, muchos criminólogos marxistas estarían de acuerdo con estas críticas.

⁹ Esto podría ser debatible observando trabajos como el Antonaccio y Tittle (2007) “*A cross-national test of Bonger’s theory of criminality and economic conditions*”.

A pesar de las críticas, la importancia de la criminología marxista consiste en haber abierto el panorama sobre las causas que determinan al crimen, poniendo dentro de la discusión a factores como el gobierno, las clases dominantes y sobre todo la estructura socioeconómica, generando nuevas preguntas y formas de abordar esta compleja problemática.

1.3.2 Teoría de la anomia social

En 1938 Robert Merton critica la tendencia de la sociología de atribuir los problemas de la estructura social a los impulsos biológicos de los individuos. Con esta idea, propone una teoría para explicar el crimen basándose en el concepto de anomia social, mediante el cual busca alejarse de las limitaciones de enfoques utilitaristas, con la idea de que los fines de los hombres no son aleatorios como lo suponía la criminología clásica y algunas corrientes sociológicas, sino que esos fines están derivados de valores culturales básicos. De tal suerte que, mediante el concepto de anomia, logra dar una explicación macroestructural al fenómeno del delito.

Cabe destacar que Merton (1938) no fue el primero en usar la anomia para explicar problemas sociales, este concepto había sido utilizado con anterioridad por Durkheim (1897) para explicar al suicidio como un hecho social, reconociendo con esto la influencia que tiene la sociedad (condiciones estructurales) en un fenómeno tan íntimo y personal como lo es el suicidio.

Desde este enfoque, Merton (1938) vincula las condiciones estructurales de la sociedad con el acto de delinquir, argumentando que la anomia social, definida como la incapacidad de la estructura socioeconómica de proveer a ciertos individuos los medios necesarios para lograr sus fines, empuja a los individuos a tratar de lograr dichas metas utilizando medios ilegales como el crimen.

El autor hace hincapié en que “los fines” de los individuos son metas socialmente dadas, es decir parámetros de éxito impuestos por la misma sociedad. Para aclarar este punto, el ejemplo por excelencia es la sociedad estadounidense, que acuñó nociones como el “*American Dream*” y el “*American Way of Life*”, donde para que el

estadounidense sea considerado exitoso debe de cumplir con una serie de parámetros sociales y principalmente económicos.

El énfasis extremo en la acumulación de riqueza como símbolo de éxito en nuestra propia sociedad [Estados Unidos] milita contra el control completamente eficaz de modos institucionalmente regulados de adquirir fortuna. Fraude, corrupción, vicio, crimen, en pocas palabras el catálogo completo de comportamiento prohibido se convierte cada vez más común cuando el énfasis en las metas de éxito culturalmente inducidas se divorcian de un énfasis institucional coordinado (Merton, 1938: 39).

En otras palabras, para que una sociedad mantenga niveles de conductas ilegales bajos, debe de existir un equilibrio entre las metas culturalmente inducidas y los medios legales, en aras de una mayor claridad de esta idea, Akers (2013: 164) lo plantea de la siguiente manera: “para Merton, una sociedad íntegra mantiene el balance entre una estructura social (medios sociales aprobados) y la cultura (metas aprobadas)”. De tal forma que la anomia se puede ver como el desequilibrio entre metas y medios legales.

El problema con este desequilibrio es que puede crear escenarios donde la búsqueda del prestigio y el éxito económico tiendan a eliminar la disuasión que ejercen las normas en los individuos, creando sociedades, donde aseveraciones como “el fin justifica los medios” sean la directriz de los comportamientos individuales. Para Merton (1938), este hecho aumentaría la cantidad y frecuencia de conductas desviadas. Además, la misma división de la sociedad en clases agravaría la tendencia, ya que las clases bajas se enfrentarían a una situación adversa, notoriamente inequitativa con respecto a la de las clases altas, factor que según el autor produce frustración, hostilidad y crimen.

No obstante, el autor advierte que no se debe de simplificar el fenómeno haciendo solamente correlaciones entre pobreza y crimen, considerando que la pobreza es sólo el resultado de conjuntos de circunstancias, razón por la cual, invita a incluir en el análisis del delito, una gama de variables sociales y culturales, ya que para él la pobreza por sí sola no representa la limitación de oportunidades.

Por otra parte, una de las características principales de la teoría de la anomía es que resalta el macronivel, así como los mecanismos del comportamiento criminal

en el micronivel (Bernburg, 2014), es decir, si bien Merton (1938) parte de explicaciones estructurales, también argumenta que esta estructura afecta el comportamiento de los individuos, dicho en otras palabras: contempla el macronivel pero también cuenta con una microfundamentación.

Como consecuencia, esta teoría puede usar variables que describan a la sociedad en su conjunto, así como variables que expliquen el comportamiento de los individuos, razón por la cual, ha sido utilizada y adaptada por teóricos en tres niveles de fundamentación: el macronivel, el multinivel y el micronivel.

Las teorías de la anomia de macronivel, tienen como tendencia usar a la inequidad como variable para explicar el crimen, siendo el texto precursor de esta corriente el elaborado por Blau y Blau (1982), estudio en el que concluyen que la inequidad socioeconómica entre razas, así como la inequidad económica en general, aumenta las tasas de violencia criminal, pero una vez que esta inequidad es controlada, deja de influir a las tasas criminales.

Por su lado, las teorías multinivel de la anomia se caracterizan por juntar variables socioeconómicas agregadas como nivel de ingreso promedio, nivel educativo promedio, crecimiento económico, con variables individuales provenientes de encuestas. Por medio de estos datos, los investigadores indagan sobre la percepción que tienen los encuestados respecto a las metas socialmente dadas, el compromiso que tienen con éstas, y qué tan capaces son de caer en la ilegalidad con tal de alcanzarlas. Defensores de este tipo de investigaciones (Baumer, 2007), las justifican con el argumento de que el vínculo que plantea la teoría de la anomia entre los elementos socioculturales y las actitudes individuales, requiere pruebas que precisamente conecten datos a nivel grupal e individual.

La última vertiente que existe de la teoría de la anomia es la perspectiva que se enfoca en el micronivel, o sea al comportamiento individual, a estos estudios incluso se les puede clasificar dentro de una escuela relativamente independiente, llamada teoría de la tensión social, iniciada en 1955 por Albert Cohen, quien argumenta que

las subculturas criminales¹⁰ son una adaptación de la tensión estructural, no obstante, los estudios más prolíficos vienen con el nombre de teoría general de la tensión, de la cual Robert Agnew (1992) es precursor al vincular explícitamente la teoría clásica de la tensión social con la anomia, cambiando el enfoque de macro desigualdad estructural a factores micro socio-psicológicos, siendo por tal motivo una vertiente que se caracteriza por usar variables provenientes de la psicología (Moon, et al., 2008).

Como se ha podido observar, la teoría de la anomia social se caracteriza por ser flexible en cuanto a los niveles de análisis utilizados, convirtiéndola en una teoría más amplia, siendo la mayor ventaja de este hecho, la de explícitamente vincular la macroestructura y la microfundamentación, aunque aún no hay un consenso en cómo llevar esta idea a modelos aplicados (recordando que los mayores esfuerzos en realizar esta tarea han venido por parte del enfoque multinivel). Además, en la cuestión económica, la anomia permite vincular teóricamente la inequidad social y económica con los índices de criminalidad de las sociedades.

De igual manera, se puede enunciar que el enfoque estructural es menos simplista que los enfoques utilitaristas y, ya sea apoyándose del *corpus teórico* del marxismo o mediante conceptos sociológicos como la anomia, tiene mucho que aportar a la criminología y al tema de la relación entre economía y crimen, ya que considera un grupo amplio de variables para explicar el delito, mismas que dan un panorama más completo del fenómeno.

¹⁰ Grupos formados como consecuencia de la pérdida de valores en la sociedad.

1.4 Enfoque espacial

En esta sección se explicarán tres destacadas teorías criminológicas que tienen como característica común, el considerar al espacio físico como un factor que se debe de tomar en cuenta al momento de analizar y teorizar sobre las causas, la predicción o incluso la simple descripción del comportamiento criminal. Estas teorías si bien no ahondan en el tema del crimen y la economía, sí abordan otro de los tópicos que son objeto de esta investigación: el espacio y su relación con los índices de criminalidad.

Asimismo, es prudente mencionar que las teorías aquí presentadas también pueden ser catalogadas en lo que se conoce como ecología social, corriente que se enfoca en la relación de los modos de vida, la distribución espacial y el cambio de una sociedad con el medio ambiente en que se desenvuelve. La corriente ecológica, tiene la propensión de realizar aseveraciones sociales, equiparando la conducta social con el comportamiento de la naturaleza (ecología), por lo que es usual que las teorías desprendidas de este enfoque cumplan con esta tendencia.

Las teorías ecológicas buscan explicaciones de las acciones individuales en las características generales de la estructura social en la que se incrusta un individuo. Teorías basadas en el lugar [enfoque espacial] caen de lleno en la tradición teórica de la ecología social, pero son más específicas acerca de los mecanismos por los cuales contexto estructural se traduce en una acción individual (Anselin, Cohen, Cook, Gorr, y Tita, 2000:220).

En las siguientes páginas se expondrán la teoría de la desorganización social y su aportación a la criminología; la teoría de las actividades rutinarias y las reglas que utiliza para hacer simulación y predicción del crimen; la teoría de los patrones criminales, también conocida como enfoque de *hotspots* y los vínculos entre espacio y delito que proponen.

1.4.1 Teoría de la desorganización social

La teoría de la desorganización social, y en general todas las teorías de este apartado, tienen su principal antecedente en las décadas de 1920 y 1930 con la Temprana Escuela de Chicago, en donde se gestó el enfoque de la ecología social el cual se puede definir como “el estudio de las consecuencias sociales y de comportamiento de la interacción humana con el entorno” (Browning, Cagney y Morris, 2014: 1236).

No obstante, es hasta la década de los 40, cuando tras la cooperación entre la Universidad de Chicago y el Instituto de Investigación Juvenil de Chicago, Shaw y Mckay (1942) elaboran el texto seminal “*Juvenile delinquency and urban areas*”, en el que, con la información de los jóvenes ofensores, realizaron un mapa que mostraba los hogares de estos¹¹. Donde pudieron identificar que las tasas de criminalidad en Chicago no eran uniformes, es decir, variaban según la zona. Para saber el porqué de esta situación, observaron los distintos niveles de crecimiento de las áreas de la ciudad, y no sólo relacionaron el crimen con el crecimiento de la ciudad, sino con la complejidad de la vida urbana.

Su estudio concluye que la delincuencia aumenta en barrios caracterizados por bajas condiciones económicas, heterogeneidad racial e inestabilidad residencial. Adicionalmente, reportan que las tasas de delincuencia en los barrios de bajos ingresos fueron más altas en aquellos que se encontraban dentro del centro de la ciudad y decrecían conforme se alejaban de las zonas de mayor afluencia.

Según los autores, esas condiciones son signos de desorganización social, por lo que afirman que los barrios socialmente desorganizados, son menos capaces de controlar el comportamiento criminal, razón que explica las altas tasas de criminalidad en estas áreas.

¹¹ Esto fue posible, ya que, gracias a la cooperación con el Instituto de Investigación Juvenil de Chicago, contaban con datos que contenían variables como edad, sexo y lugar de residencia de los ofensores.

Al igual que en la teoría de la anomia social de Merton (1938), la teoría de la desorganización social está inspirada en las ideas de Durkheim (1897) quien en “El suicidio” explica la variación de las tasas de suicidio a través de las comunidades, por medio de las diferencias en las condiciones sociales de esas áreas. De igual forma, para Durkheim (1897) los periodos de rápido cambio social alteraban la estructura del orden formativo, aspectos que Shaw y Mckay (1942) retoman en su estudio.

Décadas más tarde, sirviéndose de avances tecnológicos asociados al cómputo y representación de datos espaciales¹², se retoman las ideas de la ecología social, tal como menciona Anselin et. al. (2000: 218) “las nuevas capacidades de GIS [Sistemas de Información Geográfica] que permiten mediciones flexibles en distintos niveles de agregación espacial han facilitado muchos análisis recientes de las características ecológicas de la delincuencia”.

De la investigación que esta escuela ha hecho en los últimos 25 años, se pueden destacar varias regularidades macroscópicas del delito: el delito no se distribuye uniformemente en el espacio o el tiempo; un pequeño número de personas, lugares y objetivos experimentan la mayoría de victimización; las distancias de viaje de los delincuentes para delinquir son típicamente cortas y exhiben las características de una función de decaimiento de distancia (Anselin et. al., 2000).

Cabe destacar, que de las teorías de enfoque espacial que se presentan en esta sección, la teoría de la desorganización social es la que tiene más relación con la economía, ya que, entre otras cosas relaciona el estatus económico del área con sus tasas de delincuencia. En este sentido Shaw y Mckay (1942) encontraron que la delincuencia era mayor en áreas con bajo nivel económico, concluyendo que las condiciones económicas indirectamente influyen en las tasas de criminalidad.

De tal forma que el estudio de Shaw y McKay (1942) y en general los estudios basados en la teoría de la desorganización social, se centran en tres grupos de

¹² Shaw y Mckay relatan que hicieron sus mapas de *hotspots* a mano, sobre un mapa de Chicago.

variables: las variables de estatus físico, las variables de estatus socioeconómico y las variables de estatus poblacional.

Por su parte, en la decisión de delinquir se consideran dos partes, una etapa de largo plazo en la que se toma la decisión de estar involucrado con actividades delictivas, y una decisión de corto plazo en la que se presenta la oportunidad. En este sentido, la teoría de Shaw y Mckay (1942) argumenta que la desorganización social juega un rol en el proceso de decisión de largo plazo.

Actualmente, se puede decir que el trabajo de Shaw y Mckay (1942) no se encuentra del todo vigente, ya que la conclusión de que un barrio con bajo nivel socioeconómico, racialmente heterogéneo y con inestabilidad residencial tiende a tener mayores índices de criminalidad ha sido puesta en duda empíricamente en las dos últimas afirmaciones¹³. Sin embargo, la significancia estadística de las condiciones socioeconómicas continúa sin ser desmentida. De igual manera, la tendencia de mayores tasas criminales conforme más cerca del centro de las ciudades, sigue apareciendo¹⁴.

Esto ha ocasionado que hoy por hoy, los investigadores que incluyen la teoría en sus trabajos, tiendan a incluir sólo partes de la teoría, o a no incluir las variables originales que los autores usaron, sino tan sólo la idea de utilizar tres grupos de variables (económicas, urbanas y poblacionales) (Walker, 2009). Hecho que se podría justificar con la simple dinámica de la sociedad y la necesidad de no tratar dogmáticamente a las teorías, adaptándolas a la realidad y no al revés.

Por otro lado, a pesar de que originalmente la teoría de la desorganización social fue concebida para analizar vecindarios, hoy en día la investigación dentro de esta corriente utiliza datos agregados a áreas tales como bloques censales, grupos de

¹³Véase Weisburd, Groff y Yang (2012).

¹⁴Adicionalmente, estudios como el de Weisburg, Groff y Yang (2012) que incluyen como factor de desorganización física, concentraciones de basura, carros abandonados y grafitis, han demostrado que existe una relación entre estos factores y el crimen callejero.

bloque, o secciones definidas administrativamente porque estos datos son robustos y en la actualidad relativamente fáciles de conseguir¹⁵ (Hart y Waller, 2013).

Además, la teoría de la desorganización social, desde su aparición se ha esparcido y ha influenciado distintas corrientes de estudio, que van desde réplicas del estudio original en otras ciudades; trabajos en el campo de la criminología ecológica enfocada a aumentar la investigación relacionada con el mapeo criminal; hasta temas de investigación más lejanos como las peleas callejeras de perros (Walker, 2009).

En síntesis, la teoría de la desorganización social, es una teoría flexible, ya que tiene la ventaja de proponer tres grupos de variables (económicas, urbanas y poblacionales) que pueden ser definidas según mejor se acoplen a los objetivos de la investigación. Como desventaja, se puede encontrar que el concepto de desorganización social sigue siendo ambiguo y que de los resultados originales del texto de Shaw y Mckay (1942), sólo prevalece el que relaciona al crimen con la estructura socioeconómica y el espacio, descartando (o al menos poniendo en duda) la relación entre heterogeneidad racial e inestabilidad residencial con el delito.

1.4.2 Teoría de las actividades rutinarias

La teoría de las actividades rutinarias, si bien se podría clasificar como una derivación de las teorías convencionales de la criminología, tiene un punto que la diferencia de éstas: la teoría de las actividades rutinarias se basa en patrones que consideran tanto el tiempo, como el espacio.

Explicaciones de actividades rutinarias sugieren que los patrones individuales de comportamiento aumentan la victimización a través de la convergencia del espacio-tiempo de los posibles delincuentes, objetivos adecuados, y la ausencia de guardianes capaces (Pratt y Turanovic, 2014: 1901).

Estas ideas parten del trabajo de Cohen y Felson (1979), donde definen como objetivo, concentrarse en las circunstancias en las que se llevan a cabo los crímenes

¹⁵ Esto para el caso estadounidense, en México la información criminal a ese nivel de agregación no es tan accesible.

en lugar de hacer énfasis en las características de los ofensores (tal y como lo hacen los enfoques convencionales).

La hipótesis de Cohen y Felson (1979: 588) es que “la dispersión de las actividades fuera de los hogares aumenta la oportunidad para el crimen y, por lo tanto, genera índices de criminalidad más altos”, en este planteamiento incluyen el concepto de “oportunidad”, el cual es fundamental para entender la teoría de las actividades rutinarias, dado que el supuesto básico de esta teoría es que el individuo delinque cuando se le presenta la oportunidad dentro de sus actividades diarias.

La teoría de las actividades rutinarias argumenta que, ya que las oportunidades son las causas inmediatas del crimen y la delincuencia, también son las causas más importantes [...] La teoría de las actividades rutinarias dice que la oportunidad hace al ladrón¹⁶ (Bratt, 2014: 2421-2422).

El otro supuesto fundamental de esta teoría es que el fenómeno criminal se resume en tres variables: posibles criminales, objetivos deseables y supresores del crimen, por lo que “la variación de estos requisitos previos puede explicar [por sí sola] los cambios en las tasas de criminalidad sin necesidad de cambios en las condiciones estructurales o individuales que motivan a los delincuentes” (Kringen y Felson, 2014: 4544).

Asimismo, el último supuesto clave para entender esta teoría es la idea de que las actividades ilegales se alimentan de la estructura espacio-temporal de las actividades legales, por ejemplo, ir a trabajar, pasear, salir a comer, etcétera. Por este motivo, la distribución espacial y temporal de las actividades legales jugarán un rol importante al determinar la localización, cantidad y tipo de actos ilegales que se cometerán en una sociedad.

Esta teoría está explícitamente basada en las ideas de la ecología social, específicamente las de Amos Hawley (1950, citado por Cohen y Felson, 1979), quien trata a la comunidad, no simplemente como una unidad de territorio, sino más

¹⁶ Como consecuencia de la afirmación de que “la oportunidad hace al ladrón” esta teoría es comúnmente utilizada para explicar y modelar la delincuencia juvenil. Bajo el supuesto de que los adolescentes delinquen dado que son inconscientes y tienden a realizar acciones de manera impulsiva.

bien como una organización de relaciones simbióticas y depredadoras¹⁷, siendo este comportamiento depredador (por parte de los criminales), representado en actividades legales que se alimentan de actividades ilegales, el que permite la convergencia espacio-temporal de las variables y, por lo tanto, el crimen.

De tal manera que, "la probabilidad de que una violación [penal] se produzca en algún momento y lugar específico podría ser tomada como una función de la convergencia de los posibles delincuentes y objetivos adecuados en ausencia de guardianes capaces" (Cohen y Felson 1979: 590).

Con respecto al nivel de desagregación de la teoría, ésta puede ser tratada en una agregación macroestructural o mediante una microfundamentación. En el primer caso, los estudios se enfocan en estudiar el crimen, mientras que, en el segundo, se orientan más a analizar la victimología, en el sentido de estudiar las diferencias de los individuos en cuanto a su propensión a convertirse en víctimas de un delito (Averdijk, 2014).

Por otro lado, la teoría de las actividades rutinarias ha sido utilizada por algunos investigadores para ser probada mediante técnicas computacionales como la simulación cibernética, esto ha sido posible gracias a la simplicidad de la teoría, ya que se enfoca en el crimen al nivel del evento y plantea como necesarias, ciertas condiciones ambientales que, al cumplirse, hacen que el crimen ocurra en un lugar y tiempo particulares, hecho que facilita el modelado (Johnson y Groff, 2014).

De entre las principales críticas que le hacen a la teoría de las actividades rutinarias, está la inconsistencia que la idea de "la oportunidad hace al ladrón" tiene al explicar el crimen organizado, ya que, por definición, al ser organizado, no depende de oportunidades que se presentan dentro de una rutina diaria, al contrario, sus actividades criminales implican un alto grado de planeación (Kleemans, Soudijn y Weenink, 2012).

¹⁷ Recordando que una de las características de la ecología social es que muchos de sus planteamientos son derivados de la naturaleza.

Igualmente, se debe enfatizar que la excesiva simplificación del fenómeno, le resta poder explicativo a la teoría, ya que de entrada descarta la influencia de la estructura socioeconómica y de las motivaciones individuales en el crimen, debatiendo las ideas de los enfoques estructurales y convencionales.

1.4.3 Teoría de los patrones criminales

Desde 1975 con la publicación de “*The spatial patterning of burglary*” Brantingham y Brantingham han sido los referentes de la teoría del patrón criminal. Esta teoría ve al crimen como un fenómeno complejo, sin embargo, aunque asumen complejidad, argumentan la existencia de patrones discernibles en los eventos criminales. Para los autores los crímenes no ocurren aleatoria ni uniformemente, por lo tanto, declaran la existencia de *hotspots* (razón por la cual a esta teoría también se le conoce como el enfoque de *hotspots*) y *coldspots*, es decir, puntos de alta y baja concentración criminal. Además de también considerar la existencia de víctimas frecuentes y ofensores reincidentes (Brantingham y Brantingham, 1993; 2008).

Al igual que el enfoque de la actividad rutinaria, la teoría del patrón criminal asume que el crimen está asociado con los movimientos cotidianos de los delincuentes y las víctimas en el tiempo y espacio. Sin embargo, mientras que el enfoque de la actividad rutinaria para explicar los patrones de criminalidad a través del espacio y el tiempo enfatiza en el suministro, distribución y movimiento de los objetivos adecuados, posibles delincuentes y guardianes capaces; la teoría del patrón criminal se refiere específicamente al papel desempeñado por el paisaje urbano (Wortley y Tilley, 2014: 5170).

Los elementos urbanos clave mediante los cuales la teoría de los patrones criminales explica al crimen son tres: nodos, trayectorias y aristas. Los nodos son locaciones que el individuo visita rutinariamente, tales como lugares de alojamiento, trabajo, recreación, entre otros; las trayectorias o caminos, son las rutas que el individuo toma usualmente entre los nodos; y las aristas son el límite entre las áreas de uso de suelo, siendo la línea divisoria que separa un barrio con otro, el borde más común. Estas tres variables conforman lo que los autores definen como espacio de conciencia (*awareness space*), que es el entorno urbano que el individuo conoce bien y en el que se siente cómodo.

Por lo tanto, la teoría del patrón criminal enuncia que el crimen ocurrirá en las locaciones en las que las posibles víctimas y la oportunidad, coincidan con el espacio en el que un ofensor se siente cómodo (*awareness space*). De tal forma que existen lugares que pueden ser “generadores de crimen” (lugares que proveen de la apropiada concentración de personas, por ejemplo, paraderos de camiones, áreas donde hay gran cantidad de oficinas, sitios con mucho comercio, etcétera) y lugares “atractores de crimen” (zonas donde se sabe que hay oportunidades criminales, como centros de prostitución, de ventas de drogas o partes con concentración de comercio informal), en este último caso, el ofensor es capaz de viajar grandes distancias en busca de un objetivo (Brantingham y Brantingham, 1995).

Para diversos autores (van Schaaik y van der Kemp, 2009) los más importantes descubrimientos de la teoría de los patrones criminales, son el hecho de que las tasas criminales varían sustancialmente en diferentes áreas geográficas y esas variaciones pueden ser observadas en diferentes niveles de agregación (regiones, estados, países); que los patrones de crímenes violentos y crímenes de propiedad, son diferentes; y quizá la más importante, que los patrones espaciales persisten a través del tiempo y son un instrumento potencialmente útil para *policy makers*, ya que los datos del crimen vinculados al espacio, son fácilmente comparables con baterías de datos sobre las personas que habitan esos espacios.

Para Anselin et. al. (2000) los *hotspots* descubiertos por la teoría de los patrones criminales, son el principal ejemplo del valor potencial de la consideración del espacio en el análisis del crimen. De igual manera, marca como crucial una cuidadosa identificación de los *hotspots* y, sobre todo, un análisis metodológicamente sólido para establecer si estos tienen vínculos significativos con el crimen, ya que apunta que en el caso que no los tuvieran, eso implicaría que las características de los lugares no se relacionan con el crimen, por lo que políticas de reducción criminal que se basan en el ataque a dichas características (como un espacio urbano descuidado), serían ineficaces.

Estudios hechos bajo este enfoque han llegado a resultados interesantes, como la relación entre el uso del suelo, las características de la población y las concentraciones criminales; la relación entre condiciones de un entorno urbano deteriorado y el crimen; y la transformación de *hotspots* de crímenes menores a *hotspots* de crímenes más graves (Anselin et. al., 2000).

Actualmente, gracias a los avances tecnológicos en computación y los Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés)¹⁸, el enfoque de los *hotspots* es una herramienta usual, tanto para investigadores del crimen, como para autoridades y cuerpos policíacos que utilizan este enfoque para prevenir y atacar el crimen, además, el acceso a este tipo de mapas por parte del público brinda a la comunidad la oportunidad de aumentar la cooperación, empoderando a los vecinos para que mediante esa información puedan emprender esfuerzos más efectivos para prevenir el crimen (Weisburd y McEwen, 1998).

Se reconoce que la teoría de los patrones criminales ha hecho importantes aportaciones al estudio del crimen, no obstante, se torna más útil como una herramienta para describir el fenómeno, que como una teoría que pueda explicar de una forma completa y consistente el delito. De igual forma, no se debe descartar la utilidad de las regularidades empíricas que se han hallado en estudios realizados utilizando este marco teórico.

En general, los enfoques ecológicos o espaciales que se presentaron en este apartado tienen la virtud de haber incluido el factor urbano en la discusión, bajo este orden de ideas, autores como Weisburd, Maher y Sherman (1992) opinan que la mayor cualidad de las teorías vistas en este apartado es el haber cambiado la unidad de análisis de personas a lugares¹⁹. Por lo que este tipo de teorías hacen que se tome en cuenta las condiciones del entorno urbano y su influencia en el

¹⁸ Los avances tecnológicos, principalmente en cuanto a la capacidad de las computadoras, son fundamentales para que se hayan podido dar los adelantos analíticos recientes en los métodos de análisis geográfico de datos criminales. De igual forma, la llegada de software de GIS ha sido crucial para poder medir y representar las relaciones espaciales de los datos.

¹⁹ Los autores (Weisburd et. al., 1992) específicamente hablan de la teoría de la desorganización social y la teoría de los patrones criminales, ya que como se ha expuesto, la teoría de las actividades rutinarias tiene como unidad de análisis al individuo.

crimen, factor que tiende a que las autoridades, apliquen políticas de ataque a la inseguridad que impliquen el mejoramiento de los espacios públicos.

No obstante, la principal crítica al enfoque espacial es el ser considerado “ateórico, ingenuo, e ignorante de las "causas profundas" de la delincuencia” (Wortley y Tilley, 2014: 5171), cuestión que se debería de matizar ya que trabajos como el de Shaw y Mckay (1942) tratan de ampliar el espectro de análisis, mientras que la teoría de las actividades rutinarias y la teoría de los patrones criminales, ciertamente tienden a sintetizar el fenómeno, cuestión que la presente investigación debate, partiendo del supuesto de que un fenómeno complejo como el crimen, no debe de ser simplificado, al contrario, se debe de indagar en las “causas profundas”, las cuales esta tesis argumenta que se encuentran en la estructura socioeconómica de la sociedad, sin descartar la influencia del espacio urbano en el problema, pero no como la única variable determinante.

1.5 Posicionamiento teórico

Tras haber expuesto la gama de enfoques que tratan el tema del crimen y la economía, se considera que ninguna de las teorías revisadas puede explicar de manera robusta el fenómeno del crimen. Por tal motivo, se ha decidido que la investigación no tomará solamente una teoría como directriz, sino que, complementará distintas teorías con la finalidad de lograr una sinergia que dé como resultado una mejor y más profunda explicación del tema.

Bajo esta tónica, el siguiente capítulo analizarán los hechos estilizados del crimen rigiéndose bajo el conjunto de conceptos provenientes de la teoría de la desorganización social, este posicionamiento teórico tiene tres ventajas fundamentales:

- 1) La forma en que relaciona el fenómeno criminal con el entorno, hecho que sustenta un análisis espacial de la criminalidad;
- 2) El supuesto de que desiguales condiciones socioeconómicas y urbanas pueden generar distintas tasas criminales;
- 3) El uso de tres grupos de variables para analizar el fenómeno: de estatus socioeconómico, de estatus físico o espacial, y de estatus poblacional.

Por su parte, el capítulo tres retomará los hallazgos hechos en el capítulo dos bajo la teoría de la desorganización social y los complementará por medio de un modelo de simulación computacional en el que se empleará la teoría de la anomia social, esto gracias a la capacidad de dicha teoría para explicar el comportamiento individual mediante la influencia de la estructura social, cultural y económica en las personas. Adicionalmente se incluirán algunos conceptos de la teoría de las actividades rutinarias vinculados con la forma en que esta concibe la influencia del tiempo y el espacio en el crimen, específicamente el que dicta que el delito se alimenta de la estructura espacio-temporal de las actividades legales.

Finalmente, queda mencionar que se espera que las tres teorías seleccionadas como fundamento para examinar los datos, sean más potentes y brinden hallazgos más significativos de los que se encontrarían mediante el uso individual de cada una de ellas.

Capítulo 2. Análisis
*Exploratorio de la criminalidad
y sus determinantes en la Zona
Metropolitana del Valle de
México*

2.1 El crimen en México

El crimen en México se ha convertido en un tema recurrente en las últimas décadas, para el año 2011 en el país se denunciaron 1,729,934 delitos del fuero común (SESNSP, 2015a). Cabe destacar que estos son datos oficiales que se toman del total de denuncias hechas en los ministerios públicos, no obstante, la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2012²⁰ (INEGI, 2012) muestra que el 87.1% de los encuestados que fueron víctimas de algún delito, no lo denunciaron²¹.

Adicionalmente, la encuesta antes mencionada reporta que el 66.6% de la población se siente insegura en su entidad federativa, siendo este el tema que genera más preocupación en la población con un 57.2%, por encima de otros tópicos como el desempleo (49.3%) y la pobreza (34.2%).

Asimismo, según esta misma fuente, más del sesenta por ciento de la población aseguró que dejó de usar joyas y de permitir que sus hijos menores de edad salieran de noche, por temor a ser víctimas de algún delito. Igualmente, más de la mitad de la población contestó que dejó de salir de noche por la misma cuestión.

De igual manera, ante la pregunta sobre la tendencia de la seguridad pública en el país, el 40.6% de los encuestados perciben que la situación seguirá igual, mientras que el 31.6% piensan que las circunstancias empeorarán, contra un 23% que creen que la tendencia mejorará.

Por su parte, en el año 2014 se cometieron en México 1,590,331 de delitos del fuero común (SESNSP, 2015a) y 98, 059²² de delitos del fuero federal²³ (SESNSP,

²⁰ Que presenta encuestas realizadas en el año 2011.

²¹ Esto implica que las cifras del SESNSP que recaban las denuncias de delitos en los Ministerios Públicos, pueden estar sesgadas.

²² Cifra que también mejoró con respecto al último año disponible que fue para 2012 con 125, 305 delitos del fuero federal (SESNSP, 2015b).

²³ Los delitos del fuero federal son: contra la salud (narcotráfico), cometidos por servidores públicos, ambientales, electorales, de derechos de autor, contra vías de comunicación, entre otros.

2015b). Sin embargo, el porcentaje de delitos que no se denuncian empeoró, llegando al 89.2% (INEGI, 2015).

Respecto a la percepción de las personas sobre la seguridad, los porcentajes de percepción de inseguridad subieron, pues el 73.2% de las personas declararon sentirse inseguros en su entidad federativa, tema que sigue siendo el que más preocupa a la población con un 58%.

Las cifras sobre las actividades que ha dejado de realizar la población por temor a ser víctimas de algún delito se mantienen en los mismos rangos, adicionalmente, el 77.6% de la población, se percibe como posible víctima de al menos un delito.

A la pregunta sobre la tendencia de la seguridad pública en el país se le añadió una opción de respuesta más, por lo que los porcentajes fueron de la siguiente manera: el 37% piensa que la situación empeorará, el 22% cree que la tendencia mejorará, mientras que el 5.9% opinó que la tendencia seguirá igual de bien y el 31.1% dijo que las circunstancias seguirán igual de mal. En general, el porcentaje de personas que cree que la situación empeorará aumentó, mientras que el porcentaje de personas que creen que mejorará, disminuyó.

Esta baja perspectiva de mejoría concuerda con un ínfimo crecimiento económico en los últimos años (con una tasa de crecimiento del PIB de 1.39 % en 2013 y 2.16% en 2014), con una tasa de desempleo de 4.9% en 2014, aunada a una tasa de informalidad de 27.4% (que concuerda con la participación del 23.7% de la economía informal en el PIB) y una tasa de subocupación (personas que declararon poder trabajar más horas de las que actualmente lo hacen) de 8.2%. En el ramo de los salarios, los empleados de la industria manufacturera en 2014 recibieron en promedio 2.8 dólares por hora, cifra muy por debajo de los 19.6 dólares por hora que recibieron los trabajadores el mismo ramo en Estados Unidos e incluso de los 4.5 dólares por hora que recibieron los trabajadores manufactureros de Chile (INEGI, 2016).

Adicionalmente al desempleo y las condiciones laborales precarias que dejan ver las cifras anteriores, México presenta un problema de inequidad, al ser el país con

la brecha más alta entre el decil más rico y el más pobre, siendo de 29 a 1, es decir que el 10% de la más rico de la población tiene en promedio 29 veces más ingreso que el 10% más pobre, casi seis veces más que lo que tienen Dinamarca Islandia y Eslovenia (5 a 1) y más del triple de la media de la OCDE que es de 9 a 1 (OCDE, 2014).

En resumen, la inequidad, el desempleo, el bajo crecimiento económico y en general la adversidad socioeconómica, convergen con las altas cifras de crímenes en el país, sugiriendo una posible correlación entre estas variables.

2.2 El crimen en la Zona Metropolitana del Valle de México

En la Zona Metropolitana del Valle de México, periódicos (principalmente amarillistas) dan cuenta sobre la violencia y la cantidad de crímenes que día a día se vive en esta área conurbada.

Del total de delitos del fuero común denunciados a nivel nacional en 2011, el 13.49% se llevaron a cabo dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México, mientras que para el año 2014 esta cifra incrementó a 22.96%, es decir, casi se duplicó la proporción de delitos dentro de esta área con respecto al total nacional (SESNSP, 2015a). En este sentido, datos estimados por INEGI (2015), señalan que la tasa de prevalencia delictiva²⁴ para esta zona es de 43, 556, casi el doble que la tasa nacional que se encuentra en 28, 224, presentándose como la zona metropolitana con la tasa más alta.

Los principales delitos que se comenten en la Zona Metropolitana del Valle de México son los siguientes.

²⁴ “La tasa se calcula dividiendo el total de víctimas en la ciudad y/o área metropolitana entre la población de 18 años y más residente en esta, multiplicada por 100 000 habitantes” (INEGI, 2015).

2.1 Delitos más cometidos en la ZMVM en 2014

Tipo de delito	Tasa de prevalencia
Robo o asalto en calle o transporte público	23 301
Robo total o parcial de vehículo	13 809
Extorsión	10 400
Robo en casa habitación	4 835
Fraude	4 524

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2015.

De estos delitos, su totalidad entra en lo que se puede clasificar como “delitos pecuniarios”, es decir, delitos en donde está involucrado el dinero. Es aquí cuando toman relevancia las condiciones socioeconómicas de la zona, partiendo del supuesto de que se recurre al delito, por no tener medios legales de conseguir una vida digna.

Bajo este orden de idea las principales variables socioeconómicas para la ZMVM, en 2010 se comportaron de la siguiente forma: el 43% de la población se encuentra en situación de pobreza; el coeficiente Gini para la zona se encontró en .40, lo cual indica existencia de desigualdad en la ZMVM (recordando que entre más cercano a cero, menos desigualdad existe); la población tuvo un ingreso promedio de 2,939 pesos; una tasa de desocupación promedio de 4.6% y una escolaridad promedio de 9.2 años (INEGI, 2010; CONAPO, 2010; CONEVAL, 2010).

Respecto a las conductas delictivas o antisociales más frecuentes en la ZMVM, la distribución se puede observar en el cuadro 2.2. Estas conductas son una muestra de la ruptura del tejido social que presenta esta área conurbada, pues reflejan problemas sociales como el alcoholismo, la delincuencia en general, la drogadicción y situaciones donde la gente se emplea en actividades ilícitas, ya sea vendiendo los denominados artículos “pirata” o uniéndose a una banda con variados propósitos, entre los cuales se encuentra el delinquir.

Cuadro 2.2 Conductas delictivas o antisociales más frecuentes en la Zona Metropolitana del Valle de México en 2014

Conductas delictivas o antisociales más frecuentes	Denuncia de las conductas ²⁵
Se consume alcohol en la calle	73.2
Existen robos o asaltos frecuentes	66.6
Se consume droga	65.1
Venta de productos pirata	46.8
Existe pandillerismo o bandas violentas	41.0

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2015.

Con respecto a la percepción de la inseguridad y la confianza en las instituciones, la ENVIPE (INEGI, 2015) que muestra datos de 2014, indica que el 76.9% de los encuestados en la Zona Metropolitana del Valle de México, percibe inseguridad en su municipio o delegación.

En el cuadro 2.3 se puede apreciar el porcentaje de personas que han dejado de realizar alguna actividad por cuestiones de inseguridad.

Cuadro 2.3 Actividades cotidianas que se han dejado de realizar por temor a ser víctima de algún delito en la Zona Metropolitana del Valle de México en 2014

Actividad	Porcentaje
Permitir que sus hijos menores de edad salieran	83.0
Usar joyas	81.9
Llevar dinero en efectivo	72.0
Salir de noche	63.2
Llevar tarjeta de crédito o débito	60.9
Salir a caminar	43.5
Tomar taxi	35.6
Salir a comer	32.7
Visitar parientes o amigos	30.8
Ir al estadio	29.7

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2015.

Los resultados resultan indicio del grado en el que la delincuencia se ha convertido en algo cotidiano, que impacta de forma negativa en la forma de vida de los habitantes de la ZMVM, pues cambia sus patrones de comportamiento, de consumo y de recreación, condicionándolos y limitando actividades a las que como

²⁵ Por cada 100 mil habitantes.

ciudadano se tiene derecho, tales como el derecho de los niños a salir a jugar a la calle, el de la recreación por parte de los adultos o de una simple caminata por la ciudad. La inseguridad incluso ha limitado la interacción con familiares y amigos, lo cual por sí mismo es grave.

Por último, se presenta el nivel de confianza que los habitantes de la ZMVM tienen con respecto a las instituciones de seguridad pública.

Cuadro 2.4 Porcentaje de personas que tiene poca o nada confianza en las autoridades de seguridad pública en la ZMVM en 2014

Institución de Seguridad Pública	Porcentaje
Policía Preventiva Municipal	68.1
Policía Estatal	66.5
Policía Federal	44.2
Ejército	20.8
Marina	15.0

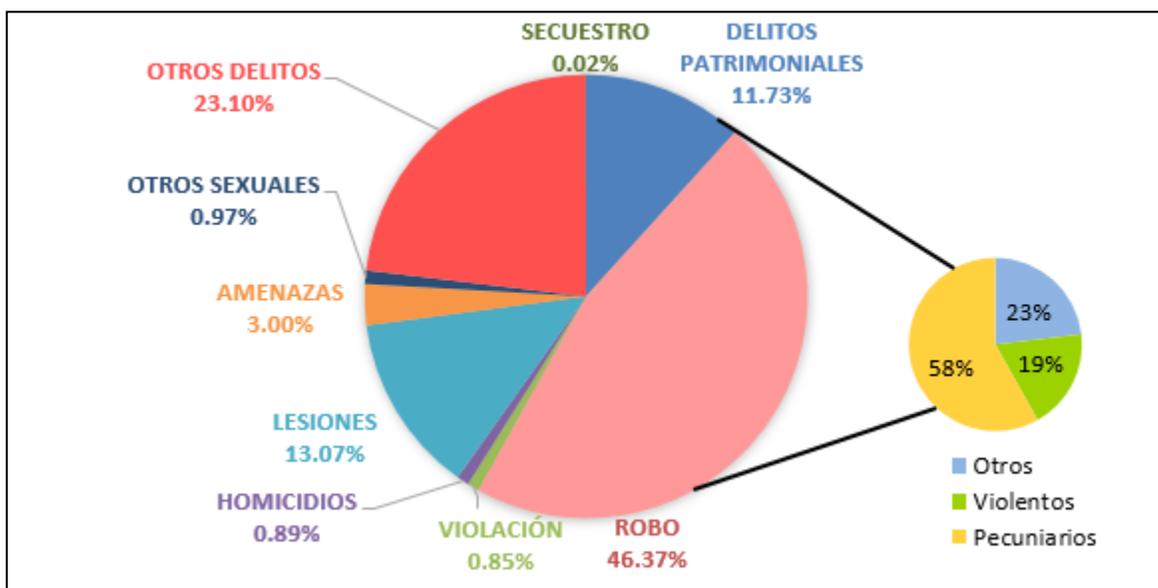
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2015.

Como se puede observar, los porcentajes de desconfianza en las instituciones encargadas de velar por la seguridad de los ciudadanos, resaltan por ser altos, en donde la policía preventiva municipal y la policía estatal, se pueden considerar “reprobados” puesto que más de la mitad de la población de la ZMVM no confía en ellos.

2.2.1 Estructura del crimen en la ZMVM

A pesar del sesgo en las fuentes estadísticas que la falta de denuncia implica, esta investigación usará principalmente los datos provenientes de los Ministerios Públicos (SESNSP, 2015a). En dichas estadísticas, el delito se clasifica en varios tipos y, tal como es de suponerse, no todos los tipos de delitos se cometen con la misma frecuencia. La figura 2.1 muestra que en el 2011 el delito que más se denunció en la ZMVM fue el robo con un 46.37% del total, en segundo lugar, se encuentran delitos no definidos (24.07), y en tercer puesto los delitos patrimoniales (delitos en donde se despoja y/o daña el patrimonio de los individuos) con un 11.73%.

Figura 2.1 Estructura del Delito en la ZMVM en 2011



Fuente: Elaboración propia con base en el SESNSP, 2015a.

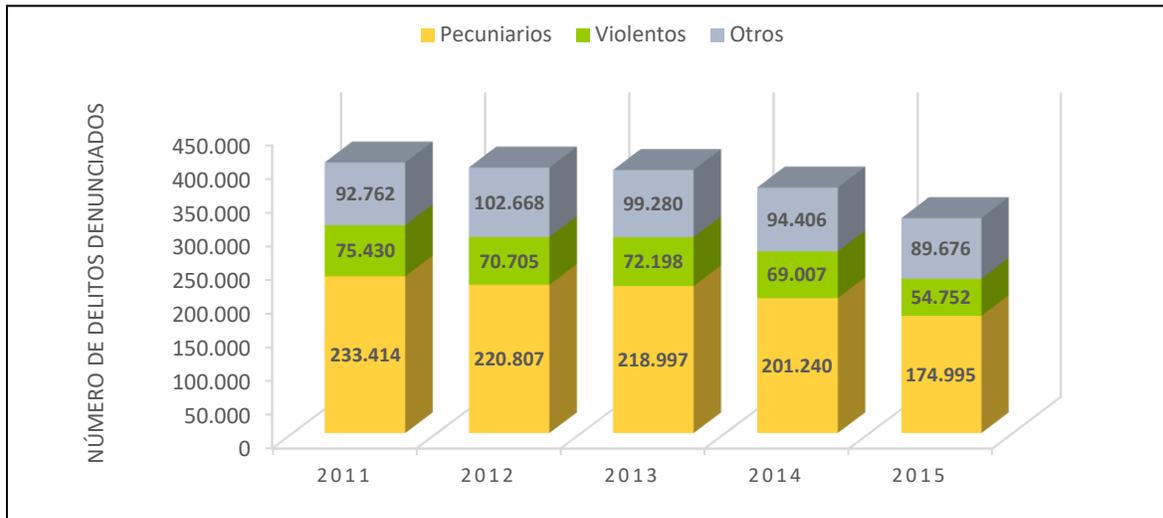
Entre el robo, los delitos patrimoniales y el secuestro, el 58% de los delitos fueron cometidos buscando una retribución económica, esto es, por razones pecuniarias. Mientras que los delitos violentos, compuestos por amenazas, homicidios, lesiones, violación y otros sexuales, representan el 19% del total de los delitos cometidos en la ZMVM durante el 2011.

2.2.2 Evolución temporal del crimen en la ZMVM

De igual forma, los crímenes presentan variaciones a lo largo del tiempo donde se puede apreciar que, según las cifras oficiales de denuncia en Ministerios Públicos, el crimen ha ido disminuyendo paulatinamente y los crímenes pecuniarios han prevalecido como los de mayor proporción. A continuación, se presenta la evolución del crimen en el periodo de tiempo de 2011 a 2015²⁶ (Figura 2.2),

²⁶ Aunque la delimitación temporal de la investigación es 2010-2011 (pues el único periodo de tiempo para el que hay datos socioeconómicos y urbanos municipales), se creyó adecuado mostrar cómo se ha comportado el crimen en los últimos años, recordando que los años que se muestran son los únicos disponibles ya que el SESNSP los proporciona a nivel municipal a partir del 2011.

Figura 2.2 Evolución Temporal del Delito en la ZMVM 2011-2015



Fuente: Elaboración propia con base en el SESNSP, 2015a.

Hay que recordar que en estas cifras existe sesgo, dada la falta de denuncia que hay en la ZMVM, donde aproximadamente sólo se denuncian 8 de cada 100 delitos (INEGI, 2015), de tal forma que la disminución del crimen que se observa puede ser producida por una reducción real en el delito o por un descenso en las denuncias de los delitos.

2.2.3 Pertinencia del análisis exploratorio del crimen

Como se ha observado hasta este punto, los delitos pecuniarios representan más de la mitad de los delitos totales en la Zona Metropolitana del Valle de México, razón por la cual es válido pensar que hay cierta relación entre las condiciones socioeconómicas del área y el número de delitos que se cometen.

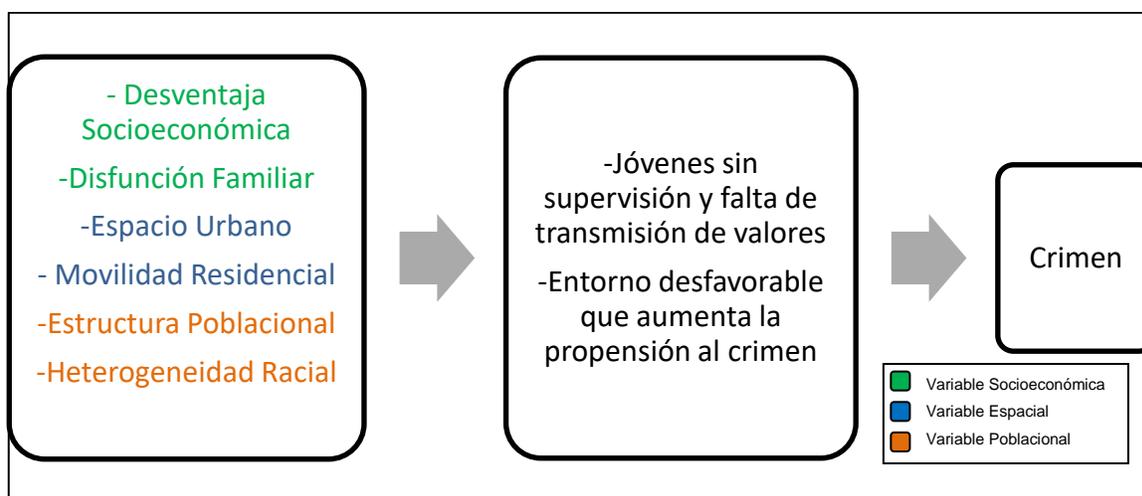
Para poder encontrar patrones espaciales del crimen, se realizará un Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (ESDA, por sus siglas en inglés), con el fin de demostrar que no se distribuye aleatoriamente en el espacio y en algunos casos, relacionarlo con la estructura socioeconómica de esos lugares²⁷.

²⁷ Durante las últimas décadas se han hecho gran cantidad de ESDAs que han probado ser eficientes para analizar el crimen en ciudades y zonas metropolitanas de distintas partes del mundo. Por ejemplo: Brasil

2.3 Análisis exploratorio del crimen

Retomando el capítulo previo, al hablar del por qué las personas delinquen surgen distintas teorías desde distintos enfoques. La presente investigación parte del supuesto de que el crimen y los factores económicos se relacionan, no obstante, se reconoce que no es el único elemento que interviene, pues, como afirman Shaw y Mckay (1942) el crimen está determinado por la ecología regional; es decir, las características generales de la estructura social (factores socioeconómicos, espaciales y poblacionales) influyen en la acción individual del delito. A continuación, se muestra un esquema del proceso con el cual los autores explican el crimen partiendo de características socioeconómicas, espaciales y poblacionales.

Figura 2.3 Teoría de la Desorganización Social



Fuente: Elaboración propia con base en documentos de la investigación.

Para comprobar lo anterior, se hará un ESDA del crimen que incluye un análisis de Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA por sus siglas en inglés) y un modelo espacial de regresión para conocer las variables socioeconómicas y urbanas que influyen en los delitos cometidos en la Zona Metropolitana del Valle de México.

(Almeida, et al., 2003), Alemania (Messner, et al., 2013), Italia (Cracolici y Uberti, 2009), Malasia (Zakaria y Ranhman, 2015), entre otros.

2.3.1 Datos y metodología

Los datos que se presentan tienen un nivel de desagregación municipal para el área geográfica denominada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010), Zona Metropolitana del Valle de México, la cual se encuentra en la zona centro del país y se compone por las 16 delegaciones del Distrito Federal, 59 municipios del Estado de México y 1 de Hidalgo, lo que da un total de 76 demarcaciones²⁸.

La información sobre criminalidad se recabó del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (2015a), quien contabiliza el número de delitos que se denuncian en los Ministerios Públicos del país. La información que se utilizó para esta sección fue sólo para las unidades geográficas de la ZMVM en el año 2011.

Las variables socioeconómicas son una batería de datos recuperados de distintas fuentes, el componente económico se forma por una medida de desigualdad del ingreso y la tasa de desocupación, mientras que para la parte social se agregó una medida de disfunción familiar.

Para medir la desventaja socioeconómica²⁹ se utilizó el “Coeficiente de Gini”, medida de desigualdad que calcula la superficie entre la curva de Lorenz (distribución del ingreso entre la población) y la línea hipotética de equidad absoluta, por lo tanto un valor de 0 en esta variable significa equidistribución del ingreso y 1 es desigualdad completa; de igual forma se usó la variable “razón ingreso” que es el cociente entre el ingreso promedio de la población no pobre entre el promedio del ingreso de la población en pobreza extrema, donde en un escenario en el que estos dos sectores tengan el mismo ingreso (equidistribución) el valor de la variable será 1 y viceversa (es decir, se interpreta de forma contraria que el coeficiente de Gini);

²⁸ Véase el Anexo 1 para conocer la información estadística básica de las variables.

²⁹ Aunque autores como Cancino, et al. (2007) y Mares (2010) elaboran índices socioeconómicos ponderados para evaluar dicha desventaja, esta investigación manejará las variables por separado, tal como lo hacen Vilalta y Muggah (2016).

aunada a estas dos variables, está la “tasa de desocupación municipal”, la cual se construyó mediante la división de las personas desocupadas entre la Población Económicamente Activa (PEA).

La variable proxy elegida para medir disfunción familiar fue la “participación en el Total de la ZMVM de hogares con jefa de familia” (Roncek y Maier, 1991; Smith, Frazee, et al., 2000; Andressen, 2006), bajo el supuesto de la dificultad de la transmisión de valores dentro de esta estructura familiar, en un contexto donde los salarios bajos y las largas jornadas laborales a las que son sometidas gran porcentaje de mujeres, impide la convivencia/supervisión con sus hijos, aumentando la propensión de que sean influidos negativamente por su entorno.

Por su lado, el factor espacial y poblacional³⁰ se evaluará a través de variables que registran la conglomeración, como el “grado de urbanización” que es el porcentaje de población urbana dentro del municipio, tomando como población urbana a toda aquella que vive en una localidad de 15,000 habitantes o más; y la “densidad urbana”³¹ que es el número de personas que por kilómetro de cada municipio³².

Para un mejor análisis del fenómeno, los datos de los delitos fueron clasificados en dos categorías: Delitos Pecuniarios (robo, secuestro y delitos patrimoniales) y Delitos Violentos (violación, homicidios, lesiones, amenazas y otros sexuales).

³⁰ Respecto a las variables espaciales y poblacionales se deben de hacer tres aclaraciones, la primera es que los estudios de Desorganización Social usualmente se realizan a un nivel de desagregación de manzana, lamentablemente, los datos disponibles para esta investigación son a nivel municipal, razón por la cual, variables como la movilidad residencial y el espacio urbano, dejan de ser relevantes a ese nivel de agregación; segundo, la variable de heterogeneidad racial será descartada, ya que, a diferencia de Estados Unidos (lugar donde surge la Teoría de la Desorganización Social), en el contexto mexicano los porcentajes de razas no son relevantes para el fenómeno; finalmente, estructura poblacional en versiones preliminares de esta investigación se había definido como la “Participación en el Total de la ZMVM de Hombres de 15-59 años”, no obstante fue retirada al no salir significativa en los modelos de regresión y por ser considerada como fuente de sesgo, ya que se podría interpretar como un supuesto de que sólo los hombres cometen delitos.

³¹ Las variables socioeconómicas, espaciales y poblacionales fueron construidas con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010), excepto el coeficiente de Gini y la razón ingreso, recuperadas de CONEVAL, 2010.

³² Esta variable puede tener valores negativos ya que, en el total de población municipal, INEGI (2010) no cuenta las localidades de 1 o 2 viviendas, por lo que municipios que no tienen localidades urbanas y además cuentan con localidades de 1 o 2 viviendas, tendrán un valor negativo.

2.3.2 Variables dependientes

Para ejemplificar espacialmente las variables dependientes, en primera instancia se usará el enfoque de *hotspots*³³, el cual consiste en localizar en un mapa los puntos que tienen alta incidencia criminal, con el objetivo de identificar visualmente las zonas “rojas” es decir, aquellas donde el problema del delito es más grave.

Para la elaboración de los mapas *hotspots*, se utilizó una técnica de interpolación mediante un *raster*³⁴ y un Sistema de Información Geográfica (GIS por sus siglas en inglés), en donde los datos no están agrupados en intervalos iguales, dado que no se comportan como una distribución normal y se podría sesgar el resultado.

En la figura 2.4 se muestra el mapa de *hotspots* para la variable delitos pecuniarios, mapa donde se observan *hotspots* (áreas de color rojo) en el noreste del Distrito Federal, siendo Ecatepec el municipio con mayor número de delitos (23,942) con una participación de 10% en el total de crímenes pecuniarios cometidos en la ZMVM durante el año 2011.

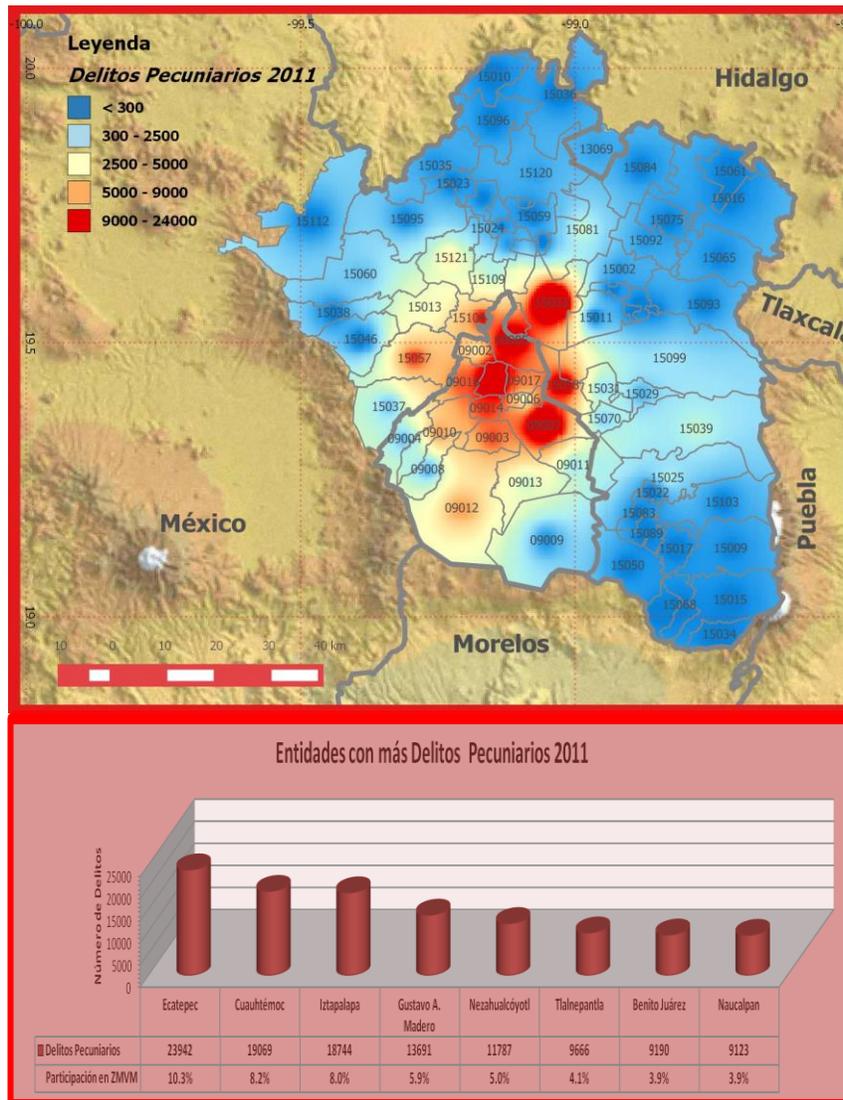
El *hotspot* de delitos pecuniarios que está conformado por 8 demarcaciones concentra el 49% del total de delitos de esta clase en la ZMVM, es decir, casi la mitad del crimen cometido en esta área metropolitana, sucede en el noreste del Distrito Federal y municipios vecinos del Estado de México.

En contraposición a los *hotspots*, se pueden visualizar *coldspots* (agrupaciones de demarcaciones con un número de delitos bajo, representadas por colores azules) a lo largo de toda la periferia de la ZMVM correspondiente a municipios del Estado de México e Hidalgo.

³³ Eck et al (2005) definen *hotspot* como un área donde se concentra el crimen.

³⁴ Matriz de píxeles o puntos de color.

Figura 2.4 Hotspots de Delitos Pecuniarios 2011 en la ZMVM



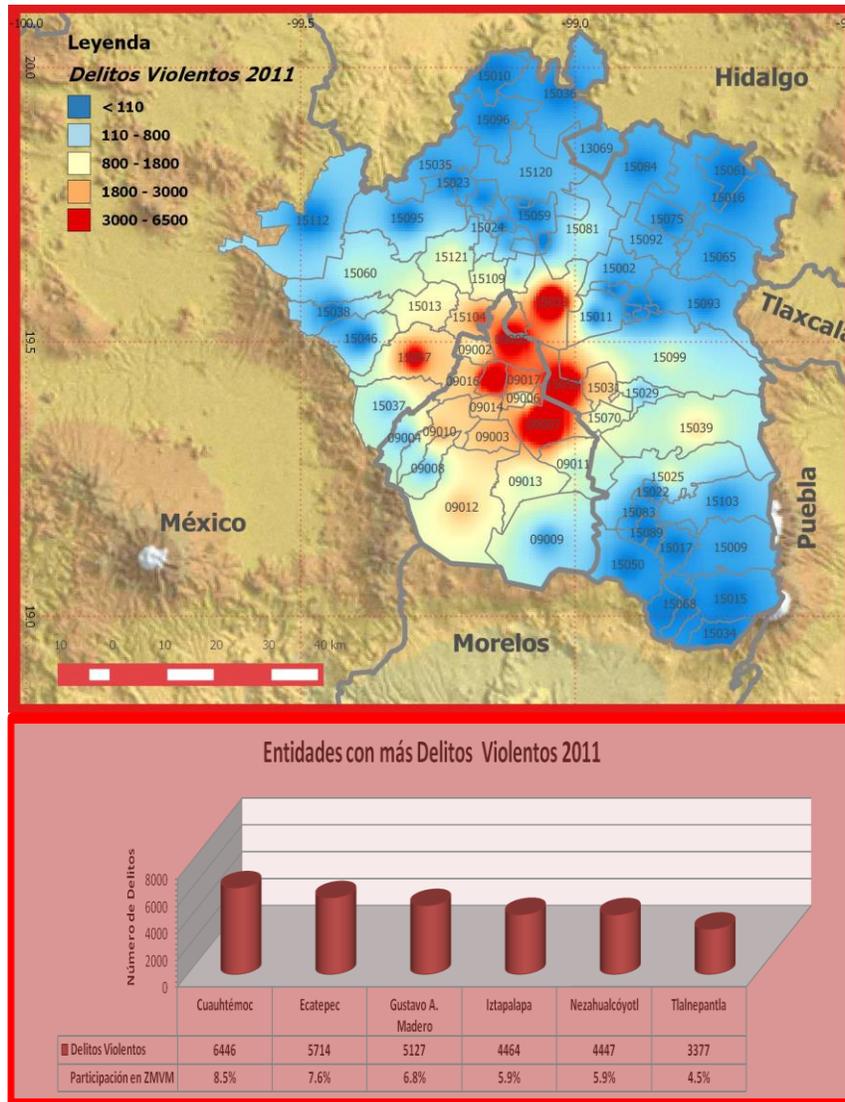
Fuente: Elaboración propia con base en el SESNSP, 2015a.

Los delitos violentos (Figura 2.5) se distribuyen de forma distinta³⁵, la delegación Cuauhtémoc fue el lugar donde se cometieron más delitos violentos (6,446) con una participación del 8.5% en el total de la ZMVM, seguido por Ecatepec con 7,714 delitos violentos cometidos en esa municipalidad.

³⁵ Esto concuerda con lo que encontraron Cracolici y Uberti (2009) en las provincias italianas, al explorar geográficamente distintos tipos de crímenes (asesinatos, robos, fraudes y extorsiones) y hallar que sus distribuciones espaciales son diferentes.

El *hotspot* de crímenes violentos, compuesto por 6 demarcaciones, concentró el 39% del total de la ZMVM de crímenes de este tipo con *coldspots* en el área periférica de la ZMVM.

Figura 2.5 Hotspots de Delitos Violentos 2011 en la ZMVM



Fuente: Elaboración propia con base en el SESNSP, 2015a.

Los mapas anteriores comprueban la hipótesis de que los crímenes no se distribuyen de forma aleatoria en el espacio, por lo que se pueden identificar patrones espaciales (*hotspots* y *coldspots*) siendo congruente con los hallazgos de Almeida, et al. (2003); Messner, et al. (2013); Cracolici y Uberti (2009); Zakaria y Ranhman (2015).

2.3.3 Variables independientes

Las variables independientes propuestas muestran una concentración de valores altos³⁶ en zonas similares a los *hotspots* del crimen, lo cual visualmente sugiere una correlación entre estas variables y el fenómeno estudiado (Figura 2.6).

En el primer y segundo panel se perciben problemas de distribución del ingreso tanto en el Coeficiente de Gini, que muestra desigualdad principalmente en el suroeste de la ZMVM, presentando como atípicos altos a Cuajimalpa, Huixquilucan y Ecatepec; como en la variable razón ingreso³⁷, que también arroja desigualdad en el suroeste de la ZMVM, pero con atípicos altos en Cuajimalpa, Miguel Hidalgo, Coyoacán y Benito Juárez.

Por su parte, demarcaciones del norte del DF y sus alrededores, presentan problemas de altas tasas de desempleo, con datos atípicos altos en la periferia (Villa del Carbón, Tepetlixpa y Tequizquiac).

El componente social fue medido con una proxy de desintegración familiar definida por la participación en la ZMVM de hogares con jefa de familia, este muestra que los lugares que más participan en el total de hogares con jefa de familia son: Iztapalapa, Ecatepec, Gustavo A. Madero y Nezahualcóyotl.

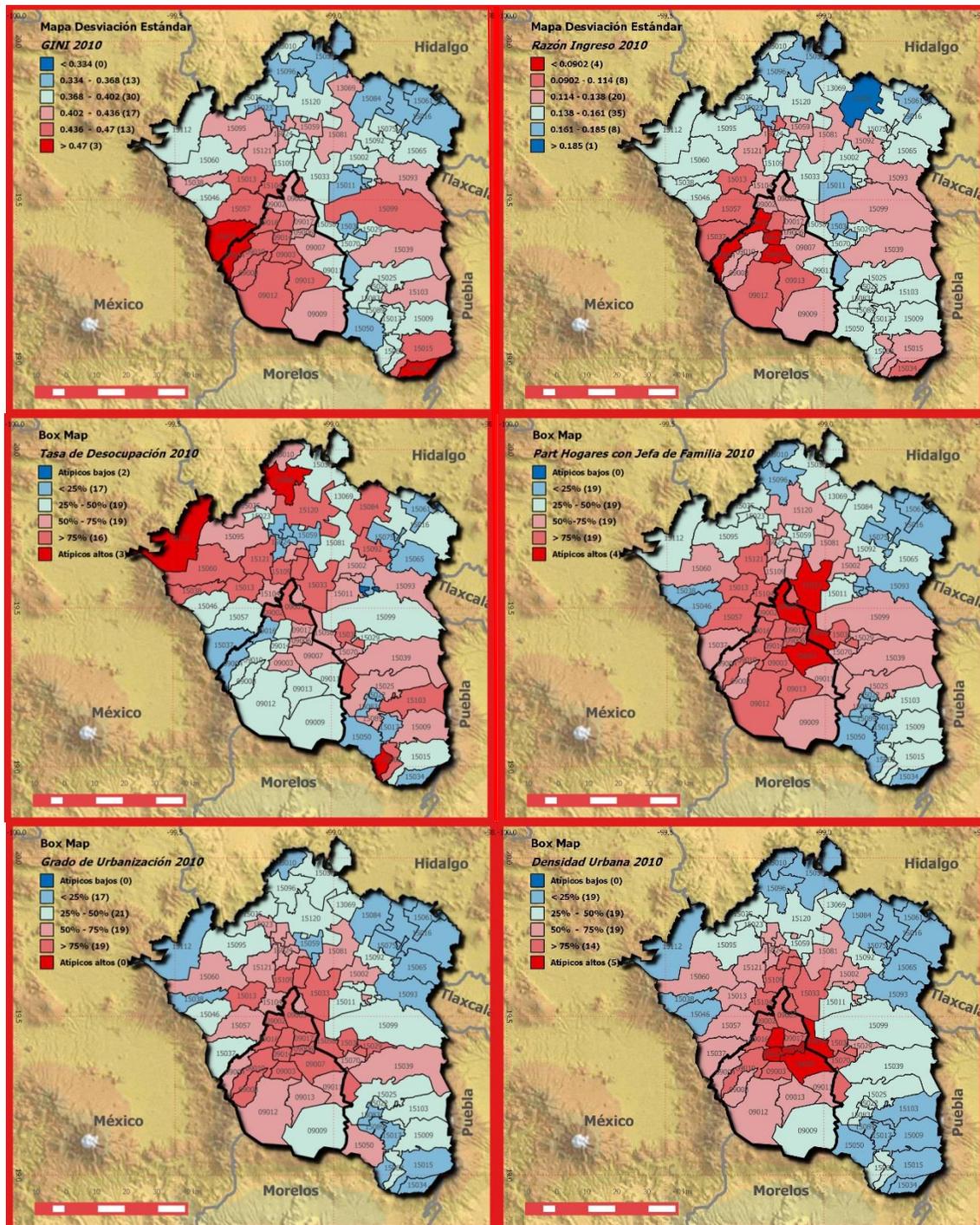
En los paneles inferiores se encuentra la parte espacial/urbana, el grado de urbanización de los municipios, muestra una urbanización alta desde el centro hacia el noreste del DF y municipios aledaños del Estado de México, mientras que la densidad urbana presenta valores altos en zonas similares al grado de urbanización,

³⁶ Para las variables que se distribuyen como una normal se utilizó un mapa de desviaciones estándar (atípicos definidos desde la media), mientras que las variables que no cumplen con esta condición fueron mapeadas con un *boxmap* (atípicos definidos desde la mediana).

³⁷ Los colores de la variable razón ingreso fueron invertidos (recordando que se interpreta en el sentido contrario que el coeficiente de Gini) para que fueran congruentes con la lógica que colores rojos para atípicos altos y azules para atípicos bajos.

pero con atípicos altos en Cuauhtémoc, Benito Juárez, Iztacalco, Iztapalapa y Nezahualcóyotl, zona coincidente con los *hotspots* criminales antes presentados.

Figura 2.6 Condiciones Socioeconómicas, Urbanas y Poblacionales de la ZMVM 2010



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2010; CONEVAL 2010.

2.3.4 Análisis LISA

Después de haber explorado espacialmente las variables dependientes e independientes de forma individual, se hará un análisis de indicadores locales de asociación espacial (LISA) para la variable de delitos pecuniarios³⁸, con el objetivo de verificar la significancia de los clústers encontrados mediante la herramienta de los *hotspots* (Figura 2.4). Posteriormente se correlacionarán las variables independientes con la variable dependiente de Delitos Pecuniarios. Para este fin se utilizará un análisis LISA bivariado para identificar clústers. Este análisis consiste en el mapeo de un Moran bivariado en donde se presentarán los clústers de valores altos/bajos de los delitos pecuniarios (variable dependiente) que están rodeados por valores altos/bajos de las variables independientes (Figura 2.6)

La evaluación de la significancia de los *hotspots* es relevante dado que autores como Ratcliffe (2010) identifican la presencia de lo que llaman el “dilema del denominador” lo cual a grandes rasgos es el sesgo que el dinamismo diario de las ciudades provoca al momento de evaluar el crimen. Esto parte del supuesto que entre más gente se encuentre en un lugar, más víctimas probables tendrán los delincuentes y la dificultad de saber cuál es la cantidad de personas que se encuentran en el polígono a determinada hora.

Para casos como el de la presente investigación (datos de población residencial provenientes de censos), Ratcliffe (2010) afirma que la mejor forma de superar el “dilema del denominador” es mediante el uso de *hotspots* estadísticamente significativos (asumiendo que al no tener la información del número de personas exacto que hay en un polígono en determinado espacio de tiempo, se está

³⁸ Hasta este punto se han mapeado los delitos pecuniarios y los delitos violentos con el objetivo de mostrar su distinta distribución espacial, no obstante, el análisis LISA se enfocará solamente en los delitos pecuniarios, puesto que como se verá más adelante en la sección de Modelos, las variables dependientes presentadas no explican los delitos violentos.

trabajando con una muestra y no con el dato poblacional), siendo la herramienta de significancia espacial más común, la variante local del Índice de Moran³⁹.

El estadístico conocido como Índice de Moran Global es una asociación entre un valor y un promedio ponderado de valores vecinos (rezago espacial), matemáticamente tenemos lo siguiente:

$$I = \frac{1}{2} \sum_{i,j} W_{ij} Z_i Z_j \quad \forall i \neq j$$

donde W_{ij} es un vector de una matriz de pesos espaciales W que es cero para todos los no vecinos y un valor normalizado por fila para todos los vecinos, de tal forma que la suma de todos los vectores de una sola unidad espacial W_i es uno, y Z es una variable estandarizada para su análisis.

Derivado del Índice de Moran Global, se tiene que el Índice de Moran Local para una observación i está definido como:

$$I_i = \sum_j W_{ij} Z_j \quad \forall j \in J_i$$

donde sólo los vecinos de i están incluidos en la sumatoria y donde W_{ij} es igual a cero (Anselin, 1995; 1996).

A su vez, la versión bivariada del Moran Local evalúa la correlación espacial entre dos variables donde se relaciona el valor de la variable dependiente, con una variable rezagada espacialmente. Matemáticamente:

³⁹ Trabajos como Mencken y Barnett (1999), Messner y Anselin (2004) y Messner et al. (2013) son sólo algunos ejemplos del uso del análisis LISA para evaluar el crimen.

$$I_{kl}^i = Z_k^i \sum_j W_{ij} Z_l^j$$

donde Z_k es una variable en un lugar i y Z_j es el rezago espacial de la otra variable (Anselin et al. 2002).

En este sentido, para las variables dependientes e independientes (en niveles), los índices de Moran (Cuadro 2.5) indican asociación espacial media (valores alrededor de 0.40) exceptuando la tasa de desocupación que presenta correlación espacial baja y no significativa (a un nivel de significancia $p < 0.01$) y la densidad urbana, a la que se le puede catalogar como una asociación espacial alta. Por lo tanto, se puede inferir que los valores de las variables de las demarcaciones están influidos por los valores de sus vecinos (excepto en el caso de la tasa de desocupación).

Cuadro 2.5 Índices de Moran Globales Univariados

Variable	I Moran	Moran Simulado ⁴⁰	Probabilidad	Valor Z
Delitos Pecuniarios	0.40	- 0.0133	0.001	8.97
Delitos Violentos	0.39	- 0.0133	0.001	7.92
Coefficiente Gini	0.43	- 0.0133	0.001	9.07
Razón Ingreso	0.44	- 0.0133	0.001	9.24
Tasa de Desocupación	0.05	- 0.0133	0.082	1.42
Part. Hogares con Jefa de Fam.	0.39	- 0.0133	0.001	8.77
Grado de Urbanización	0.40	- 0.0133	0.001	8.44
Densidad Urbana	0.62	- 0.0133	0.001	12.51

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2010; CONEVAL 2010.

La presencia de correlación espacial en la mayoría de las variables, indica que los problemas socioeconómicos presentados por medio de las variables, pueden estar influenciados por el entorno en el que se presentan, ahora bien, es

⁴⁰ El Moran Simulado es un procedimiento que cambia de posición los valores el número de permutaciones indicadas (usualmente 999) para comprobar que el valor del Moran Estimado no sea producto de la casualidad.

conveniente evaluar la relación espacial entre los delitos pecuniarios y las variables independientes presentadas, para tal fin a continuación se muestran los valores del Índice de Moran Local Bivariado (Cuadro 2.6).

Cuadro 2.6 Índices de Moran Locales Bivariados

Variable Dependiente	Variable Retrasada	I Moran	Moran Simulado	Probabilidad	Valor Z
Delitos Pecuniarios	Coefficiente Gini	0.26	- 0.0133	0.001	7.09
	Razón Ingreso	-0.30	- 0.0133	0.001	-8.16
	Tasa de Desocupación ⁴¹	0.08	- 0.0139	0.015	2.10
	Part. Hogares con Jefa de Fam.	0.40	- 0.0133	0.001	8.83
	Grado de Urbanización	0.37	- 0.0133	0.001	8.96
	Densidad Urbana	0.51	- 0.0133	0.001	11.18

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2010; CONEVAL 2010.

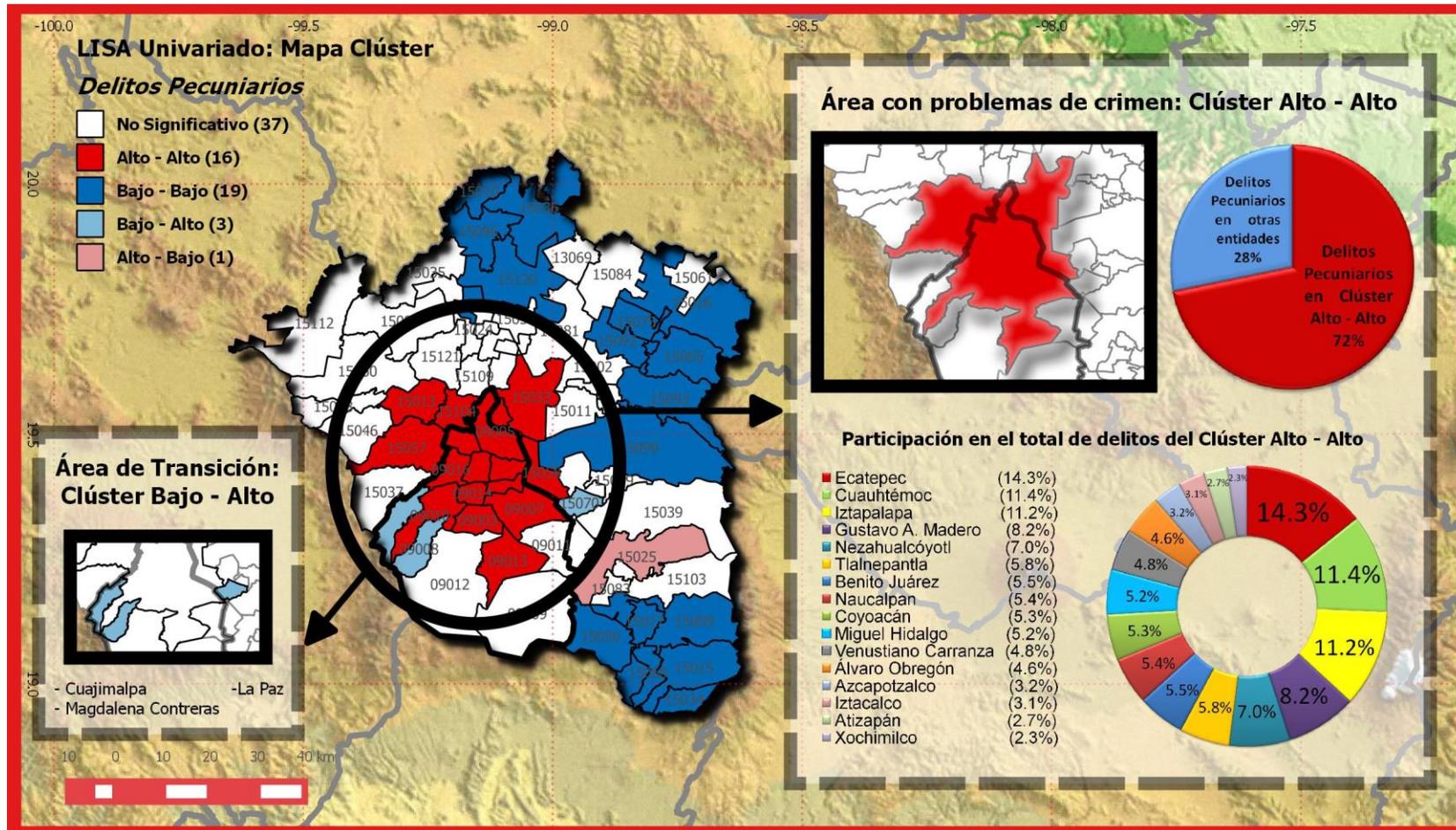
Los resultados del cuadro 2.6 muestra correlación espacial alta para la densidad urbana, moderada para los retrasos espaciales de las variables de participación de hogares con jefa de familia, grado de urbanización; mientras que el coeficiente de Gini y la razón ingreso⁴² tienen una correlación un poco más baja; por su parte, la tasa de desocupación, prácticamente no muestra correlación espacial.

Una vez explorada la asociación espacial, con el objetivo de identificar clústers criminales significativos, en la figura 2.7 se presenta la distribución geográfica de los indicadores locales de asociación espacial (LISA) de los delitos pecuniarios, en donde el área roja se puede interpretar como una zona con problemas de crimen, ya que la evaluación del Índice de Moran Local indica un clúster significativo de polígonos que cuentan con un alto número de crímenes pecuniarios y cuyos vecinos también tienen un alto número de crímenes de este tipo (Alto-Alto).

⁴¹ Variable sin atípicos.

⁴² El índice de Moran para esta variable es negativo dado que está invertida, es decir, a diferencia del coeficiente de Gini, 1 significa equidistribución y 0 desigualdad completa.

Figura 2.7 Clústers significativos de delitos pecuniarios



Fuente: Elaboración propia con base en SESNSP 2015a.

A diferencia del mapa de *hotspots* presentado con anterioridad (Figura 2.4) donde el *hotspot* agrupa ocho polígonos, la inferencia estadística del análisis LISA univariado (Figura 2.7), incluye 16 polígonos en la zona problemática (Clúster Alto-Alto).

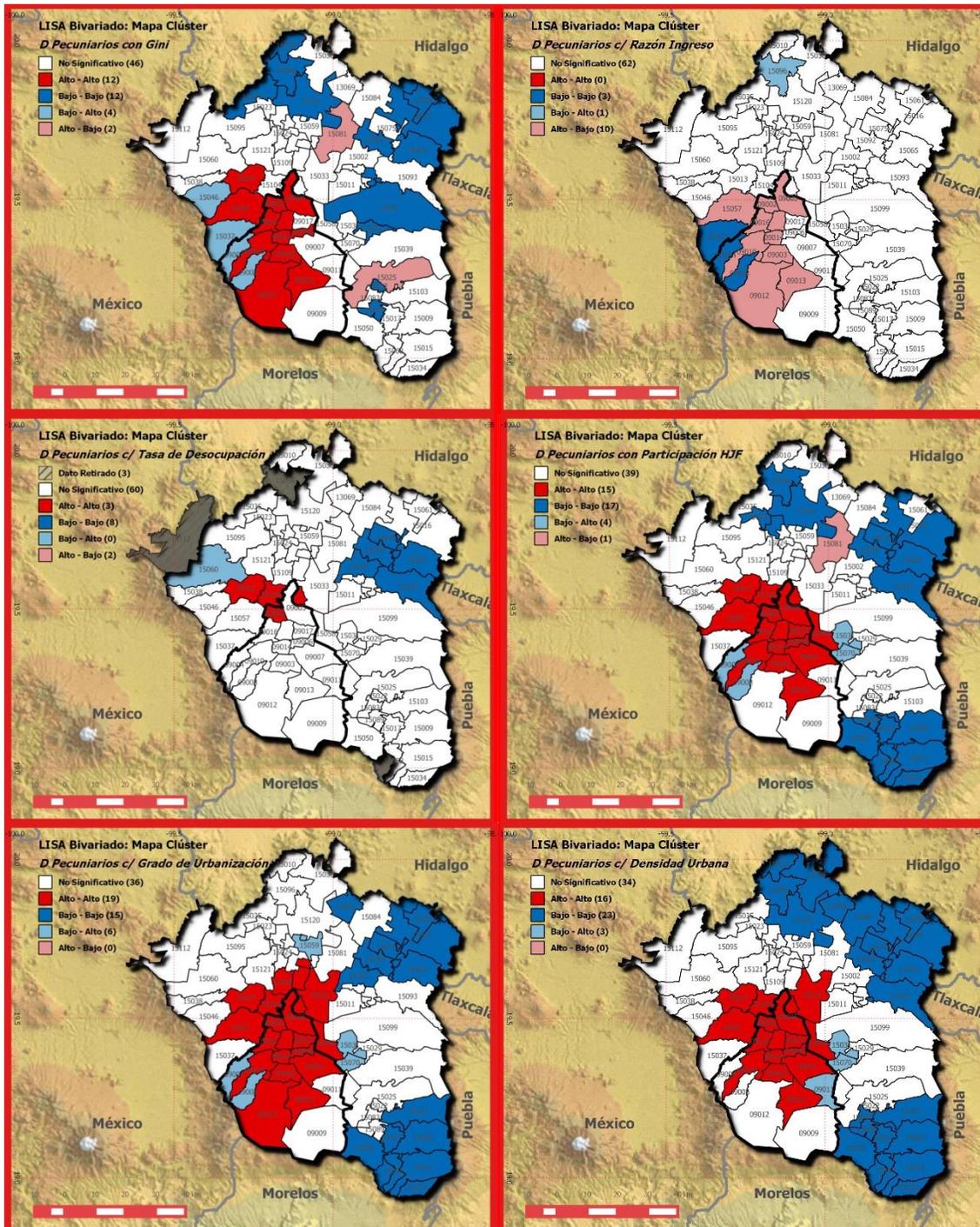
En la figura 2.7 además se puede identificar una zona de transición (Clúster Bajo-Alto), es decir, polígonos que, por su ubicación, corren el riesgo de que sus niveles de delitos pecuniarios aumenten, pues, aunque actualmente hay pocos delitos en esas demarcaciones, los polígonos que las rodean se caracterizan por un alto número de crímenes, por lo que se puede dar un fenómeno de contagio y/o expansión del *hotspot* criminal. Las jurisdicciones que se encuentran en esta situación son La Paz, Magdalena Contreras y Cuajimalpa.

Por su parte, 19 municipalidades se encuentran dentro de alguno de los tres *coldspots* significativos (Clúster Bajo-Bajo) ubicados en zonas periféricas de la ZMVM. El municipio de Chalco destaca como un valor Alto-Bajo, es decir, un municipio con alto crimen pecuniario rodeado por municipios con bajo número de delitos pecuniarios. Mientras que, de los 37 municipios restantes, no se puede realizar inferencia estadística (no significativos). Asimismo, en la figura 2.8 se encuentran Mapas de LISA bivariados, donde por polígono se asocia el valor de la variable dependiente, en este caso delitos pecuniarios, con el promedio ponderado del valor de la variable independiente.

El mapa que relaciona los delitos pecuniarios con el coeficiente de Gini muestra un clúster significativo alto-alto, justo donde se agrupan datos altos de crimen pecuniario, rodeados por áreas con alta desigualdad. De las 12 demarcaciones en esta situación, 11 también se encuentran en el área con problemas de crimen definida por la figura 2.7. Adicionalmente el área de transición (clúster bajo-alto) muestra cuatro polígonos con bajos niveles de crimen, rodeados por zonas con alta desigualdad, lo cual con el tiempo podría aumentar sus crímenes pecuniarios:

Cuajimalpa, Magdalena Contreras (también resaltados en este sentido por la Figura 2.7), Jilotzingo y Huixquilucan.

Figura 2.8 Análisis de Clústers: Delitos Pecuniarios con Variables Independientes



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2010; CONEVAL 2010.

El mapa correspondiente a la relación de razón ingreso y los delitos pecuniarios (segundo panel de la figura 2.8) se lee de forma distinta ya que los valores bajos de la variable razón ingreso significan alta desigualdad, por tal razón, el clúster que relaciona altas tasas de criminalidad rodeadas de altos niveles de desigualdad, en este caso es el clúster alto-bajo (color rojo claro), mientras que la zona de transición (baja criminalidad rodeada de alta desigualdad) es el clúster bajo-bajo (color azul fuerte). En este sentido, los clústers son casi idénticos al área problemática y la zona de transición del LISA bivariado de delitos pecuniarios con coeficiente Gini.

En el caso de los delitos pecuniarios relacionados con la tasa de desocupación (sin tres outliers altos de la variable independiente: Villa del Carbón, Tepetlixpa y Tequizquiac), solo son significativas dos entidades con alto número de crímenes rodeadas por entidades con altas tasas de desocupación: Atizapán de Zaragoza y Tlanepantla de Baz.

Por su parte, el mapa clúster de delitos pecuniarios y la participación de hogares con jefa de familia en el total de la ZMVM, muestra clústers muy similares a los de la figura 2.6 (los clústers alto-alto de ambas figuras coinciden en un 94%), por lo que se puede inferir que el crimen y esta proxy de ruptura del tejido social, tienen relación. Lo mismo sucede con el mapa clúster de delitos pecuniarios y el grado de urbanización, cuyo clúster alto-alto coincide en un 84% con el mapa clúster univariado de delitos pecuniarios (Figura 2.6), con un área de transición (clúster bajo-alto) también similar por lo que también se infiere una alta relación del crimen y el grado de urbanización.

Finalmente, el LISA bivariado de delitos pecuniarios y densidad urbana muestra un clúster alto-alto idéntico al de la figura 2.6 comprobando la relación entre el crimen y la densidad urbana. Además, muestra zonas de transición en los municipios Chimalhuacán, La Paz y Tláhuac.

2.3.5 Modelo

Para los modelos, las variables dependientes fueron transformadas a logaritmos (\log_{10})⁴³ y se retiraron 3 *outlayers* altos provenientes de la tasa de desocupación que se encuentran en la periferia de la ZMVM (Villa del Carbón, Tepetlixpa y Tequizquiac). Tal como propone Anselin y Rey (2014), después de explorar espacialmente las variables, se prosiguió con la estimación de un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), tanto para el logaritmo de crímenes pecuniarios (Modelo 1) como para el logaritmo de crímenes violentos (Modelo 2), los cuales se pueden observar en el cuadro 2.7.

Cabe destacar que, para evitar multicolinealidad (situación en la que existe una fuerte correlación entre las variables explicativas en el modelo) no se agregaron todas las variables al modelo, pues las variables del coeficiente de Gini y razón ingreso, así como el grado de urbanización y la densidad urbana miden fenómenos similares de forma distinta. Razón por la cual, de estas variables sólo se agregaron dos al modelo (coeficiente de Gini y densidad urbana).

El modelo MCO para los delitos pecuniarios (Modelo 1) muestra que las variables socioeconómicas y urbanas son significativas para el fenómeno, se muestra una R^2 ajustada alta, una multicolinealidad aceptable y pasa las pruebas de heteroscedasticidad y normalidad. Adicionalmente muestra autocorrelación espacial (Moran de los errores), proponiendo un modelo de error espacial para corregirlo con un Multiplicador de Lagrange (error) de 4.37 significativo al 1%, contra un Multiplicador de Lagrange (retraso) de 3.02 no significativo, con lo que se rechaza un modelo de rezago espacial y se acepta uno de error espacial.

Por el contrario, en el MCO para el logaritmo de delitos violentos, el coeficiente de Gini deja de ser significativo al 1%, y el modelo no pasa la prueba de normalidad,

⁴³ Esta transformación dado que los datos en niveles no se comportaban como una distribución normal, hecho que fue corregido con los logaritmos base 10.

al igual que el caso anterior se detecta presencia de autocorrelación espacial con un Multiplicador de Lagrange (error) de 2.46 no significativo (con un Robusto de 1.16 no significativo), contra un Multiplicador de Lagrange (retraso) de 1.29 no significativo (con un Robusto de 0.0), por lo que basados en el valor de los estadísticos, también se adoptará un modelo de error espacial.

Cuadro 2.7 Modelos MCO

Variable	Coefficiente	Pruebas	
<i>Modelo 1</i>	<i>Delitos Pecuniarios</i>		
Constante	-1.857**	R ² ajustada	.724
GINI	7.602***	Multicolinealidad	37.1
Tasa de Desocupación	0.245***	Jarque Bera	5.14*
Participación HJF	0.170***	Breusch Pagan	4.42~
Densidad Urbana	6.3e-05***	I Moran (error)	2.90***
<i>Modelo 2</i>	<i>Delitos Violentos</i>		
Constante	-0.509~	R ² ajustada	.633
GINI	4.305**	Multicolinealidad	37.1
Tasa de Desocupación	0.184***	Jarque Bera	30.6***
Participación HJF	0.172***	Breusch Pagan	6.12~
Densidad Urbana	4.7e-05**	I Moran (error)	2.32**
~ No significativo	*Significativo al 10%	**Significativo al 5%	***Significativo al 1%

Elaboración propia con base en INEGI (2010), CONEVAL (2010) y SESNSP (2015a).

Tal como los resultados lo sugirieron, se elaboraron modelos de error espacial para ambos casos (Cuadro 2.8), en el primer caso (Modelo 3) con el logaritmo de delitos pecuniarios como variable dependiente, la Lambda fue de 0.519 y significativa, lo que significa que variables de los vecinos que no están definidas en el modelo, también determinan el crimen. Dichas causas no definidas en el modelo, según las diversas teorías de la criminología, pueden estar relacionadas con la falta de supresores del crimen (policías), poca cohesión social, la disuasión que genera la eficiencia o ineficiencia del sistema judicial, la frustración de los individuos, mecanismos de control social debilitados, alcoholismo, militarismo, factores psicológicos, factores genéticos, inmigración, uso de suelo, nivel de compromiso de la población con los medios legítimos para obtener el éxito o según la teoría de la desorganización social, que es la que a grandes rasgos ha servido como directriz

para este capítulo, un factor no contemplado concerniente específicamente a la estructura poblacional o al espacio urbano.

Para el caso del logaritmo de delitos violentos (Modelo 4), todos los coeficientes de las variables dependientes fueron significativos, incluyendo a Lambda, no obstante, continúa sin pasar la prueba de normalidad (ya que el método de error espacial no está diseñado para corregir problemas de normalidad), por lo que no se puede afirmar que los resultados sean confiables, es decir, no se puede afirmar que el índice de Gini, la tasa de desocupación, el grado de urbanización y la participación en el total de la ZMVM de hogares con jefa de familia, expliquen los delitos violentos.

Cuadro 2.8 Modelos de Error Espacial

Variable	Coefficiente	Pruebas	
<i>Modelo 3</i>	<i>Delitos Pecuniarios</i>		
Constante	-2.551***	R ²	.750
GINI	8.943***	Lambda	0.519***
Tasa de Desocupación	0.283***		
Participación HJF	0.168***	Breusch Pagan	3.76~
Densidad Urbana	5.2e-05**	Likelihood Ratio Test	4.90**
<i>Modelo 4</i>	<i>Delitos Violentos</i>		
Constante	-1.170~	R ²	.675
GINI	5.553***	Lambda	0.442***
Tasa de Desocupación	0.221***		
Participación HJF	0.173***	Breusch Pagan	6.03~
Densidad Urbana	3.8e-05*	Likelihood Ratio Test	5.15**
~ No significativo	*Significativo al 10%	**Significativo al 5%	***Significativo al 1%

Elaboración propia con base en INEGI (2010) CONEVAL (2010) y SESNSP (2015).

Finalmente, queda destacar que en concordancia con Cancino et al. (2007) y Mares (2010) la desventaja socioeconómica (compuesta en dichos trabajos por un índice ponderados que consideran desigualdad, desempleo y porcentaje de hogares con jefa de familia) fue significativa, por su parte en el estudio de Vilalta y Muggah (2016) para la ZMVM el coeficiente Gini y los hogares con jefa de familia (en porcentaje) también son significativos, no obstante los coeficientes muestran al porcentaje de hogares con jefa de familia como el principal determinante del crimen, mientras que en el presente estudio, lo es la desigualdad.

2.4 Síntesis

Como se pudo observar a lo largo del capítulo, el crimen es un problema relevante en la Zona Metropolitana del Valle de México, no obstante, geográficamente el delito no se distribuye de forma homogénea, ni todos los crímenes son iguales, es decir, los delitos pueden ser divididos por su tipo y el espacio en que se distribuyen.

A pesar de la desventaja que la falta de denuncia del crimen produce, en esta sección se utilizaron datos de delitos denunciados, con los cuales se elaboró un análisis exploratorio de datos espaciales (ESDA), un análisis de indicadores locales de asociación espacial (LISA) y un modelo de econometría espacial, con la finalidad de evaluar los supuestos de la teoría de la Desorganización Social y la forma en que esta determina al crimen, todo esto mediante el proceso que se relata a continuación.

En primera instancia, para el manejo de los datos, estos fueron clasificados en delitos pecuniarios (los que se cometen para obtener algún beneficio económico), delitos violentos y otros delitos. Tras esta división se pudo observar que en 2011 los delitos pecuniarios fueron los que más porcentaje abarcaron (58% de los cuales el 80% fueron robos, siendo este el delito más cometido en la ZMVM) en comparación a los delitos violentos (19%) y otros delitos (23%), proporción que no presenta grandes variaciones a lo largo del tiempo (2011-2015).

Una vez, divididos los delitos en pecuniarios y violentos estos se mapearon para conocer su distribución espacial (por municipio), lo cual resulta en el descubrimiento de *hotspots* criminales en la zona noreste del Distrito Federal, no obstante, la distribución espacial de los delitos pecuniarios y los delitos violentos es ligeramente distinta. Por lo tanto, se puede concluir que existen patrones espaciales de crimen en la ZMVM y que estos patrones varían según el tipo de crimen.

Posteriormente se exploraron mediante el mapeo, datos atípicos para las variables que posteriormente se relacionarían con el crimen. Las variables fueron seleccionadas en concordancia con la teoría de la Desorganización social que a

grandes rasgos marca a la desventaja socioeconómica, el espacio y la estructura poblacional como factores determinantes del crimen. Para medir la desventaja socioeconómica se utilizaron dos medidas de desigualdad (coeficiente de Gini y razón ingreso), la tasa de desempleo y la participación en el total de la ZMVM de hogares con jefa de familia (esta como una proxy de disfunción familiar). Para medir el factor urbano y poblacional se seleccionaron variables que mostraran al mismo tiempo aspectos urbanos y poblacionales, las cuales fueron grado de urbanización y densidad urbana

El análisis espacial de las variables en todos los casos presentó valores altos concentrados en la misma área donde se habían encontrado *hotspots* criminales, siendo las variables visualmente más relacionadas, la participación en el total de la ZMVM de hogares con jefa de familia y la menos coincidente, la tasa de desocupación.

Dado que visualmente las variables presentaron cierta correlación, se procedió con el análisis LISA, con el objetivo de encontrar clústers de asociación espacial estadísticamente significativos, para tal efecto, en principio se evaluó el Índice de Moran univariado para las variables (dependientes e independientes), los resultados mostraron que la mayoría de las variables tienen una correlación espacial media, siendo la excepción la tasa de desocupación, que presentó una correlación espacial baja y la densidad urbana que presentó una correlación espacial alta.

Ante esto, se continuó de dos formas, la primera, realizando un mapa de clústers significativos para la variable de delitos pecuniarios, el cual, con base en la inferencia estadística, mostró un clúster alto-alto (agrupación de polígonos con alto nivel de delitos pecuniarios, rodeado por vecinos con alta cantidad de esta misma variable) más amplio que el presentado en el mapa de *hotspots*, adicionalmente se pudo identificar un área de transición (definida por el clúster bajo-alto, es decir polígonos con baja cantidad de delitos pecuniarios rodeados por vecinos con alto número de delitos pecuniarios) compuesta por tres polígonos que dada su situación geográfica (rodeados de polígonos con alto número de crímenes), podrían estar en peligro de que la cantidad de delitos pecuniarios que se cometen en su

demarcación, aumente. La segunda forma de proceder fue mediante la elaboración de índices de Moran locales bivariados, donde se evaluaron las variables independientes, con respecto a la variable dependiente de delitos pecuniarios, donde la variable independiente con mayor correlación espacial con la dependiente fue la densidad urbana, seguida por la participación en el total de la ZMVM de hogares con jefa de familia, mientras que la menos correlacionada fue la tasa de desocupación.

De igual forma, el mapeo del clúster bivariado de delitos pecuniarios con las variables independientes, muestra grandes similitudes en la mayoría de las variables (siendo la excepción la tasa de desocupación) tanto en el clúster alto-alto como en el área de transición (clúster bajo-alto), siendo las variables más coincidentes, la participación en el total de la ZMVM de hogares con jefa de familia la participación en el total de la ZMVM de hogares con jefa de familia y la densidad urbana (coincidencia exacta del clúster alto-alto con su símil de delitos pecuniarios).

Finalmente, se evaluaron las variables, en primera instancia mediante econometría clásica, utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios, relacionando las variables independientes antes mencionadas con las variables dependientes (delitos pecuniarios y delitos violentos) transformadas logarítmicamente.

El modelo del logaritmo de delitos pecuniarios arrojó significancia para todas las variables y las pruebas, sin embargo, el logaritmo de delitos violentos no pasó la prueba de normalidad, dado que ambos modelos presentaron autocorrelación espacial, se utilizó la econometría espacial mediante modelos de error espacial, en donde los para ambos casos el modelo resultó significativo, sin embargo, al no haber pasado las pruebas de normalidad, el modelo de crímenes violentos no resulta confiable.

De los modelos se pueden sacar dos conclusiones, la primera, que las variables independientes propuestas son capaces de explicar los delitos pecuniarios, no obstante, no se puede afirmar lo mismo con los delitos violentos, por lo que se

tendría que ahondar más en los determinantes de la violencia (lo que se puede hacer incluso otros enfoques como el genético, psicológico, social, etc.), cosa que no se hará en esta investigación. La segunda, es la interpretación del modelo final para el logaritmo de delitos pecuniarios, donde la variable con el coeficiente más alto fue el coeficiente de Gini, el cual mide desigualdad, seguida por la tasa de desocupación y la participación en el total de la ZMVM de hogares con jefa de familia, lo cual indica que el factor socioeconómico es determinante del crimen pecuniario, por su parte, la densidad urbana aunque tiene un coeficiente muy bajo, al ser significativa también se puede incluir dentro de los determinantes del crimen. Adicionalmente, al ser un modelo de error, se interpreta que el delito también está explicado por variables de los vecinos no incluidas en el modelo, lo cual, según la teoría de la desorganización social, puede estar relacionado con variables de mejor calidad de las que contó esta investigación para la estructura poblacional y el entorno urbano.

En conclusión, se puede decir que los delitos pecuniarios y los delitos violentos deben de ser tratados y explicados de forma distinta. Por su parte los resultados obtenidos para los delitos pecuniarios concuerdan con la teoría de la Desorganización Social y su explicación del crimen desde la desventaja socioeconómica, el entorno urbano y la estructura poblacional (aunque se reconoce que estos últimos dos factores no fueron corroborados de forma contundente en este capítulo, no obstante, serán retomados en el próximo capítulo para hacer el análisis más robusto).

Capítulo 3. *Modelo de contagio criminal en la Zona Metropolitana del Valle de México*

3.1 Modelos basados en agentes

En el capítulo previo se realizó un modelo de error espacial para conocer la relación entre variables socioeconómicas y urbanas con el fenómeno del crimen, no obstante, aún prevalecen dudas sobre la dinámica del problema, aunado a esto, los modelos de error espacial implican que la especificación del modelo no contiene la totalidad de variables que explican el fenómeno. Ese es el motivo por lo que el objetivo del presente capítulo es complementar los resultados previos, de tal suerte que se pueda ampliar el panorama explicativo del fenómeno y lograr una mayor comprensión de este.

La metodología seleccionada para complementar los resultados econométricos previos fue la simulación computacional, se ha elegido este tipo de herramienta porque aunque en el estudio de la economía es común la utilización de modelos de tipo matemático, que representan los fenómenos económicos como una o más ecuaciones, como se ha comentado previamente, estos modelos basados en ecuaciones tienen limitaciones para capturar la naturaleza dinámica de la sociedad, por lo que para tratar de subsanar esto, parten de ciertos supuestos (por ejemplo, que los datos se distribuyen de forma similar a los de una distribución normal, la homogeneidad, es decir, la existencia de un agente representativo, entre otros) hecho que “obliga a los investigadores que adoptan este tipo de modelos a perder cierto grado de realismo” (Boero, 2015: 4).

Para subsanar esta pérdida de realismo y gracias a los avances computacionales que se han tenido en las últimas décadas, métodos de modelación dinámica, como la simulación computacional, se presentan como una herramienta complementaria a los métodos de análisis convencionales utilizados en la economía y las ciencias sociales en general.

De entre las múltiples opciones de simulación computacional que existen actualmente (autómatas celulares, modelos de microsimulación, sistemas multiagente, modelos basados en agentes, entre otros), destacan por sus

características los Modelos Basados en Agentes (ABMs, por sus siglas en inglés), los cuales se definen como:

“Un método computacional que permite al investigador crear, analizar y experimentar con modelos compuestos por agentes que interactúan dentro de un ambiente” (Gilbert, 2008: 2).

Tal como lo sugiere su nombre, el elemento central de estos modelos son los agentes, mismos que pueden ser definidos de la siguiente manera:

“Los agentes son una parte del programa computacional usada para representar actores sociales –personas individuales, organizaciones como empresas, o entidades como países. Estos están programados para reaccionar ante el ambiente computacional en el que se encuentran localizados, el cual es un modelo del ambiente real en el que los actores sociales reales operan” (Gilbert, 2008: 5).

Adicionalmente Epstein (1999) enumera ciertas características que diferencian a este tipo de modelos de los demás:

- 1) Heterogeneidad.- en este punto el autor destaca que los métodos de agentes representativos usuales en la macroeconomía, no son utilizados en ABMs, de igual manera, tampoco hay agentes agregados en unas cuantas categorías homogéneas. Al contrario, las poblaciones de agentes son diversas, es decir, los individuos pueden diferir en distintas formas (culturales, económicas, sociales, por preferencias, por relaciones con otros individuos), mismas que pueden cambiar o adaptarse endógenamente en el transcurso del tiempo.
- 2) Autonomía.- En ABMs, no hay control central (“de arriba hacia abajo”) sobre el comportamiento de los individuos. Aunque Epstein (1999) destaca que usualmente las microestructuras se pueden retroalimentar de las macroestructuras, por ejemplo, agentes condicionados por su entorno o por normas sociales.
- 3) Espacio explícito.- Es el mundo virtual (usualmente espacios geográficos) en el que los agentes interactúan, puede ser enteramente neutral, con efectos

pequeños o puede ser cuidadosamente construido con la finalidad de tener gran influencia en los agentes (Gilbert, 2008).

- 4) Interacciones locales: El agente puede interactuar con otros agentes en su mundo virtual y/o con el espacio. Epstein (1999) destaca que esta interacción muchas veces está sujeta a la racionalidad limitada.
- 5) Racionalidad limitada: Se refiere a la existencia de información limitada y a la capacidad de cómputo limitada. Como los agentes no cuentan con información global y no se tiene una capacidad de cómputo infinita, se tiene que hacer que los agentes ejecuten reglas simples basadas en información local (esto incentiva al investigador a modelar los fenómenos desde sus rasgos más relevantes) (Epstein, 1999).

En suma, la modelación basada en agentes es una herramienta computacional, dónde un fenómeno es representado mediante agentes que interactúan entre sí⁴⁴. Como consecuencia de esto, surge una característica adicional de estos modelos, pues a partir de interacciones de nivel particular, emergen fenómenos a nivel macroestructural (sociedad), que no hubieran podido ser descubiertos con el análisis individual de los agentes o bajo supuestos restrictivos como la existencia de un agente representativo. Wilensky y Rand (2015: 6) destacan que este fenómeno de emergencia es una característica de los sistemas complejos, y lo definen como “el surgimiento de nuevas y coherentes estructuras, patrones y propiedades a partir de interacciones de múltiples elementos distribuidos”. Ahondando en lo anterior, Castañeda (2013) añade que la emergencia no sólo recae en la interacción, sino que un factor igualmente importante es la retroalimentación, es decir el intercambio de información que los agentes tienen al interactuar (la cual no sólo puede unidireccional, sino que también bidireccional, es decir, puede existir retroalimentación entre agentes) y la posterior adaptación que la nueva información genera en el agente.

⁴⁴ Cabe destacar que la interacción entre agentes no sólo puede ser por proximidad física, sino que también por pertenencia a algún grupo o por compartir información (Castañeda, 2013).

3.2 La criminalidad como fenómeno emergente

Partiendo de la definición anterior, el aumento del crimen puede ser visto como un fenómeno emergente, dado que la interacción (intercambio de información ligada a la proximidad física) de criminales e individuos susceptibles a criminalizarse⁴⁵, genera un fenómeno de contagio, transformando a los individuos susceptibles en nuevos criminales, hecho que tiene como resultado un aumento en el número de delitos.

Para entender a la criminalidad como un patrón agregado, se debe de considerar la influencia que el entorno tiene en la criminalidad, ya que condiciones socioeconómicas, urbanas y poblacionales adversas, generarán en el individuo una cierta susceptibilidad al crimen, la cual puede ser detonada por la interacción con criminales, es decir, el intercambio de información en un escenario dónde la persona con condiciones adversas se percata que un individuo con las mismas condiciones supera dicha adversidad mediante el crimen. Adicionalmente también se pueden observar los procesos de retroalimentación e incluso una auto-organización⁴⁶, pues si la persona susceptible decide convertirse en criminal, puede hacerlo asociándose con el criminal con el que por proximidad física interactúa⁴⁷.

En este sentido, la teoría que mejor esboza la dinámica de este efecto de contagio es la teoría de la anomia social, ya que, al provenir de la sociología, explica el fenómeno desde la interacción del individuo con la sociedad, además de vincular el comportamiento de las personas, con las condiciones estructurales a las que están sujetas. Bajo este orden de ideas, la anomia explica el crimen de la siguiente forma:

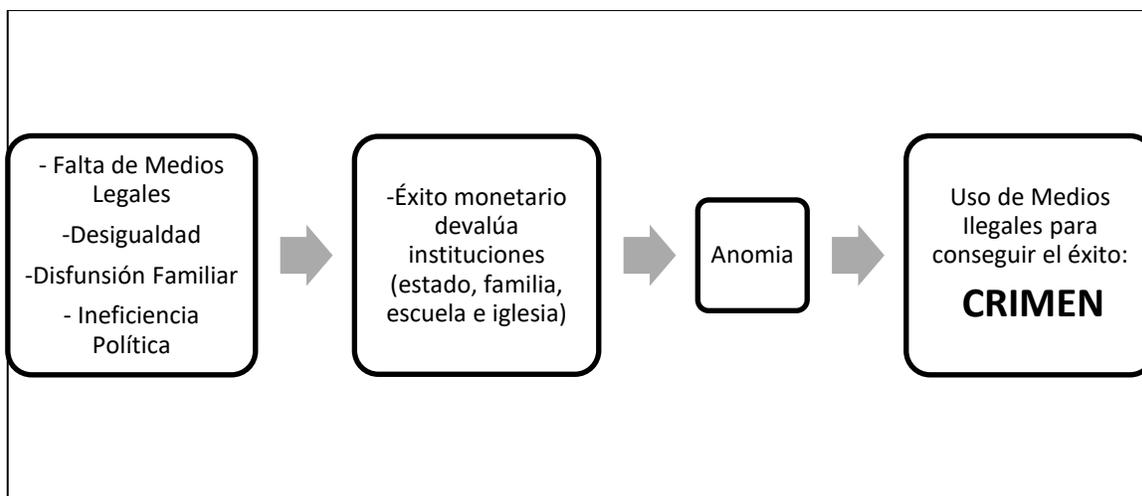
⁴⁵ El capítulo dos de esta investigación mostró la relación entre condiciones socioeconómicas y urbanas adversas con los crímenes, por lo que se considera “un individuo susceptible” a todo aquel que se encuentre bajo estas condiciones.

⁴⁶ La auto-organización es una propiedad de los sistemas complejos en la cual los agentes se organizan sin la necesidad de reglas macro-estructurales. En este caso se puede ver como la asociación entre criminales sin que existan instituciones como sindicatos o reglas como estatutos que les indiquen cómo hacerlo.

⁴⁷ El modelo expuesto en este capítulo, sólo considera la influencia del criminal en la persona susceptible, sin tomar en cuenta procesos de retroalimentación y auto-organización, por lo que en el modelo los criminales no forman bandas criminales.

Cada sociedad tiene su propio concepto de éxito, en las sociedades capitalistas el éxito está fuertemente relacionado con la posesión de dinero, asimismo las personas cuentan con medios para lograr el éxito, el problema surge cuando los medios legales de los individuos (trabajo, educación, posibilidad para emprender, etc.) no les permiten lograr el éxito a gran parte de ellos, aunando esto a la desigualdad (un pequeño porcentaje de individuos con éxito económico que fungen como tipo ideal), a la falta de transmisión de valores (producto del aumento de familias disfuncionales), y la ineficiencia política (escenario donde la gente no confía en el Estado, ni en las medidas que este implementa para procurar una mejoría de condiciones), generan anomia en los individuos, concepto que se puede definir como el debilitamiento del respeto del individuo por las instituciones (familia, Estado, escuela e iglesia), que a su vez genera susceptibilidad para elegir medios ilegales como el crimen para obtener las metas socialmente impuestas.

Figura 3.1 Teoría de la Anomia Social

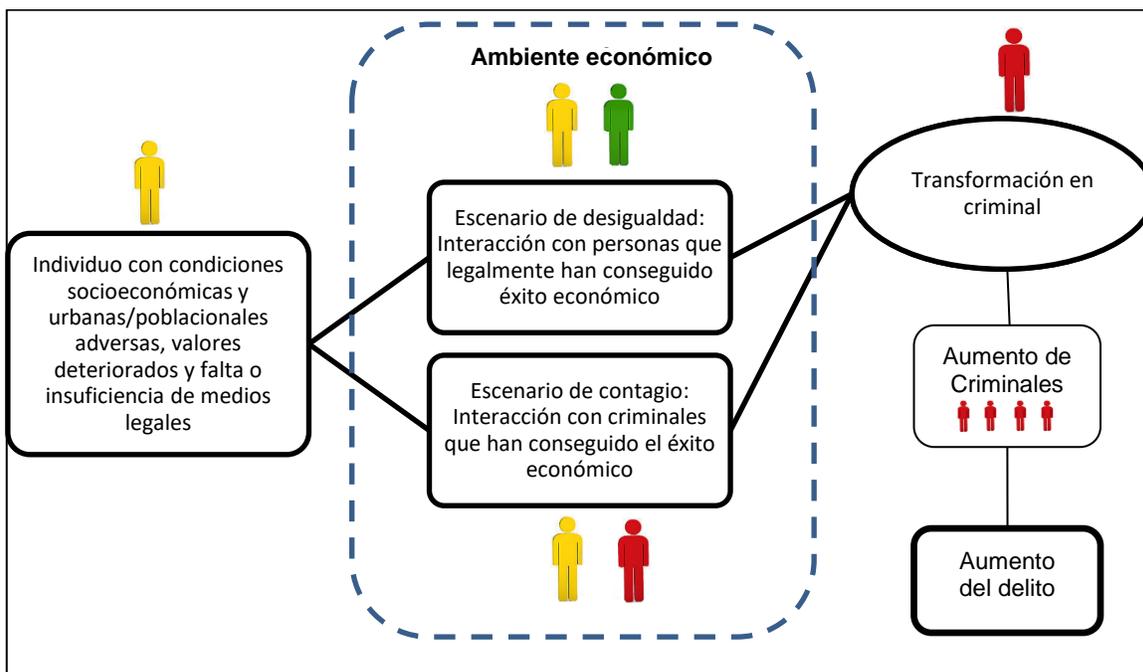


Fuente: Elaboración propia con base en documentos de la investigación.

Por lo tanto, según la interpretación de la teoría que se realiza en esta tesis, la anomia incentiva el crimen mediante la interacción, por medio de dos formas: la primera, relacionada con la formación de un ambiente económico desfavorable, inmerso en la desigualdad inherente al capitalismo, donde la repartición de la riqueza es desequilibrada y la movilidad social reducida, en este escenario, al

individuo se le inculca que su meta debe ser tener dinero, interactúa con personas que tienen dinero, pero no tiene los medios para poder escalar socialmente, esto aunado a factores como la falta de valores y condiciones de vida precarias, lo pueden convertir en criminal; la segunda, mediante la interacción de personas que, viven bajo el mismo ambiente económico desfavorable pero por diversas razones no son criminales, con delincuentes que mediante medios ilegales han conseguido el éxito económico y son objeto de idolatría, produciendo un contagio.

Figura 3.2 Crimen como fenómeno emergente



Fuente: Elaboración propia con base en documentos de la investigación.

Además, en el planteamiento de dinámica del crimen que se propone en este capítulo, una persona puede ser propensa a delinquir, ya sea por no tener medios o por tener medios insuficientes, es decir, un empleo precario (sin prestaciones, con salario bajo, jornadas laborales extensas) también puede incentivar la transformación de personas a criminales, principalmente cuando conviven con criminales y se dan cuenta que estos consiguen mejores condiciones de vida mediante medios no legales.

3.3 Modelo Basado en Agentes para el análisis del contagio criminal

En el capítulo dos de esta investigación, se mostró que la criminalidad tiene relación con las condiciones socioeconómicas y urbanas/poblacionales (condiciones que van desde lo económico, lo social, el entorno urbano y la congestión poblacional) de los municipios, sin embargo, en un análisis econométrico no se puede analizar la dinámica mediante la cual el individuo puede criminalizarse, es decir, no se parte de una microfundamentación del fenómeno como fundamento explicativo. Por tal motivo, se propuso la elaboración de un ABM para analizar los procesos de contagio entre criminales y no criminales, donde el espacio y los propios individuos generan las condiciones dinámicas del problema. Explotando la capacidad de estos modelos para construir agentes heterogéneos (en cuanto a características y comportamientos) y operacionalizar la forma en que su entorno influye en sus decisiones.

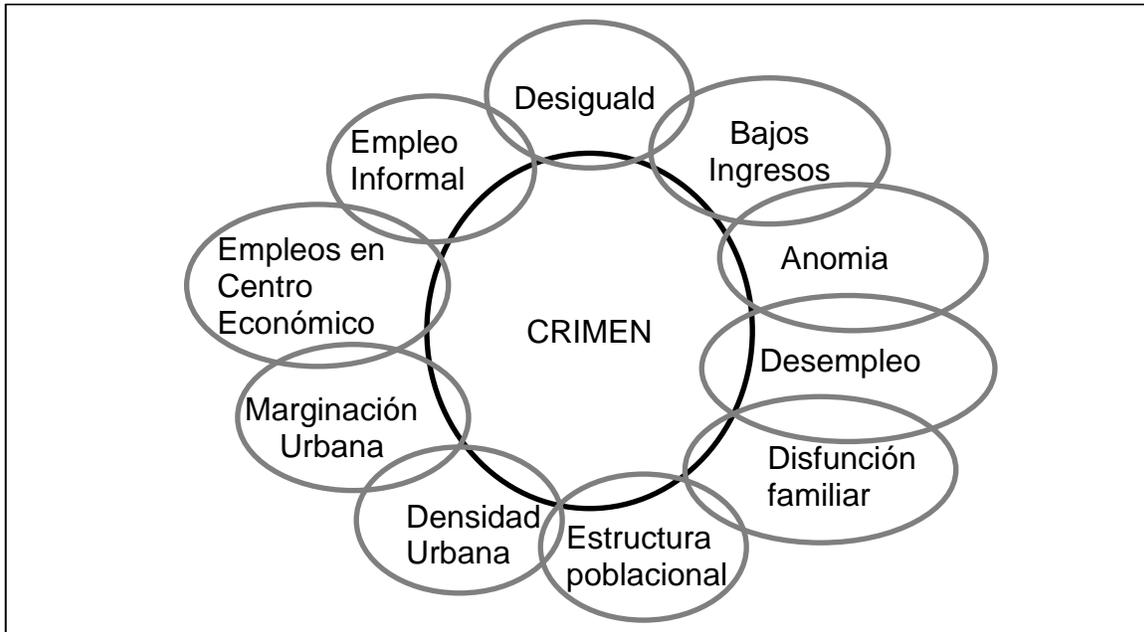
El modelo utilizó los hallazgos en cuanto a relación entre variables documentados en el capítulo 2, los cuáles fueron elaborados bajo los preceptos de la teoría de la desorganización social, adicionalmente se le añadió la variable simulada de la anomia, la cual por su naturaleza no se pudo evaluar anteriormente⁴⁸, adicionalmente se retomó el supuesto de la teoría de las actividades rutinarias que consiste en afirmar que las actividades ilegales se alimentan de las legales⁴⁹, por lo que es relevante el número de personas que se concentran en ciertos lugares (y a ciertas horas) para realizar actividades como trabajar.

A continuación, se presentan a grandes rasgos, los factores que consideró el ABM para modelar el fenómeno del crimen.

⁴⁸ La anomia al ser una característica teórica del individuo se suele evaluar en el mundo académico mediante encuestas individuales, lo cual hizo imposible construir los datos para la ZMVM.

⁴⁹ Según esta teoría, los criminales se encuentran con sus víctimas, cuando estas últimas realizan sus actividades diarias, como ir a trabajar, ir a la escuela, ir al cine.

Figura 3.3 Factores que inciden en el crimen



Fuente: Elaboración propia con base en documentos de la investigación.

De las variables anteriores, todas influyen de manera positiva (en un sentido estadístico) en el crimen, excepto el empleo informal, pues se supone que una absorción por parte del empleo informal brinda una fuente de ingresos que puede evitar que los individuos tiendan a criminalizarse.

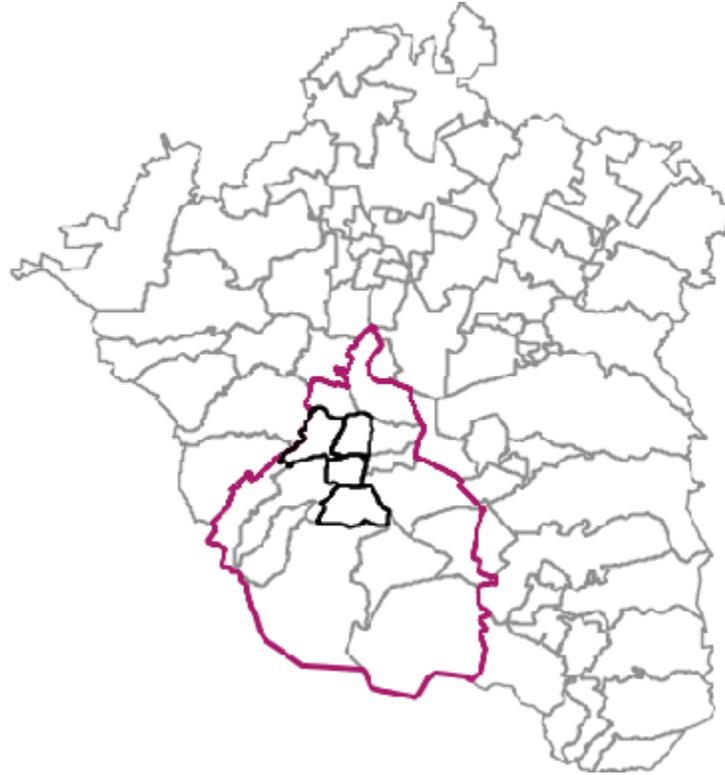
A continuación, se explicará el modelo a partir de sus componentes principales, los cuáles son el mundo, los agentes, el tiempo, reglas de transición y la forma en que se inicializa.

3.3.1 Mundo

En Netlogo, el mundo es una interfaz que se compone por una cuadrícula con coordenadas, a cada parcela (cuadrado) de la cuadrícula se le conoce como *patche*. El espacio explícito en el que se desarrolla el modelo es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Zona Metropolitana del Valle de México. Como consecuencia, el mundo tiene límites, pero no como en un ABM tradicional (límites verticales y/o horizontales), sino que el límite está dado por la cartografía, ya que

los agentes sólo se pueden mover dentro de esta. Las medidas del mundo son de 85 x 85 *patches*, es decir hay 85 *patches* de alto y 85 de largo.

Figura 3.4 Mundo en el modelo



Fuente: Elaboración propia con base en Netlogo.

La utilización de SIG tiene dos implicaciones, la primera, que el modelo se desenvuelve en un contexto de mayor realismo, la segunda, que la información no será uniforme en todo el mundo, es decir, la información de los *patches* que se encuentran dentro de las demarcaciones, será diferente para cada grupo de *patches*, según el municipio o delegación al que pertenezcan, recordando que las características de cada demarcación fueron recopiladas de censos y otras fuentes oficiales.

En el cuadro 3.1 se puede observar las propiedades del *patche* con coordenadas 0,0, el cuál según los datos del SIG, pertenece a la delegación Gustavo A. Madero.

Cuadro 3.1 Propiedades de los *patches*

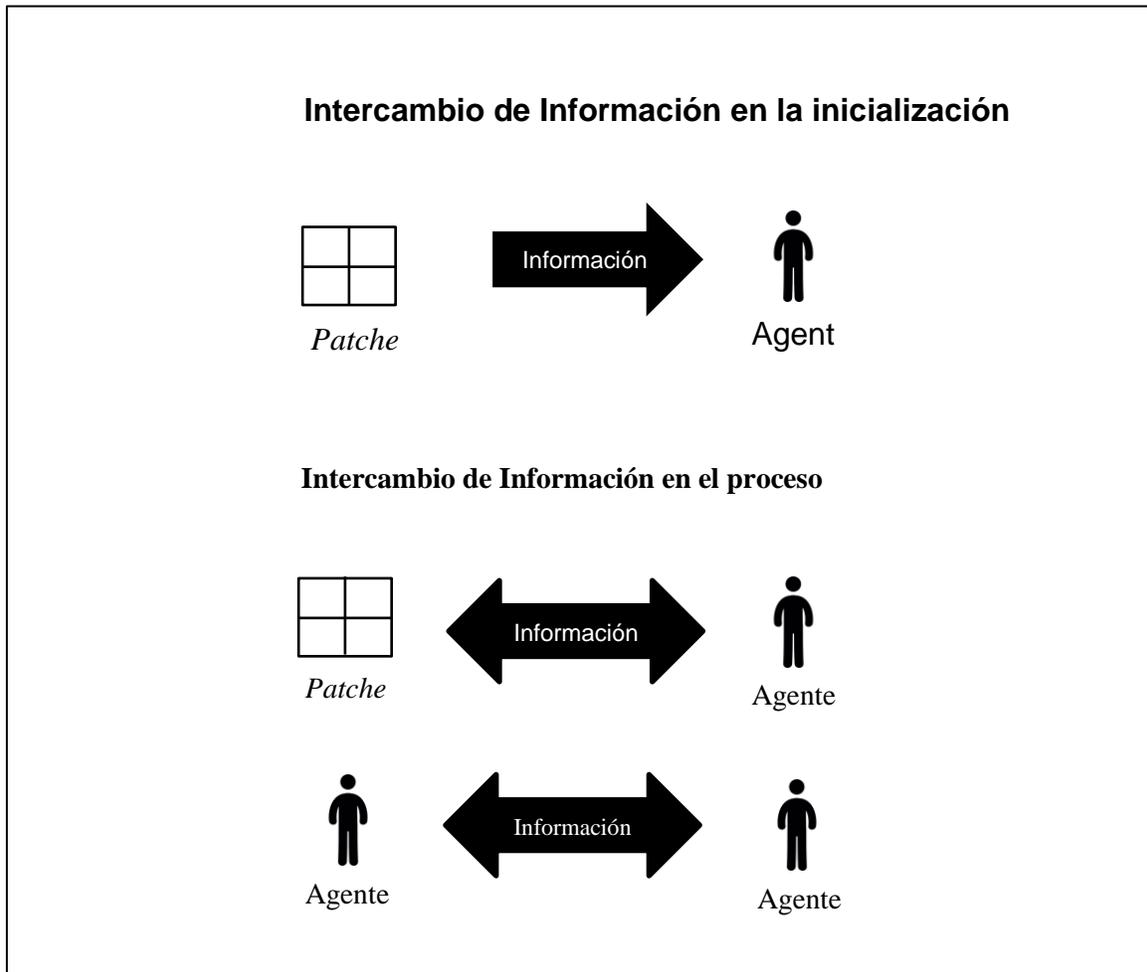
Propiedad	Descripción
Coordenada x	Muestra la coordenada x del <i>patche</i>
Coordenada y	Muestra la coordenada y del <i>patche</i>
Entidad	Muestra el nombre de la demarcación a la que pertenece el <i>patche</i>
Cvmun	Muestra la clave municipal de la demarcación
Centro económico	Muestra si pertenece al centro económico
Hotspot	Variable de estado que, una vez iniciado el proceso, cuenta el número de delitos que se han cometido en ese <i>patche</i>
Ingreso promedio	Muestra el ingreso promedio mensual per cápita de la demarcación en 2010
Gini	Muestra el coeficiente de Gini de la demarcación en 2010
Porcentaje de hombres	Muestra la proporción de hombres de la demarcación
Porcentaje hogares con jefa de familia	Muestra el porcentaje de hogares con jefa de familia en la demarcación
Porcentaje de personas según grado de marginación urbana	Muestra que porcentaje de personas que viven en la demarcación se encuentran con un grado de marginación urbana muy alto, alto, medio, bajo o muy bajo
Tasa de desocupación urbana	Muestra la tasa de desocupación de la demarcación
Densidad urbana	Muestra la densidad urbana (número de personas por kilómetro) de la demarcación

Fuente: Elaboración propia con base en Netlogo.

Por lo tanto, un agente que “nazca” encima del *patche* 0,0, pertenecerá a la delegación Gustavo A. Madero y estará supeditado a las características de ésta.

Ahondando en lo anterior, en este modelo, la información del mundo se intercambia de la siguiente forma: las demarcaciones tienen atributos, estos atributos determinarán las características de las personas que en la inicialización se posicionan encima de esos *patches*; por último, una vez iniciados los procesos, los agentes intercambiarán información tanto con su entorno (*patches*), como con otros agentes (Figura 3.5).

Figura 3.5 Intercambio de Información en el Modelo



Fuente: Elaboración propia con base en Netlogo.

Esta información puede ser la asignación de un ingreso a partir de un ingreso promedio de la demarcación⁵⁰ (intercambio *patche* → agente); la influencia de un criminal para transformar una persona en criminal (intercambio agente → agente); el aumento de los delitos cometidos en un lugar, después de que un criminal asalta a una persona (intercambio agente → *patche*), etcétera.

De igual forma, las características de cada agente y la información que intercambian con su entorno y con otros agentes, estará vinculada al tipo de agente que sea.

⁵⁰ Este ingreso promedio es una referencia, es decir, a los agentes se les asigna un ingreso similar a este, por lo que todas las personas tendrán ingresos diferentes.

3.3.2 Agentes

En el modelo los agentes son personas que se dividen en dos clases: personas con medios y personas sin medios⁵¹. En el cuadro 3.2 se muestran las características de los dos tipos de personas en los que se divide el modelo.

Cuadro 3.2 Propiedades de “Personas con medios” y “Personas sin medios”

Propiedad	Tipo de Persona	Descripción
Coordenada x, y	Ambas	Muestra las coordenadas (x, y) de la persona
<u>Hogar x, y</u>	Ambas	Muestra las coordenadas del hogar de la persona
<u>Entidad</u>	Ambas	Muestra la demarcación donde vive la persona
<u>Cvmun</u>	Ambas	Muestra la clave municipal de la demarcación del hogar
<u>¿Hombre?</u>	Ambas	Muestra si el agente es hombre
<u>¿Madre soltera?</u>	Ambas	Muestra si la persona proviene de un hogar con jefa de familia
<u>Ingreso promedio</u>	Ambas	Muestra el ingreso promedio mensual de la persona
<u>¿Empleo?</u>	Ambas	Muestra si la persona tiene empleo formal
<i>¿Empleo en el centro?</i>	Con medios	Muestra si la persona trabaja en el centro económico, sólo las personas que trabajan (con medios) tienen esta propiedad
<i>¿Empleo Informal?</i>	Sin medios	Muestra si la persona cuenta con un empleo informal
<u>Marginación Urbana</u>	Ambas	Muestra el tipo de marginación urbana de la persona (muy alta, alta, media, baja, muy baja)
<i>Éxito económico</i>	Ambas	Muestra el nivel de éxito económico de la persona
Anomia	Ambas	Muestra el nivel de anomia de la persona
<i>Probabilidad de criminalizarse</i>	Sin medios	Muestra la probabilidad de que la persona se transforme en criminal
Número de crímenes	Sin medios	En caso de ser criminal, cuenta el número de crímenes que comete
<u>¿Victimizado?</u>	Con medios	Muestra si el agente ha sido víctima de algún delito pecuniario

Fuente: Elaboración propia con base en Netlogo.

⁵¹ Esta clasificación está basada en la teoría de la anomia social, donde las personas tienen o carecen de medios legales para lograr el éxito económico.

Respecto a la calibración del modelo, las variables subrayadas en el cuadro 3.2 fueron características recuperadas del SIG y asignadas a los agentes mediante una probabilidad⁵², por lo que a nivel agregado (ZMVM) se asemejan a los datos reales; las variables en cursivas son variables estimadas, es decir, sus parámetros son empíricos; en negritas se encuentran las variables artificiales; mientras que al resto de las variables se les puede definir como dinámicas o de estado. A continuación, se aclaran aspectos importantes sobre cada grupo.

En el caso de las variables recuperadas del SIG, cabe ahondar en la calibración de los ingresos, estos se asignaron con base en una distribución normal⁵³, donde a las personas con medios se le fijaron mediante el ingreso promedio de su municipio y la desviación estándar de la ZMVM. De igual manera, para generar la diferencia entre personas con medios y personas sin medios, a estas últimas se les determinó el ingreso mediante una distribución normal, en la cual la media es el ingreso promedio de su municipio menos la desviación estándar de la ZMVM, y la desviación estándar al igual que el caso anterior es la de la ZMVM.

En relación con las variables estimadas, sus valores fueron calculados empíricamente, por ejemplo, el porcentaje de personas que trabajan en el centro económico⁵⁴ se definió en un 60%; el porcentaje de personas que pueden ser absorbidas por el empleo informal se posicionó en 1% (un aproximado de lo que crece el sector anualmente); mientras que el éxito económico y la probabilidad de criminalizarse se construyeron con base en atributos de los agentes.

El éxito económico se definió con base en los ingresos previamente asignados a los agentes, mediante valores dados en caso de que su ingreso se encuentre dentro de determinados rangos (Cuadro 3.3).

⁵² Excepto la variable “hogares x , y ”, ya que las personas se posicionan en los municipios de forma determinista (se ahonda en esto en el apartado de inicialización).

⁵³ El uso de esta distribución implica que aproximadamente el 68% de las observaciones estarán muy cercanas a la media (34% en el rango de \tilde{x} a $\tilde{x} + \sigma$ y 34% en el rango de \tilde{x} a $\tilde{x} - \sigma$).

⁵⁴ El modelo considera que el centro económico se compone por las delegaciones: Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Coyoacán.

Cuadro 3.3 Construcción de variable “Éxito Económico”

Rango de ingresos	Éxito Económico
< Ingreso promedio	No
\geq Ingreso promedio y < Ingreso promedio + 500	5
\geq Ingreso promedio + 500 y < Ingreso promedio + 3,000	6
\geq Ingreso promedio + 3,000 y < Ingreso promedio + 5,000	7
\geq Ingreso promedio + 5,000 y < Ingreso promedio + 10,000	8
\geq Ingreso promedio + 10,000 y < Ingreso promedio + 20,000	9
\geq Ingreso promedio + 20,000	10

Fuente: Elaboración propia con base en Netlogo.

Por su parte, la probabilidad de criminalizarse está construida con base en las características socioeconómicas y urbanas/poblacionales de los agentes, donde cada que se cumplen ciertas condiciones se le suma un valor a la probabilidad total del agente (Cuadro 3.4).

Cuadro 3.4 Construcción de variable “Probabilidad de Criminalizarse”

Condición	Probabilidad
Ingreso < Ingreso de Subsistencia (2000)	+20
Desempleado	+5
Proveniente de Hogar con Jefa de Familia	+15
Coeficiente Gini > 40	+15
Coeficiente Gini > 45	+5 por cada aumento de 5
Porcentaje de Desigualdad Global ⁵⁵ > 50	+1 por cada aumento de 5
Hombre	+5
Marginación Urbana Muy Alta	+15
Marginación Urbana Alta	+10
Marginación Urbana Media	+5
Densidad Urbana > 10,000	+15
Empleo Informal	-30
Anomia \geq 8	25

Fuente: Elaboración propia con base en Netlogo.

Dentro de la categorización de variables artificiales, sólo se encuentra la anomia. Se le denomina como variable artificial dado que es una variable generada aleatoriamente (con un rango de 0 a 10). La variable se creó de esta forma puesto que la anomia es un atributo difícil de medir (se necesitaría elaborar encuestas, con

⁵⁵ Variable global que se calcula mediante la división del ingreso promedio de las personas con un ingreso por debajo de la media y el ingreso promedio de las personas con un ingreso por arriba de la media.

preguntas muy específicas, a todos los habitantes de la ZMVM) y del cual no existen datos para la ZMVM.

Finalmente, las variables dinámicas o de estado (“Coordenada x, y” “Número de crímenes” y “¿Victimizado?”), son nombradas así, puesto que van cambiando sus valores según se van ejecutando los procesos (reglas de transición) del modelo.

3.3.3 Tiempo

En Netlogo a los pasos de tiempo se les denomina *ticks* (Wilensky y Rand, 2015), este según los supuestos de cada modelo puede representar, minutos, horas, días o hasta años. En el caso de este modelo, cada paso de tiempo representa medio día. Por lo tanto, un año está compuesto por 730 *ticks* (365 días multiplicado por 2).

Para comprender cómo está definido el tiempo en el modelo, se sugiere verlo como el momento en el que los agentes realizan tres actividades, la primera, ir a trabajar, la segunda, regresar a casa y la tercera ir a divertirse a algún lugar cercano los fines de semana. De tal forma que en el paso de tiempo 1 las personas van a trabajar y en el paso de tiempo 2 regresan a casa, en el paso de tiempo 3 vuelven a ir a trabajar, en el paso de tiempo 4 regresan a casa y así sucesivamente, hasta que llega el fin de semana y se trasladan a un lugar cercano

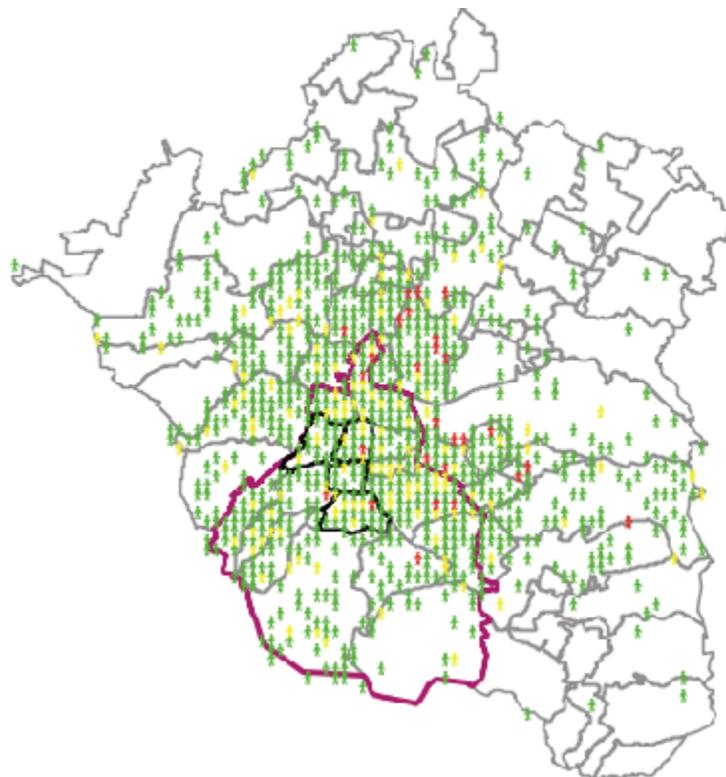
Esta definición del tiempo como momentos, se sustenta en la teoría de las actividades rutinarias, en la cual el crimen se alimenta de la estructura espaciotemporal de las actividades rutinarias legales (en el caso del modelo, ir a trabajar, ir a casa e ir divertirse los fines de semana), considerando que cada que las personas salen de sus casas para realizar dichas actividades son más susceptibles de encontrarse con un criminal y ser víctimas de un delito.

De tal forma, para esta teoría lo importante son las horas específicas en las que la gente se aglutina en determinado lugar, por lo que, por simplicidad, la presente investigación sólo modela dichos momentos cruciales.

3.3.4 Inicialización del modelo

El modelo comienza creando el mundo y los agentes, en primera instancia el software carga un Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Zona Metropolitana del Valle de México, en el cuál se aprecian las delimitaciones de los municipios, el contorno del Distrito Federal y las delegaciones que forman el centro económico resaltadas. Posteriormente, se posicionan los agentes, que en este caso son personas, dentro de las delegaciones; para saber cuántos agentes se colocarían por municipio/delegación se utilizaron los datos poblacionales del censo económico de 2010 y se dividió el total de la población de las demarcaciones entre 10,000⁵⁶.

Figura 3.6 Modelo inicializado



Fuente: Elaboración propia con base en Netlogo.

⁵⁶ En total se distribuye un número de 1903 agentes en toda la ZMVM. El motivo de esta división fue para facilitar el procesamiento de la información por parte del software y adaptarse a los recursos computacionales disponibles.

Una vez distribuidos los agentes, el software asigna si son personas con medios (verdes) o personas sin medios (amarillas)⁵⁷ y les asigna características tomando como referencia el lugar en el que están ubicados⁵⁸. A continuación, con base en esas características el software construirá la probabilidad para criminalizarse de las personas sin medios y en los casos en que esta sobrepase o sea igual a 50, la persona se transformará en criminal y se coloreará de rojo (Figura 3.6).

Finalmente, el programa calcula y reporta el número de criminales creados de inicio, el ingreso promedio de las personas con medios, el ingreso promedio de las personas sin medios y el porcentaje de desigualdad global. En el momento en que se terminan de reportar los cálculos anteriores, el modelo está listo para comenzar a ejecutar los procesos.

3.3.5 Reglas de transición

Una vez que se le ha dado la instrucción al software de comenzar a realizar los procesos, se empiezan a ejecutar una serie de reglas, las cuáles determinarán los valores de las variables de estado, tanto de los agentes, como de los *patches*. A continuación, se ahonda en las reglas de transición⁵⁹.

En primera instancia, se encuentra la regla “hacer hotspots”, la cual se encarga de colorear el SIG según el número de delitos que se han cometido en cada *patche*, de tal manera que los lugares en los que se han cometido menos de 700 crímenes se colorearán con tonalidades azules. Por el contrario, si se han cometido 700 o más delitos, pero menos de 1000 en determinado *patche*, este adoptará una tonalidad amarilla, asimismo, si en el *patche* se han cometido 1000 o más delitos este se coloreará de tonalidades rojas, donde los lugares que tengan los valores

⁵⁷ De inicio cada demarcación tendrá un 90% de personas con medios y un 10% de personas sin medios.

⁵⁸ El modelo está programado para recuperar del SIG los datos socioeconómicos, urbanos y poblacionales obtenidos en el Capítulo 2 y trasladar esas características a los *patches*, de tal forma que cada que un agente se ubica inicialmente en un *patche* perteneciente a determinado municipio/delegación, se le asignarán características congruentes con los datos reales de dicha demarcación.

⁵⁹ Para un mayor entendimiento de esta sección, se recomienda ver el siguiente video, donde se muestra el modelo realizando los procedimientos: <https://youtu.be/gHXTXQXEFQk> o use el código QR en el anexo 2.

más bajos del rango serán rojo claro, mientras que los *patches* en los que se cometan más de 7500 delitos, tendrán la tonalidad de rojo más oscura.

En segundo lugar, se le ordena a las personas que comiencen a realizar sus actividades rutinarias (tres), la primera, ir a trabajar cinco de cada siete días y realizando alguna actividad recreativa (segunda actividad rutinaria) los dos días restantes. Para ir a trabajar, las denominadas personas con medios se trasladan a sus lugares de trabajo (un 60% de estos se encuentran en el centro económico, mientras que el otro 40% se encuentra en sus municipios/delegaciones de residencia). Por su parte, las personas sin medio se mueven dentro de su misma demarcación y en caso de ser criminales, ejecutan el proceso “realizar un crimen”. Si es fin de semana, todas las personas se mueven dentro de su demarcación, suponiendo que se mueven por motivos recreativos, no obstante, los criminales se continúan moviendo y ejecutando el proceso “realizar un crimen”⁶⁰.

La tercera actividad rutinaria es, una vez que las personas realizaron las actividades descritas en el párrafo anterior, regresar a casa, es decir sus coordenadas de origen. En este caso, los criminales también regresarán a sus casas, pero continuarán ejecutando el proceso “realizar un crimen”. Una vez que los agentes se encuentran en sus hogares, se ejecuta el “proceso de contagio”, este proceso, se compone por tres instrucciones:

La primera se encarga de re-evaluar el éxito económico de los agentes (con los mismos parámetros antes expuestos en el cuadro 3.3), dado que, al cometer crímenes durante el día, los delincuentes aumentan su ingreso.

La segunda se encarga de re-evaluar la anomia de las personas sin medios, si estas encuentran criminales que vivan cerca de ellos, cuyo éxito económico ha llegado a ser de más de siete, se aumentarán puntos en su nivel de anomia, si esta llega a ser superior a ocho, se le sumarán 25 puntos a la probabilidad de criminalizarse de la persona sin medios, por lo que probablemente se transformará

⁶⁰ Cabe recordar que después de realizar la primera o segunda actividad rutinaria se da un paso de tiempo, seguidamente los agentes realizan la tercera actividad rutinaria, se evalúa el proceso de contagio y se da otro paso de tiempo.

en criminal (recordando que para que esto suceda su probabilidad de criminalizarse debe de ser de 50 o más), en caso de que la transformación se lleve a cabo, el agente cambiará su color de amarillo a magenta.

La tercera plantea el caso en el que las personas con medios se transforman en criminales, para que se dé esta situación, la persona con medios debe de tener una marginación urbana alta o muy alta, no tener éxito económico (es decir, ingresos menores al ingreso promedio de la demarcación, indicador de salario bajo, ya que al ser persona con medios, sí tiene empleo) y un grado de anomia mayor o igual a ocho, si a estas condiciones se le suma que en su lugar de residencia tengan cerca a más de cuatro criminales exitosos económicamente (valor mayor o igual a ocho), habrá una probabilidad de 50% de que esa persona con medios se transforme en criminal. Si la transformación se concreta, la persona con medios cambiará su color a naranja.

Para “realizar un crimen”, el criminal busca a una persona con medios cercana para victimizarla. En caso de que el criminal tenga éxito al victimizar a la persona con medios⁶¹, el criminal aumenta su ingreso promedio, aumenta en uno el número de crímenes que ha realizado, la persona con medios cambia el valor de su variable de estado “victimizado” a verdadero y cambia su color a negro, de igual manera, el *patche* en el que se cometió el crimen aumenta en uno su variable *hotspot* y, si ya cumple alguno de los parámetros de la regla “hacer *hotspots*”, cambia de color.

⁶¹ El modelo supone que no todos los encuentros de un criminal con una persona con medios terminarán en un crimen, al contrario, sólo en un porcentaje muy bajo de encuentros el criminal delinque. Esto siendo congruente con el hecho de que en la vida diaria un criminal no asalta todo el tiempo y no asalta a todas las personas con las que se cruza, además que, por diversos factores, no todos los intentos de delitos resultan exitosos.

3.4 Experimentos

Para analizar, mediante la simulación, el cambio en el número de delitos y en el contagio criminal ante variaciones en las condiciones socioeconómicas y urbanas de los individuos, se siguió la siguiente metodología:

1. Se diseñó un escenario base
2. Se ejecutó el escenario base 50 veces para obtener, la estadística básica (medias y modas) del experimento
3. Se verificó que los resultados estadísticos del experimento concordaran con los datos reales obtenidos en el capítulo dos
4. Se diseñaron dos experimentos más, uno que considerara mejoras en las condiciones socioeconómicas y otro que planteara un empeoramiento de dichas condiciones
5. Se ejecutó 50 veces cada escenario para elaborar su respectiva estadística básica y compararla con la del escenario base
6. Se analizaron los resultados

En el cuadro 3.5 se presenta la variación de variables con la que se diseñó cada experimento, donde el experimento 1 es el escenario base, el experimento 2 es el escenario de empeoramiento de condiciones socioeconómicas y urbanas, y el experimento 3 es el escenario de mejoras socioeconómicas y urbanas.

Cuadro 3.5 Variaciones de variables en los experimentos

Variable	Experimento 1 (Base)	Experimento 2 (Empeora)	Experimento 3 (Mejora)
Número de personas	Según SIG	Sin variación	Sin variación
Personas sin medios	10%	Sin variación	Sin variación
Tasa de desempleo	Según SIG	Δ 2.5 puntos	∇ 2.5 puntos
Empleos en el centro económico	60 %	Sin variación	Sin variación
Absorción del empleo informal	1 %	∇ 1 punto	Δ 1 punto
Ingreso	Según SIG	∇ 15 %	Δ 15 %
Ingreso de subsistencia	\$ 2000	Sin variación	Sin variación
Desigualdad	Según SIG	Δ 15 %	∇ 15 %
Hogares con jefa de familia	Según SIG	Δ 15 %	∇ 15 %
Marginación Urbana	Según SIG	Δ 15 %	∇ 15 %

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que el escenario base, sirve como referencia pues es aquel que cuenta con los datos municipales recuperados del SIG, por lo que se toma como la simulación más apegada a la realidad. De igual forma se reitera que el valor de variables como el ingreso de subsistencia, el porcentaje de empleos en el centro económico, la absorción del empleo informal y el porcentaje de personas sin medios, fue asignado empíricamente.

3.4.1 Resultados

En primera instancia se presentan los resultados, del escenario base, cuyo objetivo fue replicar el fenómeno, tanto en el número de crímenes cometidos en la ZMVM, como en su localización (*hotspots*). El producto de las repeticiones (50 veces) del experimento 1 fueron las siguientes.

Cuadro 3.6 Estadística del Experimento 1

Experimento 1: Escenario Base				
<i>Medias totales</i>				
Criminales Originales	40		49%	
Criminales Sin Medios	23		28%	
Criminales Con Medios	18		22%	
Criminales Totales	81		100%	
Delitos	223,312			
<i>Modas primer paso de tiempo en el que una persona se transforma en criminal</i>				
	Rango	Moda	Tick-Min	Tick-Max
Personas Sin Medios	1-10 ticks	10	1	156
Personas Con Medios	261-270 ticks	9	224	658
<i>Moda primer paso de tiempo en llegar a los 100,000 delitos</i>				
	Rango	Moda	Tick-Min	Tick-Max
Delitos	391-400 ticks	7	292	502

Fuente: Elaboración propia con base en Netlogo.

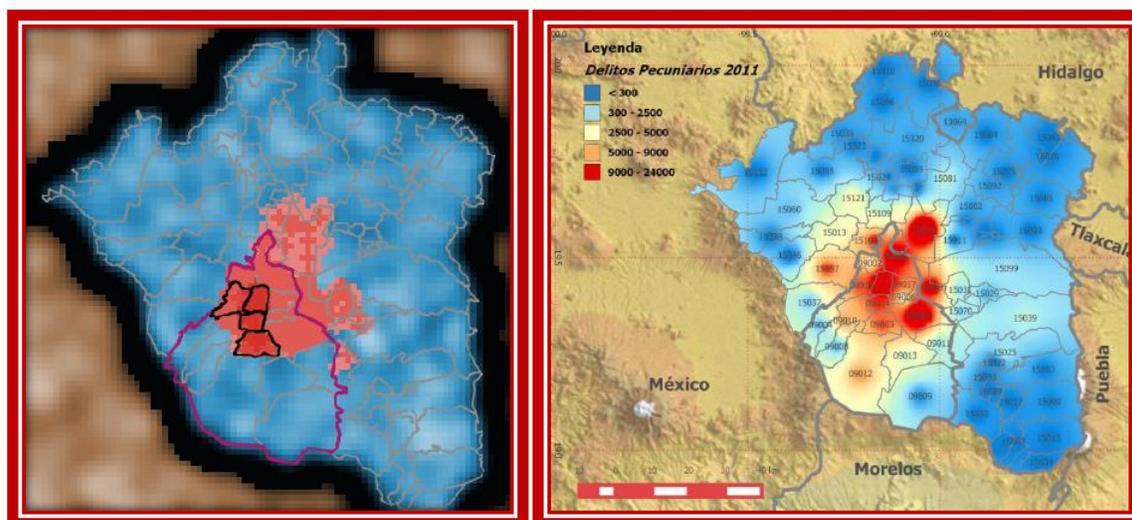
Como se observa en el cuadro 3.6, el número de delitos totales de los experimentos fue de 223,312 delitos, mientras que los datos oficiales para el 2011 fueron de 233,414 delitos pecuniarios (SESNSP, 2015a), lo cual deja un error de 10,102, que se considera aceptable. De igual forma, se puede apreciar que el 49% del total de criminales son “criminales originales”, es decir, aquellos que se transforman desde la inicialización, mientras que el otro 51% se transforman durante el proceso, siendo las “personas sin medios” las que más se transforman con un 28% contra un 22% de las “personas con medios”.

Respecto a las modas, están miden el primer paso de tiempo en el que sucede la primera transformación de las personas en criminales en los experimentos, así como, cuánto se tardan en alcanzar los 100,000 delitos. En el caso de la transformación en criminales, en general las “personas sin medios” suelen empezar a transformarse desde los primeros pasos de tiempo (1 a 10 ticks), mientras que las “personas con medios” tendieron a hacerlo a partir del paso de tiempo 261, lo cual, en días sería aproximadamente el día 131, poco más de cuatro meses. Por su parte, los experimentos tuvieron la tendencia de llegar a los 100,000 delitos a partir del paso de tiempo 391, que representa el día 196, es decir seis meses y medio.

Además, cabe destacar los valores máximos y mínimos que en cuanto a pasos de tiempo brindaron los experimentos. El mínimo tiempo en el que comenzaron las transformaciones de “personas sin medios” fue 1 paso de tiempo (medio día), mientras que el máximo fue de 156 pasos de tiempo (78 días); por su parte el mínimo de tiempo de las “personas con medios” fue de 224 pasos de tiempo (112 días) y el máximo de 658 pasos de tiempo (329 días); en cuanto a los delitos, el mínimo de tiempo en que se llegó a los 100,000 delitos fue 292 pasos de tiempo (146 días), mientras que el máximo que tardó fue de 502 pasos de tiempo (251 días).

Con relación a la localización de los crímenes, esta, en general, también cumple con la expectativa de aproximarse a la realidad del fenómeno.

Figura 3.7 *Hotspots* del Experimento 1 y *Hotspots* de Delitos Pecuniarios 2011



Fuente: Elaboración propia con base en Netlogo, QGIS y SESNSP, 2015a.

La figura 3.7 contiene una comparación de los *hotspots* que tendió a mostrar el Experimento 1⁶² (estos se elaboraron con base en modas) y los *hotspots* reales de delitos pecuniarios para el año 2011 que se habían mostrado en el capítulo dos. Cotejando ambos mapas, se observa que el panel izquierdo perteneciente al mapa del ABM, coincide casi en su totalidad con las zonas de rojo intenso del mapa de delitos pecuniarios de 2011 del panel derecho, la diferencia más marcada entre ambos mapas es que el mapa del ABM (izquierda) marca como zona de alta criminalidad los municipios de Chimalhuacán y Valle de Chalco, mientras que el mapa elaborado mediante las denuncias de delitos en el Ministerio Público (derecha) no lo hace.

A pesar de las ligeras discrepancias entre los mapas, se partirá del supuesto de que el mapa del Experimento 1 y el resto de los datos recabados, son lo suficientemente acertados como para tomar al Experimento 1 como referencia para

⁶² El mapa de *hotspots* del Experimento 1 se realizó con base en modas, es decir, se recabó la información de los lugares (*patches*) donde en los experimentos se tendían a cometer crímenes, posteriormente se sacó un promedio de crímenes por *patche* y se mapeó conforme a los rangos de colores del modelo.

ver los cambios que produce el empeoramiento o la mejora de condiciones socioeconómicas y urbanas en el crimen y el contagio criminal.

Ahora bien, en el cuadro 3.7 se tiene la estadística de las 50 repeticiones del Experimento 2, el cual pertenece al escenario de empeoramiento de las condiciones socioeconómicas y urbanas de la ZMVM, los resultados muestran un aumento de un 12% en criminales totales (10 más que en el escenario base), y de 10.5% en delitos totales (23,455 delitos más que en el Experimento 1). Respecto a los porcentajes de criminales, en este escenario imperan los “criminales originales” con un 54%, mientras que las “personas sin medios” continúan predominando como las que más se transforman en criminales con un 28%, contra el 22% de criminales que son “personas con medios”.

Cuadro 3.7 Estadística del Experimento 2

Experimento 2: Escenario de Empeoramiento de Condiciones				
<i>Medias totales</i>				
Criminales Originales	49		54%	
Criminales Sin Medios	24		26%	
Criminales Con Medios	18		20%	
Criminales Totales	91		100%	
Delitos	246,767			
<i>Modas primer paso de tiempo en el que una persona se transforma en criminal</i>				
	Rango	Moda	Tick-Min	Tick-Max
Personas Sin Medios	1-10 ticks	16	1	130
Personas Con Medios	241-250 ticks	6	184	356
<i>Moda primer paso de tiempo en llegar a los 100,000 delitos</i>				
	Rango	Moda	Tick-Min	Tick-Max
Delitos	251-260 ticks	6	286	484

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, las modas de los pasos de tiempo en general disminuyeron. Aumentó el número de veces que las “personas sin medios” se transformaron desde los primeros 10 pasos de tiempo, y disminuyó el tiempo en el que las “personas con medios” se comenzaron a transformar en criminales (10 pasos de tiempo menos),

de igual forma, en promedio se llegó a los 100,000 delitos 131 pasos de tiempo antes que en el escenario base, lo cual representa 66 días, poco más de dos meses.

En esta misma línea, el mínimo y el máximo de tiempo en que en los experimentos las “personas con medios” comenzaron a transformarse disminuyó en 20 y 151 días respectivamente. El mínimo de tiempo de transformación de las “personas sin medios” continuó siendo 1 paso de tiempo, pero el máximo disminuyó en 13 días.

Finalmente, el tiempo mínimo en que se llegaron a los 100,000 bajo este escenario disminuyó en seis pasos de tiempo (tres días), mientras que el tiempo máximo en llegar a dicha cifra disminuyó en nueve días.

Por último, se presentan los resultados estadísticos del Experimento 3 que plantea un escenario en el que las condiciones socioeconómicas y urbanas mejoran.

Cuadro 3.8 Estadística del Experimento 3

Experimento 3: Escenario de Mejora de Condiciones				
<i>Medias totales</i>				
Criminales Originales	31		48%	
Criminales Sin Medios	19		30%	
Criminales Con Medios	14		22%	
Criminales Totales	64		100%	
Delitos	171,216			
<i>Modas primer paso de tiempo en el que una persona se transforma en criminal</i>				
	Rango	Moda	Tick-Min	Tick-Max
Personas Sin Medios	1-10 ticks	14	1	164
Personas Con Medios	311-320 ticks	6	226	548
<i>Moda primer paso de tiempo en llegar a los 100,000 delitos</i>				
	Rango	Moda	Tick-Min	Tick-Max
Delitos	421-430	6	410	718

Fuente: Elaboración propia.

Comparando los resultados del escenario base con los del Experimento 3 (Cuadro 3.8), se encuentra que, en este último, el número de criminales totales disminuye en un 21%, mientras que los delitos totales lo hacen en un 23%. La distribución de los criminales es semejante a la del escenario base, con una ligera disminución de “criminales originales”, compensada por un aumento de “criminales sin medios”.

En este escenario de mejora de condiciones, las tendencias temporales para la transformación de “personas con medios” ocurren más tarde (20 días después), hecho que se repite para el primer paso de tiempo en llegar a los 100,000 delitos, el cual en general ocurre diez días después, por su parte, las “personas sin medios” continúan tendiendo a transformarse desde los primeros 10 pasos de tiempo.

Los mínimos y máximos de tiempo en que ocurren las transformaciones también tendieron a aumentar, en el caso del mínimo para que las “personas sin medios” se comenzaran a transformar permaneció igual, no obstante, el máximo para que esto ocurriera se elevó en cuatro días, los valores para “personas con medios” también se elevaron, en un día para el mínimo de tiempo y en 55 días para el máximo de tiempo. En relación al mínimo de tiempo en que los experimentos tardaron en llegar a los 100,000 delitos, este fue de 205 días, casi dos meses después que en el escenario base, mientras que el máximo fue de 359 días, más de siete meses después que en el escenario base.

Para finalizar, cabe mencionar que no se presentan los mapas de *hotspots* de los experimentos dos y tres, dado que las variaciones que estos tienen con el mapa presentado del Experimento 1, son mínimas, ya que el tamaño y localización de los *hotspots* prácticamente no se altera, siendo la única diferencia entre los mapas, un cambio no significativo en la intensidad de los *hotspots* (cambio casi imperceptible en las tonalidades de rojo).

3.5 Análisis

Tras exponer los resultados del modelo de simulación, resaltan puntos relevantes que dejan los experimentos, el primero es que el ABM fue capaz de replicar con un pequeño margen de error el número de crímenes pecuniarios de la ZMVM para el año 2011 y las principales demarcaciones en que cometieron. Ahondando en lo anterior, el modelo tuvo un error de 4.3% en cuanto a la discrepancia entre la cifra de delitos que calculó en promedio el escenario base y la cifra real, porcentaje que se encuentra entre los parámetros aceptados. Asimismo, el mapa de *hotspots*, mostró coincidencia similar con los *hotspots* reales, exceptuando los municipios de Chimalhuacan y Valle de Chalco, donde el ABM marca alta criminalidad, pero las cifras oficiales no, esto es probable que se deba a la denominada “cifra negra” que es el porcentaje de delitos que no se denuncian y que en la ZMVM es de 92% (INEGI, 2015), dado que empíricamente se sabe que esos municipios se caracterizan por tener un alto grado de inseguridad.

Estos dos factores hacen que se considere al ABM que se diseñó, como válido y capaz de evaluar las variaciones en el crimen, el contagio criminal y los *hotspots*, ante cambios en las condiciones socioeconómicas y urbanas.

El hecho que el modelo sea eficiente y cumpla con su objetivo implica que el planteamiento y las teorías que se utilizaron para éste, fue adecuado. Recapitulando, en el capítulo dos se planteó un modelo econométrico bajo un enfoque espacial centrado en la teoría de la desorganización social, la cual sugirió el uso de ciertas variables que fueron evaluadas mediante un modelo de error espacial. Sin embargo, para profundizar en el análisis se propuso abordar el tema desde un ABM que permitiera ahondar en los procesos de contagio del crimen, hecho que no permitía la econometría espacial, pero que tampoco lo hacía por sí sola la teoría de la desorganización social, por tal motivo, se añadieron al análisis los preceptos de la teoría de la anomia social, la cual gracias a su visión estructural del problema, hizo posible el entendimiento del contagio y la influencia que los agentes y el entorno tienen entre sí. Adicionalmente, por motivos de facilidad

respecto a la programación, se echó mano de las hipótesis de la teoría de las actividades rutinarias. De tal suerte que, al menos en este caso, se afirma la utilidad de estas tres teorías en conjunto para explicar el crimen.

En relación a los experimentos, al compararlos con el escenario base se observó que las condiciones socioeconómicas y urbanas sí influyen en el número de crímenes y el contagio de la criminalidad entre la población, no tanto en el tamaño de los *hotspots* (al menos para las variaciones de condiciones planteadas, las cuales se buscó quedaran entre parámetros lógicos).

Bajo este orden de ideas, el escenario de empeoramiento de condiciones socioeconómicas y urbanas mostró que, tal como lo supone la hipótesis de la investigación, ante un deterioro de estas variables, el crimen puede llegar a aumentar, puesto que, la aparición de criminales es mayor y el contagio de esta conducta se hace más común.

Del otro lado, el escenario que plantea una mejora en las condiciones socioeconómicas, revela que el desarrollo económico, social y urbano puede influir en el crimen, dado que hay menos personas propensas a delinquir y, por lo tanto, menos delincuentes, menos contagio criminal y menos delitos.

Cabe destacar que de los dos escenarios en donde se variaron las condiciones socioeconómicas y urbanas, el que más impacto tuvo en el crimen fue en el que se mejoraron dichas condiciones. Puesto que en escenario el número de criminales totales disminuyó en un 21% y los delitos totales bajaron un 23%, contra los porcentajes de variación del escenario de empeoramiento de condiciones que muestran aumentos 12% en criminales totales y de 10.5% en delitos totales. Por lo que el escenario de mejora tuvo aproximadamente el doble de impacto que el escenario en el que se empeoran las condiciones de la ZMVM.

Conclusiones

A lo largo de la presente investigación se ha indagado en los determinantes del crimen en la Zona Metropolitana del Valle de México, en este punto y a manera de conclusión, se puede afirmar que en los crímenes pecuniarios el componente económico de la sociedad, representado por variables como la tasa de desempleo, el ingreso promedio y la desigualdad económica, influye. No obstante, también lo hacen cuestiones sociales, como el grado de disfunción familiar y el anhelo de éxito económico combinado con una falta de medios para lograrlo (anomia), además del entorno urbano en el que se desenvuelven los individuos (marginación urbana).

En síntesis, el crimen en la ZMVM está determinado por cuestiones económicas, sociales y urbanas. Esto se asevera dado que la relación entre variables socioeconómicas y urbanas con el crimen fue corroborada tanto econométricamente, como mediante simulación computacional.

Bajo este orden de ideas, la hipótesis consistente en que el desempleo, los bajos ingresos, la desigualdad económica, la disfunción familiar, la congestión urbana y la marginación, hacen que la propensión de los individuos de delinquir aumente y, por lo tanto, el número de crímenes en la ZMVM, se puede tomar como cierta, pero sólo para el caso de los crímenes pecuniarios, ya que, como se demostró a lo largo del capítulo dos, los delitos pecuniarios y los delitos violentos se comportan de forma distinta, y aunque no se descarta que en los crímenes violentos también influyan ciertos componentes económicos, sociales y/o urbanos, las variables específicas que enuncia la hipótesis, sólo pudieron ser corroboradas con cierto grado de confiabilidad, para el caso de los delitos pecuniarios.

Se destaca el grado de confiabilidad de los modelos, dado que indudablemente la naturaleza de los datos (procedentes de los delitos denunciados ante los Ministerios Públicos de la ZMVM) produce un sesgo infranqueable, el cual proviene principalmente de dos fuentes: la primera es la denominada “cifra negra”, que es el porcentaje de delitos no denunciados y que para el caso de la ZMVM se calcula en 92%, factor que implica que las cifras oficiales que se utilizaron, sólo representan una pequeña parte del fenómeno; la segunda es el nivel de agregación de los datos,

pues, al ser nivel municipal, no permite identificar con exactitud las zonas (calles, colonias, barrios) con alto grado de criminalidad.

No obstante, el sesgo de los datos fue subsanado mediante el uso de herramientas como la inferencia estadística (por medio de Indicadores Locales de Asociación Espacial, mejor conocido como análisis LISA, por sus siglas en inglés) y la simulación computacional (Modelación Basada en Agentes, ABM por sus siglas en inglés). A pesar de eso, se considera que se deberían de implementar estrategias para perfeccionar el sistema de información del crimen, para que la estadística esté más apegada a la realidad. Por una parte, las denuncias de los crímenes que son levantadas en los Ministerios Públicos, ya contienen la información del lugar de ocurrencia, por lo que sistematizar esa información e incluirla en las bases de datos, es viable. Por el otro lado, la “cifra negra” es reflejo de la desconfianza de las personas en las autoridades, hecho que sólo cambiará mediante el compromiso, la eficiencia y los resultados que brinden los encargados por velar por la seguridad de los habitantes.

Con respecto a las debilidades teóricas que se encontraron durante el análisis de teorías criminológicas, se tiene que decir que la criminología como ciencia todavía no ha podido consolidar una teoría que explique de forma contundente el fenómeno. De igual manera, en las teorías que vinculan el crimen y la economía, existen inconsistencias que sólo pueden ser saneadas con el uso simultáneo de dos o más teorías. Para ejemplificar este punto, sólo basta con recordar enfoques como el de la elección racional, la teoría de la disuasión o la teoría de las actividades rutinarias, de las que se desprenden explicaciones simplistas como “las personas evalúan el costo de oportunidad y si el beneficio es mayor que el riesgo, delinquen” “la pena de muerte disuade a los individuos para que no delincan” y “la oportunidad hace al ladrón”. Por otra parte, si bien, las teorías de corte estructuralista plantean el fenómeno de una forma más amplia y congruente, la comprobación de dichos planteamientos utilizando las herramientas con las que cuenta el economista, se torna complicada.

Ante este escenario, la investigación optó por utilizar teorías cuya comprobación fuera viable mediante métodos como la econometría y/o la simulación computacional, pero respaldándolas con el marco conceptual de las teorías estructuralistas, dando como resultado, el uso de la teoría de la desorganización social y la teoría de las actividades rutinarias, robustecidas con la teoría de la anomia social.

El resultado del uso de dichas teorías fue un capítulo dos que permitió observar la distribución espacial del crimen, la distribución espacial de variables socioeconómicas y urbanas, y mostrar cierta relación entre dichas distribuciones, hecho que se pudo corroborar formalmente con el uso de econometría espacial, específicamente un modelo de error espacial, que verificó la relación entre el número de crímenes de las demarcaciones de la ZMVM y sus condiciones socioeconómicas y urbanas, donde el componente que más injerencia tuvo en el fenómeno, fue el económico. Además, se pudo observar que los delitos pecuniarios y los delitos violentos, no sólo se comportan de forma distinta, sino que tampoco pueden ser explicados mediante las mismas variables. Sumado a esto, realizó inferencia estadística utilizando el análisis LISA para dar una aproximación a la magnitud real del fenómeno, lo que trajo como resultado que en el mapa LISA de los crímenes pecuniarios se observaran *hotspots* más amplios que los encontrados en el mapa de crímenes pecuniarios construido con las cifras oficiales.

Sin embargo, aunque la modelación econométrica espacial fue válida, la mayor implicación de los modelos de error espacial es que hay factores de los vecinos que explican el fenómeno y no se encuentran definidos en el modelo, por tal motivo, el propósito del capítulo tres fue elaborar un modelo complementario que enmendara las debilidades explicativas del modelo econométrico.

En este sentido, se decidió utilizar un ABM para modelar la criminalidad, con el objetivo de ahondar en el proceso de contagio del crimen y la influencia en la que el entorno de los individuos afecta sus decisiones, para tal efecto, la teoría de la anomia social fue primordial, puesto que esta plantea el contagio del crimen basándose en la existencia de metas socialmente dadas (siendo el éxito económico

la principal dentro de una sociedad capitalista) e individuos que no tienen los medios legales (empleo, educación, capacidad de emprender un negocio) para obtenerlas, por lo que eligen medios ilegales, como el crimen, para lograr el éxito económico.

Las principales implicaciones del uso de la anomia para explicar el crimen son que un aumento en los medios legales de las personas puede traer una reducción del crimen, es decir, más empleo, más educación, más créditos para emprendedores podrían ser un paliativo. Pero más allá, implica un problema inherente a la percepción del éxito dentro del capitalismo, donde pareciera que el dinero lo es todo, esto aunado al debilitamiento que instituciones (algunas caracterizadas por transmitir valores) como la familia, la escuela, el Estado y la iglesia, han tenido ante la dinámica capitalista, generan un escenario donde las largas jornadas de trabajo reducen el tiempo que los padres conviven con sus hijos, y aumentan el tiempo que estos son influenciados por factores externos, los cuales, en el peor de los casos le hacen creer a este sector vulnerable que el fin justifica los medios, aunque estos no sean legales.

En relación a los resultados del ABM, el modelo fue capaz de replicar con un bajo margen de error, la cantidad de delitos pecuniarios de la ZMVM para el año 2011, por su parte, los *hotspots* que creó, fueron coincidentes casi en su totalidad con los expuestos por el mapa de *hotspots* de delitos pecuniarios de 2011 (excepto por dos municipios, Chimalhuacan y Chalco), sin embargo, las variaciones entre los *hotspots*, en lugar de considerarse como un error del modelo, se toman como un hallazgo, puesto que el modelo, a diferencia de los datos reales provenientes de los Ministerios Públicos, marcó como municipios con alta criminalidad a Chimalhuacan y Valle de Chalco, en los cuáles empíricamente se sabe que hay inseguridad, hecho que refuerza la discusión sobre lo fiables que son dichas estadísticas y el impacto de la cifra negra en estas.

Adicionalmente, y para darle más sustento a la corroboración de la hipótesis, se realizaron dos experimentos donde se plantearon un escenario de mejoría de condiciones socioeconómicas y urbanas, y un escenario de empeoramiento de estas condiciones. Los resultados mostraron que una mejoría en dichas variables

trae consigo una disminución en el número de crímenes, mientras que un deterioro de tales variables produce un aumento de delitos.

Tras la realización de los experimentos, cabe destacar dos hechos, el primero es que los *hotspots* tanto en el escenario base, como en el de mejora y empeoramiento de condiciones, no varían en su tamaño en un año (que es el tiempo que simula el modelo) y lo hacen muy ligeramente en cuanto a su intensidad (número de delitos en un lugar), es decir, según el modelo, en un año el fenómeno no mejora ni empeora drásticamente, no obstante, cabe recordar que al estar determinado por factores socioeconómicos y urbanos, las mejorías y deterioros de estos pueden ser acumulativos, lo cual podría en el largo plazo detonar un crecimiento/decrecimiento exponencial del fenómeno. El segundo hecho relevante es que el escenario de mejora tuvo aproximadamente el doble de impacto que el escenario en el que se empeoran las condiciones de la ZMVM. Esto podría resultar esperanzador pues según el modelo, el crimen reacciona más ante mejoras de condiciones que ante deterioros, lo cual podría significar que una reducción criminal por medio del incentivo a estas variables es más “sencilla”, no obstante, cabe reflexionar que dichas variables en la vida real no se pueden mover con un deslizador como lo hace el modelo, sino que para que tengan un cambio positivo, debe de haber política pública y económica acertada, debe de existir crecimiento económico que cree las condiciones para su mejoría y algunas simplemente dependen del comportamiento sociocultural de la población. Por el contrario, para un cambio negativo de las variables socioeconómicas y urbanas pareciera que lo único que se necesita es no hacer nada y dejar que continúen su tendencia.

En suma, el crimen es un problema que aqueja a la ZMVM y por lo tanto debe de ser combatido, pero no sólo con policías y prisiones, sino también con políticas orientadas a la mejora de las condiciones socioeconómicas y urbanas de la población, la solución se encuentra en mayores empleos, salarios justos, mejor distribución del ingreso, familias que inculquen valores y una ciudad que dignifique a sus habitantes.

Fuentes de consulta

- [1] AGNEW, R. (1992). "Foundation for a general strain theory of crime and delinquency" en *Criminology*. Vol. 30, pp. 47-87, citado por MOON, B., BLURTON, D. y MCCLUSKEY J.D. (2008). "General Strain Theory and Delinquency: Focusing on the Influences of Key Strain Characteristics on Delinquency" en *Crime & Delinquency*. Vol. 54, Núm. 4, pp. 582-613.
- [2] AKERS, R. (2013). *Criminological Theories: Introduction and Evaluation*. Routledge, Londres.
- [3] ALMEIDA, E., HADDAD, E. y HEWINGS, G. (2003) "The Spatial Pattern of Crime in Minas Gerais: An Exploratory Analysis" en *Economia Aplicada*, Vol. 9, Núm. 1, pp. 39-55.
- [4] ANDENAES, J. (1974). *Punishment and deterrence*. University of Michigan Press, Michigan, citado por APEL, R. Y NAGIN, D. (2014). "Deterrence" en BRUINSMA, G. Y WEISBURD, D. (Eds.) *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (pp. 998-1005). Springer, Londres.
- [5] ANDRESSEN, M. (2006). "Crime Measures and the Spatial Analysis of Criminal Activity" en *British Journal of Criminology*. Vol. 46, Núm. 2 pp. 258-285.
- [6] ANSELIN, L. (1995). "Local indicators of spatial association – LISA" en *Geographical Analysis*. Vol. 27, Núm. 2 pp. 93-115.
- [7] ANSELIN, L. (1996). "The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association" en FISCHER, M., SCHOLTEN, H. Y UNWIN, D. (eds) *Spatial Analytical Perspectives on GIS* (pp 111–125). Taylor and Francis, Londres.
- [8] ANSELIN, L., COHEN, J., COOK, D., GORR, W. y TITA (2012). "Spatial Analyses of Crime" en *Measurement and analysis of crime and justice*. Vol. 4. pp. 213-262.
- [9] ANSELIN, L. y REY, S. (2007). *Modern Spatial Econometrics in Practice*. Geoda Press, Chicago.
- [10] ANSELIN, L., SYABRI, I y SMIRNOV, O. (2012). "Visualizing Multivariate Spatial Correlation with Dynamically Linked Windows" en ANELIN, L. Y REY, S. (eds.), *Proc. CSISS Worckshop on New Tools for Spatial Data Analysis*, Santa Babara, CA, Center for Satially Integrated Social Science, (2002).
- [11] ANTONACCIO, A. y TITTLE, CH. (2007). "A cross-national test of Bonger's theory of criminality and economic conditions" en *Criminology*, Vol. 45, Núm, 4, pp.925-958.
- [12] APEL, R. y NAGIN, D. (2014). "Deterrence" en BRUINSMA, G. Y WEISBURD, D. (Eds.) *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (pp. 998-1005). Springer, Londres.
- [13] AVERDIK, M. (2014). "Victimization an routine activities" en MICHALOS (Ed.) *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research* (pp. 6921-6924). Springer, Londres.

- [14] BANCO MUNDIAL (2012). Datos Banco Mundial [Internet]. Disponible en <<http://datos.bancomundial.org>> [Acceso el 15 de marzo de 2015].
- [15] BAUMER, E. P. (2007). "Untangling research puzzles in Merton's multilevel anomie theory" en *Theoretical Criminology*. Vol. 11, Núm. 1, pp. 63-93.
- [16] BECKER, G. (1968). "Crime and punishment: an economic approach" en *Journal of Pol Ec.* Vol 78, pp. 169-217.
- [17] BERNBURG, J.G. (2014). "Anomie and crime" en BRUINSMA, G. Y WEISBURD, D. (Eds.) *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (pp. 76-86). Springer, Londres.
- [18] BLAU, J.R. y BLAU, P.M. (1982). "The cost of inequality: Metropolitan Structure and Violent Crime" en *American Sociological Review*. Vol. 47, pp. 114-129.
- [19] BOERO, R. (2015) "A Few Good Reasons to Favor Agent-based Modeling in Economic Analyses", en: BOERO et. al. *Agent-based Models of the Economy: From Theories to Applications*. Palgrave, EUA.
- [20] BONGER, W. (1916). *Criminality and economic conditions*. Methuen and Company, London.
- [21] BRANTINGHAM, P. J. y BRANTINGHAM, P. L. (1975). "The spatial patterning of burglary" en *The Howard Journal of Criminal Justice*. Vol. 14. Núm. 2, pp. 11-23.
- [22] -----(1993). "Toward a pattern theory of crime" en CLARKE, R. y FELSON, M. (Eds.) *Routine Activity and Rational Choice*. (pp. 259-294), Tansaction Publishers, EUA.
- [23] -----(1995). "Criminality of Place: Crime Generators and Crime Attractors" en *European Journal on Criminal Policy and Research*. Vol. 3, pp.5-26.
- [24] -----(2008). "Crime pattern theory" en WORTLEY, R. Y GREEN, L. (Eds.) *Environmental Criminology and Crime Analysis*. (pp. 78-93), Routledge, Londres.
- [25] BRATT, C. (2014). "Routine activities theory" en LEVESQUE, R. (Ed.) *Encyclopedia of Adolescence* (pp. 2421-2425). Springer, Londres.
- [26] BROWNING, C., CAGNEY, K. y MORRIS, K. (2014). "Chicago School Theory" en BRUINSMA, G. y WEISBURD, D. (Eds.) *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (pp. 1233-1242). Springer, Londres.
- [27] CANCINO, J., VARANO, S., SCHAFER, J., y ENRIQUEZ, R. (2007). "An ecological assessment of property and violent crime rates across a Latino urban landscape: the role of social disorganization and institutional anomie theory" en *Western Criminology Review*, Vol. 8, Núm. 1, pp. 69-87.
- [28] CASTAÑEDA, G. (2013) "Introducción a la Sociomática. El Estudio de los Sistemas Adaptables Complejos en los Entornos Económico, Social y Político", manuscrito, CIDE.
- [29] CHAMBLISS, W. (1975). "Toward a political economy of crime" en *Theory and Society*. Vol. 2, Núm. 2, pp. 149-170.

- [30] COHEN, A. (1955). *Delinquent boys*. Free Press of Glencoe, New York en , citado por MOON, B., BLURTON, D. y MCCLUSKEY J.D. (2008). “General Strain Theory and Delinquency: Focusing on the Influences of Key Strain Characteristics on Delinquency” en *Crime & Delinquency*. Vol. 54, Núm. 4, pp. 582-613.
- [31] COHEN, L. y FELSON, M. (1979). “Social change and crime rate trends: A routine activity approach” en *American Sociological Review*. Vol. 44, Núm. 4, pp. 588-608.
- [32] CONAPO (2010). “Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2010” [Internet] Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Delimitacion_de_Zonas_Metropolitanas [Consultado el 26 de noviembre de 2015].
- [33] CONEVAL. (2010). “Cohesión Social” [Internet] Disponible en: http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Cohesion_Social.aspx en [Consultado el 26 de noviembre de 2015].
- [34] CRACOLICI, F. y UBERTI, T. (2009) “Geographical Distribution of Crime in Italian Provinces: A Spatial Econometric Analysis” en *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*. Vol. 29, Núm. 1, pp. 1-28.
- [35] DURKHEIM, E. [1893] (1967). *De la división del trabajo*. Schapire, Buenos Aires.
- [36] -----[1897] (1993). *El suicidio*. 5ª ed. Akal, Madrid.
- [37] ECK, J., CHAINEY, S., CAMERON, J., LEITNER, M. Y WILSON, R. (2005). *Mapping crime: Understanding Hot Spots*. National Institute of Justice, Washington.
- [38] EPSTEIN, J. (1999). “Agent-Based Computational Models And Generative Social Science” en *Complexity*. Vol. 4, Num. 5, pp. 41-60.
- [39] GILBERT, N. (2008) *Agent-Based Models*. SAGE Publications, EUA.
- [40] GREENBERG, D. (1981). *Crime and capitalism*. Mayfield Publishing Company, Palo Alto, citado por MATTHEWS, R. (2014). “Marxist Criminology” en SCHWARTZ, M. y HATTY, S. (Cords.) *Controversies in critical criminology*, (1-14). Routledge, Londres.
- [41] HART, T. y WALLER, J. (2013). “Neighborhood Boundaries and Structural Determinants of Social Disorganization: Examining the Validity of Commonly Used Measures” en *Western Criminology Review*. Vol. 14, Núm. 3, pp. 16-33.
- [42] HAWLEY, A. (1950). *Human ecology: A theory of community structure*. Ronald, New York, citado por COHEN, L. y FELSON, M. (1979). “Social change and crime rate trends: A routine activity approach” en *American Sociological Review*. Vol. 44, Núm. 4, pp. 588-608.
- [43] INEGI (2010). “Censo de Población y Vivienda 2010” [Internet] Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx> [Consultado el 26 de noviembre de 2015].

- [44] INEGI (2015). “Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) 2015” [Internet] Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/envi-pe/envipe2015/default.aspx> [Consultado el 26 de noviembre de 2015].
- [45] INEGI (2016) “Instituto Nacional de Estadística y Geografía” [Internet] Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/> [Consultado el 10 de marzo de 2016].
- [46] JOHNSON, S. y GROFF, E. (2014). “Strengthening theoretical testing in criminology: Using Agent-based Modelling” en *Journal of Research in Crime and Delinquency*. Vol. 51, Núm. 4, pp. 509-535.
- [47]
- [48] KLECK, G. (2014). “Deterrence: Actual Versus Perceived Risk of Punishment” en *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (pp. 1014-1023). Springer, Londres.
- [49] KLEEMANS, E. SOUDIJN, M. y WEENINK, A. (2012). “Organized crime, situational crime prevention and routine activity theory” en *Trends of Organized Crime*. Vol. 15, pp. 87–92.
- [50] KRINGEN, J. y FELSON, M. (2014). “Routine activities approach” en BRUINSMA, G. y WEISBURD, D. (Eds.) *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (pp. 4544-4551). Springer, Londres.
- [51] MARES, D. (2010) “Social Disorganization and Gang Homicides in Chicago: A Neighborhood Level Comparison of Disaggregated Homicides” en *Youth Violence and Juvenile Justice*. Vol. 8, Núm. 1, pp. 38-57.
- [52] MATTHEWS, R. (2014). “Marxist Criminology” en SCHWARTZ, M. Y HATTY, S. (Cords.) *Controversies in critical criminology*, (1-14). Routledge, Londres.
- [53] MATTHEWS, R. y CHAMBLISS, W. (2014). “Marxist Criminology” en BRUINSMA, G. y WEISBURD, D. (Eds.) *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (pp. 2989-2998). Springer, Londres.
- [54] MCCARTHY, B. y CHAUDHARY, A. (2014). “Rational Choice Theory” en BRUINSMA, G. y WEISBURD, D. (Eds.) *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (pp. 4307-4315). Springer, Londres.
- [55] MENCKEN, F. y BARNETT, C. (1999) “Murder, nonnegligent manslaughter and spatial autocorrelation in mid-South counties” en *Journal of Quantitative Criminology*. Vol. 15, Núm. 4, pp. 402-422.
- [56] MERTON, R. (1938). “Social structure and anomie”, en *American Sociological Review*. Vol. 3, pp. 572–682.
- [57] MESSNER, S y ANSELIN, L. (2004). “Spatial analyses of homicide with real data” en GOODCHILD, M. y JANELLE, D. (eds.) *Spatially Integrated Social Science*. Oxford University Press, New York.

- [58] MESSNER, S., TESKE, R., BALLER, R. y HELMUT, T. (2013). "Structural covariates of violent crime rates in Germany: Exploratory Spatial Analyses of Kreise" en *Justice Quarterly*. Vol. 30. Núm. 6, pp. 1015-1041.
- [59] MICHALOWSKI, R. y CARLSON, S. (1999). "Unemployment, imprisonment, and Social structures of accumulation: Historical contingency in the Rusche-Kirchheimer hypothesis" en *Criminology*, Vol. 37, Núm. 2, pp. 217-250.
- [60] MOON, B., BLURTON, D. y MCCLUSKEY J.D. (2008). "General Strain Theory and Delinquency: Focusing on the Influences of Key Strain Characteristics on Delinquency" en *Crime & Delinquency*. Vol. 54, Núm. 4, pp. 582-613.
- [61] OCDE (2014) *Society at a Glance 2014: OECD Social Indicators*. OECD Publishing.
- [62] PRATT, T. y TURANOVIC, J. (2014). "General Theory of Crime" en BRUINSMA, G. y WEISBURD, D. (Eds.) *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (pp. 1900-1907). Springer, Londres.
- [63] QUINNEY, R. (1974). *Critique of the Legal Order: Crime Control in Capitalist Society*. Transaction Publishers, New Jersey.
- [64] RATCLIFFE, J. (2010). "Crime Mapping: Spatial and Temporal Changes" en PIQUERO, A. y WEISBURD, D. (Eds.) *Handbook of Quantitative Criminology*. (pp. 5-24), Springer, Nueva York.
- [65] RONCEK, D. W. y P. A. MAIER (1991). "Bars, blocks, and crime revised: Linking the theory of routine activities to the empiricism of 'Hot spots'" en *Criminology*. Vol. 29, pp. 725-753.
- [66] RUSCHE, G. [1933] (1978). "Labor market and penal sanction: Thoughts on the sociology of criminal Justice" en *Crime and Social Justice*, pp.2-8.
- [67] RUSCHE, G. y KIRCHHEIMER, O [1939] (1967). *Punishment and Social Structure*. Russell and Russell, New York.
- [68] SESNSP (2015a). "Incidencia Delictiva del Fuero Común" [Internet] Disponible en: <http://secretariadoejecutivo.gob.mx/incidencia-delictiva/incidencia-delictiva-fuero-federal.php> [Consultado el 26 de noviembre de 2015].
- [69] SESNSP (2015b). "Incidencia Delictiva del Fuero Federal" [Internet] Disponible en: <http://secretariadoejecutivo.gob.mx/incidencia-delictiva/incidencia-delictiva-fuero-comun.php> [Consultado el 26 de noviembre de 2015].
- [70] SHAW, C. y MCKAY, H. ([1942], 2014). "Juvenile delinquency and urban areas" en Anderson, T. *Understanding Deviance: Connecting Classical and Contemporary Perspectives*. (pp. 106-127) Routledge, Londres.
- [71] SMITH, W. R., S. G. FRAZEE, y DAVISON, E. (2000). "Furthering the integration of routine activity and social disorganization theories: Small units of analysis and the study of street robbery as a diffusion process" en *Criminology*. Vol. 38, Núm. 2, pp. 489-524.
- [72] SPITZER, S. (1975). "Toward a Marxian Theory of Deviance" en *Social Problems*, Vol. 22, Núm. 5, pp. 638-651.

- [73] SUTHERLAND, E. (1947). Principles of criminology. Lippincott, Chicago, citado por AKERS, R. (2013). Criminological Theories: Introduction and Evaluation. Routledge, Londres.
- [74] EL UNIVERSAL (2015, 14 de marzo). “Banxico: la inseguridad y el dólar inquietan a IP” en El Universal [Internet]. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/finanzas-cartera/2015/impreso/banxico-la-inseguridad-y-el-dolar-inquietan-a-ip-117802.html>> [Acceso el 15 de marzo de 2015].
- [75] VAN SCHAAIK, J. y VAN DER KEMP, J. (2009). “Real Crimes on Virtual Maps: The Application of Geography and GIS in Criminology” en Geospatial Technology and the Role of Location in Science. (pp. 217-237). Springer, Londres.
- [76] VILALTA, C AND MUGGAH, R (2016) “What Explains Criminal Violence in Mexico City? A Test of Two Theories of Crime. Stability” en International Journal of Security & Development. Vol. 5, Núm. 1, pp. 1-22.
- [77] WALKER, J. (2009). “Social disorganization theory” en MILLER, J. (Ed.) 21st Century criminology: A reference handbook. (312-323). Thousand Oaks, EUA.
- [78] WEISBURD, D., MAHER, L., y SHERMAN, L. (1992). “Contrasting crime general and crime specific theory: The case of hot spots of crime” en Advances in Criminological Theory. Vol. 4, pp. 45-69.
- [79] WEISBURD, D. y MCEWEN, T. (1998). Crime mapping and crime prevention. Transaction Press, New Jersey.
- [80] WEISBURD, D., GROFF, E., y YANG, S. (2012). The criminology of place: developmental patterns and risk and preventive factors. Oxford University Press, New York.
- [81] WILENSKY, U. y RAND, W. (2015) An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with NetLogo. MIT, EUA.
- [82] WORTLEY, R. y TILLEY, N. (2014). “Theories for Situational and Environmental Crime Prevention” en BRUINSMA, G. Y WEISBURD, D. (Eds.) Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice (pp. 5164-5173). Springer, Londres.
- [83] ZAKARIA, S. y RAHNMAN, N. (2015) “Analyzing The Violent Crime Patterns In Peninsular Malaysia: Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) Approach” en Jurnal Teknologi. Vol. 72, Núm. 1, pp. 131-136.

Anexos

Anexo 1

En este anexo se halla la estadística descriptiva de las variables utilizadas en el capítulo dos.

Anexo 1 Estadística Descriptiva Básica de las Variables

Variable	Tipo	Fórmula*	Mediana	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Delitos Pecuniarios	Nivel	--	741.5	3071.2	4840.18	14	23,942
Delitos Violentos	Nivel	--	355.5	992.5	1402.4	3	6446
Log10 D Pecuniarios	Log10	--	2.87	2.76	0.96	1.15	4.38
Log10 D Violentos	Log10	--	2.55	2.45	0.82	0.48	3.81
Coefficiente de Gini	Coefficiente	--	0.39	0.40	0.03	0.35	0.49
Razón Ingreso	Coefficiente	--	0.14	0.14	0.02	0.07	0.19
Tasa de							
Desocupación	Tasa	$\frac{PD}{PEA}$	4.77	4.66	1.19	1.86	8.52
Participación municipal							
de Hogares con Jefa de Familia en la ZMVM	Participación	$\frac{HJFM_j}{THJF}$	0.45	1.32	1.88	0.02	9.88
Grado de Urbanización							
Porcentaje	Porcentaje	$\frac{PU}{PT}$	67.11	57.83	41.45	-0.73	100
Densidad Urbana							
Personas por Km ²	Personas por Km ²	$\frac{PT_j}{T_{km^2}}$	1507	3887	4824	89	17553

Elaboración propia con base en INEGI (2010) CONEVAL (2010) y SESNSP (2015).

PD: Población Desocupada
 PEA: Población Económicamente Activa

HJFM_j: Total de Hogares con Jefa de Familia en un Municipio j
 THJF: Total de Hogares con Jefa de Familia en la ZMVM

PU: Población Urbana en la demarcación (localidades de 15000 o más habitantes)
 PT: Población Total de la demarcación
 T_{km²}: Total de kilómetros cuadrados de la demarcación

*Sole se muestran las fórmulas de las variables.  elaboración propia

Anexo 2

En este anexo se puede encontrar un código QR que dirige hacia un video donde se muestra la ejecución del modelo.

