



**ANÁLISIS DE LA ECONOMÍA DEL CRIMEN EN EL ESPACIO
INTRAURBANO DE TIJUANA, BAJA CALIFORNIA (2010).**

Tesis presentada por

Alejandro Romero Pérez

para obtener el grado de

MAESTRO EN ECONOMÍA APLICADA

Tijuana B. C., México

2012

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis: _____

Dr. Alejandro Brugués Rodríguez

Aprobada por el jurado examinador:

1. _____

2. _____

3. _____

*A Evelyn y Lulú,
dos razones para mirar al futuro.*

*A mis padres y hermanos
por el apoyo incondicional
durante estos años de mi vida,
y que durante este proceso
se convirtieron en pilares
para terminar con este objetivo.*

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico recibido durante estos dos años, para culminar mis estudios de Maestría en Economía Aplicada. Al Colegio de la Frontera Norte (El Colef) por la ayuda que me brindo durante mi estancia y a la calidez humana del personal que labora en esta institución.

Al Dr. Alejandro Brugués Rodríguez por el compromiso que adquirió para dirigir esta tesis, al Dr. Wilfrido Ruiz Ochoa por su apoyo y recomendaciones realizadas en este trabajo y al Dr. Carlos J. Vilalta Perdomo por sus acertados comentarios que me ayudaron a enriquecer la tesis de grado.

RESUMEN

Este trabajo analiza el comportamiento de la criminalidad en la ciudad de Tijuana desde el punto de vista de la economía. Además, se analiza el patrón de la incidencia delictiva en el espacio y el tiempo a partir de información de incidencia delictiva, los Censos de Población y Vivienda 2010 y los Censos Económicos 2009 del INEGI. Se utilizan técnicas univariadas y multivariadas de estadística espacial para detectar las zonas de alta incidencia delictiva, como es el caso de la zona este de la ciudad de Tijuana, donde los resultados del estudio indican se debe de aplicar de forma inmediata acciones de política pública en materia de seguridad. Los fundamentos económicos del análisis se construyeron a partir del modelo Becker-Ehrlich ajustado a la incorporación del espacio (Regresión Ponderada Geográficamente). Los resultados apoyan la evidencia de que las variables económicas, sociodemográficas y urbanas condicionan el patrón delictivo, sin embargo existen zonas al interior de la ciudad donde parece haber elementos exógenos que alteran el comportamiento del mismo. Adicionalmente, existen evidencias de heterogeneidad espacial que indicarían la posibilidad de efectos diferenciados de la aplicación de políticas públicas en el espacio intraurbano que pueden servir como criterio para priorizar las acciones donde se maximice el impacto de las mismas.

Palabras Clave: criminalidad, estadística espacial, regresión ponderada geográficamente, heterogeneidad espacial

ABSTRACT

This work analyzes criminal behavior in the city of Tijuana from the economics point of view. Furthermore, the criminal impact standard is analyzed using the 2010 Housing and Population Census and the 2009 INEGI's Economic Censuses. Univariated and multivariated spatial statistics techniques are utilized in order to detect high criminal impact zones, as is the case in Tijuana's eastern side, where the results of this research the immediate implementation of public political actions in the field of security. The fundamentals of the economic analysis were built upon the Becker-Ehrlich model adjusted to space incorporation (Geographically Weighted Regression). The results support the evidence that economic, socio-demographic, and urban variables condition criminal patterns, nevertheless there are zones within the city where there seems to be exogenous elements altering such behavior patterns. Additionally, there is evidence of spatial heterogeneity which could indicate the possibility of differenced effects from the application of public policy in the intra-urban space that might serve as a criterion to prioritize actions where their impact is maximized.

Keywords: crime, spatial statistics, geographically weighted regression, spatial heterogeneity

Índice

INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	4
CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL	6
1.1 Antecedentes de la criminalidad	7
1.2 El fenómeno de la criminalidad en México.....	8
1.3 La criminalidad en la frontera norte de México	14
1.3.1 La criminalidad en Tijuana, Baja California	17
1.4 Sistematización de los determinantes de la criminalidad.....	20
1.4.1 Factores económicos	20
1.4.2 Factores demográficos.....	23
1.4.3 Factores urbanos.....	24
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	26
2.1 Economía del crimen.....	27
2.2 El enfoque económico.....	29
2.2 Definición de delito.....	30
2.3 La teoría económica del delito (Becker-Ehrlich)	32
2.3.1 La función de oferta agregada de los delitos	39
2.4 La teoría de la desorganización social.....	40
2.5 Teoría de las actividades rutinarias	44
2.6 Revisión de la literatura de la economía del crimen	46
2.7 Aplicación de la teoría.....	50
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	54
3.1 Identificación de los patrones de autocorrelación espacial de la criminalidad.....	55
3.2 Especificación econométrica del modelo	58
3.2.1 El modelo OLS y el modelo GWR.....	62
3.3 Regresión ponderada geográficamente (GWR)	64
3.3.1 Supuestos del modelo OLS en GWR	70
3.4. Propuesta del modelo de la economía del crimen en la ciudad de Tijuana	71
CAPÍTULO IV: MARCO DESCRIPTIVO	73
4.1 La fuente de datos	74
4.2 Análisis de las variables de estudio.....	74

4.2.1	La variable dependiente	75
4.2.2	Las variables independientes o explicativas.....	76
4.3	Estadística descriptiva.....	79
4.3.1	Análisis exploratorio	80
4.3.2	Hipótesis para establecer las variables más relevantes.....	85
4.3.3	Estadísticas delictivas en Tijuana.....	86
4.4	Análisis espacial del comportamiento.....	96
CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		110
5.1	Autocorrelación espacial del crimen en Tijuana	111
5.2	Ecuación de la economía del crimen.....	120
5.2.1	El modelo de mínimos cuadrados ordinarios OLS.....	122
5.3	El modelo de regresión ponderada geográficamente.....	126
5.4	Resultados del modelo	128
5.4.1	Análisis de los residuos	130
5.4.2	Resultados del robo con violencia.....	133
5.4.3	Resultados para el robo de autos	139
Conclusiones		144
Recomendaciones.....		148
Bibliografía		150
Anexo A		i
Anexo B		xi

Índice de gráficas

Gráfica 1. Incidencia delictiva a nivel nacional.	11
Gráfica 2. Incidencia delictiva en la frontera norte de México de 2006 a 2010.....	16
Gráfica 3. Identificación de Outliers para el robo con violencia y el robo de autos.	83
Gráfica 4. Total de delitos en la ciudad de Tijuana.....	86
Gráfica 5. Delitos registrados por categoría en año y mes en la ciudad de Tijuana.....	87
Gráfica 6. Mes de ocurrencia de los delitos registrados por categoría en Tijuana.....	88
Gráfica 7. Día de la semana en la que ocurren los delitos por categoría.....	89
Gráfica 8. Incidencia delictual registrada por hora y categoría en Tijuana.....	90
Gráfica 9. Hora y día de ocurrencia del total de delitos en Tijuana tomando como base el año 2010... 91	
Gráfica 10. Hora y día de ocurrencia del robo con violencia en Tijuana tomando como base el año 2010.....	92
Gráfica 11. Hora y día de ocurrencia del robo de autos en Tijuana tomando como base el año 2010... 92	
Gráfica 12. Días y meses de ocurrencia del total de delitos en Tijuana tomando como base el año 2010.	93
Gráfica 13. Días y meses de ocurrencia de robo con violencia en Tijuana tomando como base el año 2010.....	94
Gráfica 14. Días y meses de ocurrencia de robo de auto en Tijuana tomando como base el año 2010. 95	
Gráfica 15. Proporciones de las características sociodemográficas del Índice sociodemográfico.....	105
Gráfica 16. Índice de Moran del robo con violencia y matriz de contigüidad y de orden inferior 3. ...	113
Gráfica 17. Índice de Moran del robo de autos y matriz de contigüidad o de orden inferior 3.....	117

Índice de cuadros

Cuadro 1. Códigos de las variables utilizadas en el modelo de regresión.....	79
Cuadro 2. Estadísticas descriptivas de la criminalidad.	80
Cuadro 3. Matriz de correlaciones de las variables para el análisis de la economía del crimen	81
Cuadro 4. Matriz de correlaciones de las variables para el análisis de la economía del crimen.	82
Cuadro 5. Tipo de relación entre variables económicas, sociodemográficas y urbanas.	84
Cuadro 6. Índices de Moran con diferentes tipos de matriz de contigüidad.	111
Cuadro 7. Estimación de los coeficientes de los modelos de MCO categoría 3 y categoría 4.....	122
Cuadro 8. Cuadro 8. Cuadro comparativo de resultados de MCO y GWR.....	129
Cuadro 9. Estimación del Índice de Moran y determinación de la distribución de los residuos de OLS y GWR.	132

Índice de mapas

Mapa 1. Distribución espacial del total de delitos cometidos en Tijuana, Baja California.....	97
Mapa 2. Distribución espacial del robo con violencia en Tijuana, Baja California, 2010.	98
Mapa 3. Distribución espacial del robo de autos en Tijuana, Baja California, 2010.	99
Mapa 4. Índice de marginación urbana 2010 para la ciudad de Tijuana.	100
Mapa 5. Tasa de desempleo de la ciudad de Tijuana en el año 2010.....	101
Mapa 6. Grados promedio de educación de la población en la ciudad de Tijuana en el año 2010.	102
Mapa 7. Densidad de población de la ciudad de Tijuana, 2010.	103
Mapa 8. Índice de características sociodemográficas 2010.....	104
Mapa 9. Índice de Centralidad Urbana 2010.....	107
Mapa 10. Porcentaje de viviendas deshabitadas en la ciudad de Tijuana, 2010.	108
Mapa 11. Tipo LISA y nivel de significancia de la densidad del robo con violencia.	114
Mapa 12. Clúster espacial de la densidad de robo con violencia.	115
Mapa 13. Tipo LISA, nivel de significancia de la densidad de delito robo de autos.	118
Mapa 14. Cluster espacial de la densidad de delito robo de autos.	119
Mapa 15. Estimación de los errores estándar del modelo robo con violencia del modelo 3.....	124
Mapa 16. Estimación de los errores estándar del modelo robo de autos, modelo 4.....	125
Mapa 17. Residuos de la Regresión ponderada geográficamente, robo con violencia y robo de autos en la ciudad de Tijuana.	131
Mapa 18. R2 Local de la estimación del modelo GWR para el modelo robo con violencia.	134
Mapa 19. Local slopes del modelo GWR para el modelo robo con violencia.	137
Mapa 20. Local slopes de la tasa de desempleo del modelo GWR para el modelo robo con violencia.	138
Mapa 21. R2 Local de la estimación del modelo GWR para el modelo robo de autos.....	140
Mapa 22. Local slopes del modelo GWR para el modelo robo de autos.	142
Mapa 23. Local slopes de la tasa de desempleo del modelo GWR para el robo de autos.....	143

Índice de figuras

Figura 1. Triángulo de la criminalidad.....	52
---	----

INTRODUCCIÓN

Todos los comienzos son difíciles
Éxodo

La violencia engendra violencia, como se sabe; pero también engendra ganancias para la industria de la violencia, que la vende como espectáculo y la convierte en objeto de consumo.

Eduardo Galeano

El crimen y la violencia social constituyen la preocupación central del gobierno y la sociedad. Los niveles que esta problemática ha alcanzado recientemente y su relación directa con la calidad de vida de los ciudadanos, la han transformado en el tema más importante de las políticas gubernamentales. Es también un elemento de gran importancia para el gobierno, ya que de su capacidad para resolverlo puede contribuir a recobrar la confianza de la población.

La criminalidad es un problema que está presente en todo el mundo. En América Latina la tasa de delitos se encuentra entre las más altas a nivel mundial. En México, de manera más precisa, la criminalidad se ubica entre los principales problemas del país. En ocasiones incluso le disputa el primer lugar a los problemas económicos. Actualmente este fenómeno ocupa el segundo lugar entre los problemas que requiere resolver el gobierno mexicano, con un 17.7 por ciento; mientras que el primer lugar es para los problemas económicos, con un 31.1 por ciento (SSP, 2008).

Los problemas socioeconómicos¹ que arrastra el país han tenido repercusiones en la seguridad pública. Evidencia de ello es el incremento de las actividades delictivas observadas en diferentes regiones del país durante los últimos años. Las consecuencias de este fenómeno son muchas, pero la más importante es el impacto negativo que tiene en el desarrollo económico, ya que influye directamente en la calidad de vida de la sociedad (Ceaet *al.*, 2006; Nuñez *et al.*, 2003; Mora, 2009).

¹ Los problemas socioeconómicos se refieren al incremento del desempleo, la pobreza, la distribución inequitativa del ingreso, los bajos salarios y la desigualdad.

En este contexto, conocer los orígenes, las causas y las consecuencias de la criminalidad, se requieren para analizar el comportamiento de los factores socioeconómicos, demográficos y urbanos que se asocian al fenómeno de la criminalidad (Buvinic *et al.*, 1999; Obando & Ruíz, 2007; Galindo & Catalan, 2007). Además de otros aspectos esenciales, como el cumplimiento de la ley, la probabilidad de captura y el tamaño de las ciudades, que forman parte de los factores que influyen en el nivel de la criminalidad y la delincuencia (Sánchez, 1998).

El incremento de este fenómeno y lo complejo que se ha vuelto exige replantear las estrategias gubernamentales en los diferentes niveles del gobierno; además de modificar las estructuras policíacas, los sistemas jurídicos y la participación de los ciudadanos en los diferentes programas de prevención contra el delito, aunque las estrategias y las modificaciones se deben basar principalmente en los problemas sociales a los que se enfrentan todas las regiones sujetas a esta situación (Brugués *et al.*, 1998).

A lo largo del tiempo se ha observado un notable incremento de la violencia en varios estados de la república mexicana. No obstante la estrategia basada en el incremento del ejército, policías y esquemas reactivos no ha sido totalmente efectiva. Aunque concebidas para mejorar los esquemas de seguridad ciudadana estas políticas han influido en el incremento de la percepción social de la inseguridad, así como en el incremento del riesgo en la vida cotidiana de cada uno de los habitantes, en la modificación de las conductas sociales y en el modo de operar de los criminales.

Las características de las regiones han influido en la frecuencia de los delitos. Algunas de ellas presentan mayores niveles de actividad económica (Perlbach *et al.*, 2004) y, como consecuencia, la preocupación por el espacio, los procedimientos, las actividades cotidianas, la responsabilidad, el castigo y el tratamiento de los delincuentes, han pasando a ser los principales elementos para determinar la relación con los patrones de los delitos (McIlwaine, 2004).

Uno de los espacios mayormente afectados por la actividad criminal ha sido la frontera con Estados Unidos, particularmente las ciudades de mayor importancia poblacional y económica. Estas ciudades han sido testigos del incremento en los delitos tanto del fuero federal como del fuero común y de sus diversas afectaciones. Las ciudades localizadas a lo largo de la frontera

norte de México han vivido la evolución de la violencia desatada por grandes organizaciones criminales. Matamoros, Tijuana, Ciudad Juárez, Nuevo Laredo, Nogales y Reynosa son ciudades que se han convertido en centros de operación de importantes organizaciones delictivas, quienes han hecho de ellas territorios cuya violencia se ha visto incrementada (Sánchez, 2011).

En el 2007 el Ejército mexicano se involucró activamente en el combate urbano a la delincuencia en la ciudad de Tijuana; tenía el objetivo de desmantelar al crimen organizado. Esto provocó que las organizaciones criminales y las personas que trabajaban para ellas buscaran nuevas fuentes de ingresos, lo que incidió en el incremento de todo tipo de delitos, y a su vez, se convirtió en un acelerador para nuevos actos criminales (López *et al.*, 2009). Esta problemática también se agravó durante la segunda etapa implementada por el ejército, la cual comenzó en enero del 2008. Su objetivo era abatir el fenómeno de la delincuencia y la operación de grupos delictivos dedicados al tráfico de personas y vehículos (SSP, 2011).

Como ciudad fronteriza Tijuana presenta una gran dinámica no solo económica sino también demográfica (Ramos, 2002). En ese sentido el fenómeno de concentración de población en la ciudad se relaciona con las personas de otros estados que buscan pasar a los Estados Unidos y que, debido a la dificultad que para hacerlo, se han visto obligadas a establecerse en ella. Esta situación ha tenido efectos en los niveles de la delincuencia y criminalidad, de acuerdo a lo reportado por Moreno (2001). No obstante, también se debe considerar que los niveles de criminalidad son igualmente impactados por la interacción entre las ciudades de Tijuana y San Diego y por la asociación con otros factores sociales (Ramos, 2002).

La salida de empresarios establecidos en la ciudad de Tijuana por razones de inseguridad ha tenido repercusiones variadas en el mercado laboral. De entre ellos destacaremos el incremento en el nivel del desempleo y en la disminución en los ingresos. Desde nuestra perspectiva, el diseño de acciones para el abatimiento de los niveles de criminalidad, dada la evolución de la misma en los últimos años, requiere analizar de manera detallada las relaciones con el comportamiento de las variables socioeconómicas, demográficas y urbanas.

En la escala social que representan los espacios urbanos, el análisis conjunto de estas dimensiones y las relaciones que existen entre ellas nos permitirá develar la existencia de

patrones identificables que, de considerarse en el diseño de las políticas de abatimiento a la delincuencia, nos pueden conducir a incrementar la efectividad de las mismas. Al respecto, a continuación se detallan el objetivo general y los objetivos particulares que servirán como guía de esta investigación, así como las hipótesis en las que se fundamenta.

Objetivos

General

- Determinar la asociación espacial entre el patrón de criminalidad y las variables económicas, sociodemográficas y urbanas en la ciudad de Tijuana.

Particulares

- Explicar cuáles son las principales causas que han ocasionado el incremento del fenómeno criminal.
- Identificar la relación espacial entre la criminalidad y las variables económicas, sociodemográficas y urbanas en la ciudad de Tijuana.
- Realizar propuestas de política pública que contribuyan a la disminución del fenómeno criminal en la ciudad.

Hipótesis

Principal

- El patrón de comportamiento de la criminalidad y delincuencia es no aleatorio y está influenciado por las características de la ciudad, como el desempleo, la marginación urbana, la densidad de población, las características demográficas (edad, sexo, estructura de edades y estabilidad residencial) y la centralidad urbana.

Secundarias

- El desempleo y la desigualdad social son variables que se asocian positivamente a los aumentos de la actividad criminal en la ciudad de Tijuana.

- Las características sociodemográficas (población joven, desintegración de la familia, porcentaje de hogares monoparentales) marcan una relación positiva con el incremento de las actividades criminales.
- El patrón de comportamiento de la estructura urbana de la ciudad de Tijuana se relaciona de manera directa con la actividad criminal en las diferentes zonas de la ciudad.

Para poder determinar este tipo de relaciones a nivel intraurbano, el análisis se tratará de establecer a partir de las relaciones entre los hechos delictivos y las características de la población, de la actividad económica y de la ciudad. Con este propósito, se utilizarán regresiones espaciales, en particular la regresión ponderada geográficamente GWR (Geographically Weighed Regression), que permitirá incluir la dimensión espacial entre las variables. Adicionalmente se utilizarán técnicas de análisis de los Sistemas de Información Geográfica para identificar los patrones de las variables consideradas. Finalmente, los índices de Geary y Moran nos ayudarán a determinar la autocorrelación espacial y los puntos de concentración de las variables observadas (Hotspots).

El presente trabajo está organizado en cuatro capítulos. En el primer capítulo se exponen el marco contextual, la identificación de la problemática a estudiar y la importancia de la criminalidad en México. En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico, donde se exponen además dos teorías: la primera hace referencia a la teoría económica del delito y la segunda a la teoría de la desorganización social. Al final de este capítulo se explica cómo se aplicará la teoría al estudio de la criminalidad

En el tercer capítulo se plantea la metodología utilizada. Se recurrió al desarrollo del modelo econométrico, la descripción de las variables, los índices de Geary y Moran para la detección de las autocorrelaciones espaciales y a los Hotspots. En el cuarto y último capítulo se detallarán los resultados obtenidos mediante las regresiones espaciales y la identificación de las asociaciones de las variables consideradas. Finalmente se emiten algunas conclusiones y recomendaciones derivadas de los resultados alcanzados por esta investigación.

CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL

Hay un viejo dicho que reza: “si quieres cazar a un ladrón, llama a otro para que lo atrape”

Milton Friedman

Los orígenes, causas y consecuencias económicas de la criminalidad en nuestro país han sido estudiados de manera poco sistemática y seria. A la fecha no hay resultados concluyentes del debate académico con relación a un indicador que refleje la intensidad de su incidencia en el ámbito intraurbano. Lo cual, sin duda, resultaría un elemento esencial para combatir y prevenir la criminalidad.

Por otra parte, la criminalidad se ha vuelto un problema grave y de preocupación para la sociedad, puesto que atenta contra la calidad de vida. De allí que el combate a la delincuencia y el crimen se haya convertido en el eje prioritario de la acción pública del actual gobierno federal. En este esfuerzo, que exige el acompañamiento de los gobiernos estatales y municipales, sería de gran impacto en su efectividad la información puntual sobre el comportamiento del crimen en sus ámbitos locales y principalmente en las ciudades.

En este capítulo se desarrolla el contexto histórico y social del crimen en México, la evolución de las cifras delictivas a partir de la aplicación de las encuestas del Instituto Ciudadano de Estudios de Inseguridad (ICESI), y se realiza una pequeña reseña del problema en los Estados de la frontera norte del país.

1.1 Antecedentes de la criminalidad

En México históricamente las sociedades criminales han operado desde la época colonial. Los grupos delictivos de ese tiempo se dedicaban a actividades tan diversas como la falsificación de moneda, el asalto en caminos o en despoblado. En esa época los grupos eran conocidos como facinerosos, campeadores e incendiarios, los que, cuando eran sorprendidos, eran ahorcados en el lugar de los hechos.

Durante la época colonial algunos acontecimientos violentos provocaron la declinación de una gran parte de la población. Mientras que la época de la Independencia también estuvo marcada como una etapa muy violenta. A partir de entonces México presentó fuertes problemas de desigualdad, desorden y criminalidad (Funsalud, 1998).

En ese contexto, y durante esa época, existió la necesidad de promulgar varias leyes para poder enfrentar el problema de la creciente delincuencia. Algunas de las medidas fueron la expedición de circulares para impedir de algún modo la falsificación de la moneda, además de expedir una circular para establecer la prohibición de su comercio; asimismo a los gobernadores se les otorgó la facultad para ordenar el fusilamiento de los ladrones detenidos en flagrancia.

A principios del siglo XX los grupos delictivos adquirieron una mayor presencia social. Valiéndose del control de determinadas regiones del país imponían sus propias reglas y practicaban el saqueo en contra de las haciendas con la finalidad de obtener oro, joyas y caballos. Este tipo de actos delictivos evidencia la forma en que recurrente realizaban sus actividades. Un elemento importante, entre otros, es que los cabecillas de esos grupos gozaban de una cierta simpatía pública. Tal vez porque los miembros de los grupos delictivos casi siempre eran campesinos desamparados que buscaban mejorar su situación económica (Speckman, 2002).

El proceso de industrialización que surgió a mediados del siglo XX y el crecimiento demográfico generaron una nueva distribución de la población en México. El crecimiento social estuvo marcado como producto debido a la migración. De manera que estos cambios

provocaron una concentración de población en las zonas con mayor atractivo industrial y de urbanización. Lo que dio origen a las grandes ciudades (Fuentes, 2007).

Esta etapa de transición provocó asimismo un cambio radical en el ámbito de la seguridad social. Si en la amurallada ciudad medieval el peligro se encontraba localizado extramuros, por el contrario en las ciudades modernas lo peligroso se ubicaría al interior de las mismas urbes (Naredo, 2001).

En esa época el incremento del fenómeno delictivo dio pauta para poder verlo como una amenaza, no solo a nivel nacional sino en el orbe internacional y trajo, como consecuencia, el concepto de delincuencia con la propuesta de ser incorporado legalmente en nuestro país. Poco tiempo después la legislación se ocupó exclusivamente del fenómeno delictivo y puramente de las políticas criminales hasta ahora existentes en el país.

A pesar de los antecedentes, en la actualidad existen nuevas formas de sometimiento y dominación de poderes hegemónicos, los que incorporan manifestaciones violentas y que de manera histórica han sido acumuladas bajo expresiones de delincuencia y criminalidad, ante esta ecuación y dentro de un marco de globalización, la delincuencia enmarca y estructura el binomio inseguridad-criminalidad (Jiménez, 2003).

1.2 El fenómeno de la criminalidad en México

El fenómeno de la criminalidad en las grandes ciudades y en zonas urbanas se ha convertido en uno de los retos más grandes del siglo XXI. A través del tiempo el problema de la delincuencia ha sido una de las más importantes preocupaciones del gobierno y de la sociedad (SSP, 2008). Mediáticamente es el tema público más importante que se haya puesto por méritos propios en la punta de la agenda del Estado mexicano. Es así que en torno a ella se instrumenta la mayor parte de la política gubernamental (Espinosa *et al.*, 2009).

A partir de los años ochentas la delincuencia tuvo un gran crecimiento en el país. A principios de de esa década los delincuentes representaban alrededor de 0.11 por ciento de la población. Quince años después esa cifra se había incrementado hasta alcanzar el 0.2 por ciento

(Arellano, 2004). Mientras que para principios de los noventas la narcoviolenencia representaba ya una seria amenaza para la seguridad nacional, aunque de cierta forma existían bajos índices de delincuencia (delitos del fuero común) e inseguridad en México. En 1991 los ministerios públicos locales recibieron un total de 809 mil denuncias por algún delito (Arellano, 2004), pero a mitad de los noventas los problemas delictivos empeoraron y como consecuencia se registró un notable crecimiento en los índices delictivos en todo el país (Alvarado & Serrano, 2010).

Al agravarse la situación económica por la que atravesaba el país, en 1994 el fenómeno de la criminalidad se volvió un problema social que afectó a las diversas clases sociales de la población (Ramos, 2006). Además, el fenómeno económico provocó que en el país se incrementaran significativamente las tasas delictivas (Mendoza & Muñoz, 2010). Con el paso del tiempo estas cifras han ido aumentando día con día, hasta que en el 2004 la cifra registrada en delitos fue de 1.5 millones. Este incremento representó casi 85 por ciento con respecto a principios de la década de los noventa (Arellano, 2004).

La primera encuesta de victimización realizada en México da cuenta del registro de los delitos ocurridos a la población en el año 2001. Los resultados obtenidos arrojaron que 4.2 millones de mexicanos fueron víctimas de la delincuencia en todo el país durante ese año. En tanto que los daños y las pérdidas materiales alcanzaron la cifra de los 49 millones de pesos, monto que equivalía aproximadamente al 0.85 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) (ICESI, 2002).

Según esta misma fuente de los delitos cometidos durante ese año, el robo representó el 92 por ciento, en su mayoría del fuero común. En este sentido esta clase de delitos fue la que sufrió la mayor parte de la población, mientras que en el 44 por ciento de los delitos cometidos con violencia se utilizó un arma de fuego. Ante esta situación la población decidió transformar o abandonar las actividades o hábitos cotidianos, por ejemplo: salir de noche, convivir en espacios públicos, usar joyas o traer dinero en efectivo.

Desafortunadamente los datos de la fuente referida sólo dan cuenta de que el 66 por ciento de las víctimas no reportó los delitos ante ninguna autoridad, ya que consideraron que el denunciar un delito era una pérdida de tiempo debido a que los trámites eran largos y difíciles. De acuerdo con los resultados por estado, Baja California ocupó el segundo lugar con 21 por

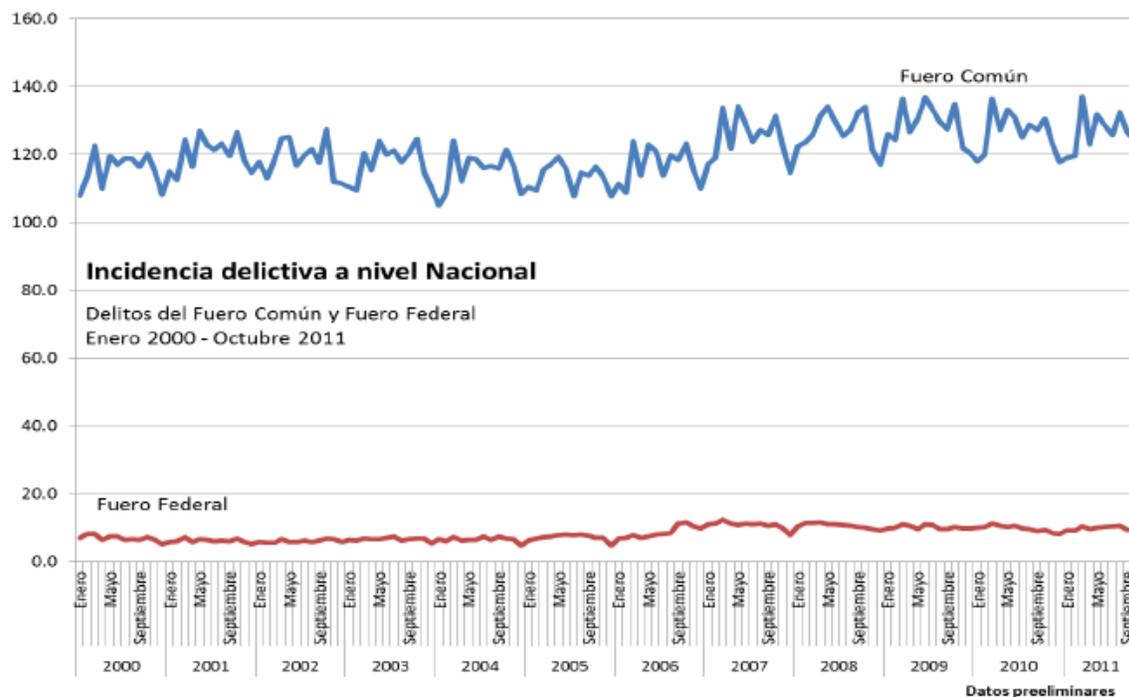
ciento de incidencia delictiva, sólo por detrás del Distrito Federal que alcanzó el 39 por ciento².

Aunque este tema ha sido una de las principales prioridades de los últimos dos sexenios, el proceso de transición que se ha llevado a cabo entre uno y otro ha causado cierta fragilidad entre las distintas instituciones de seguridad pública y, al mismo tiempo, se han debilitado los aparatos de seguridad nacional (Ramos, 2006; Alvarado & Serrano, 2010). Como consecuencia se han seguido reproduciendo los mismos fenómenos de la delincuencia y la inseguridad (Benítez, 2010).

A partir del año 2006, y en especial los referidos al año 2008, los incrementos de la criminalidad han originado un gran deterioro de las estructuras sociales de México. Los niveles alcanzados han posicionado al país en el quinto lugar en el mundo en cuanto a delincuencia organizada, y en el décimo tercer sitio respecto a delitos de orden común (Mendoza & Muñoz, 2010). A su vez el reporte de la competitividad global del Foro Económico Mundial, correspondiente al periodo 2007-2008, señala que México se encuentra en el lugar 118 en seguridad de entre 131 países analizados (Espinosa *et al*, 2009).

² Los datos presentados fueron tomados de la primera Encuesta Nacional sobre Inseguridad Pública en las Entidades Federativas 2002.

Gráfica 1. Incidencia delictiva a nivel nacional.



Fuente: Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública. Las cifras están expresadas en tasas por 100 mil habitantes.

En la gráfica anterior se muestra la incidencia delictiva a nivel nacional, tanto de los delitos considerados del fuero común como los delitos que caen dentro del fuero federal. Los datos corresponden al periodo del año 2000 hasta el 2011. Es importante destacar que los primeros representan un fenómeno de mayor oscilación a lo largo del tiempo. Por ejemplo, durante el periodo que va del 2007 al 2011 la incidencia delictiva de los delitos del fuero común registró un crecimiento considerable, con una tendencia positiva. Los meses de enero a mayo de 2009 y de enero de 2010 fueron los meses con las tasas más altas de incidencia delictiva en la serie.

Aunque también se registran las tasas a lo largo del año 2011, se observa que en enero la incidencia delictiva era más alta que el resto del año. Sin embargo, este mismo fenómeno se observa para los diferentes años representados en la serie. En los delitos del fuero federal se puede ver que existe un incremento a partir del 2006 hasta el 2011. La tendencia de este tipo de delitos a través del tiempo es positiva, en los años 2007 y 2008 se observan las tasas más altas de incidencia delictiva.

En el contexto de las grandes ciudades el incremento de la delincuencia en la vida diaria de los ciudadanos ha posicionado a México³ como uno de los países más violentos, con tasas de delincuencia que se incrementan año con año (McIlwaine, 2004). Con el paso de los años la delincuencia e inseguridad se ha ubicado entre los principales problemas del país. En ocasiones ha llegado a disputarle el primer lugar a los problemas económicos. Recientemente la delincuencia y la inseguridad se ubicaron en el segundo lugar como principal problema del país (con 17.7 por ciento), detrás de los problemas económicos (31.1 por ciento) (SSP, 2008).

Para contextualizar el fenómeno de la criminalidad en México se utilizan los datos de la Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad, en la que se indica que el 24 por ciento de la población en todo el territorio nacional fue víctima de la delincuencia antes del 2004. De acuerdo a los datos por entidad federativa, el estado de Baja California y el Distrito Federal presentaron el mayor número de víctimas, ya que de cada diez personas dos fueron víctimas de la delincuencia. Además, los registros indican que el 88 por ciento de las víctimas sufrieron algún tipo de delito en la entidad en que vivían, mientras que el 8 por ciento fueron víctimas en otro estado y casi el 4 por ciento lo fueron en ambas (ICESI, 2005).

La criminalidad no sólo afecta a los que ya fueron víctimas de algún delito, sino que también afecta a la sociedad en general. Es por eso que en los últimos años se ha convertido en un problema que demanda explicaciones y soluciones y, para los ciudadanos, el derecho a una vida más segura (Monárrez *et al.*, 2010). El tema sobre la criminalidad se ha vuelto un hecho inobjetable, tan visible, socialmente hablando, que nadie puede abstenerse de comentarlo y tan amenazante que requiere medidas urgentes (Santillan *et al.*, 2007).

La forma con la cual el sistema policial ha tratado de frenar esta situación ha sido a través de estrategias, políticas y esquemas de reacción contra la criminalidad. No obstante, en la práctica las estrategias no han logrado cumplir con las expectativas de mejorar las condiciones de seguridad en el país (SSP, 2008). Ante esta situación, el gobierno de Estados Unidos le ha sugerido al gobierno mexicano que sea más enérgico en cuanto a las tendencias criminales. En el diagnóstico sobre inseguridad en el país se han aportado algunas reflexiones sobre las

³ De acuerdo con los reportes de *México Country Profile 2004* y *México Country Report: The Economist Intelligence Unit, 2004*, London Kingdom. Menciona que México se caracteriza como un país con índices muy elevados de violencia.

capacidades que existen en las diversas estructuras del Estado (Benítez, 2010) para combatir la delincuencia y el crimen.

Con el comportamiento de los índices de la delincuencia en los últimos años, se ha llegado a pensar que el aparato de seguridad ha sufrido un deterioro interno (Mendoza & Muñoz, 2010). Por ejemplo, de los 2,454 municipios que existen en México, 353 son extremadamente inseguros y cuentan con muy poca presencia de las fuerzas de seguridad. Para eliminar este fenómeno, el gobierno federal necesitó recuperar el control de ciudades ocupadas por la criminalidad, como fue el caso de Nuevo Laredo en el 2005, de Tijuana en el 2007 y de Reynosa en el 2006 (Benítez, 2009).

Algunas de las estrategias que ha utilizado el gobierno federal para abatir este fenómeno ha sido recurriendo a las fuerzas militares y al incremento de los presupuestos destinados a la Seguridad Pública (SSP) (Benítez, 2009). Aunque los aumentos de estos últimos no han logrado contener la violencia⁴, ya que durante el periodo que va del 2006 al 2009 los delitos más sensibles para la sociedad no disminuyeron. Por ejemplo, el secuestro de personas fue el delito que registró un mayor incremento, con 83.3 por ciento, seguido de los homicidios dolosos con 33.9 por ciento y el robo con violencia con el 31.6 por ciento. Hasta este momento las acciones realizadas por la SSP no han sido suficientes para alcanzar el punto de inflexión para que se comience a revertir la incidencia en dichos delitos (XLI Legislatura, 2011).

A pesar del significativo incremento del gasto destinado a la seguridad y de los esfuerzos de los diferentes niveles de gobierno para abatir la delincuencia, la criminalidad ha provocado que México se encuentre en el lugar 124 de 133 economías en costos de seguridad para los negocios y ha obligado a las empresas mexicanas a destinar anualmente más de 8 mil millones de dólares para la contratación de diversos servicios de seguridad privada, lo que implica un elevado costo de oportunidad⁵.

⁴ Los recursos asignados a la Secretaría de Seguridad Pública para 2011 fue de casi 6 veces más a los del año 2001 y más de dos veces y medio a los del 2007.

⁵ *Ibidem*

1.3 La criminalidad en la frontera norte de México

Hace aproximadamente dos décadas que las ciudades ubicadas en la frontera norte de México experimentaron importantes cambios, relacionados con la situación socioeconómica del país. Fue principalmente debido a la crisis de los años ochenta, la que provocó que miles de residentes de las zonas rurales emigraran hacia las ciudades fronterizas en busca de mejores oportunidades de vida, empleo y vivienda. Fue entonces cuando comenzó la migración de residentes hacia las áreas urbanas, logrando con ello que se acelerara el crecimiento de la mancha urbana. Además, el crecimiento de la ciudad provocó incrementos importantes en la demanda de servicios, empleos y viviendas. Aunado a ello también se incrementaron los problemas delincuenciales y de inseguridad social (Fuentes, 2007).

El antecedente de la inseguridad creciente en el estado de Baja California comenzó en los años noventa y durante la primera década del 2000, con niveles de incidencia delictiva de 38.57 delitos por cada 100 mil habitantes. En esta época el crecimiento del fenómeno de la criminalidad en Baja California se asoció a las diferencias entre los grupos delictivos, al aumento en el consumo de drogas y a la urgencia por obtener dinero a través de la participación en todo tipo de delitos. La situación socioeconómica de la región, el bajo desarrollo económico, el alto nivel de pobreza y la distribución inequitativa del ingreso contribuyeron para que el problema se agravara (Ramos, 2011).

En el periodo de los años noventa el problema de los delitos del fuero común y federal se concentró en los estados fronterizos, con el 40 por ciento del total de delitos a nivel nacional. El estado de Baja California sobresalió en el periodo de 1990 a 1994. A partir de allí comenzó una etapa en la que los delitos del fuero común se incrementaron en el estado fronterizo (Ramos, 2006). Sin embargo, en la década de los noventa y principios del año 2000 el fenómeno delincencial se incrementó a nivel nacional y principalmente en las ciudades de la frontera norte del país (Brugués *et al.*, 1998).

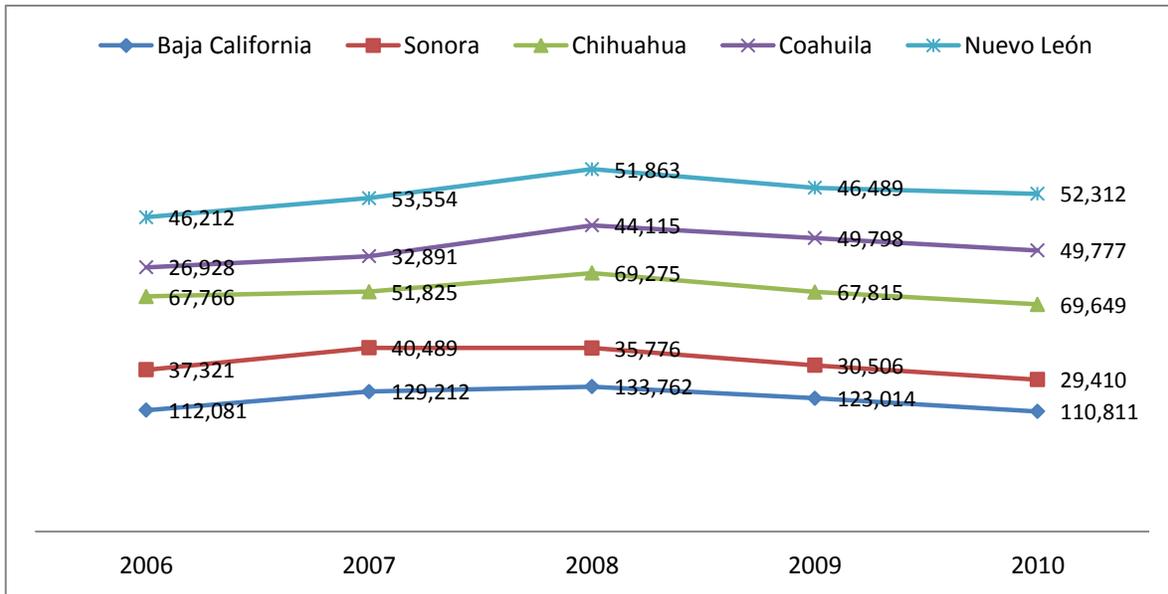
En los últimos años la frontera norte del país se ha visto afectada por las actividades que desarrollan las organizaciones delictivas, particularmente en las ciudades de mayor importancia económica y poblacional. Los hechos delictivos, como los homicidios, secuestros y desapariciones, se han incrementado día con día, afectando de diversas formas a la sociedad.

Las grandes ciudades ubicadas a lo largo de la franja fronteriza viven día a día la violencia desatada por las organizaciones criminales. Ciudades como Matamoros, Tijuana, Ciudad Juárez, Nuevo Laredo, Nogales y Reynosa se convirtieron en centros de operación de importantes organizaciones delictivas. Lo que hizo de estas ciudades territorios violentos y sumamente peligrosos (Sánchez, 2011).

En esta parte del norte del país se viven expresiones de violencia generalizada, corrupción, impunidad, delincuencia organizada, narcotráfico, secuestros, homicidios, ejecuciones, robos, conductas delictivas juveniles, programas de seguridad que han fallado, desconfianza y de corrupción en los cuerpos policíacos (Monárrez & García, 2008).

Expresiones que han contribuido al deterioro de la competitividad económica, al desaliento de la inversión nacional y extranjera, al cierre de 160 mil empresas entre los años 2010 y 2011, al incremento en un 30 por ciento del costo de las primas de los seguros, al elevado costo de la producción, a la reducción de las utilidades y a la generación de un mayor desempleo (Cano, 2012). Ante esta situación la necesidad de garantizar la seguridad en la zona fronteriza es hoy uno de los temas centrales para el desarrollo económico de la región (Monárrez & García, 2008).

Gráfica 2. Incidencia delictiva en la frontera norte de México de 2006 a 2010



Fuente: Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, incidencia delictiva del fuero común.

El comportamiento de la incidencia delictiva en cada uno de los estados de la frontera norte muestra una situación muy parecida. Por ejemplo, el estado de Baja California registró 53,554 delitos del fuero común en el 2007, para el 2008 la incidencia delictiva disminuyó a 51,863 y para el siguiente año la tendencia fue negativa; pero fue en el 2010 cuando se registró nuevamente un incremento llegando a 52,312 delitos del fuero común.

Los estados de Coahuila y Chihuahua también registran incrementos importantes en la incidencia delictiva a través de los años. Por su parte Sonora registró la mayor incidencia delictiva en los años 2006, 2007 y 2008. Durante los años siguientes la tendencia delictiva en esta entidad ha sido negativa, lo que indica que las autoridades han tratado de frenar este fenómeno y que el resultado ha sido positivo.

Finalmente, Nuevo León registró que la incidencia delictiva en el 2008 fue de 133,762 delitos. Durante los años siguientes los datos registran una ligera disminución en cuanto a los delitos del fuero común; de acuerdo a la serie presentada el año 2010 fue el año en el cual se registró la menor cantidad de delitos comunes.

1.3.1 La criminalidad en Tijuana, Baja California

La inseguridad y la delincuencia son el segmento de un proceso estructural que ha desordenado a los municipios de la frontera norte del país. Después del Distrito Federal. Tijuana y Ciudad Juárez son las ciudades con los más altos índices de delincuencia. Es importante tomar en cuenta este dato debido a que muestra la falta de cultura en cuanto a la legalidad y a los altos niveles de impunidad.

En la ciudad de Tijuana el 95 por ciento de los delitos quedan impunes, lo que genera alarma social y la sensación de indefensión entre una parte de la población (Zavaleta, 2007). En esta ciudad también se presentan las mayores tasas de adicciones (INSP, 2009), y como consecuencia se ha agravado el problema de la violencia intrafamiliar y la incidencia delictiva en robos con violencia. Por otra parte, hay que destacar que en la frontera norte se trata de un fenómeno que tiende a ser más urbano y con variaciones de estado a estado (Sánchez, 2011).

En año 2007 el ejército mexicano llegó a la ciudad de Tijuana con el objetivo de dismantelar al crimen organizado. Esto provocó que las organizaciones criminales y las personas que trabajaban para ellas buscaran otras fuentes de ingresos. A su vez eso incidió en todo tipo de delitos y se convirtió en el acelerador de mayores actos criminales en la ciudad fronteriza (López *et al.*, 2009). Por otro lado, las medidas de control impuestas por los Estados Unidos fortalecieron el control de acceso a rutas, puntos de cruce fronterizo y de los mercados. Como respuesta las organizaciones criminales diversificaron el tipo de delitos que cometen. El secuestro y la extorsión a hombres de negocios y miembros de clase media alta de las ciudades se convirtieron en una alternativa (Sánchez, 2011).

La segunda etapa del llamado operativo conjunto en Tijuana, implementada en el 2008, tenía como objetivo terminar con el fenómeno de la delincuencia y los delitos conexos⁶ (SSP, 2011). Durante ese período los mandos policíacos del municipio fueron asumidos por militares en retiro o con licencia. Esto ante la desconfianza en las autoridades locales, dadas las evidencias de la infiltración y el control que habían alcanzado las organizaciones delictivas sobre la policía, incluidos mandos medios⁷ (Sánchez, 2011). Este hecho, inobjetable, daba cuenta de las altas tasas de incidencia delictiva en la ciudad, así como de los antecedentes que indican el comportamiento del fenómeno.

Según la primera encuesta sobre victimización realizada en México para medir la incidencia delictiva, en el año 2002 se cometieron 4,412 delitos por cada 100 mil habitantes. De acuerdo a los resultados obtenidos por entidad federativa, el estado de Baja California se ubicó en el tercer sitio con 5,531 delitos, solo por detrás del Distrito Federal y Morelos. El estado de Chihuahua reportó una cifra de 4,979 delitos, ubicándose en el cuarto lugar (ICESI, 2002).

Ahora bien, de acuerdo a las encuestas realizadas por zonas urbanas por este mismo instituto, (ICESI), la posibilidad de ser víctima de un delito fue reconocida por el 72.25 por ciento de los entrevistados y se encontró que en Tijuana existen víctimas en una de cada cuatro viviendas (ICESI, 2005). Mientras que la Séptima Encuesta Nacional sobre Victimización por Áreas Urbanas del 2009, reconoció que la tasa de incidencia delictiva por 100 mil habitantes en la República Mexicana fue de 10,958 y la prevalencia de víctimas para ese año fue de 10.1 por ciento (ICESI, 2009).

⁶ Como resultado del operativo se logró la detención en flagrancia de 895 presuntos delincuentes, se recuperaron 459 vehículos robados y se aseguraron 323 por la comisión de diversos delitos. Además, se decomisaron 160 mil 742 dólares americanos y 776 mil 941 pesos mexicanos, 325 armas largas y cortas, 73,057 cartuchos útiles, cuatro granadas, 671 kilogramos de cocaína, ocho kilogramos de heroína, 201,629 pastillas psicotrópicas y 11,560 kilogramos de marihuana. Se logró la detención del líder del cártel de Tijuana, Eduardo Arellano Félix y cuatro operadores del cártel de Teodoro García Simental, “El Teo”: Andrés Ortiz Sánchez, “El Gordo” y Miguel Ángel Cerda Mora, “El Armero”, ambos elementos de la Policía de Tránsito Municipal, además de Carlos Manuel Ochoa Ibarra, “El Güero” y Jesús Alfonso Trapero Ibarra, “El Profe”, ex policía municipal. Este último considerado como uno de los principales operadores de Manuel García Simental, “El Chiquis” o “El Chiquilín”, hermano de Teodoro García Simental.

⁷ Desde la campaña electoral, el presidente municipal de Tijuana, Jorge Ramos, mantuvo como propuesta de gobierno llevar a un militar a la dirección de la corporación y, ya en el cargo, incluyó también a militares en las jefaturas del sector, sustituyendo a los policías de carrera.

En las cifras de las diferentes encuestas de inseguridad ciudadana realizadas por el ICESI, la ciudad de Tijuana refleja altas tasas de delitos para los diferentes años. Por ejemplo: en el 2004 los delitos cometidos fueron 22,800⁸; en la segunda encuesta realizada en el año 2005⁹ los delitos cometidos registraron 19,400; mientras que en el 2008 las cifras de la sexta encuesta indican que se cometieron 16,800 delitos en la ciudad y, finalmente, para el año 2009, en la séptima encuesta, se registraron 12.900 delitos¹⁰.

En la tasa de incidencia de delitos por cada 100 mil habitantes presentada en la séptima encuesta de victimización por zonas metropolitanas (2010), la ciudad de Tijuana registra cifras donde tuvo 12,900 delitos. Tijuana es la ciudad fronteriza donde se cometen más delitos a mano armada, con 32 por ciento. La cifra negra es una de las estadísticas de percepción que se utiliza para medir el porcentaje de delitos que no tiene averiguación previa y Tijuana aparece como una de las ciudades metropolitanas con el porcentaje más alto, con 72 por ciento (ICESI, 2010). Esta ciudad está ubicada por detrás de Chihuahua, Ciudad Juárez y Mexicali entre las ciudades fronterizas.

En esta misma encuesta, el 70 por ciento de las personas de la ciudad de Tijuana consideraron que Baja California es insegura; mientras que el 69 por ciento de los habitantes de esta misma ciudad piensan que el municipio (Tijuana) es inseguro. Para evitar ser víctima de la delincuencia algunas personas han optado por no hacer algunas de las actividades que antes realizaban: el 74 por ciento de las personas que fueron víctimas de algún delito dejaron de hacer al menos una actividad normal o cotidiana¹¹ y el 31 por ciento de los habitantes que fueron víctimas de la delincuencia tomaron alguna medida de seguridad (ICESI, 2010).

⁸ La cuarta encuesta de inseguridad por área urbana da cuenta de los delitos cometidos en Tijuana, Baja California. Mientras que en ese mismo año se aplicó una segunda encuesta para complementar el estudio del análisis criminológico de las 16 zonas urbanas en México y abarca 16 zonas urbanas: Acapulco, Cancún, Ciudad Juárez, Cuernavaca, Culiacán, Chihuahua, Distrito Federal, Guadalajara, Mexicali, Monterrey, Nuevo Laredo, Oaxaca, Tijuana, Toluca, Villahermosa y la zona conurbada del Estado de México.

⁹ El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) colaboró con el diseño muestral y realizó el levantamiento de campo. Esta fue la primera encuesta en la que participo el Instituto.

¹⁰ Las estadísticas corresponden a los datos tomados de la Séptima Encuesta Nacional sobre Inseguridad en el apartado de resultados de las 17 zonas metropolitanas (ciudades) del 2010 del Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad.

¹¹ Por ejemplo, usar joyas, permitir que sus hijos menores salieran, salir de noche, llevar dinero en efectivo, llevar tarjeta de crédito o débito, salir a caminar, tomar taxi, visitar parientes o amigos, salir a comer o cenar, ir al cine o al teatro, usar transporte público, viajar por carretera a otro estado o municipio, frecuentar centros comerciales, ir a la escuela, entre otras actividades.

1.4 Sistematización de los determinantes de la criminalidad.

Para analizar el comportamiento de los índices delictivos a través de los patrones que permitan identificar las relaciones básicas, se requiere conocer los orígenes, las causas y las consecuencias del fenómeno de la criminalidad. En especial los factores económicos, el desempeño de la policía (Galindo & Catalan, 2007), los aspectos esenciales al cumplimiento de la ley, los factores demográficos y el tamaño de las ciudades (Sánchez, 1998).

De manera explícita entre los factores económicos se encuentra el desempleo, la desigualdad de ingresos y el nivel de marginación. Por parte de los factores sociodemográficos se toma en cuenta el nivel de escolaridad, la densidad de la población, el porcentaje de jóvenes entre la población y el sexo. También el tamaño de las ciudades y el nivel de urbanización pueden influir de manera considerable (Benavente, 2006). En el estudio realizado por Lederman (2002) se toman en cuenta las variables mencionadas. El aporte de estos autores indica que además de las variables socioeconómicas, la criminalidad también depende de variables que no son fácilmente observables.

1.4.1 Factores económicos

Las preocupaciones por la delincuencia están bien justificadas, debido a los efectos que ha producido sobre la actividad económica y la calidad de vida de las personas, quienes lidian con este fenómeno en el sentido de la inseguridad personal y de la propiedad. Por causa de la delincuencia (Fajnzylber *et al.*, 2000), desde un punto de vista macroeconómico, para América Latina los costos sociales y económicos¹² ascienden a 168 millones de dólares ó 14.2 por ciento del PIB de la región¹³, además de registrar un impacto negativo en el desarrollo económico (Cea *et al.*, 2006).

¹² La mayoría de los costos estimados de la delincuencia incluyen los efectos que ésta tiene sobre la inversión y la productividad, el impacto en el trabajo y el consumo.

¹³ El estudio fue realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo. Se podría argumentar que los costos intangibles más altos del delito que se encuentran en América Latina son el resultado de las regiones de altos

Actualmente se han incorporado nuevos paradigmas para explicar las causas de la delincuencia (Loureiro *et al.*, 2009). En un sentido macroeconómico, se argumenta que la tasa de la delincuencia es contra cíclica¹⁴, y que las variables de disuasión pueden explicar a la delincuencia de una mejor manera¹⁵ (Borraz, 2006). Por otro lado, los agregados macroeconómicos representan una buena oportunidad para aislar el efecto de variables socioeconómicas contra el crimen (Buonanno & Montolio, 2008).

Podríamos enlistar diversas causas, pero sólo se hará énfasis en los aspectos económicos más importantes. El primero de ellos es la región en el contexto geográfico, las áreas con un mayor dinamismo económico o las áreas de ingresos altos que se convierten en un punto esencial para los criminales. Un lugar de excelentes incentivos económicos y mayor nivel de actividad económica es esencial para la participación de actividades ilegales, de manera que los delitos se efectúan con mayor frecuencia (Nuñez *et al.*, 2003; Perlbach *et al.*, 2004).

La segunda causa es el nivel de empleo. Esta condición socioeconómica puede motivar a cierto tipo de delitos (Loureiro *et al.*, 2009). Ante esta situación Levitt (2001) y Fleisher (1966) analizan el efecto del desempleo sobre la delincuencia y señalan que el impacto del ingreso sobre la delincuencia puede descomponerse en un efecto demanda y en un efecto oferta.

El efecto demanda y el consecutivo signo negativo sobre el crimen refleja el creciente costo de oportunidad de los ingresos asociados a las actividades ilegales. A medida que las oportunidades de trabajo y los pagos asociados mejoran y a medida que el ingreso de sus víctimas sea mayor o más atractivo, el individuo se dedicará a actividades ilegales y, aún más, si existen costos hundidos y de aprendizaje el efecto de oferta que se produce será donde el

niveles de delincuencia, posiblemente acoplado a la relación no lineal entre el crimen y su impacto con el bienestar de los ciudadanos. Es decir, los efectos perjudiciales sobre la calidad de vida se pueden acelerar cuando las tasas de criminalidad cruzan un cierto nivel.

¹⁴ Ante esta situación se refiere que a menor crecimiento económico, mayor desempleo y por lo tanto, mayores niveles de delitos. Estos resultados van en coherencia con el modelo económico del crimen. Adicionalmente en el documento se menciona que las variables de disuasión resultaron muy relevantes para explicar la delincuencia. El pasado del individuo en actividades criminales es una variable importante en la decisión de delinquir, por lo tanto, es de especial importancia la aplicación de políticas públicas para reducir la delincuencia, pues existe una importante inercia en los delitos.

¹⁵ La explicación en cuanto a los factores de disuasión da pauta para afirmar que a mayores personas remitidas a la justicia y más efectivos en cuanto a seguridad pública, la tasa de delito se reduce.

ingreso se correlaciona positivamente con el nivel de crimen. Fajnzylber (2002) coincide con ese tipo de relación.

La tercera causa es la pobreza, un factor delicado que puede ser medido o entendido de diferentes formas. En algunos casos puede tener un significado de ingresos bajos y en otros puede ser entendido solo como carencias materiales. En el análisis de la criminalidad, la pobreza será vista como una medición del ingreso o una medida de desigualdad (Sandoval & Martínez, 2008). Lederman (2002) obtuvo resultados donde la tasa de crecimiento del PIB tiene una importante reducción del crimen, dado que la tasa de crecimiento y la distribución del ingreso en forma conjunta determinan la tasa de reducción de la pobreza.

Se podría decir que una reducción rápida de la pobreza lleva a una disminución en las tasas de delincuencia en el ámbito nacional. Ciertas evidencias empíricas muestran que la desigualdad de ingresos es un factor de inducción de la delincuencia. Una explicación de esto es a través del costo de oportunidad y de los ingresos que se pueden obtener a la hora de delinquir (Rong, 2007; Lederman *et al.*, 2002).

La desigualdad juega un papel importante en el comportamiento de la criminalidad. Es notable en las tasas de crímenes violentos de todos los países (Fajnzylber *et al.*, 2000). Los índices de criminalidad y las medidas de desigualdad pueden ofrecer resultados que corresponden a factores no observados a través de una relación¹⁶ causal entre estas dos variables (Loureiro *et al.*, 2009; Sandoval & Martínez, 2008). En el estudio desarrollado por Lederman *et al.* (2002) el bajo crecimiento económico está asociado con las altas tasas de homicidios y de criminalidad. Por lo tanto, la relación entre el nivel de desigualdad y el crimen es positiva.

¹⁶ Fleisher (1966) encontró un efecto negativo en la ciudad e ingreso familiar sobre la tasa de jóvenes arrestados, mientras que Ehrlich (1973) encontró que los estados con altos ingresos promedio fueron asociados con altas tasas de violencia y crímenes a la propiedad.

1.4.2 Factores demográficos

Los factores demográficos también juegan un papel importante en la identificación del problema de la criminalidad (Kelly, 2000). Estos factores contribuyen a la intensidad de actividades criminales. Específicamente se puede argumentar que el grado de urbanización facilita el desarrollo de las interacciones sociales entre los criminales y los no criminales. Por esta razón se puede deducir que las tendencias de las tasas de criminalidad pueden ser explicadas por la composición de la edad de la población, la estructura étnica, el género, el estado civil y la densidad de la población.

El uso de características demográficas revela influencias importantes y significativas. En ellas se justifican los grandes quiebres de controles sociales, la formación de subculturas criminales y el incremento de los posibles delincuentes en el futuro (Brugués *et al.*, 1998).

La edad influye en el comportamiento criminal, de modo que Levitt (2004) y Fajnzylber (2000) consideran que, conforme la población envejece, la tasa de delitos disminuye. Esta característica demográfica presenta diferentes patrones de comportamiento. Los jóvenes de 21 años de edad son más propensos a delinquir. En esa etapa los jóvenes son más pobres que otros grupos de edad y a falta de ingresos, este grupo se vuelve más vulnerable a las condiciones delictivas (Entorf & Spengler, 1998). Mientras que a los 29 años de edad la probabilidad de delinquir comienza a disminuir (Hartung & Samuel, 2000).

El género es considerado también en la mayoría de las investigaciones sobre criminalidad. Esta característica indica la probabilidad de incidir en la criminalidad entre los hombres y las mujeres. La incidencia delictiva indica que de 100 sospechosos, aproximadamente 75 son hombres; por lo tanto, se confirma que el género también parece desempeñar un papel importante en la delincuencia (Entorf & Spengler, 1998).

Sin embargo, una característica que a largo plazo puede tener repercusiones se encuentra en los niños que crecen con padres ausentes o en un entorno de poca atención. La probabilidad de delinquir es mayor comparado con un niño que ha crecido con mayor atención y que tiene una familia establecida (Levitt & Dubner, 2005). Se considera que este efecto sucede para el porcentaje de niños nacidos de madres adolescentes (Hartung & Samuel, 2000).

La población total y la densidad poblacional de una ciudad es una variable significativa para el estudio de la criminalidad. En las grandes ciudades se facilita el anonimato de los delincuentes. En este tipo de ciudades se producen economías netas que para los delincuentes sería un mercado más fértil, ya que aumenta la liquidez de artículos que se podrían robar (Hartung & Samuel, 2000; Entorf & Spengler, 1998).

En las áreas densamente pobladas de la ciudad es donde se pueden generar mayores actividades delictivas: los delincuentes se enfrentan a una mayor cantidad de víctimas. Asimismo en las áreas urbanas la conexión entre el tamaño de la ciudad y el valor del crimen es grande, mientras que las probabilidades de captura son pequeñas. Por lo tanto, la importancia de este fenómeno depende de la elasticidad de la delincuencia con respecto a la disuasión (Levitt, 1998).

1.4.3 Factores urbanos

La gravedad y la presencia de la delincuencia en la vida cotidiana expresa en el espacio urbano el carácter social que resulta de la expresión entre los conflictos sociales y económicos (Vuanello, 2001). En este contexto se considera que los factores urbanos repercuten y tienen cierto impacto en la delincuencia. Además, la centralidad urbana y/o la concentración de actividades, como el comercio y los servicios, se asocian a las actividades delictivas (Gibbons, 2004).

Ante esta situación es importante entender el rol de los patrones espaciales en las zonas o regiones, identificar y analizar los componentes como: i) la periodicidad regular con que ocurren los delitos, ii) el número de eventos por unidad de tiempo; y iii) la coordinación entre las diferentes actividades que son más o menos interdependientes, es decir, la coordinación de ritmos de un trabajador respecto a otro (Felson & Cohen, 1980).

Dado que la delincuencia es un fenómeno provocado por el incremento de la urbanización, existe una asociación fuerte con los incrementos delictivos (Gorgal, 2002). Los factores socioeconómicos y la pobreza agravan el problema (Vanderschueren, 2010; Buonanno & Montolio, 2008) y provocan el círculo vicioso llamado “la trampa de la pobreza”. Los sectores pobres son los más perjudicados por la criminalidad, los pocos medios para poder defenderse quebrantan el capital social e impide su movilidad, particularmente el de los jóvenes (Vanderschueren, 2010).

La pobreza está relacionada con el círculo de la criminalidad urbana, por ello los postulantes de la desorganización social (Shaw & Mckay) señalan que este elemento es uno de los indicadores de la formulación clásica, y postulan una relación directa entre la pobreza y la conducta delictiva (Grattet, 2009).

Existen otras características que señalan a la urbanización como causante de la criminalidad: la carencia de servicios urbanos, la ausencia de seguridad en las políticas urbanas, el surgimiento masivo de espacios semipúblicos y la ilegalidad de barrios transformados en zonas bajo el control de pequeñas mafias locales” (Vanderschueren, 2010). Son las zonas de los asentamientos irregulares los lugares donde el estado tiene dificultades para cumplir con el papel de proveedor de servicios básicos¹⁷ y de los servicios sociales¹⁸ (Alvarado & Abizanda, 2009). Como la criminalidad es un fenómeno multicausal, se requiere identificar los factores de riesgo a fin de ejecutar las acciones que lo mitiguen.

¹⁷ Agua potable, desagües, vialidad, alumbrado público y electricidad.

¹⁸ Educación, atención a grupos vulnerables, jóvenes, mujeres, ancianos y la promoción de oportunidades de empleo y generación de ingresos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

A la larga será mucho más fácil deshacer un átomo que deshacer un perjuicio.

Albert Einstein

En este capítulo se presenta el desarrollo teórico-conceptual sobre la economía del crimen. En primer lugar se establece la definición de la economía del crimen, concepto que tuvo como precursores a Beccaria y Bentham y la forma en que Becker retoma las ideas establecidas por ellos para dar pauta a la elección racional y a la maximización de los beneficios.

En segundo lugar, se establece el origen del enfoque económico de la economía del crimen a través del modelo neoclásico de utilidad ($U = f\{\text{Ingreso}, \text{Ocio}\}$). En ese modelo los individuos actúan racionalmente en la búsqueda de su bienestar y para ello deben maximizar la función de preferencias o la función de utilidad.

En tercer lugar, se define a la criminalidad y al delito para describir de manera más clara la teoría económica del delito y la teoría de la desorganización social. En cuarto lugar se establece detalladamente la teoría económica del delito. Establecida por Becker (1968), Stigler (1970) y Ehrlich (1973), esta teoría está fundamentada en la teoría de la elección racional; analiza la conducta delictiva de los individuos y como consecuencia introduce probabilidades de actividades legales e ilegales.

En quinto lugar se describe la teoría de la desorganización social, los precursores y las principales características que complementan la investigación que se está desarrollando y que nos apoyan en el modelo que se quiere proponer en el capítulo siguiente. Se presenta la revisión de la literatura de la economía del crimen para poder contrastar con lo establecido en la teoría económica y, finalmente, se establece un apartado de cómo la teoría se puede aplicar a la metodología.

2.1 Economía del crimen

La criminalidad es sin lugar a dudas una característica de la vida de las sociedades. Es tan antigua como la historia, debido a que los hechos delincuenciales son parte integrante y protagónica de la sociedad humana. Por esta razón, la criminalidad se vuelve un problema de minimización del fenómeno desde el punto de vista económico.

Es importante señalar que la economía estudia la administración de recursos escasos y la distribución de éstos. Algo que de manera particular relaciona a esta ciencia con la criminalidad, ya que cuando se castiga por un delito implica el uso de ambos recursos (administración y traspaso de recursos) (Riveros, 2006).

Cuando se habla de la economía del crimen no se hace alusión exclusivamente a la forma en la que el crimen afecta a la economía de un país. También se hace referencia a la manera de entender el comportamiento humano relacionado con la delincuencia. Si bien el enfoque económico del crimen es relativamente nuevo, desde sus inicios Jeremi Bentham, uno de los pioneros de esta propuesta, estaba convencido de que los seres humanos actúan como maximizadores individuales, de manera que buscan siempre una mayor satisfacción.

Señaló que al tomar una decisión en cuanto a la elección de un bien, aquella que le diera mayor satisfacción al menor costo, sería la decisión elegida. Suponía que debido a que las personas pueden maximizar beneficios de forma *racional*, el hecho de participar en una actividad delictiva implicaba tomar en cuenta el costo del castigo, la severidad de éste y la probabilidad de que ocurriera (Roemer, 2000).

Cesare Beccaria fue otro de los pioneros de la economía del crimen. Aunque sus aportes estaban enfocados a los principios del derecho, el fundamento básico de su propuesta fue evitar que la comisión de delitos fuera injusta en los castigos para las personas que habían delinquido. Exigía que las penas impuestas fueran proporcionales a los delitos cometidos y que cumplieran el principio de legalidad (Martín, 2008).

Bentham y Beccaria utilizaron el enfoque de la elección *racional* para criticar los sistemas penales de su época. Basaron su análisis positivo en una concepción antropológica del hombre como un ser *racional*, guiado por el propio interés, y su análisis normativo basado en la ética utilitarista (Martín, 2008).

A finales de los setenta Gary Becker relanzó las ideas de Cesare Beccaria y Bentham sobre la elección racional y la maximización individual. A partir de esa década los economistas han tratado de ocupar y explicar parte de la criminología (Rubio, 2009). Un poco más tarde, cuando la teoría económica se hizo más clara y precisa, disminuyó la controversia sobre el significado de los supuestos del comportamiento racional de maximización de una función de utilidad (Becker, 1962). A partir de esta situación los esfuerzos han estado orientados a demostrar que los criminales responden a una elección racional y a incentivos económicos, por lo que Becker menciona:

La racionalidad implica que algunos individuos se hacen criminales por las recompensas económicas del crimen comparadas con el trabajo legal, tomando en cuenta la probabilidad de aprehensión, convicción y la severidad del castigo [Becker, 1993: 398].

El ladrón, en el análisis de Becker, gasta recursos para robar y la víctima que sufre el robo se dice experimentar los efectos externos negativos. Recordando que la solución de Pigou a las externalidades negativas es la introducción de tasas o impuestos sobre la actividad de generación de externalidades, Becker postula que las reglas de prohibición junto con las multas o el castigo de otro tipo constituye un sistema de tasas (Skogh, 1973).

Sin embargo, en este tipo de análisis el daño neto a los individuos es una función del número de delitos cometidos. Un número de delitos N se supone que genera daño a las víctimas iguales a $H(N)$ y al mismo tiempo obtener delitos a $G(N)$ así el daño neto de los individuos a partir de N es $D(N) = H(N) - G(N)$.

Habría que tomar en cuenta que la determinación de Becker sobre el tamaño óptimo del sistema judicial no está exenta de dificultades. Se podría argumentar que en general $D < 0$ debido a que con el fin de ser conducido al robo la ganancia debe ser alta. En cualquier caso,

siempre que $D \leq 0$, el razonamiento nos lleva a la conclusión de que el costo óptimo social minimizando el tamaño del sistema judicial es cero¹⁹.

En el análisis de Becker el delito constituye una externalidad negativa²⁰ y, consecuentemente, una mayor producción de delitos ha de llevar a una pérdida social. Por lo tanto, el delito ha sido concebido como un sistema económico que busca la optimalidad, y como está asociado a la producción de un *disbien*²¹, la economía sostiene que sería difícil entender integralmente el problema si no se vincula a un análisis costo-beneficio para analizar las acciones que marcan las conductas individuales y sociales (Riveros, 2006).

2.2 El enfoque económico

La economía determina las consecuencias de las políticas por medio de la construcción de modelos de comportamiento humano de forma simplificada y abstracta. El modelo económico del delito marca el inicio de la incursión de la economía en este campo (Mertz, 2008). También enfatiza las condiciones económicas y efectos de disuasión, donde se incluye el papel de la probabilidad de ser capturado y la forma del castigo que está asociado a él. Por consiguiente, se podrá utilizar el análisis económico para explicar la delincuencia (Becker, 1993).

El modelo neoclásico de la utilidad se puede emplear para analizar la criminalidad. En este modelo los individuos actúan racionalmente en la búsqueda de su bienestar. Para hallarlo, deben maximizar la función de preferencias o función de utilidad ($U = f \{Ingreso, Ocio\}$) sujeto a las restricciones. Para maximizar la función de preferencias, una condición necesaria

¹⁹ *Ibidem*

²⁰ Desde el punto de vista económico una externalidad negativa corresponde a un evento que tiene lugar en el mercado y que produce pérdidas a los actores del mismo, las cuales no son internalizadas o asumidas por quienes la provocan. Una externalidad negativa lleva a que el equilibrio de mercado represente una situación de subóptimo, en el sentido de que el mismo está rodeado de efectos que no se reflejan en el precio que lleva implícito dicho equilibrio. Es decir, el precio privado se encontraría por debajo del precio o costo social. Por ello una externalidad negativa produce una pérdida social y por eso es concebido el delito como algo que debe ser reprimido desde el punto de vista de buscar la optimalidad económica.

²¹ El concepto se refiere a un mal de tipo social y no produce satisfacción de una necesidad individual o social.

será maximizar la función de ingresos y minimizar los costos, tanto en el plano psicológico como en el material (Hirshleifer, 1970 en Pol & Silvestrini, 2004).

Los beneficios y los costos de un delito pueden considerarse monetarios o psicológicos para quien lo comete (Mertz, 2008). Pero en la búsqueda de los beneficios, el individuo puede optar por participar en el mercado del trabajo formal o en el mercado de trabajo informal (lícito o ilícito), en actividades criminales o en una combinación de éstas, dependiendo de las oportunidades. Las características y las restricciones se preferirán entre una actividad o alguna combinación de ellas para generar ingresos al individuo. La preferencia se establecerá luego que se evalúen, en términos netos, los beneficios esperados (Becker, 1968).

2.2 Definición de delito

La definición de la criminalidad y el delito son pilares para la construcción del análisis, por eso la importancia en el aporte dentro de las diferentes áreas de estudio desde lo social, lo económico y lo jurídico (Gorgal, 2002).

La criminalidad es una actividad a la que cualquier persona puede dedicar su tiempo si así lo desea. Tiene costos y beneficios si se toma la decisión de incurrir en algún acto delictivo y estará motivado por incentivos o, en el caso contrario, por el castigo que puede alcanzar (Klessler & Molinari, 2008). La criminalidad como fenómeno social es definida como un fenómeno localizado en los márgenes de la sociedad y está focalizada en zonas y grupos sociales claramente identificables (Gorgal, 2002).

El concepto substancial del delito lo define como un acto humano típicamente antijurídico, culpable y sancionado con una pena de carácter criminal (Zaffaroni, 1991), localizable en los márgenes de la sociedad y focalizado en zonas y grupos sociales claramente identificables (Gorgal, 2002). El código penal federal define al delito como el acto u omisión que sancionan las leyes penales. Desde el punto de vista jurídico el delito es la infracción de la ley del Estado, promulgada para proteger la seguridad ciudadana y resultado de un acto externo del hombre, positivo o negativo, moralmente imputable y políticamente dañino (López, 1994).

Jurídicamente el delito se define como una acción u omisión anti-jurídica, típica, culpable y sancionable con una pena de carácter criminal (Pol & Silvestrini, 2004; Doris, 2005). Además, es toda conducta que lesiona o pone en peligro un bien jurídico y constituye una grave infracción de las normas de la ética social, del orden público o económico de la sociedad (Martín, 2008), implican un daño o pone en peligro la vida, la integridad corporal y las posesiones de los individuos o de la sociedad (ICESI, 2010). Desde el punto de vista policial los delitos son la conducta *irracional* de un individuo que afecta a la sociedad y que va en contra de las normas protectoras de la paz y la seguridad.

En México existen dos formas de clasificar los delitos, la primera: delitos del fuero común; la segunda: delitos del fuero federal. Para esta investigación se tomarán de los delitos del fuero común los siguientes: daños a propiedad ajena, lesiones, robo en cualquiera de sus modalidades (a casa habitación, a negocio, a transeúnte y de vehículos), accidentes por manejar y sus consecuencias, y robo sin violencia.

Estos ilícitos son perseguidos por los Ministerios Públicos del fuero común, investigados por las procuradurías de justicia y juzgados por el Poder Judicial de cada una de las entidades federativas. De acuerdo al ICESI los delitos del fuero común son aquéllos que afectan directamente a las personas; es decir, aquéllos en los cuales el efecto del delito recae sólo en la persona que es afectada por la conducta del delincuente.

Por otra parte los delitos del fuero federal son los que afectan la salud, la economía y, en general, la seguridad del país o los intereses de la federación. Como puede ser su estructura, organización, funcionamiento y patrimonio. Entre otros delitos se encuentran los ataques a las vías generales de comunicación, el contrabando, la defraudación fiscal, delitos ecológicos, narcotráfico, delitos cometidos en contra la salud, portación ilegal de armas de fuego, reproducción ilegal de audio y video cassettes, robo de bienes de la nación, lavado de dinero, tráfico de personas, delitos electorales y daños y robos al patrimonio arqueológico, artístico e histórico. Conductas que son perseguidas por el Ministerio Público Federal, investigados por la Procuraduría General de la Republica (PGR) y juzgados por el Poder Judicial Federal.

2.3 La teoría económica del delito (Becker-Ehrlich)

Las teorías de crimen basadas en la elección racional fueron propuestas por Beccaria y Bentham, aunque los pioneros en examinar este fenómeno más detalladamente fueron Becker (1968), Stigler (1970) y Ehrlich (1973).

Mientras que la propuesta de Becker (1968) está enfocada a explicar el crimen mediante la elección racional, la maximización de la función de utilidad y la forma óptima de combatir la delincuencia a través de las relaciones de comportamiento detrás de los costos²². Stigler retoma las ideas de Becker y señala que éste presenta como una limitación diferente *el castigo del valor social* de la ganancia a los delincuentes que cometieron el delito. La determinación de este valor social no se explica y entonces se tiene el derecho de dudar de la utilidad como concepto explicativo²³ (Stigler, 1970).

De hecho la sociedad ha calificado a la utilidad derivada de tales actividades como ilícitas. Es posible que algunos delitos que benefician al delincuente también sean considerados una ganancia para la sociedad. Sin embargo, estos beneficios sociales parecen ser demasiado frecuente y pequeños que limitan el tamaño de la pena. Por ello, tener en cuenta la limitación de la pena surge de la naturaleza de la oferta de delitos; sin duda en cuanto sea mayor el castigo menor será la utilidad esperada.

Por otro lado además de asumir que el individuo participa en dos actividades de mercado (Ehrlich, 1973), el individuo debe escoger su participación óptima en dichas actividades al inicio de un período dado; adicionalmente a ello incorpora un elemento importante, el “tiempo”. Las ganancias pueden ser crecientes dependiendo del tiempo empleado en ellas.

La teoría económica del crimen realiza un análisis desde el punto de vista de los incentivos económicos y la elección *racional*, pone énfasis en la participación en actividades legales e ilegales como parte de un proceso de maximización de utilidades de los individuos racionales, bajo el supuesto de incertidumbre en búsqueda de su bienestar. Las acciones individuales se consideran como respuestas a los costos y beneficios.

²² Véase ecuaciones 1, 2, 3...22. Becker, G. (1960), *Crime and Punishment: an Economic Approach*.

²³ Véase. Stigler, G. (1970) pág. 529-531.

En el planteamiento de esta teoría, el individuo puede optar por participar en actividades lícitas o ilícitas en un mercado formal, en actividades criminales o en una combinación de éstas (Goldberg & Nold, 1980); sin embargo, Stigler tomó como base la teoría impuesta por Becker para construir una teoría de aplicación racional mediante la ejecución y aplicación de las leyes con el objetivo lograr el grado de cumplimiento de las reglas.

Más tarde Ehrlich (1973) se encargó de pulir los postulados de Becker con un planteamiento donde los individuos pueden participar en dos actividades, una actividad ilegal (*i*) y la otra legal (*L*). En el momento que el individuo desea maximizar su utilidad debe escoger la participación óptima; desde este punto de vista, la participación en actividades legales e ilegales se plantea como un problema económico.

En los desarrollos posteriores de la teoría básica se incluyeron modelos de distribución de tiempo (Block & Heineke, 1975) e incorporaron hipótesis donde los individuos deciden como distribuir su tiempo y no la riqueza inicial entre actividades legales e ilegales²⁴. Este enfoque es análogo al usado en la economía laboral, la decisión de cuántas horas trabajar depende de la remuneración y de las preferencias.

En los modelos económicos del delito, las actividades a las que los individuos destinan su tiempo son tres: trabajo legal, actividades ilegales y ocio. La forma en la que se considera el ocio es un aspecto que caracteriza el desarrollo de los modelos económicos del delito. En el modelo de Block y Heineke no se impone ninguna restricción al número total de horas destinadas a las diferentes actividades, lo que implica que el ocio no tiene valor, dado que los incrementos en las horas dedicadas al delito o al trabajo legal no tiene un costo en términos de una disminución en el número de horas dedicadas al ocio.

No obstante, este tipo de actividades criminales tienen costos y beneficios, algo que los delincuentes toman en cuenta. De manera que es útil determinar la forma de combatir la delincuencia de una forma óptima para poder desarrollar las relaciones de comportamiento. Los costos se dividen en cuatro grupos:

²⁴ En el modelo de Becker se define el número de delitos como la variable que eligen los individuos, debido a que incluye el ingreso legal como un costo de oportunidad de la actividad delictiva y como una variable determinante en la elección de dicha actividad. Es también implícitamente un modelo de distribución de tiempo.

- 1) el número de crímenes llamados delitos y el costo de los delitos²⁵
- 2) el número de delitos y los castigos impuestos²⁶
- 3) el número de delitos, arrestos, condenas y el gasto público en policías y tribunales²⁷
- 4) el número de convictos, el costo de encarcelamientos y otro tipo de castigos²⁸.

Por otro lado los beneficios que los delincuentes reciben son dos:

- 1) el que se da de forma tangible y que consiste en la obtención del dinero que gana al cometer un delito.
- 2) y el que se da de forma intangible, en forma emocional y que depende del delincuente, es decir, de si es amante del riesgo o de cuánto quiere arriesgar al cometer un delito.

Ehrlich (1973) retoma el análisis del delito e incorpora el valor del ocio al imponer la restricción de que el tiempo dedicado a éste sea fijo. Para él las ganancias de ambas actividades, legales (L) e ilegales (i), son crecientes respecto al tiempo empleado en ellas.

Para simplificar se asume que L es cierta, en el sentido de que los retornos están dados con certeza por la función $W_L(t_L)$, donde t_L es el tiempo dedicado a la actividad legal. Mientras que i es riesgosa en el sentido de que sus retornos netos son condicionales a dos estados del

²⁵ Por lo general la creencia de que otros miembros de la sociedad se ven perjudicados se da por la prohibición o de otra manera por la restricción de la actividad, la cantidad de daño que tiende a aumentar con el nivel de actividad.

²⁶ Cuanto más se gasta en policías, personal de la corte y se especializa en equipo, es más fácil descubrir los delitos y condenar a los delincuentes. Uno puede postular una relación entre la salida de la policía y los tribunales, “actividad” y diversos insumos de mano de obra, materiales y de capital. Como en $A = f(m, r, c)$, donde f es una función de producción sumada al estado del arte, dado f y los precios de insumos, los incrementos de la “actividad” sería más costosa sumada por la relación.

²⁷ El análisis usual de la elección racional asume que una persona comete un delito si la expectativa de utilidad esperada para él excede la utilidad que pudiera obtener mediante el uso de su tiempo y otros recursos en otras actividades. Algunas personas se convierten en delincuentes no porque su motivación básica difiera de la de otras personas, sino porque sus beneficios y costos difieren. En este enfoque se remarca el comportamiento criminal e implica que haya una función que relaciona el número de delitos cometidos por cualquier persona a su probabilidad de condena si es declarado culpable y otras variables, tales como el ingreso a su disposición en actividades ilegales, legales y de otro tipo.

²⁸ Entre los castigos que se han inventado para sancionar a los delincuentes se encuentran la pena de muerte, la tortura, las multas y el encarcelamiento, las restricciones para el desplazamiento laboral y en algunos casos la pérdida de la ciudadanía, como sucede en los Estados Unidos. En ese mismo país los delitos menos graves son sancionados con la libertad condicional, y los delitos considerados de mayor gravedad se encuentra con la libertad condicional y la cárcel. Los costos de los diferentes castigos pueden ser equiparables al valor monetario medido directamente por las multas, así el costo de cada delincuente sería mayor cuanto mayor sea la pena de prisión, ya que tanto la pérdida de ingresos y el consumo son percibidos y relacionados positivamente con la duración de las penas.

mundo. El primero: a la captura y castigo al final del período, con probabilidad subjetiva p_i , y el segundo: escapar de la ley con probabilidad $1-p_i$, si el delincuente tiene éxito con probabilidad $1-p_i$ obtiene un beneficio neto, ya sea monetario o psicológico, igual a $W_i(t_i)$ siendo t_i análogo a t_L para las actividades ilegales.

Si el individuo es capturado y castigado sus retornos se reducen en un monto $F_i(t_i)$: el valor descontado de la pena por su actividad ilegal y otras pérdidas relacionadas (incluyendo la posible pérdida del botín), se asume que la probabilidad de captura es independiente del tiempo empleado en i y L y que ese tiempo se relaciona proporcionalmente con cualquier insumo directo empleado en la producción de retornos de mercado.

El individuo se comporta de forma racional tratando de maximizar la utilidad esperada a través del plan de consumo en un período. Sea la utilidad en un estado del mundo s dada por la función:

$$U_s = U(X_s, t_c) \tag{1}$$

donde X_s , es el stock de un bien compuesto, el cual es contingente a la ocurrencia del estado s , t es la cantidad de tiempo dedicada a consumo o actividades fuera del mercado (ocio) y U es la función de utilidad que transforma X_s y t_c en flujos de bajo consumo.

Bajo los supuestos anteriores respecto a las funciones de ganancias en i y L , existen dos estados del mundo en términos del bien compuesto X_s :

$$X_b = W' + W_i(t_i) + W_L(t_L) \tag{2}$$

Con probabilidad $1-P_i$

$$X_a = W' + W_i(t_i) - F_i(t_i) + W_L(t_L) \tag{3}$$

Con probabilidad P_i donde W' es el valor de mercado de los activos netos del individuo, que se asume fijo dado cualquier estado del mundo al inicio de cada período. La utilidad esperada está dada por

$$E_t U(X_s, t_c) = (1 - p_i)U(X_b, t_c) + p_i U(X_a, t_c) \quad (4)$$

El problema se resuelve maximizando (4) con respecto a las variables de decisión t_i , t_L y t_c sujeto a las restricciones de riqueza dadas por (2) y (3) y una restricción de tiempo.

$$t_0 = t_i + t_L + t_c \quad (5)$$

y las condiciones de no negatividad

$$t_i \geq 0; t_l \geq 0; t_c \geq 0 \quad (6)$$

Substituyendo las ecuaciones (2) y (3) en la ecuación (4), las condiciones óptimas de primer orden de Kuhn Tucker pueden expresarse como sigue:

$$\begin{aligned} \frac{\partial EU}{\partial t} - \lambda &\leq 0 \\ &(7) \\ \left(\frac{\partial EU}{\partial t} - \lambda\right)t &= 0 \\ t &\geq 0, \end{aligned}$$

donde t es el valor óptimo de cada uno de t_i , t_l y t_c y λ es la utilidad marginal del tiempo que gasta en el consumo, se puede demostrar fácilmente que dada la cantidad de tiempo dedicado al consumo de t_c , la asignación óptima de tiempo de trabajo entre la i y l , en caso de la anterior solución debe satisfacer las condición de primer orden.

$$-\frac{w_i - w_l}{w_i - f_i - w_L} = \frac{PU'(X_a)}{(1 - p)U'(X_b)} \quad (7)$$

donde

$$w_i = \left(\frac{dw_i}{dt_i}\right), \quad f_i = \left(\frac{dF_i}{dt_i}\right) \quad y \quad w_l = \left(\frac{dw_l}{dt_l}\right)$$

Los términos del lado izquierdo de la ecuación (7) es la pendiente de la frontera de oportunidades, mientras que el término de la derecha corresponde a la pendiente de la curva de indiferencia.

A partir de la ecuación (7) es claro que la penalización marginal potencial f_i supera el retorno diferencial marginal de las actividades legales e ilegales $w_i - w_l$ (los costos del castigo deben exceder los beneficios del delito). De no ser así las oportunidades marginales ilegales i dominarán siempre a las legales L , y con ello se tendría que el resultado óptimo sería siempre a las legales L y a su vez se tendría que el resultado óptimo sería siempre una solución de esquina en actividades ilegales.

La imposición de penas de prisión por varios delitos concurrentes cometidos por el mismo delincuente demuestra que este crea un incentivo para los delincuentes, quienes se especializan en la actividad ilegítima, de acuerdo a la ecuación (7) sería necesario y suficiente para una máxima participación estricta y global que involucre a la curva de indiferencia y que esta sea estrictamente convexa (es decir, que la utilidad marginal decreciente en la riqueza real) y que la frontera de oportunidades sea lineal o estrictamente cóncava (consistente con salarios marginales decrecientes y penas marginales constantes o crecientes).

Además, una condición suficiente para entrar en actividades ilegales (independientemente de las actitudes hacia el riesgo) es que la pendiente de la frontera exceda a la pendiente de la curva de indiferencia en aquella situación donde todo el tiempo es dedicado exclusivamente a actividades legales (punto B exceda al de L), consistente con la idea de que a mayor riesgo, mayor ganancia esperada, si los agentes son adversos o neutrales al riesgo, la condición anterior se vuelve también una condición necesaria, pues de otra forma existirá especialización en L .

El análisis generalmente aplica para n estados, varias combinaciones de contingencias de actividades legítimas e ilegítimas. Por ejemplo, si regresa en i y l es cada sujeto para una distribución de propiedad binomial debido al éxito o fracaso en i y el empleo o el desempleo a través de un período determinado, la condición necesaria para una solución anterior con respecto a la asignación de tiempo de trabajo entre i que maximiza la ecuación (4) se convierte en:

(8)

$$(1 - p_i)(1 - u_l)Ua'(w_i - w_l) + (1 - p_i)u_lU_b \cdot w_i + p_i(1 - u_l)U_c \cdot (w_i - f_i - w_l) + p_i u_l U_d \cdot (w_i - f_i) = 0$$

donde u_l es la probabilidad de desempleo en l y a, b, c y d son los cuatro estados relevantes del mundo mientras que las implicaciones básicas del análisis, es que se mantenga con algunas modificaciones en el caso más general.

Sin embargo un aumento en la probabilidad de desempleo u_l , tiene un efecto más ambiguo sobre el incentivo para asumir el mayor riesgo involucrado en la actividad ilegítima adicional, si los delincuentes son evasores del riesgo.

La siguiente ecuación especifica una función de comportamiento sobre la participación real de una persona en una actividad ilegal en un período determinado tomando en consideración que sus determinantes son fundamentales ya que muchas actividades ilegales del crimen se componen de acciones discretas o delitos, la variable dependiente puede ser general y se especifica en términos del número directamente observable de los delitos que se cometen q_{ij} , en lugar de la cantidad de tiempo y otros recursos que dedica a tales actividades asumiendo que estas últimas son monótonamente relacionadas con:

$$q_{ij} = \psi_{ij}(p_{ij}, f_{ij}, w_{ij}, w_{lj}, u_{lj}, \pi_j). \quad (9)$$

El argumento π_j es introducido en la ecuación (10) y denota otras variables que pueden afectar a la frecuencia de los delitos cometidos por un individuo específico j , los mencionados en las funciones anteriores incluyen un nivel personal o familiar de la riqueza, su eficiencia en la autoprotección; la cantidad de los seguros privados proporcionada por su familia y otros factores que pueden afectar a la demanda de tiempo en la actividad del mercado. En la variable π se incluyen los costos y las ganancias en otras actividades específicas ilegales que sean sustitutos o complementos a la actividad ilegal (i) finalmente π explica las formas de la pena, el encarcelamiento, una multa o su combinación.

2.3.1 La función de oferta agregada de los delitos

A partir del análisis anterior es posible derivar una función que relacione la participación de actividades ilegales con un período conjunto de variables explicativas, de este modo el modelo teórico relaciona la cantidad de crimen como función del tiempo y recursos que son empleados en actividades ilegales, las cuales generalmente no son observables.

Por lo tanto, la ecuación (9) puede ser desarrollada como una función de oferta agregada en un período de tiempo, en general ninguna de las variables es una cantidad única, las personas difieren en sus oportunidades de obtener ingresos legítimos e ilegítimos y de la misma manera sus costos de oportunidad difieren. Las implicaciones derivadas del comportamiento en esta función aplican cambios independientes en el nivel de la distribución total de esas variables o por cambios en las variables, esto significa que dentro de comunidades específicas, la celebración de todos los parámetros de las distribuciones es constante.

$$Q_i = \psi_i(P_i, F_i, Y_i, Y_l, U_l, \Pi_i), \quad (10)$$

donde P_i , F_i , denota el valor medio de p_{ij} , f_{ij} , etc. y Π además de incluir variables ambientales (variables urbanas en esta investigación) toma en cuenta todos los momentos de la distribución de p, f , aparte de sus medios.

Los efectos en los cambios exógenos en varias oportunidades sobre el número de delitos cometidos pueden mantenerse menos calificados en su conjunto que en el caso de los delincuentes. La curva de oferta agregada de delitos puede ser concebida como la distribución acumulada de una función de densidad que muestra variaciones entre las personas con respecto a la mínima ganancia neta esperada que sea suficiente para inducirlos a entrar en una actividad ilegal (sus pagos de entrada), así como el grado de respuesta de los delincuentes activa los cambios en las ganancias netas. Las variaciones en la entrada de pagos a través de personas que reflejan diferentes actitudes hacia el riesgo, así como diferentes beneficios netos, si la ganancia neta se define para incluir elementos monetarios solamente.

2.4 La teoría de la desorganización social

La teoría de la desorganización social fue la primera en desarrollar estudios de criminalidad urbana y delincuencia. (Shaw & Mckay, 1942) desarrollaron estudios fuera de la localización residencial en diferentes áreas de la ciudad. Demostraron que la distribución de la delincuencia alrededor de la ciudad se ajusta a un patrón sistemático (Akers & Sellers, 2009). Fue así como el patrón urbano surgió como uno de los principales elementos que explicaba el fenómeno criminal, de la misma manera las zonas comerciales y de negocio formaron del patrón que dio cuenta de las altas tasas de delincuencia.

Más tarde, el desarrollo de la teoría de la desorganización social fue retomado por (Sampson & Groves, 1989), con el argumento de que la incidencia del crimen en las ciudades está influenciada fundamentalmente por cinco factores: *i)* el status socioeconómico, *ii)* la heterogeneidad étnica o racial, *iii)* la movilidad residencial, *iv)* la desintegración familiar, y *v)* el grado de urbanización. Se considera que estos factores son los que afectan principalmente la existencia del crimen y que esta mediado por el nivel de organización social de la comunidad (Galster, 1998).

Las variaciones en la organización social tienen efectos importantes en la estructura de las comunidades y consecuentemente en la incidencia criminal de los miembros de la comunidad, plantea que los individuos desarrollan conductas aceptables a partir de los valores y normas que perciben en el área en que habitan, asimismo una comunidad que crea lazos estrechos entre sus miembros es capaz de generar señales claras sobre normas, valores, y vigilar que las expectativas se cumplan (Cervantes & Huerta, 2010)

La versión reciente y desarrollada de la teoría de la desorganización social facilita los comportamientos violentos en las comunidades, debido a la falta de apoyo de las redes sociales y a la incapacidad de mantener el orden colectivo (Sampson, 2004; Sampson y Wilson 1995) en (Vilalta, 2009), mientras que la formulación clásica indica que las condiciones ecológicas erosionan las redes sociales que mantiene una comunidad de capacidad normativa y dan lugar a la proliferación de la desviación social y criminalidad.

Además determina que estas conductas son solo respuestas normales de personas normales hacia las condiciones anormales, igualmente son el resultado de las tendencias establecidas a la población realmente desfavorecida con altas tasas de desempleo, poca asistencia social, familias desintegradas, quebrantadas y con abuso de drogas en abundancia y violencia (Akers & Sellers, 2009).

Burguess establece que las comunidades además de ser quebrantadas provocan diferenciación y segregación entre los lugares de transición asignan un papel en la organización de la vida de la ciudad, aunque la segregación limita el desarrollo en determinada dirección y lo libera en otros. Provoca que se acentúen ciertos rasgos, atrae, desarrolla y diferencia aún más a la clase de individuos formados en ese lugar (Sampson, 2004; Sampson y Wilson 1995) en (Vilalta, 2009)

La desorganización social se relaciona con procesos sociales amplios, como el cambio de ritmo y las características propias de la sociedad en la industria contemporánea (Jackson, 1984). De forma dual los procesos representan la forma de vigilancia de los residentes sobre su medio ambiente y la actividad de regulación de la comunidad sobre las conductas de sus propios miembros a través de sus propias reglas (Sozzo, 2010).

De la misma forma son descritos como fase inicial de organización, seguidos por un periodo de desorganización y con una posibilidad de reorganización, la desorganización representa una fase de transición de la mayor o menor duración en un proceso más general de cambio (Jackson, 1984).

Los problemas ocasionados por los procesos de desorganización y reorganización origina que la prevención del delito y criminalidad se dé a través de tres conceptos, “Integración, solidaridad y localidad” y como el origen es social, el estado debe promover estrategias de integración para que los individuos en los márgenes de la solidaridad social sean incorporados al juego de las interacciones sociales (Sozzo, 2010).

Aunque los argumentos de la desorganización social son aplicados a la delincuencia no son del todo claros, porque el crimen contiene una conducta tipificada como delito y se podría esperar que se genere a partir de las mismas condiciones de desorganización (McDevitt & Levin, 2002). Existe el prejuicio que señala el origen y este se da debido a presiones económicas, a la

escases del empleo (Grattet, 2009), la explosión demográfica, la movilidad residencial, la descomposición familiar y el grado de urbanización (Shaw & McKay, 1942).

A pesar de que el origen de la delincuencia puede ser económico o sociológico la explicación de cada una de ellas puede aportar cosas importantes en ambos campos. Se pueden utilizar conceptos que logren captar aspectos importantes en la desorganización social.

La pobreza es un determinante de la desorganización social, aunque no se postula una relación directa entre la pobreza y la conducta desviada (conducta criminal), las zonas más pobres tienen menos probabilidad de contener estructuras sociales estables que permitan la resistencia a la inmigración de otros grupos (Grattet, 2009). Existen otros elementos como: el divorcio, la desintegración familiar y el racismo que generan situaciones de tensión y estrés dentro de muchos hogares y condicionan la inestabilidad familiar e impide la implementación de un adecuado control social (Kazyrytski, 2008).

La heterogeneidad étnica forma parte de los determinantes que provocan criminalidad. Cuando los barrios étnicamente homogéneos se enfrentan a procesos naturales como la invasión de otros grupos étnicos, éstos reaccionan con tácticas defensivas (Park, 1967) haciendo que se dificulte la comunicación y se obstaculice la búsqueda de respuesta a los problemas y metas comunes, de esta forma la capacidad de una comunidad se ve limitada para construir buenas redes sociales y dar respuesta colectiva a los problemas comunes (Grattet, 2009).

Para (Burgess, 1925) el rápido crecimiento de las ciudades es un elemento fundamental de la teoría de la desorganización social. Este fenómeno provoca cambios rápidos en las comunidades y crea necesidades que las instituciones locales no pueden satisfacer de forma suficientemente rápida y completa, por lo tanto el resultado de estos cambios será el incremento de la criminalidad.

Por otra parte el crecimiento de las incivildades son signo de desorden, este proceso generará un ambiente donde la seguridad urbana y táctica de prevención del delito es incontrolable, ante esta situación, la solución es romper con el ciclo de la declinación urbana en sus primeras etapas focalizando las técnicas de intervención en las incivildades, a través de la actividad policial (Sozzo, 2010).

La movilidad residencial es considerada un elemento de ruptura en las relaciones sociales de la comunidad y un deterioro del desarrollo de fuertes vínculos informales o de amistad así como de las organizaciones sociales formales (Galster, 1998), además es definida como el cambio de movimiento a la respuesta de un estímulo que induce a las personas a dar una respuesta a su entorno expresando sus deseos (Burguess, 1925).

El pequeño punto de vista económico en la teoría de la desorganización social considera que el criminal es un individuo amoral²⁹ y asocial, este individuo realiza una valoración costo-beneficio para evadir los mecanismos de control del crimen, en consecuencia actúa por un mecanismo de elección racional, de esta manera es obvia toda consideración normativa ideológica y emocional del potencial criminal para tomar una decisión en cuanto a los conocimientos, conductas y visiones que ha adoptado como guía en su entorno social (Velásquez, 2010).

Finalmente algunos teóricos³⁰ con enfoque sociológico argumentan que las personas que llegan a ser criminales no dependen solo de la carencia de oportunidades legítimas (oportunidades de trabajo) sino también de la presencia de oportunidades ilegítimas, de esta forma las personas que no tienen oportunidades convencionales serán propensas a cometer actos criminales (Robert & Laub, 1993).

²⁹ Una persona que piensa o que actúa de forma diferente a la que el grupo social considera como adecuada o correcta, una conducta amoral no es moralmente censurable ni deseable, ya que se le considera desde parámetros externos con relación a la moral.

³⁰ Basados en el modelo de Robert Merton, los sociólogos norteamericanos Richard Cloward y Lloyd Ohlin (1966) llevaron a cabo algunos interesantes estudios acerca de la delincuencia, especialmente la juvenil, Cloward y Ohlin sostenían que las formas de conductas criminales pueden producirse no sólo por la falta de mecanismos culturalmente probados para alcanzar el éxito sino que también de la disponibilidad de una serie de medios no convencionales para lograr el mismo objetivo, una comparación entre jóvenes los que carecen, clases acomodadas y jóvenes que no lo son. Estos últimos están expuestos únicamente a medios considerados ilegales, en este sentido el trabajo de Cloward y Ohlin intenta explicar la delincuencia en términos de la existencia de una relativa estructura de oportunidades disponible para diferentes categorías sociales de gente joven.

2.5 Teoría de las actividades rutinarias

Por actividad rutinaria (AR) se entiende toda práctica recurrente y prevalente que satisface las necesidades básicas de la población y los individuos. Incluye el trabajo formal, las diferentes formas en las que la gente consigue alimentos y viviendas, así como la interacción social. La propuesta de Cohen y Felson considera a la actividad delictiva como una actividad rutinaria que se nutre de las actividades legales, asumiendo que la estructura espacial y temporal de las actividades rutinarias legales influyen sobre el conjunto de oportunidades delictivas disponibles (Cohen & Felson, 1979).

Elementos de disuasión y de elección racional se encuentran inmersos en la teoría de las actividades rutinarias. Los elementos básicos necesarios que Cohen y Felson toman en cuenta para desarrollar la teoría de actividades rutinarias de eventos delictivos (Akers & Sellers, 2009) son el tiempo, lugar, agresor o delincuente y una víctima u objetos.

La teoría de las actividades rutinarias es en realidad una consecuencia de la elección racional, y asume que el delincuente elige cometer la actividad delictiva basándose en su decisión. El delincuente utiliza un proceso de pensamiento estratégico para evaluar los riesgos, incluyendo el tipo de delito cometido, la selección de la víctima y las posibilidades de aprehensión (Burke, 2009).

La formulación de esta teoría postula que la realización de un acto delictivo requiere de la convergencia en tiempo y espacio de tres elementos: i) de un posible delincuente u ofensor motivado; ii) un blanco u objetivo adecuado, y iii) la ausencia de posibles guardias capaces. Sin la presencia simultánea de los tres factores no se producirá (Cohen & Felson, 1979) un crimen de éxito. Ellos auguran que si los tres elementos están presentes la delincuencia puede aumentar, incluso si la proporción de individuos motivados y la proporción de objetivos adecuados sigue siendo la misma (Groff & McEwen, 2008).

En el estudio de la criminalidad existen dos elementos de gran importancia que se deben tomar en cuenta. El primero de ellos es la existencia de un posible ofensor motivado y el segundo corresponde a la presencia de un blanco disponible. Desde el punto de vista de los delincuentes pueden existir múltiples blancos posibles, definidos como objetos, personas o lugares, pero deben estar disponibles para que los dos elementos aporten evidencia.

La disponibilidad del objeto u objetivo depende de cuatro características. La primera: el objeto debe tener valor, característica que depende la evaluación del delincuente; la segunda: debe ser indiferente respecto al accionar ilegal del delincuente, y el tercero: un blanco debe ser visible, de modo que el delincuente pueda determinar si está presente o no. Finalmente debe ser accesible, lo que implica que el delincuente pueda alcanzar el objetivo, pero también retirarse o escapar si es preciso (Cohen & Felson, 1979).

Desde la perspectiva de esta teoría, el análisis se acerca al comportamiento de los patrones y los impactos de los patrones en las oportunidades criminales, ya que el comportamiento de los patrones locales es especialmente importante porque el análisis de la delincuencia se centra en los subconjuntos pequeños de una sociedad, una ciudad o una región específica (Boba, 2009).

El objetivo de esta teoría es la explicación de las variables en tasas delictivas y no los factores causales individuales o grupales del crimen en contra de la tendencia general de los modelos racionales del crimen, que intentan reconciliar las oportunidades y consentimientos situacionales con la decisión de delinquir. La teoría asume como dadas las motivaciones del ofensor, concentrándose en la influencia de la desorganización social sobre el conjunto de los cursos de acción disponibles (Cohen & Felson, 1979).

Para los teóricos de las actividades rutinarias la cuestión central se basa en aumentar la responsabilidad para desalentar los incidentes criminales que van decreciendo cuando se pasa de niveles personales a niveles generales (Crawford, 1998).

Finalmente, los vínculos entre la teoría de la actividad rutinaria son evidentes y es por ello que convergen en las elaboraciones teóricas de la situación en la que se generan los fenómenos delictivos. Además, se considera que el tema central de los marcos conceptuales es determinar hasta qué punto el ambiente puede ser visualizado como un generador del delito.

2.6 Revisión de la literatura de la economía del crimen

El análisis de la economía del crimen se basa en la teoría de la elección racional, el comportamiento de los agentes económicos, gustos, preferencias y, yendo un poco más allá, se habla de los procesos de maximización de beneficios, los costos de oportunidad, que son parte del estudio de la economía del crimen. Las oportunidades forman parte de este análisis, ya que a través de esta caracterización, se puede ver que el criminal opta por la elección de maximizar su utilidad o bienestar mientras que trata de minimizar los costos.

A partir de esto Becker (1968), Stigler (1970), Ehrlich (1973, 1975, 2005) y Heineke (1975) entre otros, han tratado de hacer algunos aportes a esta teoría. Hicieron modificaciones a los modelos originales, de forma que se pueda ajustar la explicación no sólo al comportamiento del delincuente sino también a los delitos de cuello blanco, evasión de impuestos y robo a mano armada, entre otros.

Becker (1968) menciona que las actividades delincuenciales no se diferencian de otros tipos de actividades económicas. El ladrón gasta recursos para robar y la víctima que sufre el robo tiene efectos negativos mediante externalidades de la forma Pigou³¹. Se imponen reglas de prohibición junto con multas o alguno otro tipo de castigo, y esto constituye un sistema de tasas. Sin embargo, antes de probar un sistema de tasas se tiene que identificar la actividad generadora de la externalidad.

Ehrlich (1973) expresa que el problema de la criminalidad puede ser formulado en un contexto donde la decisión de participar en actividades ilegales no es de poder elegir entre una actividad o la otra. Principalmente porque los delincuentes tienen la libertad para combinar una serie de actividades, ya sean legítimas o ilegítimas. Ellos deciden en qué momento cambiar de actividad a lo largo de su vida. Lo importante en la elección de un delincuente se define por la combinación óptima de actividades, la asignación óptima de su tiempo y algunos recursos para competir en actividades legales e ilegales.

³¹Pigou define a las externalidades como la introducción al cobro de tasas o impuestos sobre la actividad de generación de externalidades. Es la situación en la cual los costos o beneficios de producción y/o consumo de algún o algunos de los bienes y servicios no son reflejados en los precios de mercado de los mismos y son aquellas actividades que afectan a otros para mejorar o empeorar sin que estos paguen por ellas o sean compensados.

Garoupta (1998) considera que la participación en actividades criminales depende de las características del comportamiento individual. Este tipo de análisis está basado en dos actividades principales: la actividad legal (t_l) e ilegal (t_i); y está fundamentada en los incentivos que conducen al sujeto a delinquir. Se toma en cuenta el grado de influencia que ejercen las oportunidades sobre el comportamiento criminal, ya que los rendimientos de ambas actividades son monótonamente crecientes en función del tiempo de trabajo.

Este autor considera que la participación en actividades criminales depende de las características del comportamiento individual. Hace referencia a que la realización de actividades criminales es parte de la función de los pagos obtenidos por las actividades ilegales comparados con los ingresos reales y los pagos obtenidos por las actividades legales (Ehrlich, 2005).

Block & Lind (1975a) representan los efectos del crimen en términos de equivalencia monetaria, realizan una explicación de la equivalencia en las multas de acuerdo a las sentencias y prueban que los límites de la sanción criminal -discutidos por Becker- no dependen de las preferencias por el riesgo o consideraciones seguidas directamente de acotaciones de una función de utilidad y de las expectativas del teorema de la utilidad. En términos generales consideran que los crímenes más graves pueden ser eliminados por dedicar importantes recursos a la aplicación de la ley.

Block & Lind (1975b) Enfatizan en los efectos de la disuasión, respecto a la severidad del castigo, examinan el efecto de la voluntad del individuo para participar en el crimen, los cambios en la riqueza inicial del individuo y la recompensa a la delincuencia por la explicación clara de la disminución de la pena a través del intercambio de información. En el sistema óptimo involucran actividades ilegales; considerando una elección de multi-atributo o elección del problema, las restricciones individuales se plantean en función de utilidad individual y el enfoque no depende de las supuestas características de comportamiento especiales para las clases de delincuentes.

Por otra parte Goldberg & Nold (1980) mencionan que los delincuentes, además de elegir entre actividades legales e ilegales, toman en cuenta los niveles de beneficio que pueden obtener. Su elección depende de ciertas características, como: tipo de hogar o el conjunto de

hogares que desean robar, características observables del hogar, dispositivos de autoprotección y el comportamiento de los miembros del hogar.

La representación de las hipótesis en la economía del crimen están formuladas sobre las percepciones individuales y el riesgo de ser detenido, formadas por el pasado delictivo del criminal, en algunos casos por la interacción con los delincuentes en activo. La implicación de las variables que disuaden los delitos y la función de las percepciones endógenas que corresponden al porcentaje del delito del pasado y que las variables espaciales del delito entre las diferentes poblaciones pueden diferir incluso si estas poblaciones consiguen ingresos netos no monetarios (Sah, 1991).

El comportamiento de las personas depende de la modificación de variables económicas que influyen en el comportamiento de los niveles de delincuencia (Becker, 1968). Estas afectan principalmente a los jóvenes, ya que la tasa de desempleo es una de las principales variables que más influye. En ocasiones no se les toma en cuenta en los mercados de trabajo formales, por lo solo que logran con ello ingresos nulos de forma legal (Freeman, 1994). En tanto que la mala distribución del ingreso contribuye a la generación de las actividades ilegales, incrementando los crímenes contra la propiedad y robo de autos (Ehrlich, 2005).

Heineke (1975) considera el modelo de Brown & Reynolds (1973) y lo adecua al modelo de elección individual. Proporciona así una descripción más adecuada del estado de fracaso en la decisión de problemas criminales. De manera específica, proporciona y adopta los rendimientos como formulaciones de casos especiales, de modo que el modelo incorpore la generalización del estado de fracaso. Toma en cuenta la disminución del ingreso, el ingreso presente de las personas y la probabilidad de ser capturado; la pérdida es denotada por p , mientras que la probabilidad de escapar es $1-p$.

Los argumentos muestran que el riesgo de las implicaciones del modelo generalizado es idéntico. El modelo de Brown & Reynolds denota que el comportamiento de algunas variables aleatorias de x tan largas como $x < 1$ únicamente, en el caso vacío en el cual el criminal sea aprehendido, siempre conserva todo el botín obtenido en un crimen $x \equiv 1$.

Los costos y ganancias potenciales de las personas que participan en actividades delictivas son los incentivos que determinan la participación de las personas en las actividades ilegales (Block & Heineke, 1975). El incremento de la riqueza se puede reflejar en un incremento del consumo. Por tanto, un incremento de actividades criminales, principalmente en delitos contra la propiedad, los delitos se pueden relacionar positivamente con el nivel de ingresos (Viren, 2001).

Eide (1998) realiza una simulación de modelos tomando como base la forma de elección de cartera, es decir, dónde se asigna la riqueza de una persona entre los distintos proyectos riesgosos y no riesgosos. En la economía este modelo de alternativas ilegales es considerado como un riesgo, debido a la incertidumbre sobre el castigo. Los ingresos de la delincuencia son un parámetro, debido a que los ingresos de la actividad criminal forman parte de una función de la proporción de la renta exógena.

A diferencia del modelo propuesto por Heineke (1975), donde el modelo establecido del individuo asigna su tiempo y no su riqueza, el modelo de simulación de carteras modela características parecidas de los amantes al riesgo y la severidad del castigo son inciertas. Un aumento en la severidad del castigo tendrá efectos de disminución de salarios en las actividades ilegales. Como pasa en los modelos de suministro de mano de obra o de actividades legales, en este tipo de modelos se tiene en cuenta un efecto sustitución y un efecto ingreso³².

Glaeser (1996) identifica a los delitos por unidades geográficas como consecuencia del grado de interacción social, definiendo a los potenciales delincuentes que pueden ser influenciados por el comportamiento de los vecinos. Viren (2001) y Levitt (1996) hacen énfasis en los efectos que se obtienen con un proceso de urbanización. La productividad de los efectivos

³² Dos efectos que analíticamente diferentes entran en juego cuando una persona se enfrenta a una variación del precio de un bien. Surgen porque la variación del precio de un bien afecta el poder adquisitivo del individuo. Sin embargo, aun cuando éste se mantuviera constante, los efectos sustitución harían que el individuo reasignara sus gastos. Los efectos-sustitución se traducen en movimientos a lo largo de una curva de indiferencia, mientras que los efectos-ingreso comportan un movimiento a una curva de indiferencia difieren. En el caso del modelo del crimen, el efecto sustitución de una persona más grave consistirá en menos crimen, el signo del efecto de los ingresos dependerá de la actitud individual frente al riesgo. Para un amante del riesgo del efecto ingreso positivo y el efecto total sobre el crimen de un cambio en la gravedad se convierten en indefinido. Los efectos de los cambios en las ganancias derivadas del delito y el ingreso exógeno dependen de si hay disminución o aumento de la aversión al riesgo o la preferencia por el riesgo.

policiales disminuye de forma negativa en cuanto a las probabilidades de captura por la densidad y tamaño de la población. En sus estudios la urbanización juega un papel importante.

2.7 Aplicación de la teoría

El fenómeno de la criminalidad, aparte de tener orígenes socioeconómicos como lo indica la teoría económica, también responde a la falta de organización social, a la desorganización de la urbanización y a la dinámica de algunos microfundamentos sociales. Por lo tanto se debería tomar en cuenta que la realización de un acto delictivo requiere de la convergencia tiempo-espacio y se tendría que hacer uso de la teoría económica auxiliándose de la criminología y sociología.

En el caso de las teorías propuestas en este trabajo, los enfoques teóricos de la criminalidad discuten la aplicación del método apropiado para probar la teoría y la forma de operar las variables establecidas. Los vínculos entre la teoría de la elección racional y de la desorganización social son evidentes, pero convergen en las elaboraciones teóricas de las diferentes situaciones en donde se presenta el delito. En este contexto, el tema central del debate es el comportamiento de las personas como respuesta a los escenarios en que viven y que se convierten en generador del delito (Sozzo, 2010).

Esta tesis tiene el objetivo de emplear una metodología que proporcione una buena comprensión del comportamiento de la criminalidad en el área urbana. Además, busca identificar la relación geográfica de la criminalidad y el comportamiento de las variables económicas, sociodemográficas y urbanas.

La cantidad de delitos cometidos en espacios y regiones por causa de la situación económica del país, debido a las interacciones entre diversos grupos de personas o por el crecimiento urbano de las ciudades, son elementos que han impulsado la creación de nuevos modelos y técnicas estadísticas que pueden apoyar el control y prevención del fenómeno criminal.

Para una explicación más completa se deben tomar en cuenta las variaciones y probar las relaciones e interacciones. La base debe estar sujeta a un modelo de regresión de datos de corte transversal o espaciales derivados de muestras de individuos que formen parte de las variables del entorno y que se ajusten a la teoría establecida (Wilcox *et al.*, 2004).

Al involucrar las diferentes relaciones e interacciones se pueden explicar los cambios en el espacio geográfico y las tasas de incidencia criminal en la región de análisis. Asimismo el comportamiento de las actividades delictivas puede ser modelado por el análisis espacial para determinar causas y efectos (Hawley, 1950).

Hawley considera tres elementos que son necesarios para el análisis criminal en una estructura de comunidad: i) *Ritmo*, es decir, la periodicidad regular de ocurrencia del evento (Criminalidad); ii) *Tiempo*: el número de eventos por unidad de tiempo, cantidad de delitos cometidos por día en determinada calle, y iii) *Sincronización*, la coordinación de diferentes actividades, las cuales son más o menos interdependientes (coordinación de un ritmo delictivo con las de una víctima, componentes de organización temporal) (Cohen & Felson, 1979).

La explicación de la elección racional del delincuente y la manera de elegir las actividades ilegales para lograr el beneficio requiere del análisis de la zona, la intersección del tiempo y el espacio donde se desarrollan las actividades. Para lo cual se requieren tres elementos: i) los infractores motivados, ii) los objetos adecuados y iii) la ausencia de guardianes capaces.

Al dirigir la atención en los tres mayores componentes de cualquier problema, el triángulo de la criminalidad se conforma como una herramienta para asegurar que el análisis cubra los tres principales actores en un acto delictivo, como se señaló en el párrafo anterior.

Figura 1. Triángulo de la criminalidad.



Fuente: John Eck (2003)

Al hablar de espacio, tiempo, interacciones entre grupos, costos de oportunidad y maximización de beneficios esperados se puede plantear un método estadístico de relaciones espaciales entre el espacio geográfico. La técnica que se puede adaptar a las condiciones específicas es la econometría espacial. Este tipo de modelación econométrica puede ser utilizado para la obtención de datos espaciales y para el modelado de las variables económicas, sociodemográficas y urbanas en el espacio.

La utilidad de los modelos espaciales en este tipo de investigaciones son desconocidos, aunque el nivel de análisis podría aportar un nivel único en la comprensión del fenómeno, por el tipo de relación e interacción de los individuos (Cahill, 2005).

En este trabajo se considera la parte geográfica donde se desarrolla la criminalidad, para ello la técnica de modelación utilizada será la Regresión Geográficamente Ponderada (GWR). Este modelo es una alternativa de los modelos de regresión espacial que se ocupan del tratamiento de la interacción espacial y de la estructura espacial.

Mientras que el modelo de MCO calcula un parámetro para cada término y asume que los parámetros son estacionarios en el área de estudio, el método de estimación GWR calcula todos los puntos de muestreo en el conjunto de datos y no asume estacionariedad en las relaciones de los datos.

En la econometría espacial, la presencia de clusters espaciales puede violar el supuesto de la independencia de las observaciones y generaría problemas en la correcta estimación de modelos de regresión lineal de mínimos cuadrados. Por otro lado, la *dependencia espacial* puede ser de interés en sí misma dado que puede expresar un proceso de contagio o influencia recíproca entre las unidades de observación o bien, puede ser producto de fuerzas económicas. Por su parte los modelos de econometría espacial presentan el efecto llamado *heterogeneidad espacial*, el cual indica la presencia de diferencias sistemáticas en la ocurrencia de un fenómeno en distintas regiones geográficas, de tal forma que podría tener diferentes distribuciones (media, varianza) en un subgrupo espacial de los datos o bien simplemente cambiar con la ubicación de las unidades (Anselin, 1992).

La principal contribución de la metodología GWR es que cada conjunto de parámetros estimados está basado sobre una distancia ponderada y submuestras de observaciones vecinas, el cual tiene una gran cantidad de atractivo intuitivo de la econometría espacial. Mientras W representa una matriz de pesos en los modelos econométricos de forma espacial autorregresiva, en el modelo GWR W se utiliza para representar el peso de las distancias de las observaciones (Anselin *et al.*, 2004).

Finalmente en este modelo los resultados obtenidos pueden denotarse a través de un mapa acompañado de regresiones espaciales tomando en cuenta la elección de Kernel³³. En el caso de la función de regresión GWR los coeficientes son no sensibles a la elección del Kernel, pero si son sensibles al ancho de la banda; consecuentemente la determinación del ancho de la banda es necesaria como parte de la regresión geográficamente ponderada (Fotheringham *et al.*, 2002).

³³ Los estimadores de tipo Kernel son los más utilizados y mejor estudiados en la teoría no paramétrica. Se define mediante la expresión $f_n(t) = \frac{1}{nh_n} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{t-X_i}{h_n}\right)$, donde h_n es una sucesión de parámetros de suavizado, llamados ventanas o amplitud de bandas, que deben tender a cero “lentamente” ($h_n \rightarrow 0, nh_n \rightarrow \infty$). Para poder asegurar que f_n tiende a la verdadera densidad f de las variables X_i K es una densidad prefijada llamada núcleo (Kernel).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

No existen creadores de ideas. Solo existen los que las hayan.

M. Harriou

El sano sentido común es una guía insegura en este terreno, y explicaciones aparentemente iluminadoras no son a menudo, otra cosa que productos de una superstición generalmente aceptada.

Von Hayek

Uno de los campos poco explorados e investigados en la economía, es la actividad criminal y los determinantes que están asociados a este fenómeno en varias regiones del país. En este capítulo se propone la metodología a seguir para el análisis de la economía del crimen, en principio la especificación del modelo econométrico tomado de la teoría económica del delito (Ehrlich-Becker), específicamente la ecuación (10) de comportamiento individual. De manera detallada se presenta la adaptación de esta ecuación que representa el caso de la economía del crimen en la ciudad de Tijuana.

En segundo lugar se especifica la Regresión Ponderada Geográficamente. Por ser una técnica poco utilizada se detalla en qué consiste el modelo econométrico, así como la relación con las técnicas de econometría espacial propuestas por Anselin. La utilización de la Regresión Geográficamente Ponderada establece las relaciones de interacciones espaciales a través de la proporción de modelos locales de la variable. Por medio de la GWR se construyen ecuaciones individuales mediante la incorporación de variables dependientes y explicativas.

En tercer lugar se muestra la adaptación del modelo de la economía del crimen al modelo empírico de la teoría económica del delito. Este modelo y método de análisis permitirá establecer las relaciones entre las variables económicas, demográficas y urbanas, de manera que los resultados coincidan con lo establecido en las evidencias empíricas de algunos autores señalados en la sistematización de los determinantes y los señalados en el marco teórico.

3.1 Identificación de los patrones de autocorrelación espacial de la criminalidad.

Para Lee y Wong (2001) los estudios de autocorrelación espacial son una herramienta que sirve para estudiar cómo los patrones espaciales cambian en el tiempo. Los resultados nos permiten entender de una mejor manera cómo los patrones espaciales de algún fenómeno en específico cambian del pasado al presente o en el futuro.

El coeficiente de correlación permite probar la dispersión o agrupación de clústers de los puntos que se distribuyen en el espacio. Si el análisis muestra una autocorrelación positiva en la distribución de los puntos en el espacio, los que tienen características similares son cercanos entre sí y, por el contrario, si la autocorrelación es inexistente los puntos en el espacio tienen características diferentes. Se exploran dos índices para medir la autocorrelación espacial en la distribución de dos puntos, el primero conocido como Índice de Geary y el segundo conocido como Índice de Moran.

Goochild (1986) calcula el Geary Ratio de autocorrelación espacial de la siguiente forma,

$$c_{ij}=(z_i-z_j)^2$$

Donde la diferencia entre los valores de los atributos para un punto i y un punto j está calculada como $z_i - z_j$. Las diferencias para todos los valores de atributos para los puntos i y j se elevan al cuadrado antes de ser sumadas, de manera que las diferencias positivas no sean offset por las diferencias negativas.

$$c = \sum_i \sum_j \frac{w_{ij}c_{ij}}{2 \sum_i \sum_j w_{ij} \sigma^2}$$

Donde σ^2 denota la varianza de los valores atribuidos a z ó

$$\sigma^2 = \frac{\sum_i (z_i - \bar{z})^2}{(n - 1)}$$

\bar{z} denota la media de los valores atribuidos a z . Los valores de c deben ser mayores cuando el valor de w_{ij} corresponde a pares de áreas en contacto y coincide con valores largos de c_{ij} o largas diferencias en atributos.

El Índice de Moran puede ser calculado para expresar los patrones de asociación de las variables consideradas, así como los patrones de relocalización de la criminalidad en las diferentes colonias de la ciudad. Para expresar espacialmente la identificación de los patrones de asociación de las variables consideradas se utilizarán los Índices de Moran para evaluar autocorrelación³⁴.

Moran (1950) propone la siguiente formula

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w(i,j) (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S_0 \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

N es el número de colonias, $w(i,j)$ es la matriz de distancias que define si las colonias i y j son o no vecinas geográficamente y S_0 se formula de la siguiente manera:

$$S_0 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w(i,j)$$

w_{ij} son los elementos de una matriz binaria de contigüidad, s es la suma de todos los elementos de la matriz W y z_i y z_j son los valores estandarizados de la variable a analizar de la unidad geográfica de observación i y j .

En el Índice de Moran la asociación de los valores en el conjunto de datos está determinada por una matriz de distancias o contigüidad, la cual predefine los valores vecinos para el cálculo del coeficiente de autocorrelación. Esta matriz, también llamada de pesos espaciales, está basada en los vecinos más cercanos calculados desde la distancia radial entre los centroides regionales (Le Gallo, 2003).

Las medidas originales de dependencia espaciales desarrolladas por Moran (1984) y Geary estaban basadas en las nociones de contigüidad binaria³⁵ entre unidades espaciales, desde

³⁴ El coeficiente de autocorrelación permite determinar los patrones geográficos de manera general; es muy parecido al coeficiente de Pearson. Los valores se encuentran entre +1 y -1, lo que permite determinar si la correlación es positiva o negativa perfecta, mientras que el 0 es un patrón espacial aleatorio.

³⁵ El concepto de contigüidad binaria fue extendido por Cliff y Ord (1973, 1981) para incluir una medida general de la interacción potencial entre dos unidades espaciales. La sugerencia inicial de Cliff y Ord consiste en la utilización de una combinación de medidas de distancia (inversa de la distancia, una función exponencial

donde se genera una matriz cuyos elementos eran ceros y unos. Querían reflejar con los unos que la unidad espacial a la que le correspondía la columna tenía algún tramo de la frontera en común, mientras que los elementos ceros significaban que no tenían ningún tramo de la frontera en común.

Esta definición de contigüidad naturalmente asume la existencia de un mapa a partir del cual se pueda discernir la existencia o no de fronteras. Si las distintas unidades espaciales son irregulares, esta matriz se puede obtener de manera directa; sin embargo, no establece diferencias entre las unidades que tienen una frontera en común muy amplia con las que apenas tienen un borde en común. La contigüidad simple solamente proporciona una representación limitada, es decir, hasta qué punto la interacción espacial puede expresarse en un modelo.

Los coeficientes de autocorrelación espacial permiten detectar los *hotspots* del crimen. Estos indicadores se utilizan para la detección de patrones de segregación espacial socioeconómica. Anselin (1995) establece la siguiente fórmula:

$$I_1 = \frac{x_i - \bar{x}}{S_2} \sum_{j=1}^N w_{ij} (x_{ij} - \bar{x})$$

Donde S_2 se obtiene de la siguiente manera

$$S^2 = \frac{\sum_{j=1}^N x_j^2}{N - 1} - \bar{x}^2$$

El análisis espacial utilizará los AGEB (área geoestadística básica) de la ciudad de Tijuana e incluye el cálculo de coeficientes globales de la autocorrelación espacial.

negativa de la distancia) y la longitud relativa de la frontera que tienen en común dos unidades espaciales en relación a la longitud de frontera y que tiene una unidad espacial con el resto de unidades de su alrededor.

3.2 Especificación econométrica del modelo

La especificación del modelo econométrico está determinada por el análisis desarrollado en el marco teórico. De acuerdo con la ecuación 9, que denota una función de comportamiento individual, se especifica que la ecuación de comportamiento también podría ser considerada como una función de oferta agregada en un periodo de tiempo. Sin embargo, ninguna de las variables de la ecuación 9 representan una cantidad única, pues todas las personas difieren en sus oportunidades de obtener ingresos de manera ilegal; por lo tanto, las implicaciones derivadas de ese comportamiento aplican cambios independientes en el nivel de las distribuciones, lo que da origen a la ecuación 10.

Las variables que entran en la función de comportamiento (ecuación 9) se han definido en términos de riqueza real equivalente a elementos monetarios y psíquicos. Dado que los elementos psíquicos no pueden ser explicados de forma explícita, sería útil realizar una modificación en las ecuaciones 9 y 10 mediante la separación de variables. Lo que daría como resultado una forma simple y compatible de la función de delitos. La modificación de esta ecuación quedaría de la siguiente forma:

La función de delitos compatible con la modificación.

(11)

$$\left(\frac{Q}{N}\right)_i = P_i^b 1i F_i^b 2i Y_i^c 1i Y_l^c 2i U_l^{d_i} V^c Z_i,$$

donde $\left(\frac{Q}{N}\right)_i$ el número de delitos en la categoría i cometida por las personas de la comunidad (tasa de delincuencia). F_i , Y_i y Y_l son medias aritméticas de los componentes monetarios de f_{ij} , w_{ij} y w_{lj} en la ecuación (9); V es un vector de variables ambientales; y Z resume el efecto de las variables no cuantificables o psíquicas en la tasa de delincuencia³⁶.

Como el gusto de los individuos es diferente a la hora de cometer crímenes o delitos, la función se modifica, provocando que algunas variables cuantificables también se modifiquen y

³⁶ Las variables no cuantificables o psíquicas son aquellas que pueden afectar la frecuencia de los delitos cometidos por un individuo. En específico: el nivel o el grado de riqueza personal o familiar, el grado de confianza en la autoprotección, así como la eficiencia en la autoprotección, la cantidad de seguros privados proporcionados por la familia y otros factores que pueden afectar la demanda por el tiempo dedicado a actividades que no son de mercado.

se vuelvan proporcionales y afecta la función delincencial. De manera que esta variable explicada se debe correlacionar con las variables explicativas. Para poder evitar estos problemas es posible especificar una función estocástica de la forma:

$$\left(\frac{Q}{N}\right)_i = AP_i^b 1i F_i^b 2i Y_i^c 1i Y_i^c 2i U_i^{d_i} V^{e_i} \exp(\mu) \quad (12)$$

donde A es una constante y μ representa los errores aleatorios de medición y otros efectos estocásticos con distribuciones normales. En esta investigación se aplicará esta ecuación (12) para la especificación del modelo de regresión y se realizarán pequeños ajustes en cuanto al uso de las variables.

En el análisis desarrollado por Ehrlich (1973) se indica que el tamaño de la población y la densidad pueden ser variables que influyan y presenten una relación negativa con P , debido a la relativa facilidad con que un delincuente puede eludir a la policía en zonas densamente pobladas. Para denotar este tipo de relaciones de una forma más fácil esto se da a través de la función de producción Cobb-Douglas³⁷.

Existen otros tipos de características sobre las cuales se hace énfasis, como las características económicas, las demográficas, las de disuasión y la influencia, que inciden en el análisis de la economía del crimen. Para estas características, en especial la disuasión, Ehrlich (1973) desarrolla una ecuación para la estimación del gasto per cápita en la aplicación de la ley y los costos de ajuste³⁸.

En diferentes trabajos empíricos se ha establecido que las variables económicas influyen en el comportamiento individual, dado que la variación relativa del pago ilegal que puede obtener un delincuente se puede aproximar a la variación relativa de los bienes mobiliarios, activos o ingresos de la familia. De modo que ante esta variación se establece una nueva ecuación, lo que implica que esta variable estará denotada por w . De manera específica se puede decir que las personas en un estado de ingresos legítimos por debajo del promedio tratarán de cometer

³⁷ Véase Ehrlich (1973: 541) ecuación 3.3

³⁸ Véase Ehrlich (1973:543) ecuación 3.7 y 3.8

delitos, por lo tanto el nivel de ingreso se convierte en un incentivo para participar en la delincuencia

La estimación de regresión usada en esta investigación es tomada como base en la ecuación (12) transformada, aunque Ehrlich (1973) toma la ecuación en logaritmos con la finalidad de estimar cambios proporcionales, quedando de la siguiente forma:

$$\ln\left(\frac{Q}{N}\right)_i = a + b_{1i}\ln P_i + b_{2i}\ln T_i + C_{1i}\ln W + c_{2i}\ln X + e_{1i}\ln NW + \mu_i \quad (13)$$

Por lo que en el caso de nuestra estimación el modelo modificado será

$$\left(\frac{Del}{km^2}\right)_i = \alpha + \beta_k X_{ik} + \gamma_k X_{ik} + \varphi_k X_{ik} + \mu_i \quad (14)$$

Donde

$\left(\frac{Q}{km^2}\right)_i$ = representa la densidad de delitos.

α = representa el intercepto.

$\beta_{1i} X_i$ = representa las variables económicas.

$\gamma_i X_i$ = representa las variables demográficas.

$\varphi_i W$ = representa las variables urbanas.

μ_i = representa el error.

De acuerdo al ajuste realizado en la ecuación (14), para el análisis de la economía del crimen se tiene contemplada una regresión espacial basada en la ecuación característica del trabajo de Ehrlich (1973).

A continuación se presenta una descripción de la econometría espacial para una mejor comprensión de los modelos en la econometría espacial:

La econometría espacial es una disciplina de la economía general que incluye el conjunto de técnicas de especificación, estimación, contraste y predicción necesarias para el tratamiento de los datos espaciales. Al igual que la econometría convencional, existe un número de relaciones económicas que son expresiones matemáticas precedentes de modelos teóricos (Coro, 2003).

Existen diferentes modelos de econometría espacial que han sido considerados. Sin embargo, en los modelos espaciales hay una serie de supuestos que se deben tomar en cuenta. A continuación se describen los dos más importantes. El primero, las observaciones deben ser independientes una de la otra, no solo pueden ser las variables que se encuentran dentro del modelo. El segundo, los residuos deben ser independientes uno del otro, sino lo son podrían exhibir dependencia espacial.

Anselin (1988) desarrolla algunos modelos espaciales, entre los que destacan: *i) el modelo de error espacial*. Apropiado cuando parece que hay estructura espacial³⁹ en el residuo; *ii) el modelo de rezago espacial*, apropiado cuando la estructura espacial está presente en las variables del modelo. Al igual que en la econometría convencional, el método de máxima verosimilitud en la econometría espacial se utiliza como método de ajuste. *iii) los modelos espaciales autorregresivos como el Conditional Autoregressive (CAR)⁴⁰ y Simultaneous Autoregressive (SAR)⁴¹*, donde la diferencia entre ellas es la especificación de la función de covarianza inversa.

Existen tres especificaciones de los modelos espaciales autorregresivos: *i) el modelo autorregresión espacial simple*, en este modelo la variable independiente es únicamente un rezago espacial de la variable dependiente; *ii) el modelo espacial autorregresivo*, con dependencia substancial (de acuerdo a la taxonomía de Anselin, 1993); además del rezago espacial, existen otras variables explicativas exógenas; *iii) el modelo espacial autorregresivo con dependencia espacial de error*, este modelo tiene sólo variables explicativas exógenas, pero ε sigue un proceso autorregresivo espacial.

³⁹ Significa que el valor de la variable dependiente en una unidad espacial se ve afectada por las variables independientes en las unidades cercanas, lo que conduce a estimaciones de los parámetros que son tanto sesgadas e ineficaces.

⁴⁰ Para CAR esta especificación es $(1 - \rho C)/\sigma^2$, donde C es una matriz binaria de contigüidad simple.

⁴¹ Para SAR es $((1 - \rho W)^t(1 - \rho W)/\sigma^2$, donde W es una matriz de pesos espaciales estandarizados por renglones.

El *modelo autorregresivo de regresión espacial de orden 1 SAR(1.)* es adecuado para expresar situaciones en las que los valores que adopta una variable determinada depende sistemáticamente de la localización geográfica de la misma. El *Modelo mixto autorregresivo de regresión espacial o modelo de retardo espacial* (Spatial lag model) es también adecuado para aquellos casos en los que el Modelo Básico de Regresión Lineal (MBRL) resulta insuficiente como explicación del fenómeno de dependencia espacial presente en la variable endógena (y) en un lugar (i), que estaría incrementando la probabilidad de ocurrencia de valores altos/bajos de la misma en lugares vecinos (adquiriendo así un cierto carácter de predicción temporal). En el *modelo mixto cruzado de regresión espacial* el efecto de dependencia espacial es también sustantivo, dado que se encuentra presente en forma de retardo espacial, en una o varias variables exógenas del modelo (no en la dependiente, como en el modelo de retardo espacial).

3.2.1 El modelo OLS y el modelo GWR.

El objeto básico de la econometría consiste en especificar y estimar un modelo de relación entre las variables económicas relativas a una determinada cuestión conceptual. De este modo es preciso especificar y estimar un modelo de relación entre variables dependientes y variables independientes. En su forma más general, y por tanto más abstracta, tal modelo de relación puede representarse como

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_k; \beta)$$

Donde Y es la variable cuyo comportamiento se pretende explicar, y $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ son las distintas variables que se suponen potencialmente relevantes como factores explicativos de la primera. El vector denota una lista de parámetros que recogen la magnitud con que las variaciones en los valores de las variables X_i se transmiten a variaciones en la variable Y (Pindyck, 2001).

Resulta evidente que los parámetros transmiten directamente efectos inducidos por los valores de las variables X_i sobre la variable Y , que se pretende explicar.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Por lo tanto, las estimaciones de tales relaciones se efectúan a partir de información muestral acerca de los valores tomados por Y, X_1, X_2, \dots, X_k además trata de cuantificar la magnitud de la dependencia entre ellas (Pindyck, 2001).

Sin embargo, cuando se trabaja con datos espaciales éstos generalmente no son independientes. De modo que la inferencia estadística aplicada en modelos de regresión de mínimos cuadrados ordinarios aplicados a los datos espaciales es sospechosa. Se han realizado intentos para proporcionar un marco donde las regresiones tomen en cuenta la dependencia espacial y la autocorrelación espacial.

Por lo tanto, los enfoques que toman en cuenta características e interacciones espaciales se pueden describir como modelos de regresión espacial. Un punto importante de tipo de modelos se da cuando se relaja el supuesto de los términos de error, ya que para cada observación que es independiente de forma particular se deduce que si cada observación se asocia con una ubicación en el espacio los términos de error de las observaciones en estrecha proximidad espacial entre sí estarán correlacionados.

Para evitar este tipo de problemas con los datos autocorrelacionados y heteroscedásticos se define un modelo que puede ser clasificado como espacial con estimaciones locales. Es aquí donde que los datos espaciales se estiman a través de una serie de medidas tomadas en n puntos. Suponiendo que uno de los datos es una variable dependiente y los otros son variables independientes $C_{ij} = f(d_{ij})$ donde f es una función de distancia de desintegración y d_{ij} es un elemento de D . Hay un número de restricciones sobre la posible forma funcional de f debido al hecho de que C debe ser definida positiva para que el modelo esté bien definido.

Por lo tanto, el modelo espacial se tiene que calibrar. La calibración de dicho modelo es tratado típicamente como un problema. En primer lugar hay que estimar las β y K , y una vez que se hace el modelo se realizará con la fórmula

$$\hat{\beta}(X^T CX)^{-1} X^T Cy$$

De esta forma uno esperaría que los modelos de mínimos cuadrados ordinarios de regresión lineal, aplicada a los datos, dejarán de encapsular las interacciones espaciales, porque las

relaciones locales en los términos de error no están representadas en un simple modelo no espacial (Fotheringham *et al.*, 2002).

En los modelos de regresión espacial, las proximidades de zona se toman como sustitutos de las relaciones locales y se miden por una matriz de contigüidad cuyos i, j ésimos elementos son contiguos y pertenecen a las zonas I y J . Esta matriz es simétrica y encapsula la disposición espacial relativa de las zonas. En este enfoque no se toma en cuenta el tamaño, forma y localización absoluta de las zonas, ya que en la mayoría de las aplicaciones de la matriz de contigüidad ésta es normalizada de manera que la suma de filas y un denominador W representan la matriz de ponderación (Fotheringham *et al.*, 2002).

La metodología empleada será la Regresión Ponderada Geográficamente (GWR), y la denominada matriz W representa las distancias ponderadas de la muestra de datos con el objetivo de producir estimaciones de la regresión lineal a nivel local para cada punto del espacio. Cada uno de los parámetros estimados parten de la ponderación de la distancia y las submuestras de las observaciones vecinas (Anselin *et al.*, 2004).

Por lo tanto el modelo de GWR queda de la siguiente forma:

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \varepsilon_i$$

a diferencia de las β estimadas en OLS, las β de GWR se estiman de la siguiente forma

$$\beta(u_i, v_i) = (X^T W(u_i, v_i) X)^{-1} X^T W(u_i, v_i) y$$

En la siguiente sección se detalla la metodología GWR

3.3 Regresión ponderada geográficamente (GWR)

En los estudios empíricos generalmente se buscan las posibles asociaciones entre las características regionales y los resultados de interés de los distintos lugares geográficos. Por lo tanto, se requiere especificar un modelo espacial que pueda analizar la relación entre las variables de interés y que tome en cuenta los supuestos de la econometría espacial.

Para los diferentes modelos espaciales, los supuestos más importantes son: *la dependencia espacial*⁴², una variable se encontrará espacialmente autocorrelacionada cuando los valores observados en un punto o región dependan de los valores observados en regiones vecinas, de forma que se produzca una cierta contigüidad geográfica en la distribución de esta variable (Anselin & Bao, 1997); y *la Heterogeneidad espacial*: en los modelos espaciales las formas funcionales y los parámetros varían con la localización geográfica no siendo homogéneos para toda la matriz de datos (Anselin, 1999b).

La heterogeneidad espacial también puede ser definida como inestabilidad estructural en forma de varianza no constante de los residuos de una regresión (Heteroscedasticidad) o en los coeficientes del modelo, que es posible abordar mediante técnicas de econometría tradicional o con herramientas propias de econometría espacial⁴³.

En los últimos años se han desarrollado diversas técnicas para explorar tanto la Heteroscedasticidad (o no estacionariedad) espacial. Tema que ha sido abordado principalmente por la regresión ponderada geográficamente (Geographically Weighted Regression-GWR) (Vivian *et al.*, 2012).

Para detallar un poco la estimación de GWR y la naturaleza de los estimadores que solucionan los problemas de heterogeneidad espacial y dependencia espacial, el estimador GWR es similar al estimador WLS (mínimos cuadrados ponderados). A veces es deseable ponderar las observaciones en una regresión y como resultado se obtiene la matriz de pesos que se coloca en la diagonal principal de una matriz cuadrada W y el estimador se altera para incluir la ponderación, de manera que la matriz de pesos esté condicionada a la ubicación con respecto a las otras observaciones en el conjunto de datos y por lo tanto cambian en cada ubicación. El estimador tomaría la forma (15)⁴⁴:

⁴² La dependencia espacial es definida como el efecto que consiste en la existencia de una relación funcional entre lo que ocurre en un punto determinado del espacio y en lugares cercanos a vecinos.

⁴³ La consideración de la heterogeneidad espacial como un segundo efecto espacial, junto con la dependencia fue inicialmente propuesta por Anselin (1988).

⁴⁴ Johnston (1960) y Green (1990) representan el estimador de mínimos cuadrados generalizados de la forma $y = X\beta + u$, que se multiplica por alguna matriz de transformación no singular T de orden $n \times n$ y obtenemos $Ty = (TX)\beta + Tu$. Siguiendo los pasos para la transformación de la ecuación el estimador β se da de la siguiente forma: $b_* = (X'\Omega^{-1}X)^{-1}X'\Omega^{-1}y$ de manera que el estimador se asemeja al de los OLS.

(15)

$$\hat{\beta}(i) = (X^T W(i) X)^{-1} X^T W(i) y$$

La $W(i)$ ⁴⁵ es una matriz cuadrada de pesos relativo a la posición de i en el área de estudio y $X^T W(i) X$ es la matriz de varianzas y covarianzas de ponderación geográfica; y es el vector de los valores de la variable dependiente. La $W(i)$ de la matriz contiene los pesos geográficos en su diagonal principal y 0 en los elementos fuera de la diagonal.

$$\begin{bmatrix} w_1(i) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & w_2(i) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & w_n(i) \end{bmatrix}$$

Los mismos pesos se calculan a partir de un esquema de ponderación, que también se conoce como núcleo o forma gaussiana y que más adelante se expone de manera explícita.

En el caso particular de este trabajo la metodología empleada será la Regresión Ponderada Geográficamente (GWR); la principal contribución de la metodología se fundamenta en el uso de distancias ponderadas de las muestras de datos. Con el objetivo de producir estimaciones de la regresión lineal a nivel local para cada punto del espacio, cada uno de los parámetros estimados parten de la ponderación de la distancia y las submuestras de las observaciones vecinas (Anselin *et al.*, 2004).

La estimación de la matriz de distancias parte de los pesos usados en GWR. Para los datos de la observación i toma la forma del vector W_i , estimado sobre un vector de distancias d_i entre la observación i y todas las otras observaciones. El símbolo W_i es usado para representar el peso de las distancias en la observación i .

Una serie de enfoques alternativos han sugerido la construcción de una función de pesos. El enfoque sugerido por Brudson (1996) es

⁴⁵ Johnston (1960) y Green (1990): $\Omega =$ es una matriz simétrica definida positiva. Entonces $\Omega = PP'$, así que $P^{-1}\Omega P^{-1'} = I$ y finalmente $\Omega^{-1} = P^{-1'}P^{-1} = \Omega^{-1}$.

$$W_i = \sqrt{\exp\left(-\frac{d_i}{\theta}\right)}.$$

El parámetro θ representa una descomposición del parámetro en el ancho de la banda. El cambio de los resultados al ancho de la banda en un perfil exponencial produce estimaciones que varían más o menos rápido sobre el espacio (Anselin *et al.*, 2004).

De acuerdo con Fotheringham (2002), la Regresión Ponderada Geográficamente (GWR) es una técnica estadística espacial que permite analizar la no estacionariedad espacial, las relaciones entre variables y la forma en que difieren estas relaciones de un lugar a otro. Esta técnica, a diferencia de la regresión convencional, produce una sola ecuación para resumir las relaciones globales entre las variables explicativas y dependientes. De manera que el modelo GWR genera datos espaciales que expresan la variación espacial de las relaciones entre variables. Los datos generados juegan un papel clave en la exploración y la interpretación de la no estacionariedad espacial.

Dado que ésta es una técnica econométrica que en estudios e investigaciones económicas se utiliza muy poco, se debe exponer la forma funcional de la ecuación GWR. Para una mejor familiarización con la técnica GWR a continuación se da una breve explicación.

La ecuación de regresión convencional puede ser expresada como:

$$y_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i \tag{16}$$

donde y_i es la estimación de la variable dependiente para la observación i , β_0 es el intercepto, β_k es la estimación del parámetro para la variable k , x_{ik} es el valor de la k^{th} variable para i y la ε es el termino de error.

Cada una de las ecuaciones se calibra con una ponderación de las observaciones contenidas en el conjunto de datos. Usando la expresión de calibración GWR se extiende en el marco tradicional de regresión, lo que permite que los parámetros locales más que globales sean estimados de la siguiente forma y con el modelo rescrito como:

(17)

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \varepsilon_i$$

donde u_i, v_i denota las coordenadas del punto i th en el espacio y $\beta_k(u_i, v_i)$ es una realización de una función continua $\beta_k(u, v)$ en el punto i ⁴⁶ (Fotheringham *et al.*, 2002).

En este caso se sostiene que el proceso de calibración en la GWR puede ser pensado como un intercambio entre el sesgo y el error estándar, suponiendo que los parámetros presentan cierto grado de coherencia espacial. Los valores cercanos a uno, son estimaciones que deberían tener magnitudes y signos similares cuando la estimación de un parámetro en un lugar determinado i se puede aproximar a (17) en la región (16) y realizar una regresión utilizando un subconjunto de los puntos en el conjunto de datos que se acercan a i . Así que la $\beta_k(u_i, v_i)$ es estimada para i de la manera habitual y para el próximo i , se usa un nuevo subconjunto de puntos cercanos. Estas estimaciones tienen algún grado de sesgo, ya que los coeficientes de (17) exhiben cierta deriva en el subconjunto de calibración local. Sin embargo, si la muestra local es suficientemente grande permitirá que la ecuación sea calibrada, aunque esté un poco sesgada.

Los mínimos cuadrados ponderados proveen parcialidad para entender cómo opera GWR. En esta técnica una observación es ponderada en concordancia con su próxima localidad i , así que las ponderaciones de una observación no son constantemente largas en la calibración pero varían con i . Los datos de las observaciones cerradas para i son ponderadas más que las observaciones de datos abiertos, tales como:

$$\beta(u_i, v_i) = (X^T W(u_i, v_i) X)^{-1} X^T W(u_i, v_i) y$$

Donde la letra negrita denota la matriz $\hat{\beta}$ y que representa una estimación de β y $W(u_i, v_i)$. Es una matriz de n por n cuyos elementos fuera de la diagonal son ceros y los elementos de la

⁴⁶ Es decir, permite que haya una superficie continua de valores de parámetros y las mediciones de esta superficie se toman en ciertos puntos para indicar la variación espacial de la superficie. Este enfoque se basa en Tibshiarani (1990) y Loader (1999), y sobre todo, se asume que los coeficientes no son tomados al azar, sino que las funciones son deterministas de algunas otras variables, esto es, se toma en cuenta la ubicación del espacio. El enfoque general de la manipulación de estos modelos es denotar que aunque no es posible una estimación no sesgada de los coeficientes locales, se estima que solo una pequeña cantidad de sesgo puede ser proporcionada.

diagonal denotan ponderaciones geográficas, de cada uno de los n datos observados para el punto i de la regresión⁴⁷.

Bajo este contexto, el peso asignado a cada observación se basa en una función de disminución de la distancia centrada en la observación i . En el caso de datos de áreas la distancia entre las observaciones se calcula como la distancia entre los centroides de los polígonos. La función de disminución a distancia puede tomar una variedad de formas si es modificada por un ajuste en el ancho de la banda, en la que la distancia de peso rápidamente se aproxima a cero. El ancho de banda puede ser elegida manualmente mediante un algoritmo que intenta reducir al mínimo una puntuación de validación cruzada y queda como:

$$cv = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{i \neq i})^2$$

Donde n es el número de observaciones y las observaciones i son omitidas, de modo que el cálculo de las zonas de observaciones dispersas en el modelo se calibre únicamente en i . Por

⁴⁷ Para ver esto consideramos la clásica ecuación de regresión en forma matricial:

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

donde el vector de parámetros es estimado, β es constante sobre el espacio y es estimado por

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

La ecuación de regresión GWR es equivalente a

$$Y = (\beta \otimes X)l + \varepsilon$$

donde \otimes es un operador de multiplicación en cada uno de los elementos de β es multiplicado por el elemento correspondiente de X , si estos son n datos y k variables explicativas, β y X deberán tener dimensiones $n \times (k+1)$ y l es un vector $(k+1) \times 1$ de ls , la matriz β ahora consiste en un conjunto de parámetros locales de n y tiene la siguiente estructura.

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_0(u_i, v_i) & \beta_1(u_i, v_i) & \cdots & \beta_k(u_i, v_i) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_0(u_n, v_n) & \beta_1(u_n, v_n) & \cdots & \beta_k(u_n, v_n) \end{bmatrix}$$

Los parámetros de cada fila de la matriz anterior se estima por

$$\hat{\beta}(i) = (X^T W(i) X)^{-1} X^T W(i) Y$$

donde i representa la raíz de una matriz en 2.10 y $W(i)$ es una matriz de pesos espacial de $n \times n$ de la forma.

$$W(i) = \begin{bmatrix} w_{i1} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & w_{i2} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & w_{in} \end{bmatrix}$$

donde w_{in} es la ponderación dada en el punto de datos n a la hora de calibrar el modelo para la localización i .

otra parte, el ancho de banda puede ser elegido por la minimización de los criterios de información de Akaike (AIC)^{48, 49}.

Debido a que la ecuación de regresión se calibra de forma independiente para cada observación, una estimación de los parámetros por separado, el valor t y la bondad de ajuste se calcula para cada observación. Lo que permite al analista interpretar visualmente la distribución espacial de la naturaleza y la fuerza de las relaciones entre las variables explicativas y dependientes.

3.3.1 Supuestos del modelo OLS en GWR

La Regresión Ponderada Geográficamente es simplemente un sistema de ponderación de OLS, que se basa en la proximidad a los lugares de muestreo en todo i sin una relación explícita que se declaró. Sin embargo, la elección de dicha relación ahora se considera un esquema de ponderación implícita del modelo tradicional OLS global, lo que implica que no se violen los supuestos establecidos.

Primer supuesto: La relación entre Y y X es lineal, y está determinado por la ecuación $Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$

Segundo supuesto: Las X son variables no estocásticas cuyos valores son fijos o es insesgado, es decir, su valor promedio o esperado. $E(\widehat{\beta}_2)$ es igual al valor verdadero β_2 .

Tercer Supuesto: El error tiene un valor esperado de cero, $E(\varepsilon^2) = \sigma^2$,

⁴⁸ La medida de bondad de ajuste que se utiliza en GWR es el Criterio de Información de Akaike corregido (Hurvich, *et al.*, 1998) en Fotheringham (2002) y que toma la siguiente forma:

$$AIC_c = 2n \log_e(\hat{\sigma}) + n \log_e(2\pi) + n \left\{ \frac{n + \text{tr}(\mathbf{S})}{n - 2 - \text{tr}(\mathbf{S})} \right\}$$

donde $\text{tr}(S)$ es la traza de la matriz. El método AIC tiene la ventaja de tomar en cuenta el hecho de que los grados de libertad pueden variar entre modelos centrados en diferentes observaciones. Además, el usuario puede elegir un ancho de banda fija que se utiliza para cada observación o un ancho de banda variable que se expande en las zonas de observaciones dispersas y se encoge en las zonas de observaciones densas.

⁴⁹ Para ver detalladamente el desglose de la técnica véase Fotheringham (2002).

Cuarto supuesto: El término de error tiene varianza constante para todas las observaciones; es decir, $E(\varepsilon^2) = \sigma^2$.

Quinto supuesto: Las variables aleatorias ε_i son estadísticamente independientes, por lo tanto $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$ para todas las $i \neq j$.

Dadas suposiciones 1 a 5 los estimadores $\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}$ son los más eficientes estimadores lineales insesgados de α y β , en el sentido de que tienen varianza mínima de todos los estimadores lineales insesgados (Green, 1999; Pindyck & Rubinfeld, 2001).

Dentro de las ventajas que exhiben los modelos GWR sobre los OLS es que los últimos son poco confiables cuando dos o más variables exhiben multicolinealidad. Los primeros construyen una ecuación de regresión local para cada entidad en el conjunto de datos. Cuando los valores para una variable explicativa en particular se agrupan espacialmente, es muy probable que tenga problemas con la multicolinealidad local, y como la forma de estimar es similar al método de mínimos cuadrados ponderados elimina la heterogeneidad espacial (Fotheringham *et al.*, 2002).

3.4. Propuesta del modelo de la economía del crimen en la ciudad de Tijuana

En los últimos años varios estudios empíricos han tomado como base el modelo tradicional de la disuasión Becker-Ehrlich. Muchos de ellos han surgido de la literatura económica como una extensión del modelo de la economía del crimen. De manera concreta algunos han sido motivados por el incremento de las actividades delictivas y por los relevantes aspectos socioeconómicos que caracterizan el desarrollo que afecta a la dinámica delictiva (Cracolici & Uberti, 2009).

De acuerdo con las interpretaciones del fenómeno de la delincuencia y al modelo de la economía del crimen, los factores que podrían influir en los índices de criminalidad en México y de manera particular en Tijuana, se refieren no sólo a la variable criminalidad sino también a las variables económicas, sociodemográficas y urbanas.

Ehrlich (1972) y Levitt (1997), utilizando modelos de datos de panel para los Estados Unidos, explican el efecto que tienen algunas variables económicas y sociodemográficas. Para explicar la diferencia y los efectos que hay en el crimen encontraron que el nivel de ingreso medio, el desempleo, la educación, la heterogeneidad y la participación de la fuerza laboral tienen una influencia significativa en la explicación de la delincuencia.

Siguiendo la literatura previa y tomando en cuenta la estructura geográfica de la actividad criminal se desarrolló un modelo que incluye variables económicas, sociodemográficas y urbanas. Para evitar la estimación de los posibles sesgos relacionados en la agregación de las actividades de la delincuencia se consideraron solo dos categorías de delitos de cinco que fueron proporcionadas.

Con la especificación de la técnica que utilizaremos se propone la siguiente ecuación de regresión para la economía del crimen como modelo ya calibrado:

$$\hat{y}_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \epsilon_i \quad (18)$$

Donde:

$\hat{y}_i = \left(\frac{Del}{Km^2}\right)_i =$ Densidad de delitos.

$\beta_0(u_i, v_i) = \alpha =$ es el intercepto.

$\beta_k = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k) =$ son las estimaciones de los parámetro para las k variables.

$X_{ik} = (X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}) =$ son los valores de la k^{th} variables (variables económicas, demográficas y urbanas).

$\mu_i = \epsilon_i =$ es el término de error.

CAPÍTULO IV: MARCO DESCRIPTIVO

Afligirse por lo que no se tiene es desperdiciar lo que sí se tiene.

Keynes Kern

There is no arguing about people's tastes.

Dicho Israelí

En este capítulo se presenta el análisis descriptivo de las variables económicas, sociodemográficas y urbanas de la ciudad de Tijuana. Las variables están tomadas del Censo de Población y Vivienda 2010, del Censo Económico 2009 y de las estadísticas delictivas de la ciudad de Tijuana que se ocuparon para el proyecto “Hacia la especificación de la interrelación entre sociedad, ciudad y delincuencia”.

En la primera parte se presenta una descripción de las variables ocupadas en el trabajo, la justificación y algunos trabajos que sirven como base empírica de nuestro análisis. En la segunda parte se realiza un análisis de frecuencias de las cinco categorías de incidencia delictiva. Es importante señalar que este análisis sirve para elegir las dos categorías con la más alta incidencia delictiva de la ciudad. Dentro del análisis descriptivo se presentan dos matrices de correlación de las diferentes variables independientes y con las dos categorías delictuales elegidas, asimismo se realiza un análisis exploratorio para determinar las variables que no son colineales.

En la tercera parte se realiza un análisis estadístico detallado de la incidencia delictiva en la ciudad de Tijuana, con horarios y días de la semana donde la incidencia delictiva se presenta con mayor frecuencia. Aunque también se realizan gráficas por hora y día de la semana por delegación y por tipo de delito. Finalmente, se georeferencian los datos por AGEB de las variables independientes, lo que ayudará a determinar el patrón de comportamiento espacial de la incidencia delictiva.

4.1 La fuente de datos

Los datos con los que se desarrolla este trabajo son de corte transversal expresados a nivel AGEB. La muestra proviene del proyecto “Hacia la especificación de la interrelación entre sociedad, ciudad y delincuencia”, realizado por Alejandro Brugués (2012), y que se aplicó para la ciudad de Tijuana, Baja California. Se tomaron en cuenta las estadísticas delictivas de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California para los años del 2007 al 2010. También se tomaron en cuenta los datos de los Censos de Población y Vivienda 2010 y los Censos Económicos del 2009 a nivel AGEB.

4.2 Análisis de las variables de estudio

En esta sección se lleva a cabo un análisis descriptivo de las variables de la economía del crimen en la ciudad de Tijuana. Las variables de interés son descritas en el tiempo (sólo se considera el año 2010) y en unidades de observación (zonas o regiones de la ciudad de Tijuana). En el análisis estadístico del crimen se identifica a las regiones y a las respectivas estructuras económicas, demográficas y urbanas. Esto con el objeto de entender el patrón de comportamiento del crimen.

Para dimensionar los datos de los hechos delictivos en unidades espaciales se realiza una transformación de la expresión espacial de magnitudes a densidades. Las densidades permiten que el comportamiento de los delitos pueda compararse de forma independiente en las unidades espaciales, permitiendo que la visualización de la ciudad se haga en términos homogéneos. Además, la expresión espacial permite focalizar programas contra delitos específicos en las zonas donde los mismos tienen una mayor participación en el total de delitos de la zona (Brugués *et al.*, 2012).

Entre las razones teóricas que se exponen para explicar el fenómeno de la criminalidad se encuentra la existencia de problemas económicos y sociales, la concentración de las actividades comerciales y de servicios. Para Vilalta (2009a) en lugares donde existen altos volúmenes de transacciones comerciales existen mayores tasas de criminalidad. La razón

principal se da porque en estas zonas hay mayor presencia de personas, por lo tanto hay también una mayor oportunidad de delinquir.

Entre los problemas económicos de la ciudad de Tijuana que se relacionan con la criminalidad de esta localidad se encuentra los niveles de empleo y desempleo. Este tipo de variables están ubicadas por AGEB en la ciudad (Morenoff & Sampson, 1997). Por otro lado, las densidades de población producen un efecto en la criminalidad (Singer, 1981). En el capítulo 1 y en el capítulo 2 se expone el tipo de relación que puede existir entre la densidad de la población y el crimen.

En relación con los problemas urbanos, se ha determinado que en las ciudades densamente pobladas existen mayores oportunidades para la actividad criminal y para contrarrestar este fenómeno se debe analizar las variables relacionadas a la estructura urbana, considerar la distancia de los espacios de centralidad en la ciudad, espacios de concentración de personas y consolidación urbana. Después de este tipo de análisis se deben proponer políticas de seguridad pública y de planeación urbana. Para lograr esto es necesario hacer uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y técnicas de econometría espacial.

4.2.1 La variable dependiente

DENSIDAD DE DELITOS: En la mayoría de los estudios empíricos revisados sobre la economía del crimen (Núñez *et al.*, 2003; Rodríguez, 2003; Obando & Ruiz, 2007; Galindo & Catalán, 2007; Cornwell & Trumbull, 1994 y Greenberg *et al.*, 1979) toman en cuenta la variable tasa de delitos registrados, definida como el cociente entre el número total de delitos conocidos por la Secretaría de Seguridad Pública y la población total en las AGEB. En esta investigación serán las AGEB de Tijuana como nos será posible cuantificar la delincuencia real. Debido a que no todos los delitos son denunciados en el ministerio público, las cifras que se tienen representan la mejor aproximación para cuantificar la delincuencia. Sin embargo, se considera que para tener una ventaja esta variable debería expresarse sobre una base homogénea en el espacio analizado y que puede ser en forma de densidad. Se aprovechará la información otorgada por la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California con cifras de los delitos del fuero común.

4.2.2 Las variables independientes o explicativas

TASA DE DESEMPLEO⁵⁰: Mide la proporción de la población trabajadora que no tiene trabajo y está buscando uno o esperando a ser llamado de nuevo por alguna empresa (Dornbusch, *et al.*, 2004). La inclusión de esta variable está motivada por la revisión de la evidencia empírica, donde, debido a la falta de oportunidades de conseguir ingreso proveniente de actividades legales, son relativamente escasas en relación con los beneficios potenciales que se derivarían del delito. El desempleo refleja el coste de oportunidad de las actividades ilegales haciendo el delito más atractivo (Buvinic, *et al.*, 1999; Obando & Ruiz, 2007; Buonanno & Montolio, 2008). Por otra parte, Cantor & Land (1985), Cook & Harkin (1985), Devine & Sheley (1992) y Greenberg (2001), en Rodríguez (2003) argumentan que existe un efecto costo de oportunidad, los desempleados podrían pasar más tiempo en casa, impidiendo cierto tipo de delitos (homicidios, robos, etc.).

$$TDA_j = \frac{DA_j}{PEA_j} * 100$$

TDA_j = Tasa de desempleo en la región j; DA_j = Desempleo abierto en la región j; PEA_j = Población económicamente activa en la región j.

INDICE DE MARGINACIÓN URBANA⁵¹: La variable índice de marginación se concibe como un problema estructural de la sociedad. Esta situación provoca que no tengan oportunidades para el desarrollo, ni capacidades para adquirirla. Con la falta de estas oportunidades las familias y las comunidades que viven en esta situación, se encuentran expuestas a algunos riesgos y vulnerabilidades que modifican su calidad de vida. Este concepto tiene una cierta relación con la pobreza y el desarrollo, sin embargo Lederman (2002) y Zhang (1995) consideran que esta variable puede explicar el comportamiento de la delincuencia.

⁵⁰ La tasa de desempleo ha sido construida con los datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda del INEGI 2010 a nivel AGEB para el mismo año (2010).

⁵¹ El índice se construyó siguiendo la metodología empleada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el índice de Marginación Urbana 2005 (Conapo, 2005).

ESCOLARIDAD⁵²: En sus estudios Ehrlich (2005), Lochner (1998) y Bounanno y Montolio (2008) toman en cuenta esta variable. La relación entre educación y criminalidad es apoyada por sus estudios empíricos. Esta variable se puede definir como un indicador de generación de ingresos legales, pues a medida que un individuo tenga un mayor grado de escolaridad la probabilidad de obtener ingresos a futuro sería mayor y la probabilidad de delinquir será menor. Esta variable a largo plazo puede reducir el nivel de delitos en gran medida.

EDAD⁵³: Resulta fundamental incluir una variable con la que se pueda observar el efecto de las características demográficas de los posibles delincuentes (Marvell & Moody, 1991). La probabilidad de que una persona delinca se da de los 17 hasta los 29 años de edad (Hartung & Samuel, 2000). Sin embargo, Levitt (2004) menciona que a medida que la población envejece los delitos disminuyen, de este modo la relación entre la edad y la delincuencia podría estar bien establecida y a través de ella se podría decir que existe una rápida participación en actividades delictivas desde una temprana edad.

DENSIDAD DE POBLACIÓN⁵⁴: La densidad de la población (número de personas por km²) es una medida de uso de suelo que indica el porcentaje de las tierras puestas a usos comerciales o residenciales y en algunos casos de manera múltiple. Esta medida se postula para influir en el número de delincuentes motivados y objetivos en un área; puede indicar las áreas que son más fácilmente accesibles y tienen más visitantes. Por lo tanto, en la evidencia empírica la densidad de población puede influir en la probabilidad de delinquir. Esta variable se aplica en este trabajo por las evidencias de la literatura sobre el tema y por su justificación teórica.

$$D_j = \frac{P_j}{A_j}$$

D_j = Densidad de población de la zona j ; P_j = Población en la zona j ; A_j = Área (hectáreas) de zona j . La densidad de población se construyó para el 2010, con datos del censo de población y vivienda del mismo año.

⁵² Para la variable Escolaridad se tomó en cuenta los grados promedios del Censo de Población y Vivienda a nivel AGEB para el 2010 en la ciudad de Tijuana.

⁵³ Para el cálculo de esta variable se tomaron estadísticas demográficas del Censo de Población y Vivienda 2010 a nivel AGEB, Proporción de la población entre 17 y 24 años de edad.

⁵⁴ Para la construcción de esta variable se utilizó el programa ArcMap 10.0, la cartografía de Tijuana y el Censo de Población y vivienda 2010 a nivel AGEB.

ÍNDICE DE CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS: La concentración de alrededor de 1,519, 454 personas en la ciudad de Tijuana es resultado del proceso de urbanización de la ciudad durante los últimos años. El rápido crecimiento de la industria, los servicios y la expansión demográfica son elementos que se toman en cuenta para este indicador, ya que se considera relevante en el estudio de la criminalidad o incidencia delictiva. El uso de variables demográficas, como en el caso de la edad, representa un proceso individual de la población que puede modificar las fuerzas causales, una característica de la que depende la población. Se convierte en un indicador para saber si la región tiene población joven o en edad adulta, al mismo tiempo provee información para identificar si la población de esa región está en edad laboral o si puede proveer de recursos para el mantenimiento de la familia.

El índice se calculó por componentes principales y las variables del Censo de Población y Vivienda 2010 que se toman en cuenta son características demográficas, como: la razón de dependencia infantil, la razón de dependencia por vejez, la condición de residencia, la población que tiene educación posbásica, la tasa femenina incorporada a las actividades laborales, los hogares con jefatura femenina y la tasa de disolución de matrimonios.

Es importante señalar que para el cálculo de este índice las variables mencionadas anteriormente se estandarizaron, generándose de esta manera puntajes expresados en unidades de desviación estándar y creándose 5 categorías del índice de características sociodemográficas. Este índice se construyó porque al tomar en cuenta únicamente las variables pueden resultar no significativas en el modelo, mientras que el índice de características sociodemográficas es una medida sintética que capta de forma directa e indirecta una diversidad de situaciones sociodemográficas del municipio y, por tanto, se puede ajustar mejor al modelo.

En síntesis, el índice sociodemográfico permite discriminar las AGEB's urbanas según el comportamiento de las variables que han sido considerados en el área urbana. También indican los cambios importantes que se producen en la estructura por edad de la población; en ella puede sobresalir la presencia de niños, jóvenes, adultos y de personas de la tercera edad. Es importante señalar que con este tipo de características se puede deducir en qué áreas existe una gran dependencia económica de la población.

ÍNDICE DE CENTRALIDAD URBANA⁵⁵: La centralidad es un indicador de estructura urbana que se define como la distribución espacial de la jerarquía de las actividades de comercio y servicios, cuyas áreas de mercado se extienden más allá del territorio de las AGEBS que las contienen. Para Garrocho y Campos (2007) la centralidad puede ser medida a través de las densidades de empleo en los sectores comercio y servicios; ellos proponen una medición de doble umbral. Utilizan dos umbrales de referencia, uno vinculado a la magnitud del empleo y el otro ligado a la densidad del empleo. Así, las concentraciones de empleo que superen los dos umbrales establecidos serán consideradas como subcentros de empleo. El índice de centralidad urbana se construyó para el año 2009 y con el objetivo de mostrar el proceso de descentralización de la estructura urbana.

Cuadro 1. Códigos de las variables utilizadas en el modelo de regresión.

Variable	Clave	Código
1.- Densidad de delito categoría Robo de Autos	<i>dend4</i>	<i>RA</i>
2.- Densidad de delito categoría Robo con violencia	<i>dend3</i>	<i>RV</i>
3.- Índice de Marginación Urbana	<i>Imargi</i>	<i>M</i>
4.- Tasa de desempleo	<i>tadesem</i>	<i>D</i>
5.- Grados promedios de educación de la población de Tijuana	<i>Gpedu</i>	<i>E</i>
6.- Densidad de población	<i>denpop</i>	<i>P</i>
7.- Porcentaje de población entre 14 y 24 años de edad	<i>pp1524</i>	<i>PP</i>
8.- Índice de Características sociodemográficas	<i>Isodem</i>	<i>S</i>
9.- Índice de Centralidad	<i>Incentr</i>	<i>C</i>
10.- Porcentaje de viviendas de deshabitadas	<i>Pvivedes</i>	<i>V</i>

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Estadística descriptiva

Sin embargo, para un análisis más detallado es necesario realizar una pequeña introducción en cuanto a los diferentes tipos de delitos. En México los delitos se clasifican de dos maneras, la primera: *delitos del fuero común*; y la segunda: *delitos del fuero federal*. En esta investigación sólo se toman como base de análisis los delitos del fuero común; dentro de este tipo de delitos existe una serie de categorías que permite una mejor clasificación de esta clase de delitos. A continuación se presenta el análisis estadístico que comprende el total de delitos en el Estado de Baja California, a partir del año de 1997 hasta el 2010.

⁵⁵ Para la construcción de este índice se tomó en cuenta el Censo Económico de INEGI 2009 a nivel AGEBS.

Cuadro 2. Estadísticas descriptivas de la criminalidad.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Lesiones	28,199	16.9	16.9	16.9
Manejar y consecuencias	8,752	5.2	5.2	22.2
Robo con violencia	33,127	19.9	19.9	42.0
Robo de vehículo	77,448	46.4	46.4	88.5
Robo sin violencia	19,253	11.5	11.5	100.0
Total	166,779	100.0	100.0	

Fuente: Base de datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Varios años.

Las estadísticas descriptivas de la criminalidad muestran que el robo de vehículo es el delito que más se comete en la ciudad, con 46 por ciento, seguido del robo con violencia, con 19.9 por ciento. En tercer lugar se encuentran las lesiones, seguidas de robo sin violencia, finalmente se encuentran el manejar y sus consecuencias.

4.3.1 Análisis exploratorio

De acuerdo con las estadísticas mostradas en la primera parte de este capítulo, se decidió tomar como base del análisis los delitos ubicados en la categoría 3 y los delitos de la categoría 4. Estas categorías son las que tienen el porcentaje más alto de incidencia delictiva. Cabe destacar que en el caso de la categoría 3, llamado robo con violencia, se encuentran ubicados los delitos como robo a comercio, robo a casa habitación, robo con violencia a comercio y robo con violencia en la vía pública.

A continuación se muestran las matrices de correlaciones con todas las variables económicas, demográficas y urbanas. Este tipo de análisis ayuda a seleccionar las variables que son de utilidad en el análisis de las regresiones.

Cuadro 3. Matriz de correlaciones de las variables para el análisis de la economía del crimen

	<i>RV</i>	<i>M</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>P</i>	<i>PP</i>	<i>S</i>	<i>C</i>	<i>V</i>
<i>RV</i>	1								
<i>M</i>	-0.1720 (.000)**	1							
<i>D</i>	0.0271 (.258)	0.4296 (.000)**	1						
<i>E</i>	0.1268 (.001)**	-0.7628 (.000)**	-0.3279 (.000)**	1					
<i>P</i>	0.2448 (.000)**	-0.1691 (.000)**	-0.0561 (.090)*	0.0481 (.125)	1				
<i>PP</i>	0.0998 (.008)*	0.2671 (.000)**	0.4151 (.000)**	-0.1385 (.000)**	0.2017 (.000)**	1			
<i>S</i>	0.0752 (.036)	-0.4517 (.000)**	-0.0803 (.028)**	0.3526 (.000)**	-0.0296 (.241)	-0.0200 (.315)	1		
<i>C</i>	0.2199 (.000)**	-0.2428 (.000)**	-0.1078 (.005)**	0.2207 (.000)**	-0.1658 (.000)**	-0.0168 (.344)	0.4504 (.000)**	1	
<i>V</i>	-0.1187 (.002)**	-0.1655 (.000)**	-0.1826 (.000)**	0.2839 (.000)**	-0.0332 (.214)	-0.2036 (.000)**	-0.04 (.170)	-0.0534 (.101)	1

Fuente: Elaboración propia con la base de datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, Censos de población y Vivienda 2010 y el paquete Stata.

** p > 5%; * p > 1%

El análisis de correlaciones muestra que todas las variables utilizadas en la matriz no tienen un alto grado de correlación. Las variables que presentan cifras altas de correlación son la tasa de desempleo y el índice de marginación, con 43 por ciento; la tasa de desempleo con la proporción de la población entre 15 y 24 años de edad, con 43 por ciento; el índice de centralidad urbana y el índice sociodemográfico, con 45 por ciento. Se aplicó una prueba de normalidad a las variables correspondientes al análisis de correlaciones. Esta prueba da cuenta de la curtosis de los datos multivariados que se transforma para asegurar la independencia.

H_0 = La población subyacente es normal

H_1 = La población subyacente no es normal

Test for multivariate normality		
Doornik-Hansen	chi2(18) = 5245.098	Prob>chi2 = 0.000

Como la p-valor es < a .05 se acepta H_0 probando que la población subyacente es normal.

Cuadro 4. Matriz de correlaciones de las variables para el análisis de la economía del crimen.

	<i>RA</i>	<i>M</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>P</i>	<i>PP</i>	<i>S</i>	<i>C</i>	<i>V</i>
<i>RA</i>	1								
<i>M</i>	-0.2887 (.000)**	1							
<i>D</i>	0.0103 (.402)	0.4296 (.000)**	1						
<i>E</i>	0.2471 (.000)	-0.7628 (.000)**	-0.3279 (.000)**	1					
<i>P</i>	0.3155 (.010)**	-0.1691 (.000)**	0.0561 (.090)*	0.0481 (.125)	1				
<i>PP</i>	0.0976 (.000)**	0.2671 (.000)**	0.4151 (.000)**	-0.1385 (.000)**	0.2017 (.000)**	1			
<i>S</i>	0.2592 (.000)**	-0.4517 (.000)**	-0.0803 (.028)**	0.3526 (.000)**	-0.0296 (.241)	-0.0200 (.315)	1		
<i>C</i>	0.2238 (.000)**	-0.2428 (.000)**	-0.1078 (.005)**	0.2207 (.000)**	-0.1658 (.000)**	-0.0168 (.344)	0.4504 (.000)**	1	
<i>V</i>	-0.0859 (.022)**	-0.1655 (.000)**	-0.1826 (.000)**	0.2839 (.000)**	-0.0332 (.214)	-0.2036 (.000)**	-0.0399 (.170)	-0.0534 (.101)	1

Fuente: Elaboración propia con la base de datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California Censos de Población y Vivienda 2010 y el paquete Stata.

** p > 5%; * p > 1%

Para el caso de la categoría robo de autos, la matriz de correlaciones muestra que en la mayoría de las relaciones no existen porcentajes altos de correlación; sin embargo, solo hay una relación con alta correlación en valores absolutos. En este caso es el índice de marginación y los grados promedios de educación, con 77 por ciento de correlación. Las relaciones que le siguen están entre la tasa de desempleo y el índice de marginación, con 43 por ciento; el índice de marginación y la tasa de desempleo, con 43 por ciento, y el índice de marginación y el índice sociodemográfico, con 45 por ciento.

A estas variables también se les aplicó la prueba de normalidad para verificar la normalidad de las variables incluyendo la categoría 4.

H_0 = La población subyacente es normal

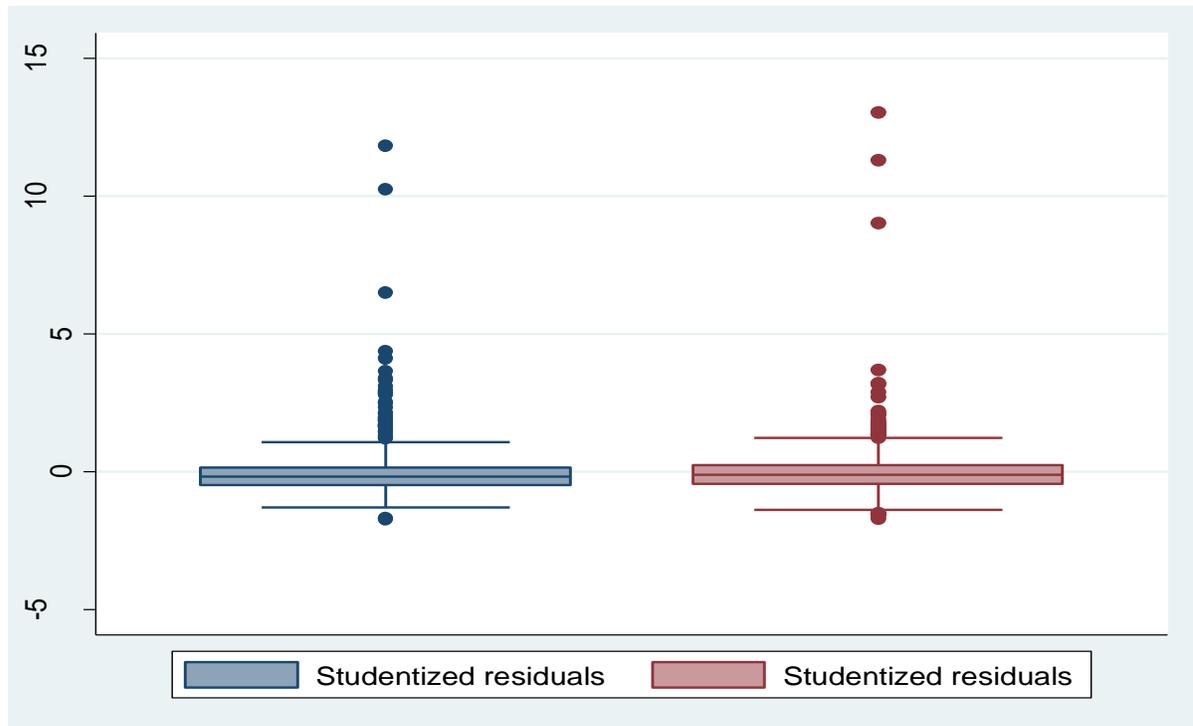
H_1 = La población subyacente no es normal

Test for multivariate normality		
Doornik-Hansen	chi2(18) = 6089.152	Prob>chi2 = 0.0000

Como la p- valor es < a .05 se acepta H_0 probando que la población subyacente es normal.

A continuación se muestran las gráficas de caja para dar cuenta del comportamiento de los outliers, y de esa forma tratar de controlar la regresión por medio de esta característica. En la primera gráfica se muestran los outliers de la regresión con la categoría 3 “Robo con violencia”, mientras que la segunda gráfica muestra los residuales de la regresión con la categoría 4 “Robo de autos”. En el caso de los dos gráficos existen valores atípicos.

Gráfica 3. Identificación de Outliers para el robo con violencia y el robo de autos.



Fuente: Elaboración propia con datos de los residuales MCO usando Stata.

En el análisis exploratorio se realiza la valoración de las relaciones entre las variables, a fin de poder determinar el tipo de comportamiento de cada una de las variables independientes con la variable dependiente en las dos regresiones. La primera corresponde al robo con violencia, mientras que la segunda corresponde al robo de autos. Las gráficas se muestran el anexo A⁵⁶.

⁵⁶ Véase anexo A, [1] y [2].

Cuadro 5. Tipo de relación entre variables económicas, sociodemográficas y urbanas.

	robo con violencia	robo de autos
Índice de marginación	-	-
Tasa de desempleo	+	+
Grados promedios escolaridad	+	+
Densidad de población	+	+
Índice de características sociodemográficas	+	+
Índice de centralidad	+	+
Porcentaje de viviendas deshabitadas	-	-

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de los estimadores MCO.

Para determinar que las variables no son colineales y la no existencia de multicolinealidad se realizó la prueba del factor de incremento en la varianza (VIF). Esta prueba recoge el aumento que experimenta esa varianza al incluir en el modelo el resto de variables explicativas. El supuesto que establece esta prueba es: cuanto mayor sea VIF mayor será el grado de multicolinealidad que presenta la variable x_{it} con algunas de las demás variables explicativas.

Asimismo en la base del resultado general se define el índice de tolerancia del regresor x_{it} (IT) como $(1 - R_{x_i, x_1, x_k}^2)$. Este índice recoge la parte de la x_i que no viene explicada por el resto de los regresores; por lo tanto, para evitar problemas de multicolinealidad sería deseable contar con regresores que tuvieran altos índices de tolerancia, y se comprueba con $IT = 1/VIF$.

En el caso de la estimación del factor de inflación de la varianza para la primera regresión no se observan VIF's mayores a 10, indicando que no existen problemas de colinealidad; para estas variables el VIF mayor es de 3.58. Al mismo tiempo se estimó una matriz de correlaciones cruzadas entre variables. Como resultados el índice de marginación con el grado promedio de escolaridad se encuentra correlacionado en 70 por ciento, mientras que el promedio de escolaridad se encuentra correlacionado con constante en 81 por ciento. Estos resultados se pueden observar en el anexo A⁵⁷, con el título cuadros de salida de la estimación MCO para los delitos de la categoría 3.

⁵⁷ Véase anexo A, [3] y [4]

Para el caso de la regresión con delitos de categoría 4, los resultados fueron muy parecidos a los de la categoría 3: los valores VIF's no fueron superiores a 10, es decir, no existen variables colineales. Sin embargo, en la tabla de correlaciones cruzadas se observa que el índice de marginación y grados promedios de escolaridad también se correlacionan en 70 por ciento, y de la misma manera los grados promedios de educación con la constante. Los resultados se muestran en el anexo A con el título cuadros de salida de la estimación MCO para los delitos de la categoría 4.

4.3. 2 Hipótesis para establecer las variables más relevantes.

Las hipótesis planteadas a continuación indican las variables con las que se trabajará en la regresión de MCO y por consiguiente GWR.

$H_0: \left(\frac{Q}{N}\right)_i ; \beta_0(u_i, v_i); (\beta_k = (\beta_k, \gamma_k, \varphi_k)); X_{ik} = (X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}); \mu_i$ variables estadísticamente significativas.

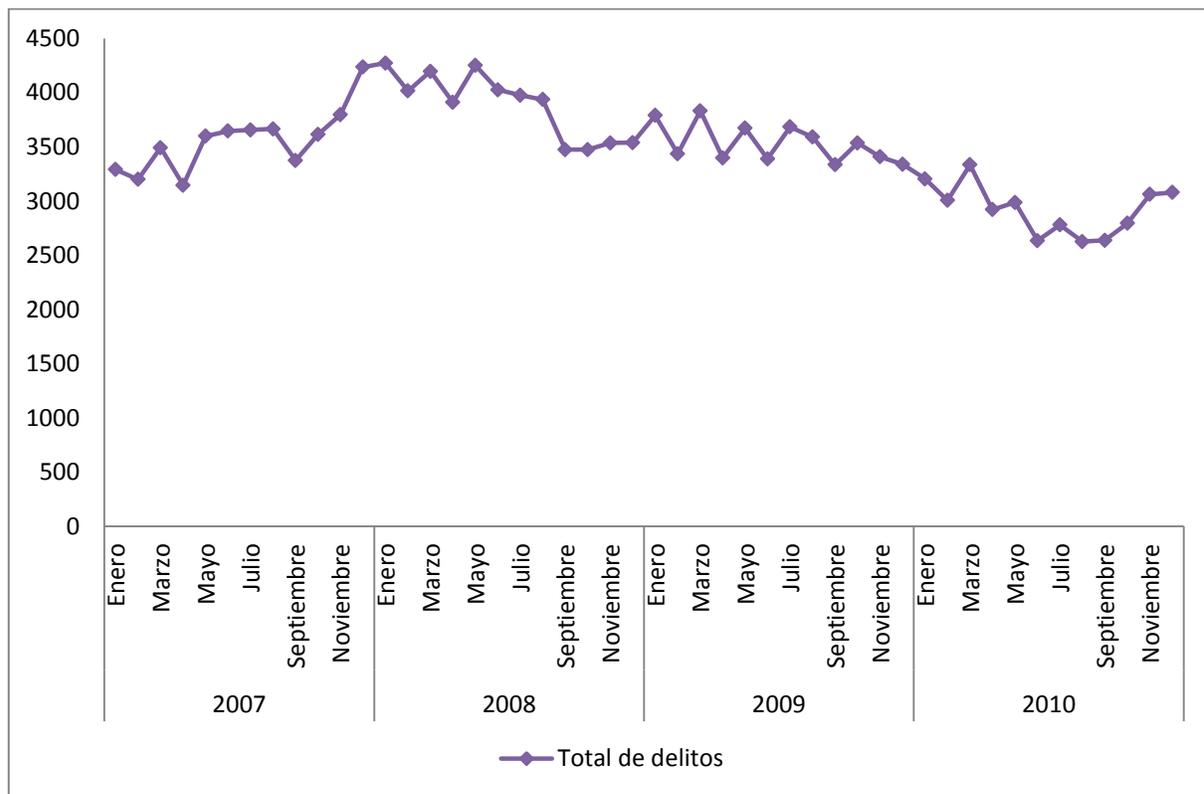
$H_1: \left(\frac{Q}{N}\right)_i ; \beta_0(u_i, v_i) ; (\beta_k = (\beta_k, \gamma_k, \varphi_k)); X_{ik} = (X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}); \mu_i$ variables no estadísticamente significativas.

Después de correr algunos modelos de MCO se encontró que se trabajará únicamente con variables relevantes y estadísticamente significativas, en las cuales para la regresión con delitos de la categoría 3, el índice de marginación urbana, la tasa de desempleo, la densidad de población, el índice de características socioeconómicas, el índice de centralidad urbana y el porcentaje de viviendas deshabitadas son estadísticamente significativas al nivel de 0.5 por ciento. En el caso de la regresión para la categoría 4 se encontró que se pueden utilizar las mismas variables o cambiar el índice de marginación por grados promedio de educación.

4.3.3 Estadísticas delictivas en Tijuana

Con un análisis en el tiempo de los hechos delictivos se determina de una mejor manera el comportamiento de éstos. En la gráfica anterior se observa que en la ciudad de Tijuana durante el año 2007 la incidencia delictiva tenía un comportamiento creciente, ya que el fenómeno delictivo persistía en la ciudad. El análisis de tendencia delictiva indica que en el último trimestre del 2007, así como en el primero y segundo del 2008, se registraron las cifras delictivas más altas en la ciudad. Sin embargo, la tendencia a partir del tercer trimestre del 2008 comenzó a revertirse, los altos niveles delictivos en la ciudad empezaron a disiparse. Esta tendencia negativa sigue hasta el primer y segundo trimestre del 2010. No obstante, a partir del tercer y cuarto trimestre del 2010 el fenómeno delictivo comenzó a repuntar, aunque en menor medida que en los años 2007 y 2008.

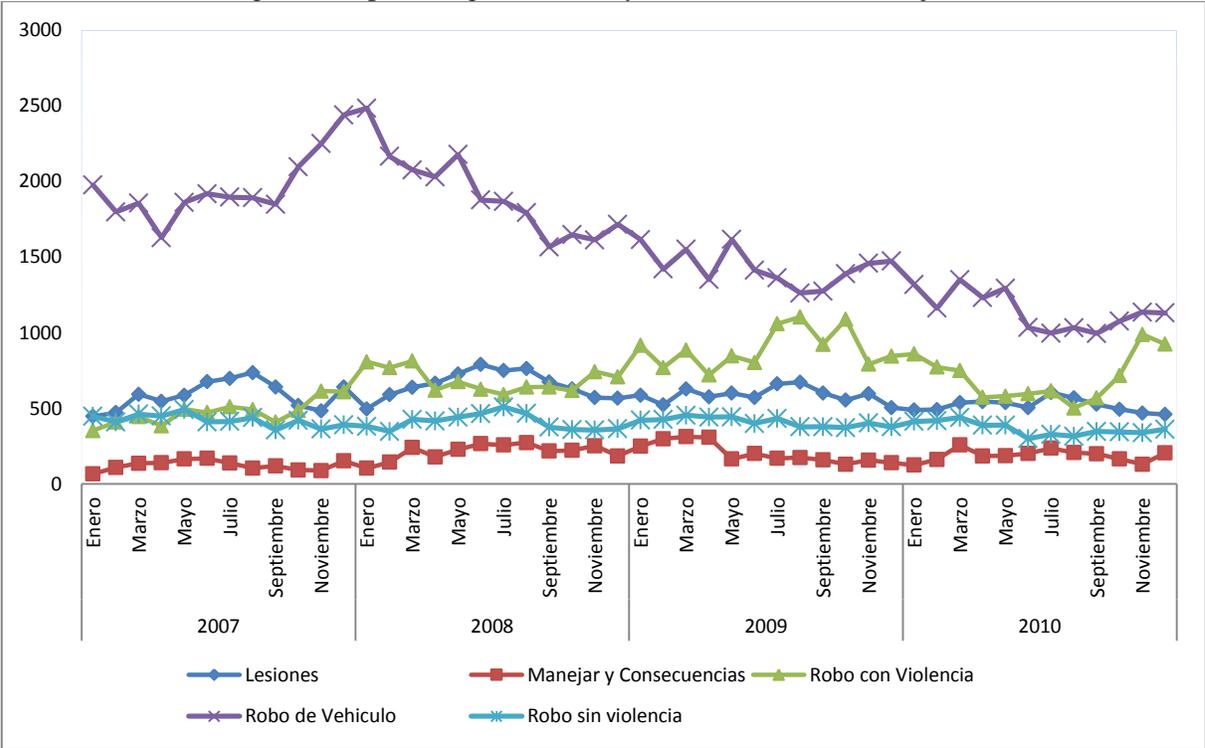
Gráfica 4. Total de delitos en la ciudad de Tijuana.



Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, en los años 2007, 2008, 2009 y 2010.

A continuación se realiza un análisis de incidencia delictiva por categoría, en la cual se observa que el robo de vehículos es el delito que más se comete en la ciudad. Esta categoría registró valores de 2,485 casos mensuales al final del 2007 y principios del 2008. Sin embargo, esta categoría de delito a través del tiempo es la que más ha disminuido; la tendencia es negativa después de registrarse casi 2,500 casos. A finales del 2010 el registro fue únicamente de 1,131 casos.

Gráfica 5. Delitos registrados por categoría en año y mes en la ciudad de Tijuana.



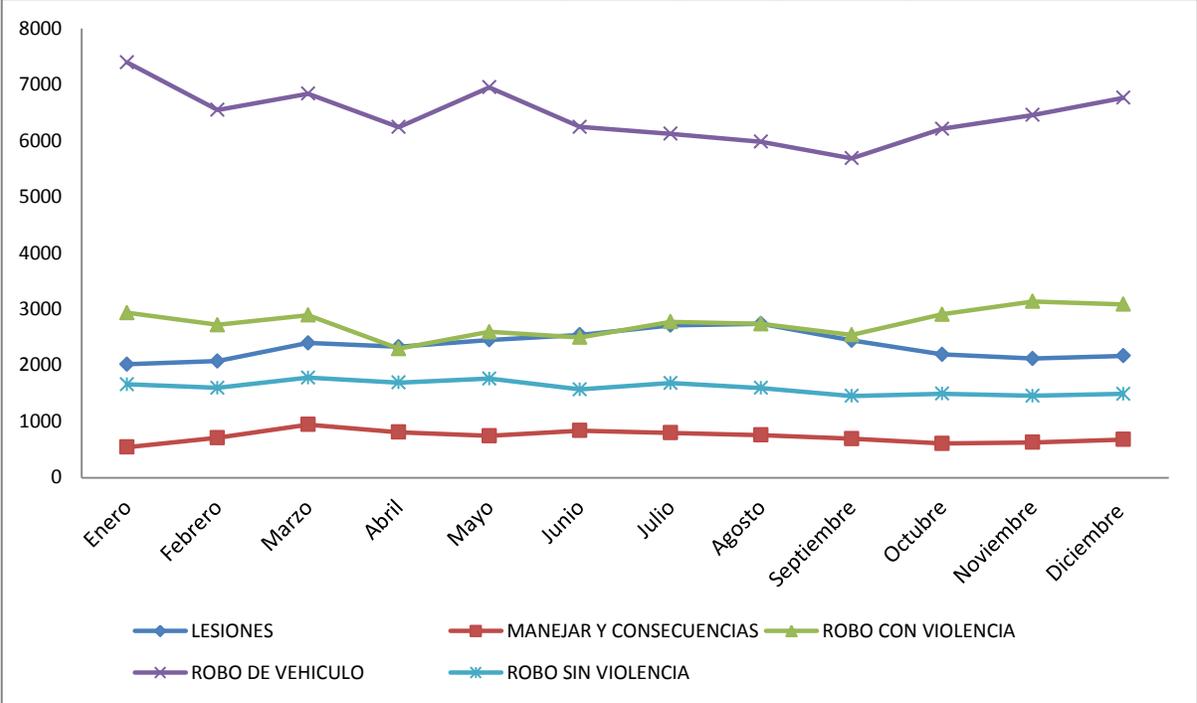
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

La segunda categoría con mayor incidencia en la ciudad es el robo con violencia. Este tipo de delito muestra una tendencia positiva. A principios del año 2007 se registraron únicamente 353 casos, a través del tiempo esta categoría de delitos se han ido incrementando. La época durante la cual se registraron más casos fue en el tercer y cuarto trimestre del 2009, registrando arriba de 1,000 casos. Sin embargo, para el primer y segundo trimestre del 2010 se observa una disminución, aunque a finales de este año se registró un repunte.

La categoría llamada lesiones y manejar en consecuencias son las que en el tiempo siguen un comportamiento muy similar desde el año 2007 al 2010. En la gráfica existen algunos periodos en los cuales se incrementan los casos registrados en esta categoría. Sin embargo, el incremento no se compara con el que hay en robo de vehículos y robo con violencia.

En la siguiente gráfica se muestra el mes de ocurrencia de cada uno de las categorías. En el caso de robo de vehículos, que es el que más se comete en la ciudad, presenta un comportamiento en el cual este tipo de delito se comete a finales y a principios de cada año. Sin embargo, en septiembre disminuye el robo de vehículos.

Gráfica 6. Mes de ocurrencia de los delitos registrados por categoría en Tijuana.

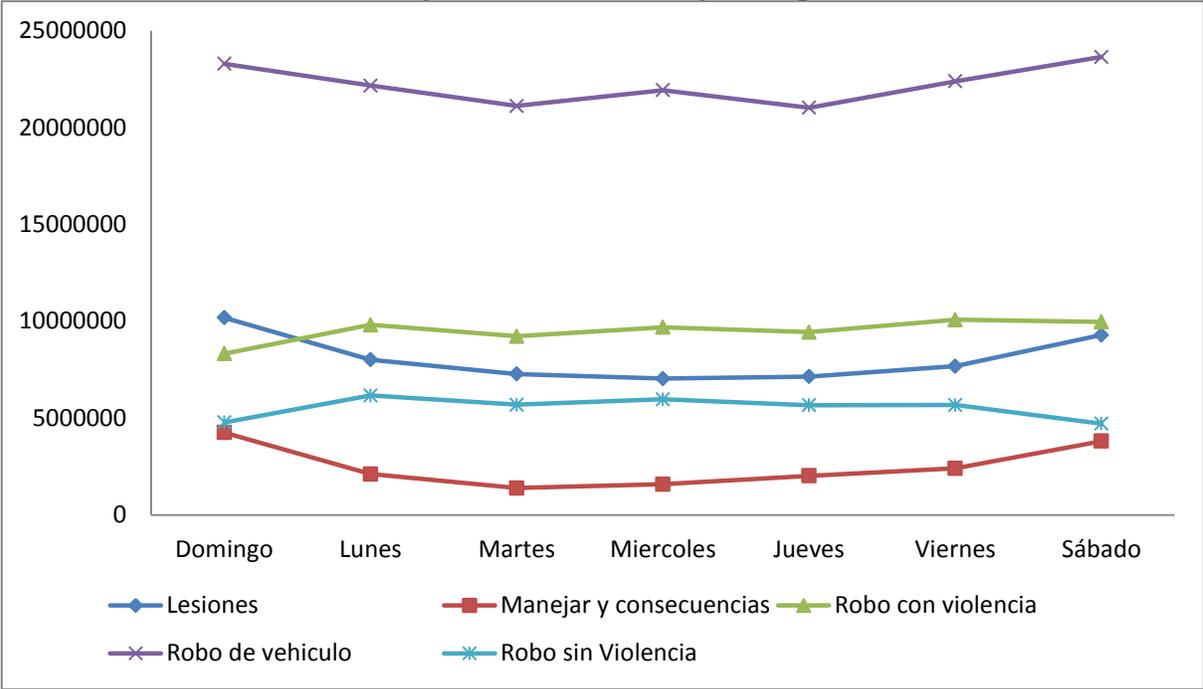


Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

En el robo con violencia se indica que es en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre, cuando la incidencia de este tipo de delito aumentó. Sin embargo, para el resto del año el comportamiento de este delito es casi constante. Para el caso de lesiones, los meses de julio, agosto y septiembre es cuando se presenta la mayor cantidad de casos. Para las categorías como robo con violencia y manejar y consecuencias el comportamiento es igual a lo largo del año.

En el caso del análisis por día de la semana en cada categoría del delito resultó que los delitos como robo de vehículos, lesiones, manejar y consecuencias, son los delitos que presentan mayores niveles de incidencia. Aunque los robos de autos se cometen durante los fines de semana, también el miércoles es cuando se registra un patrón significativo.

Gráfica 7. Día de la semana en la que ocurren los delitos por categoría.

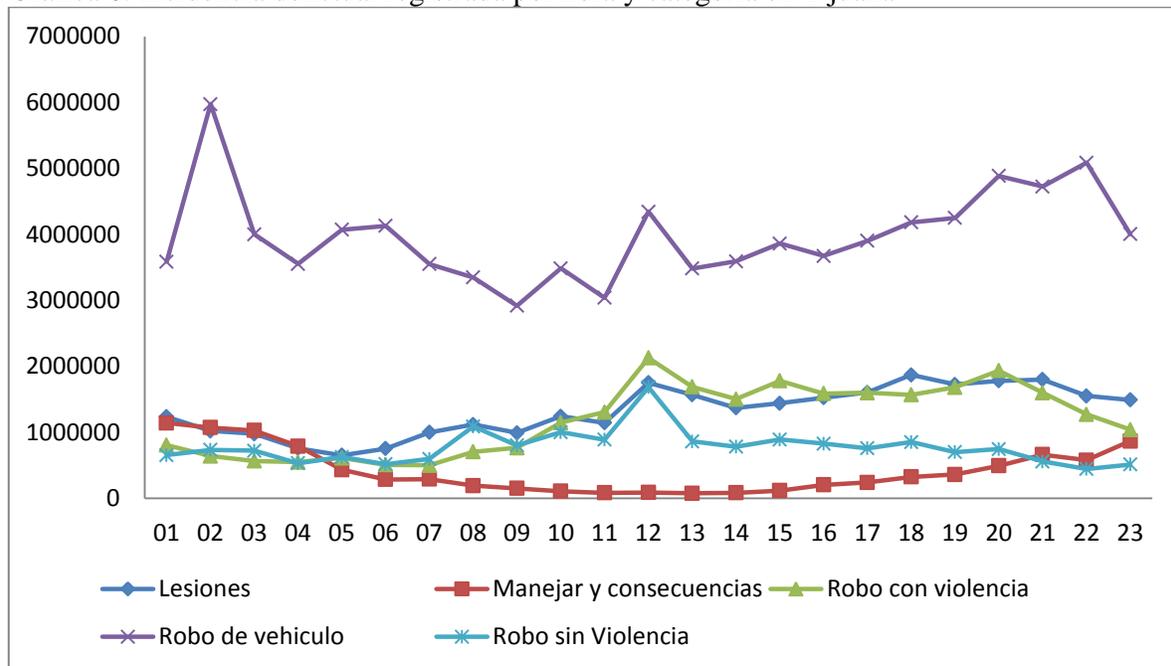


Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

En el caso de robo con violencia el día domingo presenta menor incidencia que el resto de la semana. En el caso de lesiones y de manejar y consecuencias, los fines los fines de semana el número de casos se incrementa; mientras que el robo sin violencia presenta las mayores cifras de lunes a viernes. En el caso de esta última categoría los fines de semana presentan un patrón de comportamiento decreciente.

A continuación se realiza un análisis por hora de ocurrencia. Aunque en el caso de este análisis se omitieron los datos reportados a las 00:00 horas, ya que en algunos casos a la hora de hacer el registro no se reportó la hora y, por lo tanto, se les asignó el valor de las 00:00 horas. Si se hubiera tomado este valor para el análisis podría ocurrir que en este horario existe una gran cantidad de delitos concentrados, lo que provocaría un sesgo en el momento de hacer el análisis.

Gráfica 8. Incidencia delictual registrada por hora y categoría en Tijuana

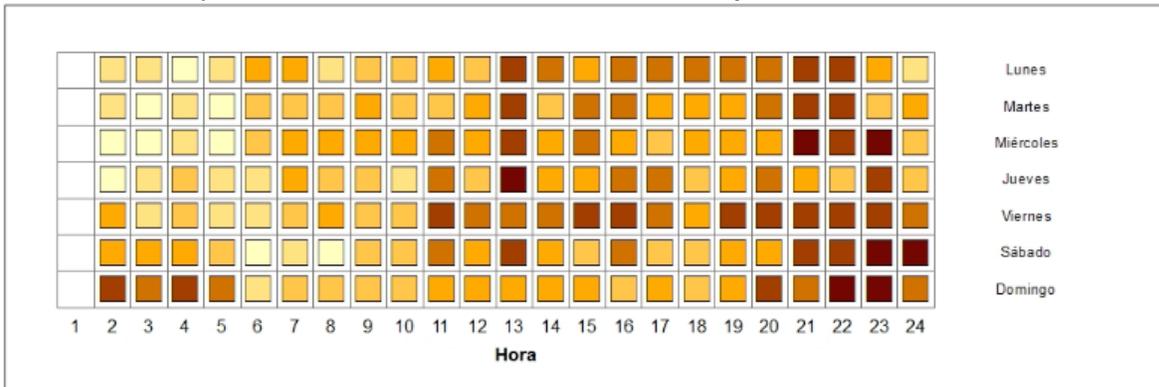


Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

La gráfica muestra que la incidencia en el robo de vehículos ocurre muy noche, entre las 21:00 y 23:00 horas. En las primeras horas de la madrugada el patrón es muy creciente, ya que se registraron casi 6,000,000 casos. Al medio día también existe un incremento en la incidencia de robo de vehículos. El robo con violencia, lesiones y robo sin violencia muestran un patrón creciente y muy similar a las 12 del día. Después de este horario la tendencia de estos delitos es creciente hasta las 20:00 horas, mientras que a lo largo de la madrugada no son significativos. Finalmente el manejar y consecuencias presenta la mayoría de casos en altas horas de la noche y durante las madrugadas.

Con anterioridad se mostró el comportamiento de las diferentes categorías de delitos, sin embargo se considera importante mostrar el patrón de comportamiento de todas las categorías los 7 días de la semana y las 24 horas del día. Aunque en este caso solo se tomará como base en año 2010.

Gráfica 9. Hora y día de ocurrencia del total de delitos en Tijuana tomando como base el año 2010.



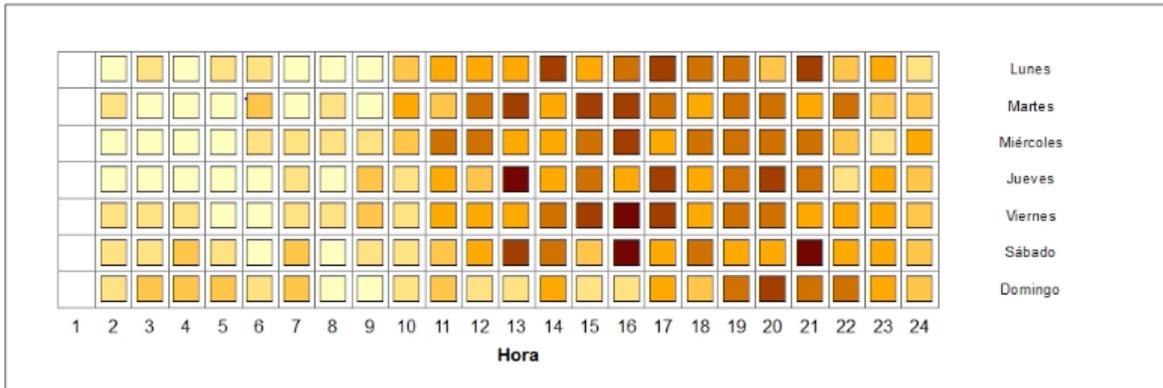
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

En la gráfica se muestra que el patrón de comportamiento de los delitos en la ciudad de Tijuana para todos los delitos, se desarrolla a partir de las 13:00 horas. Sin embargo, también se aprecia que en el horario nocturno la concentración es mucho mayor, aunque la mayor incidencia que se produce en toda la semana es durante el fin de semana. Los “viernes, sábado y domingo” es cuando este fenómeno es más intenso.

Ahora se procede analizar el comportamiento de las 2 categorías más importantes de las 5 que se tenían al principio. El robo con violencia y el robo de autos son los delitos más representativos de la ciudad, con porcentajes de 19.9 por ciento y 46.4 por ciento de incidencia en la ciudad. Así que para una mejor asociación en el espacio y el tiempo se considera mostrar el robo con violencia los 7 días de la semana y las 24 horas del día.

En el robo con violencia la incidencia delictiva ocurre de lunes a sábado. Sin embargo, la mayoría de los casos están registrados los viernes y sábados en el horario de las 13:00 hasta las 17:00 horas. En ese horario el patrón de concentración está muy bien definido. Después de las 17:00 la incidencia delictiva continúa, solo que en menor medida. Finalmente se observa que a las 21:00 horas del sábado el patrón de comportamiento es muy similar al que se registra ese día a las 14:00 horas.

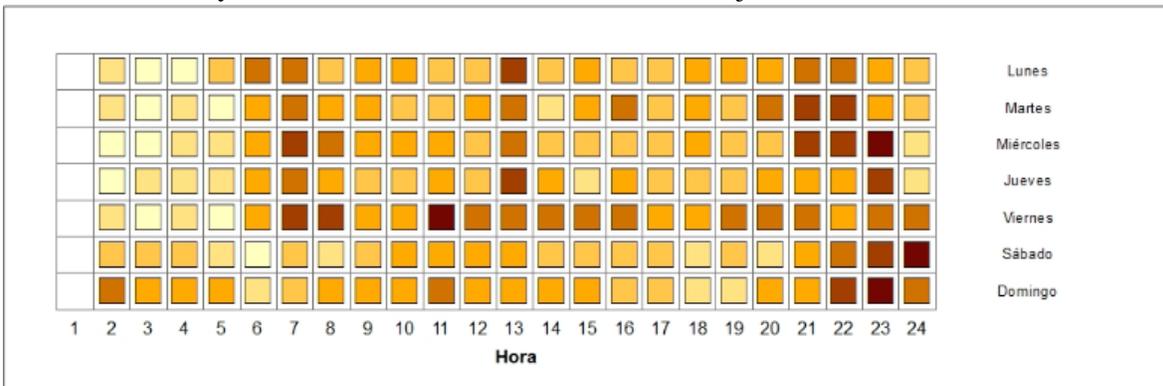
Gráfica 10. Hora y día de ocurrencia del robo con violencia en Tijuana tomando como base el año 2010.



Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

El robo de autos es el delito más practicado en la ciudad. A continuación se muestran las estadísticas tomando como base de incidencia de 2010. El patrón de comportamiento de este delito se encuentra concentrado en los horarios nocturnos y la mayoría de los actos delictivos se desarrolla a lo largo de los 7 días de la semana, a partir de las 20:00 a las 24:00 horas del día. En horarios de la madrugada este patrón no es tan concentrado, pero se observa que es en los horarios matutinos y durante el mediodía cuando con frecuencia se desarrollan las actividades delictivas.

Gráfica 11. Hora y día de ocurrencia del robo de autos en Tijuana tomando como base el año 2010.



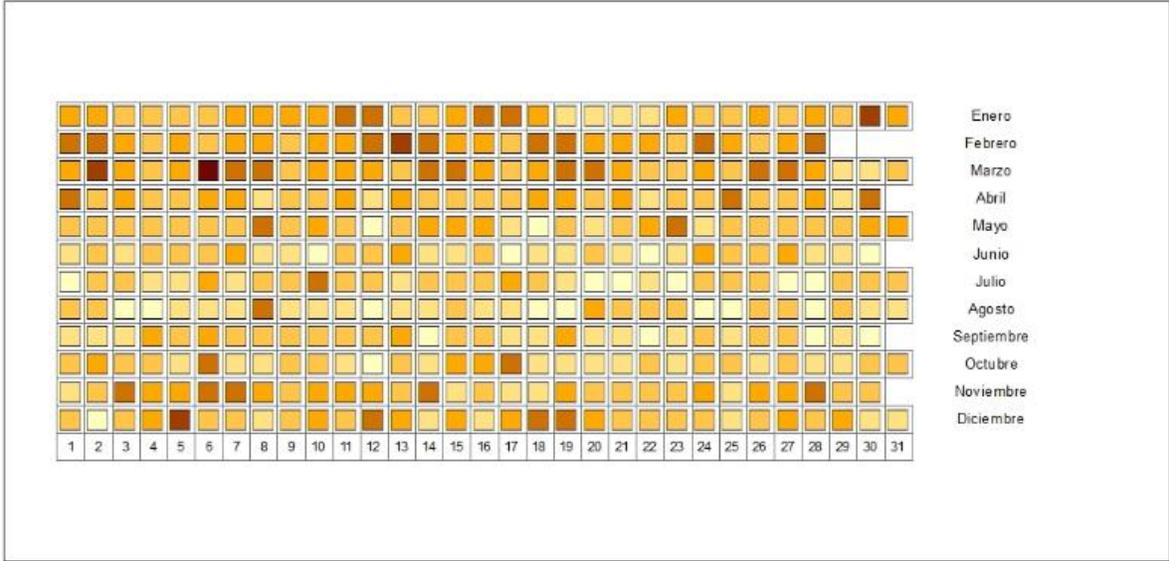
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

El análisis espacial de estos dos delitos se desarrollo para las diferentes delegaciones con el objetivo de identificar el patrón de comportamiento de cada uno de ellos. Sin embargo, solo se graficaron las delegaciones que tuvieron un patrón estadísticamente significativo. Las gráficas aparecen en el anexo A.

Para la categoría robo con violencia la delegación Centro y La Presa son las dos delegaciones estadísticamente significativas. A aunque en la delegación Centro no se observa un patrón tan claro, en el caso de La Presa el patrón de concentración se da entre las 12 y las 18 horas de lunes a sábado. Para el robo de autos se graficaron las delegaciones La Mesa de Otay, Centro, San Antonio de los Buenos, Centenario, Cerro Colorado, La Mesa, La Presa. En la delegación Centro los días y horarios de incidencia fueron de lunes a sábado y entre las 12:00 y las 16:00 horas, y de las 20:00 a las 24 horas.

Se realizó una combinación de tiempo para todos los días del mes y todos los meses del año 2010. En la siguiente gráfica se muestra que el patrón de comportamiento de todos los delitos, la incidencia delictiva se da principios de año, entre enero y abril. En la gráfica se observa el comportamiento de este patrón.

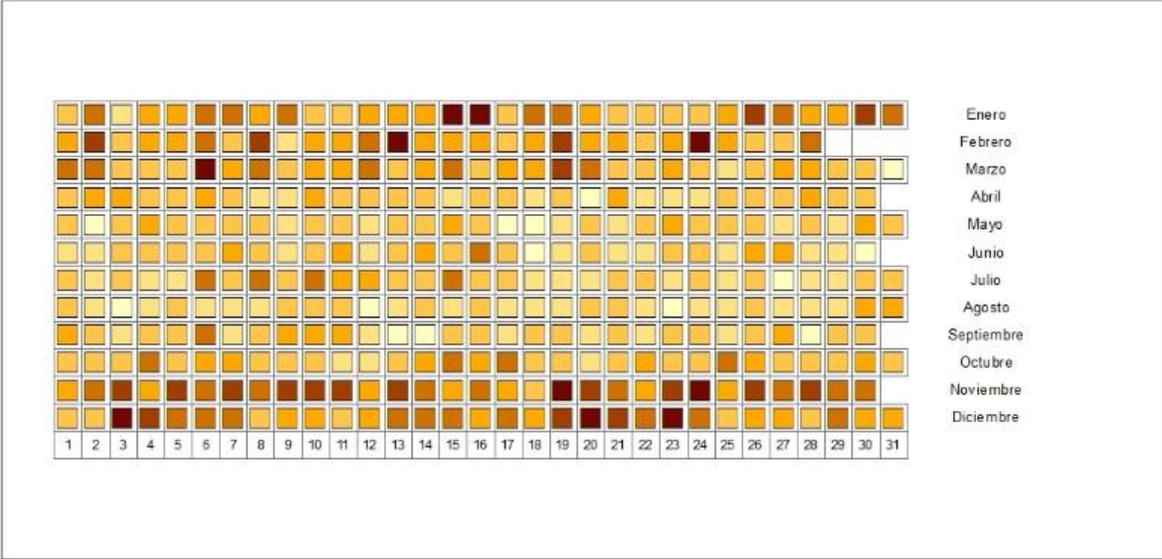
Gráfica 12. Días y meses de ocurrencia del total de delitos en Tijuana tomando como base el año 2010.



Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

Para el caso de la categoría robo con violencia se observa que las actividades delictivas se desarrollaron en los meses noviembre y diciembre de cada año. En la gráfica se muestra que a lo largo de estos meses se desarrollaron estas actividades delictivas, pero hay que tomar en cuenta que a principios de año (enero, febrero y marzo) se observa que las actividades ilegales se hacen presentes, además también se observa que el comportamiento de estas actividades se desarrolla entre el 14 y 18 de mes.

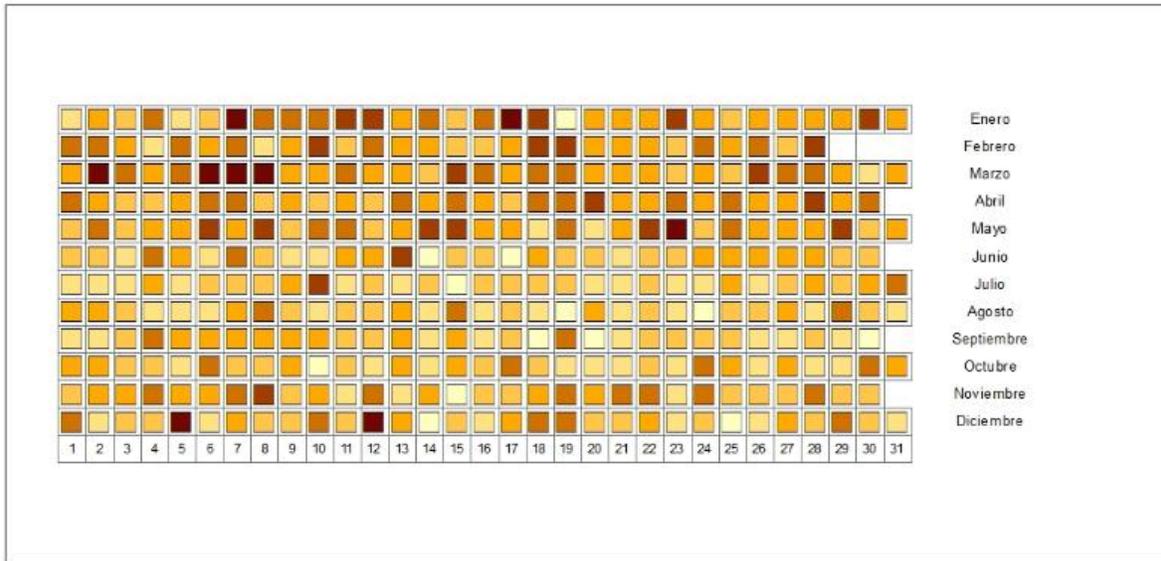
Gráfica 13. Días y meses de ocurrencia de robo con violencia en Tijuana tomando como base el año 2010.



Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

El robo de autos es la mayor práctica delictiva en la ciudad de Tijuana. Este delito presenta un patrón de comportamiento que se concentra y se distribuye casi de manera equitativa entre enero y mayo de cada año. A principio de cada mes el comportamiento de este patrón es aún más evidente, sin embargo a finales de cada año este patrón no es tan frecuente. En el caso de los meses junio, julio, agosto y septiembre la incidencia delictiva es también significativa, aunque en menor medida que durante los primeros meses.

Gráfica 14. Días y meses de ocurrencia de robo de auto en Tijuana tomando como base el año 2010.



Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

Al igual que el análisis por día y hora, en el análisis por día y mes se elaboraron gráficas para cada una de las delegaciones de los dos delitos más importantes (robo con violencia y robo de autos), con el objetivo de identificar el comportamiento de los patrones de la criminalidad en cada una de ellas. Únicamente se graficaron las delegaciones que tuvieron un patrón estadísticamente significativo. Las gráficas se muestran en el anexo A⁵⁸.

En el caso de robo con violencia se graficaron las delegaciones Centro y La Presa, aunque en ninguna de estas dos delegaciones se observó un patrón claro de comportamiento. Para el delito robo de autos se graficaron las siguientes delegaciones: Playas de Tijuana, Centro, San Antonio de los Buenos, Cerro Colorado, La Mesa y La Presa. En el caso de Playas de Tijuana se observa que la incidencia delictiva se da casi de manera equitativa en los 12 meses del año y todos los días de mes.

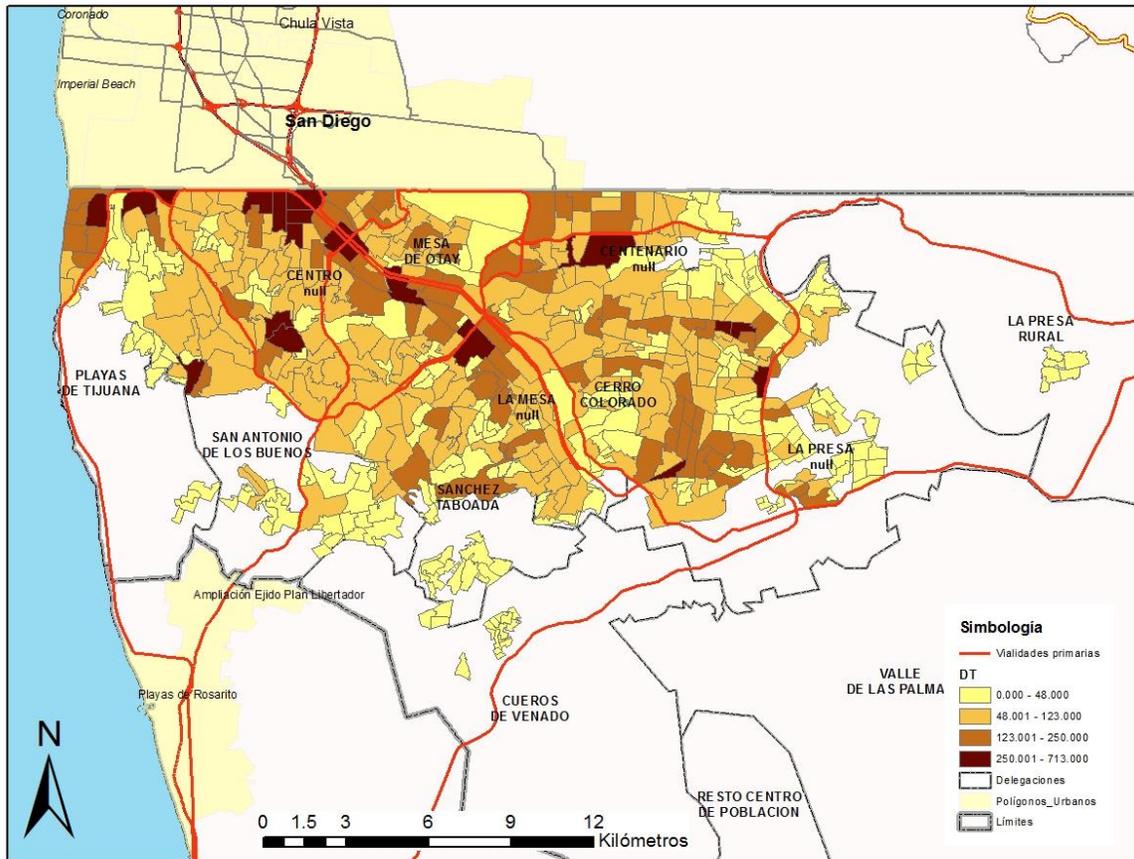
⁵⁸ Véase anexo A. [5], [6] y [7].

También se observa una ligera concentración del patrón en los primeros meses del año. En la delegación Centro, la actividad delictiva se desarrolla en el primer semestre del año y hasta mitad de cada uno de los meses. En el caso de esta delegación no se observa un patrón de concentración muy claro, pero sí existe una alta incidencia delictiva. La Presa la incidencia delictiva es muy similar a la delegación Centro, el patrón de concentración se observa en los primeros meses del año (enero a mayo) y en los primeros quince días de los meses ya mencionados. Otro punto de concentración se identifica en los últimos meses del año (septiembre a diciembre) y en los primeros 10 días de cada mes.

4.4 Análisis espacial del comportamiento

En este apartado se presenta el comportamiento espacial de los delitos del fuero común en la ciudad de Tijuana. Es necesario realizar un análisis espacial y la justificación se basa en Chianey y Ratcliffe (2005). Ellos mencionan que el fenómeno de la criminalidad desarrollado en las ciudades no es uniforme en el espacio. Sin embargo, este fenómeno tiene condiciones intrínsecas espaciales y en algunos casos existe la posibilidad de que el fenómeno se encuentre concentrado. Para Brugués (2012) la dimensión espacial permite identificar las zonas de mayor actividad criminal.

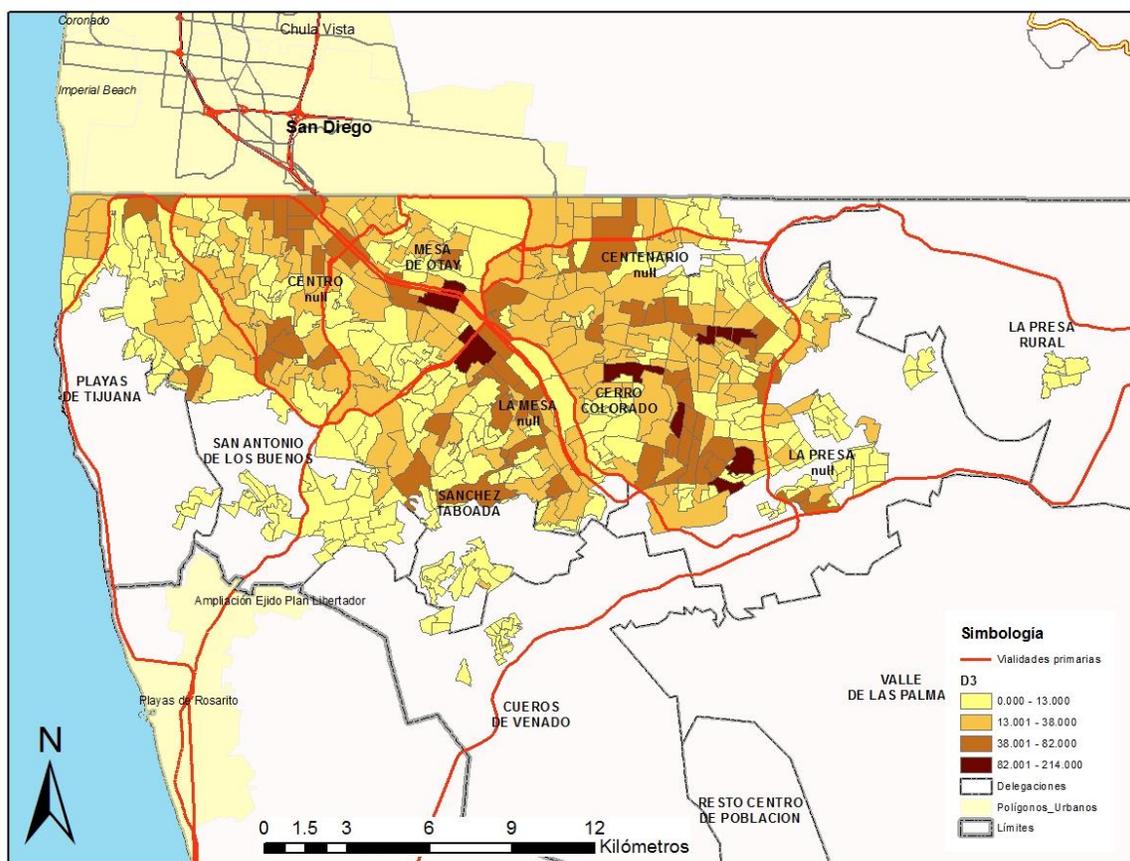
Mapa 1. Distribución espacial del total de delitos cometidos en Tijuana, Baja California.



Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

En el mapa anterior se muestra la distribución total de los delitos ocurridos en el año 2010 en la ciudad de Tijuana. Se contemplan cinco categorías, la mayor concentración de delitos se encuentra ubicada sobre la zona centro, una parte en la Zona Río, Playas de Tijuana y Centenario. Los delitos que se encuentran ubicados entre los 123 a los 250 sigue un patrón aún más claro, se encuentran ubicados en la vía rápida Poniente. En Playas de Tijuana se observa una gran concentración. En la parte de atrás del Aeropuerto también están concentrados, mientras que cerca del Cerro Colorado existe una gran concentración. El rango entre 48 a 123 existe una distribución casi equitativa del total de delitos.

Mapa 2. Distribución espacial del robo con violencia en Tijuana, Baja California, 2010.

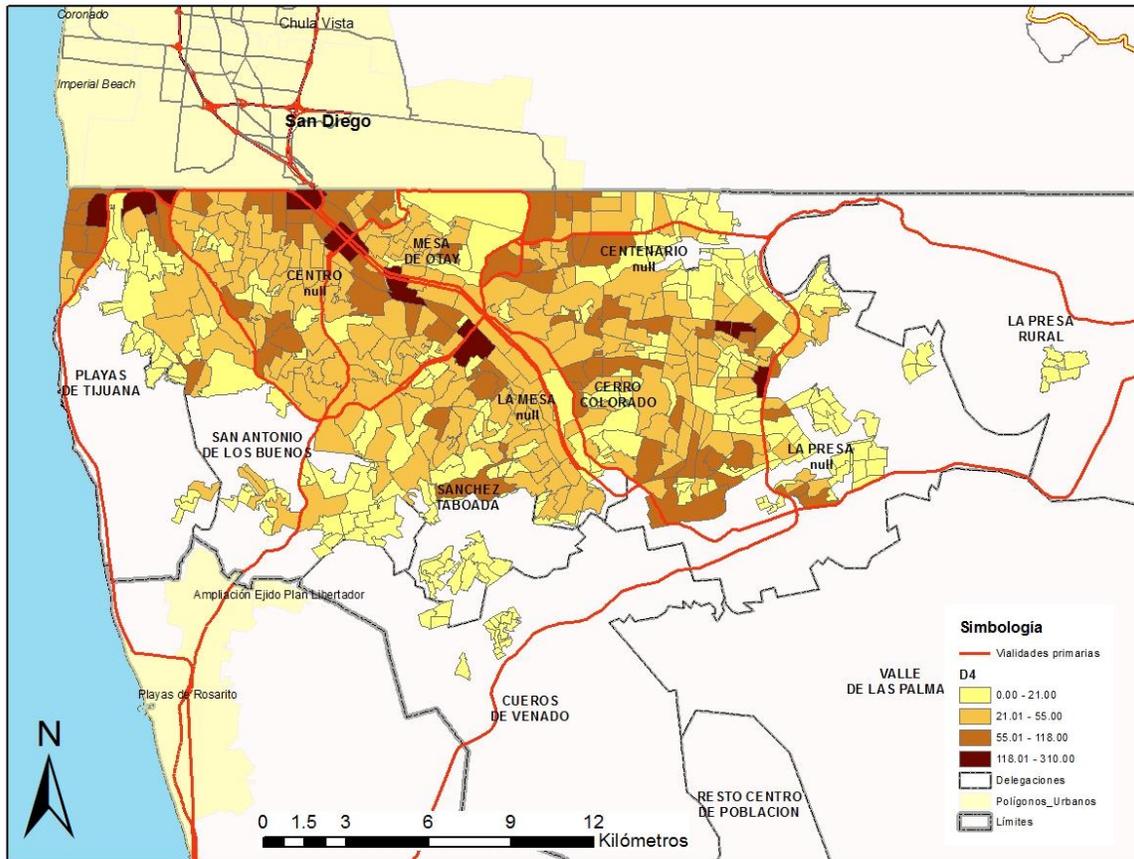


Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

Dentro de la categoría robo con violencia se encuentran ubicados los delitos robo con violencia, robo a casa habitación, robo con violencia a comercio, robo con violencia en vía pública y otros. En el análisis espacial de esta categoría la mayor incidencia delictiva se observa que ocurre cerca del Cerro Colorado, así como en las cercanías de la zona de la garita de Ysidro, California. De la misma manera la incidencia delictual de esta categoría ocurre cerca de la Zona Río, en las delegaciones de La Mesa y en el Centenario, donde se observan comportamientos de alta incidencia delictiva. En las cercanías de la delegación La Presa también se registra una pequeña mancha urbana con alta incidencia delictiva.

También se observa que en las zonas hacia donde ha crecido la ciudad, la incidencia delictiva aún no es tan grave. El rango de los delitos cometidos es el más bajo, de 0 a 13 delitos cometidos.

Mapa 3. Distribución espacial del robo de autos en Tijuana, Baja California, 2010.

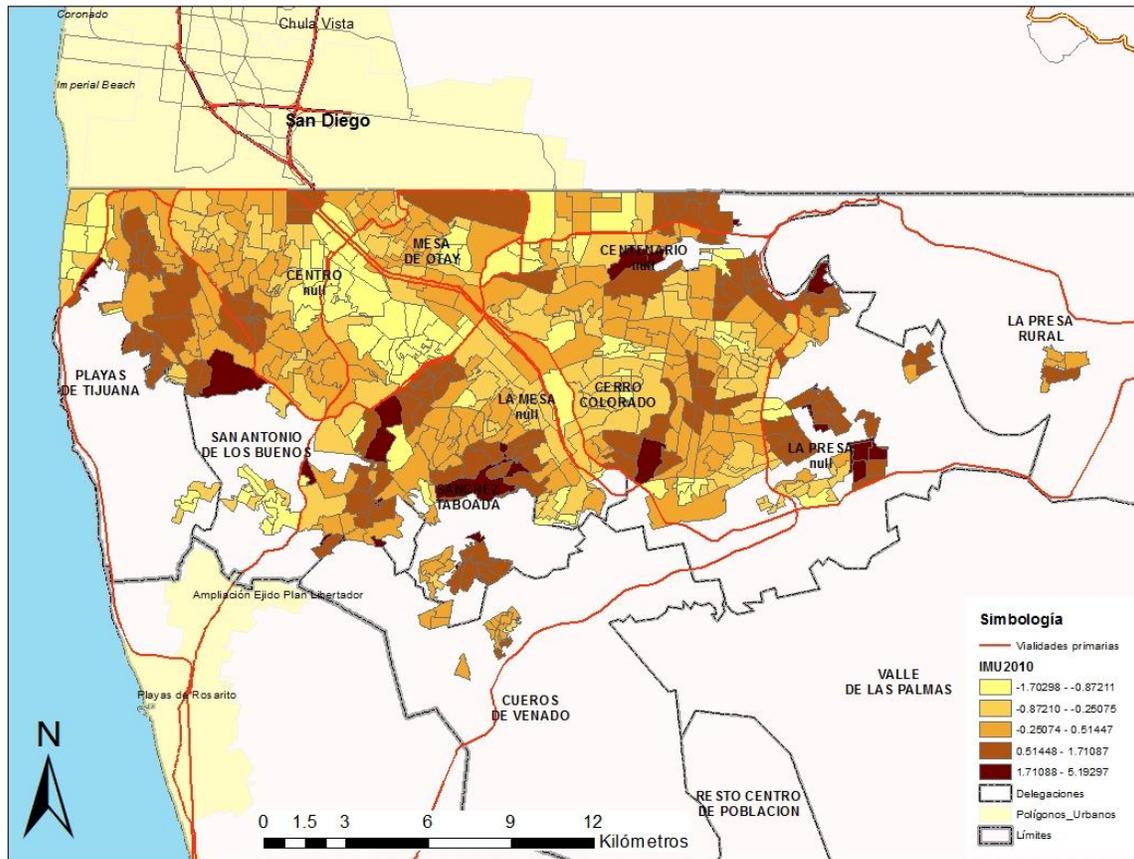


Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California.

La distribución espacial del robo de autos para el año 2010 tiene como resultados que la mayor incidencia delictiva para el año se encuentra ubicada en las cercanías de la Vía Rápida y la Zona Río. En la delegación Centenario se observa que la incidencia en esta categoría de delito es alta, mientras que en las delegaciones Playas de Tijuana, Centro y en la Sánchez Taboada se observa que son regiones para delincuentes potenciales.

En la delegación del Cerro Colorado y a sus alrededores se observa que la incidencia de este tipo de delito es muy alta y alta. Asimismo en la delegación de La Presa se puede reconocer el mismo comportamiento

Mapa 4. Índice de marginación urbana 2010 para la ciudad de Tijuana.

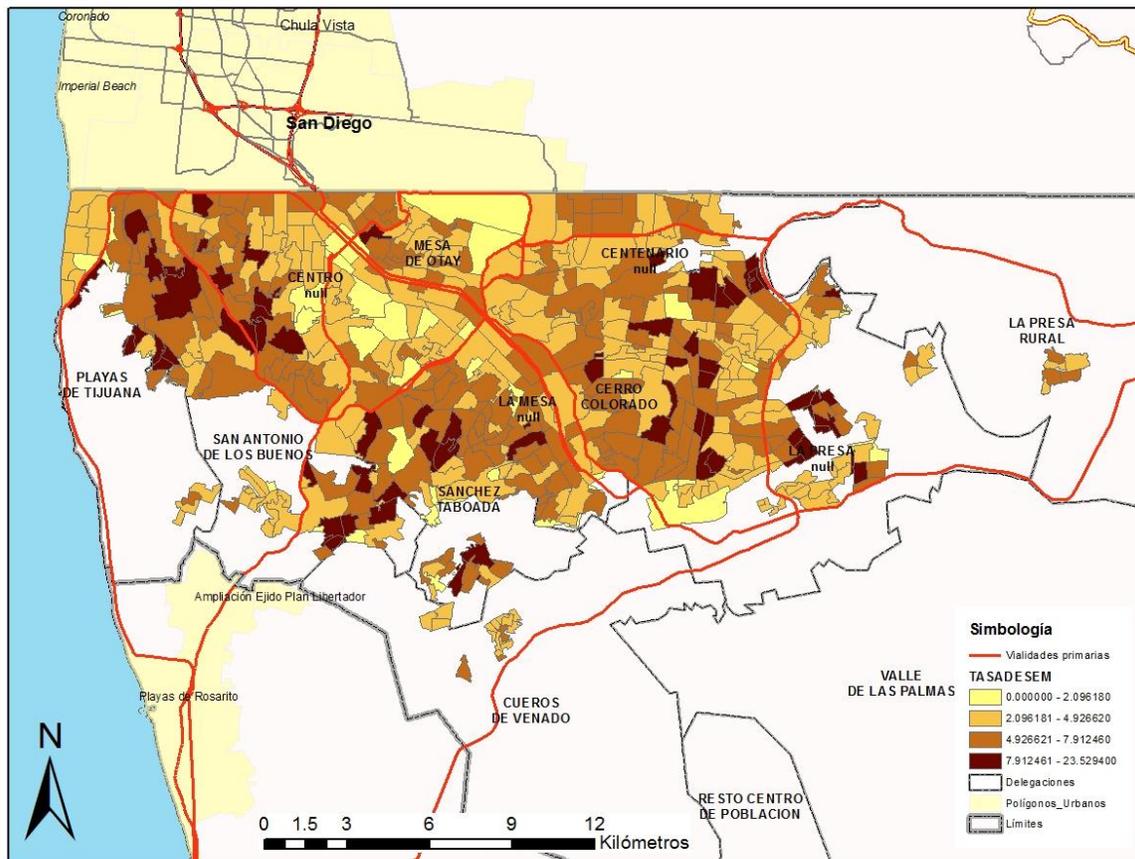


Fuente: Base de datos del proyecto: Hacia la especificación de la interrelación entre sociedad ciudadanfa y delincuencia.

El índice de marginación urbana por AGEBS en la ciudad de Tijuana se encuentra clasificado en cinco categorías: marginación muy alta, alta, media, baja y muy baja. La mayoría de las regiones donde la marginación urbana es muy alta se encuentran ubicadas en las orillas de la ciudad y las zonas hacia donde se registra el crecimiento de la mancha urbana, como la Presa, la presa rural, a las orillas de la delegación Centenario, parte de la Sánchez Taboada, San Antonio de los Buenos y hacia Rosarito.

El grado de marginación media se encuentra distribuido en toda la ciudad de manera equitativa. El Centro, el Cerro Colorado, La Mesa y la Mesa de Otay son las delegaciones que forman parte de este nivel de marginación; sin embargo, el análisis espacial también permite identificar las zonas donde el grado de marginación es muy bajo, esas zonas son: Playas de Tijuana y en las cercanías al Hipódromo, ubicado en el Blvd. Agua Caliente y la colonia Chapultepec.

Mapa 5. Tasa de desempleo de la ciudad de Tijuana en el año 2010.

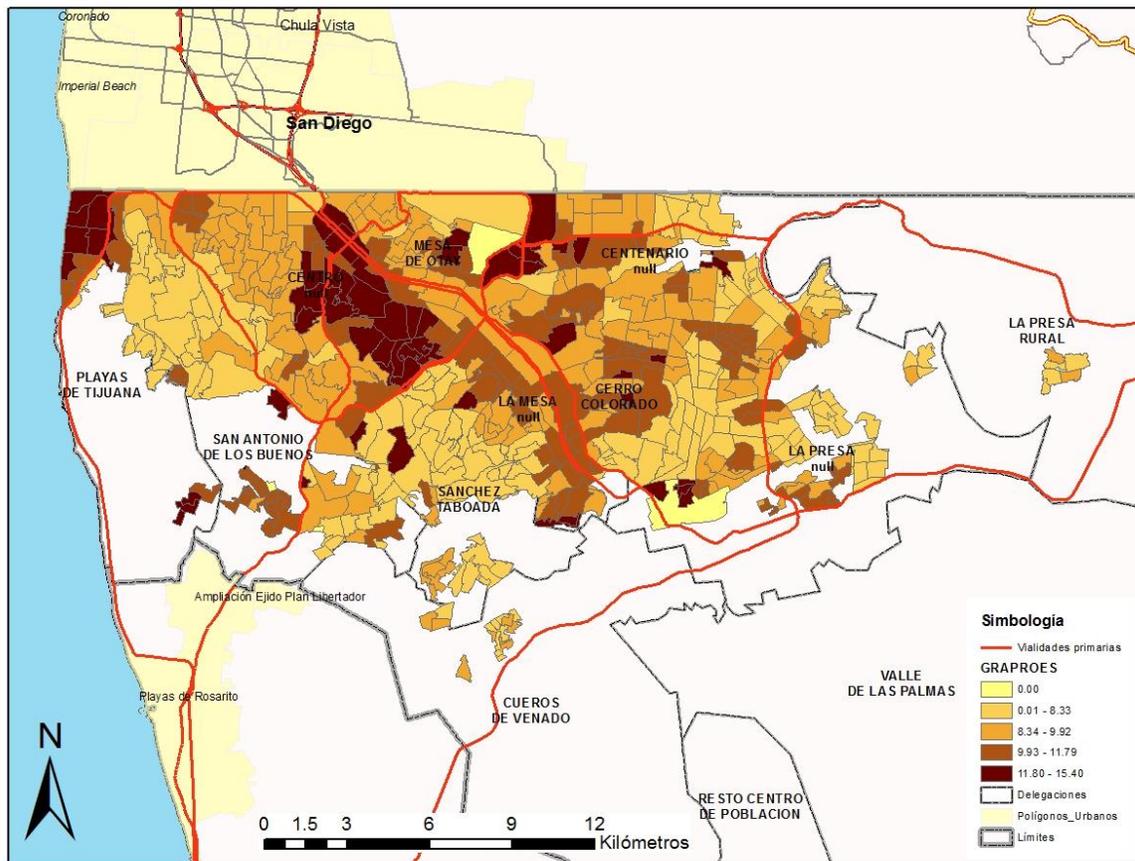


Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

En este mapa se muestran cuatro categorías de la tasa de desempleo de la ciudad: la primera con una tasa muy alta, la segunda con una tasa alta, la tercera con una tasa baja y la cuarta con una muy baja. La tasa más alta de desempleo se encuentra ubicada hacia el lado este de la ciudad, asimismo entre san Antonio de los Buenos y la delegación Sánchez Taboada se encuentra la ubicación de la tasa de desempleo alta. La región entre Playas de Tijuana y San Antonio de los Buenos muestra tasas de altas desempleo.

En Playas de Tijuana y la delegación Centro las tasas de desempleo son bajas, de 0 hasta 2 por ciento. Cerca de la Mesa de Otay se ubica la misma tasa de desempleo. Al igual que las variables descritas anteriormente en toda la ciudad existe una distribución equitativa en todos los rangos de esta variable.

Mapa 6. Grados promedio de educación de la población en la ciudad de Tijuana en el año 2010.

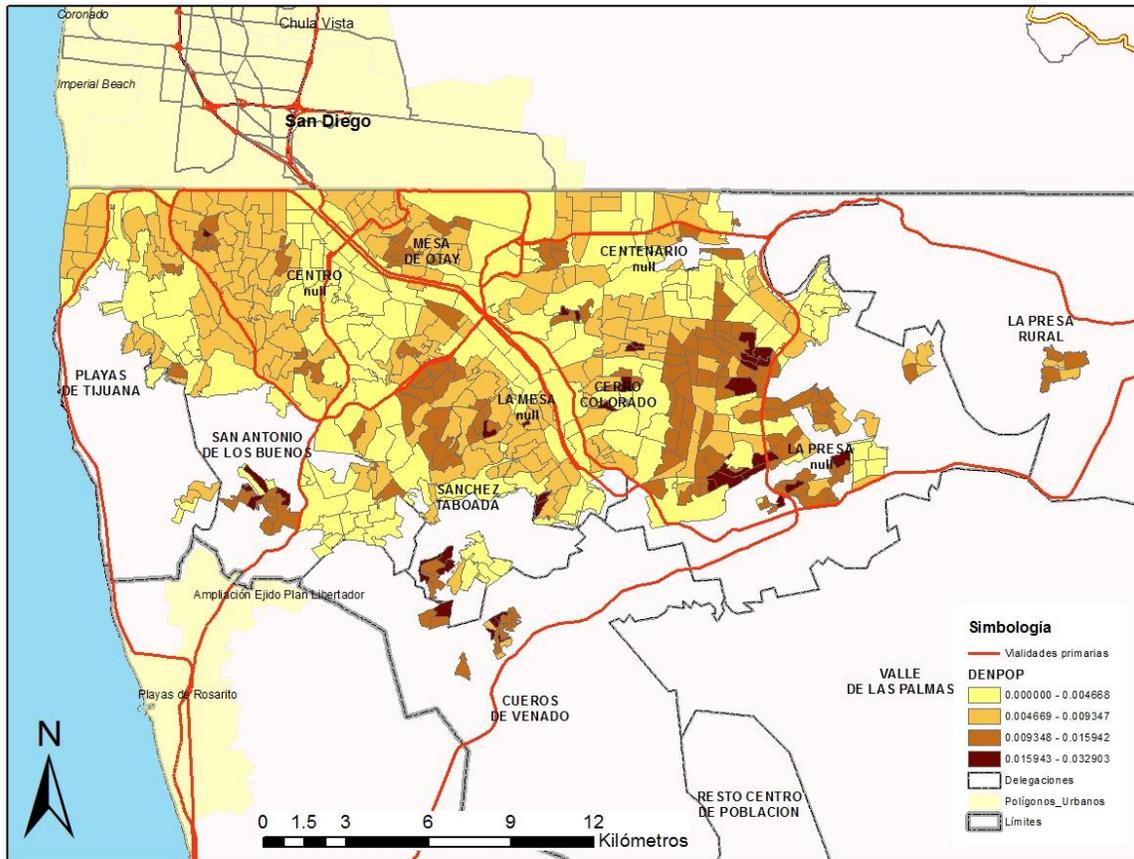


Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

El análisis espacial de los grados promedios en la población de Tijuana muestran que la población que tienen más de 11 años de educación está ubicada en la delegación Playas de Tijuana, zonas cercanas a la Zona Río, parte de la zona Centro, alrededores de la colonia Rincón Chapultepec y varias regiones de la zona de Otay. Esas son las demarcaciones con un mayor promedio de escolaridad.

La población con promedios de 9.93 hasta 11.79 años se encuentra ubicada a lo largo de la Vía Rápida poniente, parte de la delegación La Mesa y cerca del Cerro Colorado, parte de la delegación Centro y una pequeña fracción de San Antonio de los Buenos. En los nuevos asentamientos urbanos de la ciudad el promedio de escolaridad de la población es de los más bajos.

Mapa 7. Densidad de población de la ciudad de Tijuana, 2010.

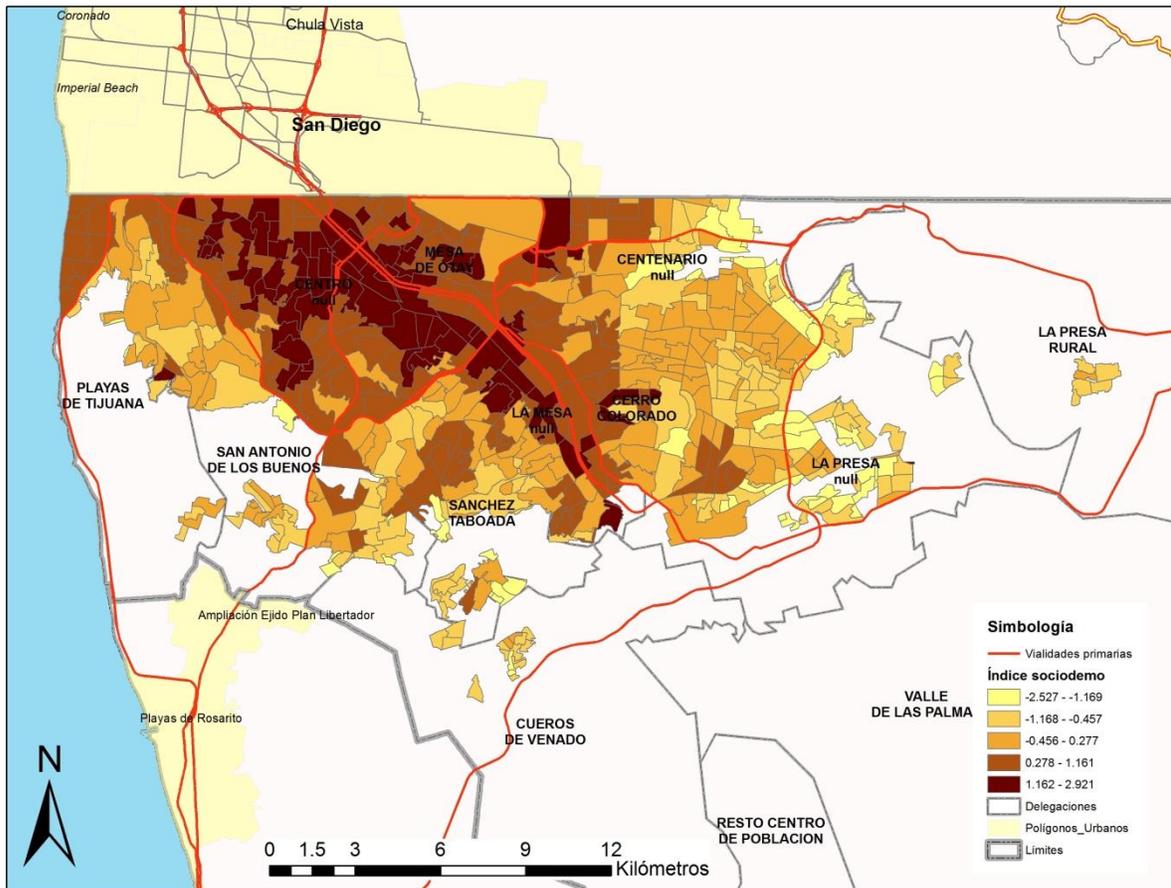


Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

La densidad de población es importante en el estudio de la criminalidad, sin embargo, el análisis espacial detalla y muestra las zonas que son densamente pobladas. La delegación La Presa, parte de la presa rural y algunas fracciones de San Antonio de los Buenos son de las zonas de la ciudad más densamente pobladas.

En este mapa se observa que la delegación Centro, Playas de Tijuana, parte de La Mesa y del Cerro Colorado también son zonas densamente pobladas. En la Mesa de Otay se observa un patrón de comportamiento un poco denso y existen fracciones en la parte sur del municipio en las cuales los asentamientos están densamente poblados.

Mapa 8. Índice de características sociodemográficas 2010.



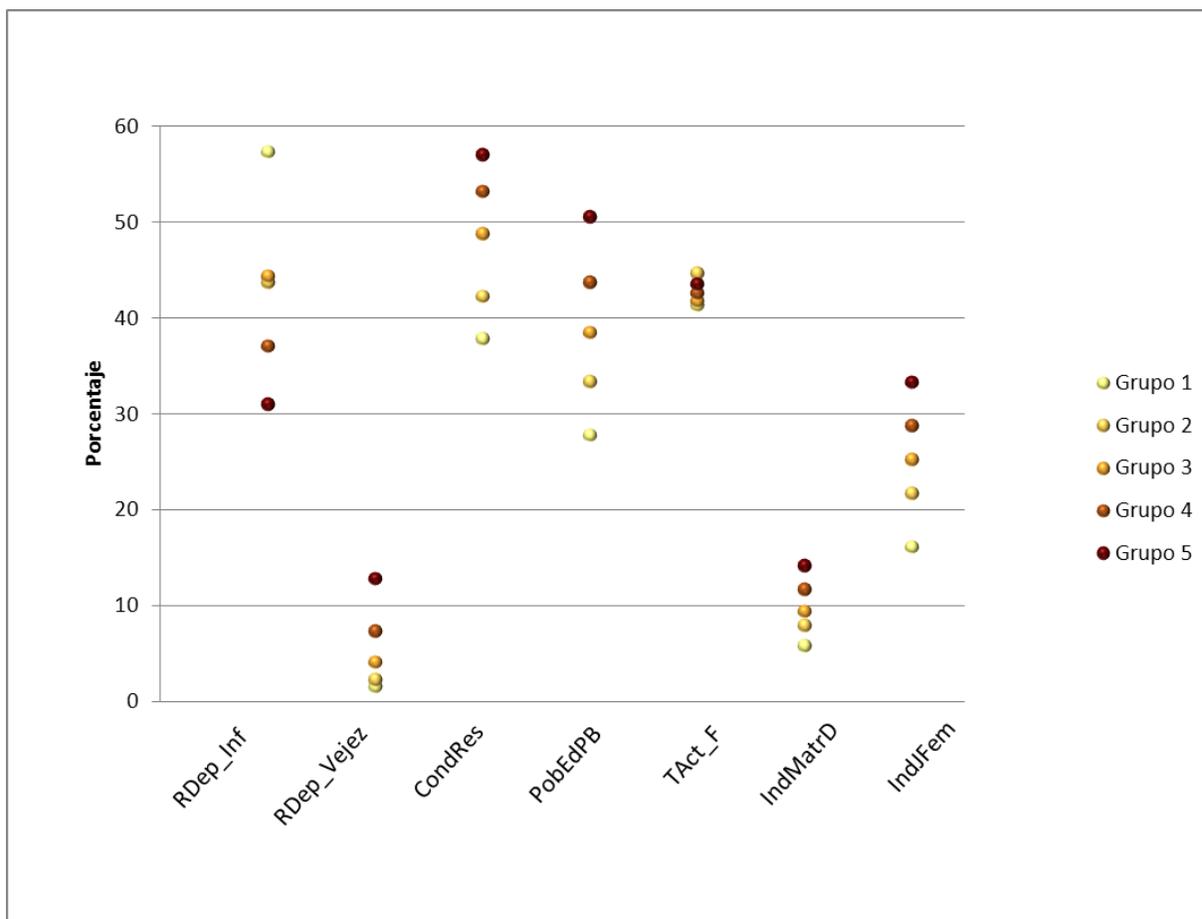
Fuente: Base de datos del proyecto: Hacia la especificación de la interrelación entre sociedad ciudadanía y delincuencia.

Las áreas ocupadas por el grupo poblacional 1 se ubican en lugares cercanos a los límites del área urbana, en especial con una alta presencia hacia el este de la misma. Este grupo se caracteriza por una alta razón de dependencia infantil y que, al relacionar la cantidad de niños con la población en edad laboral, dan cuenta de la presión que tiene la población en edad laboral como principal proveedora de los recursos necesarios para el mantenimiento de las familias. También se caracteriza por tener una baja razón de dependencia de la vejez, es decir, la cantidad de adultos mayores en relación a la población en edad laboral es baja, lo que indicaría que son espacios generalmente ocupados por población mayoritariamente joven. Lo cual es consistente al analizar el lugar de nacimiento de las personas en este grupo, ya que podemos observar que son los que muestran un menor porcentaje de nacidos en la entidad. En

consecuencia se pueden caracterizar como resultado de procesos migratorios de familias jóvenes, con poca presencia de familias extendidas y una gran cantidad de población infantil.

En este grupo también es proporcionalmente reducida la población que ha tenido acceso a la educación posbásica y con la más baja tasa de incorporación de la mujer a las actividades laborales. El grupo poblacional es también el que tiene la más baja tasa de disolución de matrimonios y donde hay pocas familias encabezadas por mujeres. A partir de estas características, cuya población se asienta en lugares poco consolidados de la ciudad, pudiera considerarse como un grupo poblacional que aún no se incorpora a la dinámica de la ciudad y donde todavía prevalecen carencias educativas que pueden estar condicionando una visión dominada por roles tradicionales asociados al género.

Gráfica 15. Proporciones de las características sociodemográficas del Índice sociodemográfico.



Fuente: Base de datos del proyecto: Hacia la especificación de la interrelación entre sociedad ciudadanía y delincuencia.

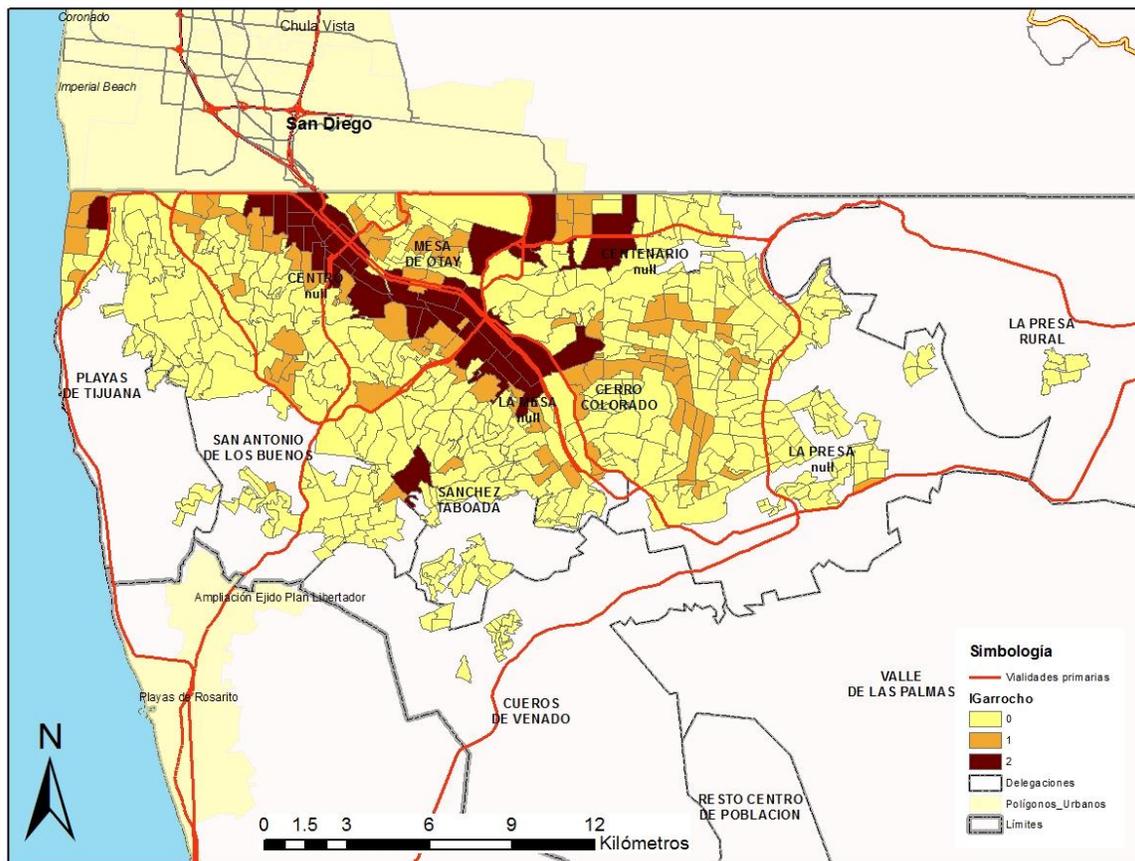
El grupo poblacional 2 se encuentra distribuido aleatoriamente en la ciudad y no sigue un patrón en alguna región como el grupo 1. Dentro de sus características destaca que tiene una alta razón de dependencia infantil, lo que provoca una situación similar al grupo 1; mientras que la dependencia por vejez es muy pequeña e indica que esas regiones son de población joven. Este tipo de regiones también muestra que existe una cantidad de personas que han nacido en la entidad, caso contrario al grupo 1. Esta región se caracteriza además por tener un bajo porcentaje de población con educación posbásica. La tasa de incorporación de las mujeres al mercado laboral es alta, lo que nos indica que este grupo comienza a incorporarse a la dinámica de la ciudad.

El grupo 3 es muy parecido a los dos grupos anteriores. De forma espacial forma una especie de anillo concéntrico alrededor de toda la ciudad. Su situación da cuenta de la alta dependencia infantil y de la baja dependencia por vejez. Estas características de dependencia, presionan de cierta manera a la población que está en edad de incorporarse a un trabajo para obtener ingresos. La población establecida en este tipo de regiones no es una población migrante, sin embargo aún tiene un porcentaje muy bajo de educación posbásica. Esta característica indicaría que existen carencias educativas. Una particularidad de este grupo se da por la proporción de jefaturas femeninas que comienza a ser alta y el mismo efecto se observa en la tasa de participación femenina en las actividades laborales. Finalmente este grupo se ha consolidado a medida que las áreas urbanas han ido creciendo.

El grupo 4 rodea a las áreas donde la dinámica económica es mayor en toda la ciudad, así como a las áreas donde existe una gran interacción de la población con actividades comerciales o de servicios. La razón de la dependencia infantil es de las más bajas de la ciudad, mientras que la dependencia por vejez es de las más altas. Estas regiones se caracterizan por tener una población en edad madura y con la capacidad de insertarse en el mercado laboral inmediatamente. Así lo indica la población con educación posbásica de estas regiones, ya que es de las más altas. La dinámica de las mujeres en el mercado laboral es de las más altas, igual que el porcentaje de familias con jefatura femenina. Las características descritas muestran que existe una gran dinámica demográfica en la región. Las regiones que abarca este grupo pueden ser consideradas como áreas de buenos ingresos monetarios, y donde las características socioeconómicas son buenas.

El grupo 5, finalmente, nos indica que la dinámica de este grupo gira en torno a las diversas actividades en los comercios y servicios de la ciudad. Es un grupo en el cual la mayor parte de la población está en una etapa laboral productiva y tal vez la mayor parte de la población haya estudiado en la universidad, ya que la mayor proporción de la población con educación posbásica se encuentra en esa región. La inserción de las mujeres en el mercado laboral es alta, lo que da como resultado que la mayoría de los hogares de esta región tengan jefatura femenina. Estas zonas tal vez dependan poco de la fuerza laboral masculina.

Mapa 9. Índice de Centralidad Urbana 2010.

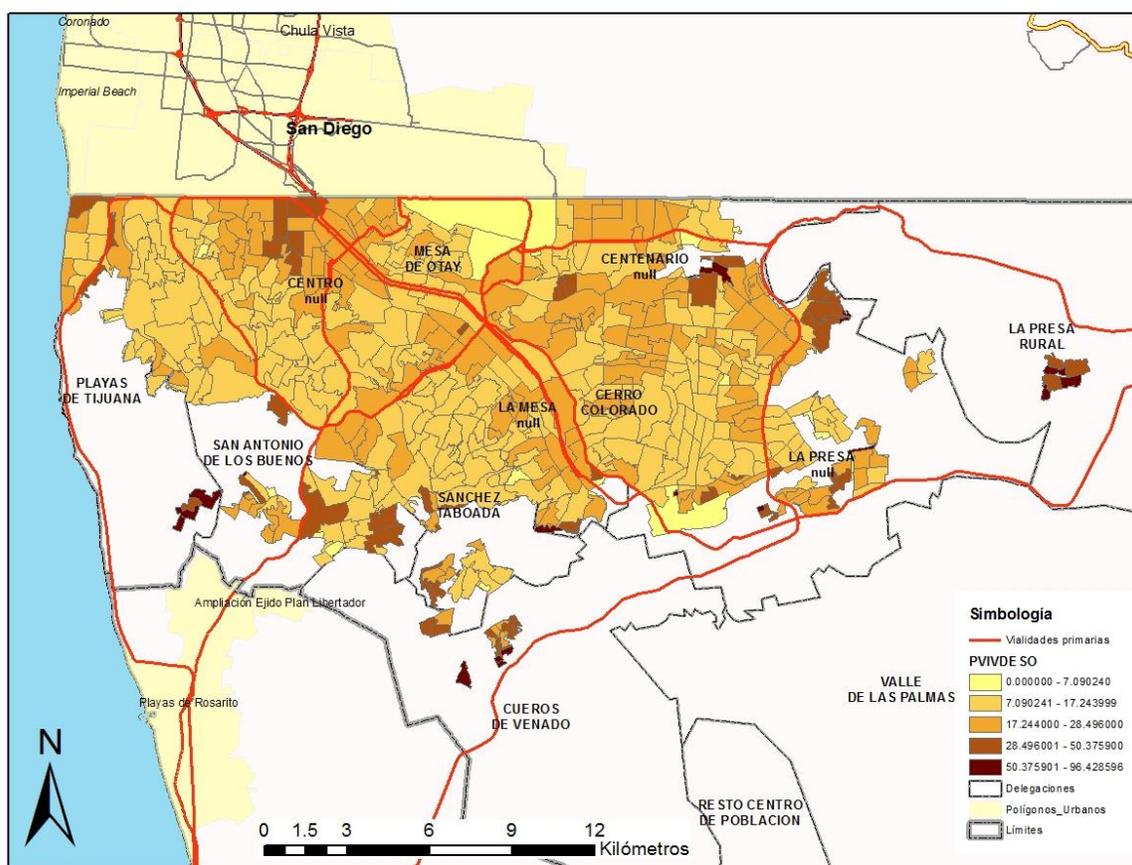


Fuente: Base de datos del proyecto: Hacia la especificación de la interrelación entre sociedad ciudadanía y delincuencia.

En el mapa anterior se muestra el índice de centralidad urbana medido a través de las densidades de empleo de los sectores comercio y servicios. Para el cálculo de este índice se propone una medición de doble umbral de las magnitudes absolutas y de las densidades de empleos terciarios.

Este índice muestra la concentración de empleo de las actividades de comercio y servicios a lo largo de las vialidades, como la Vía Rápida Poniente y el Paseo de los Héroes; a lo largo de la Zona Río se forma un centro urbano y varios centros principales. En Playas de Tijuana y en las cercanías del Aeropuerto se observa nuevamente un centro urbano. En las delegaciones Centenario y Sánchez Taboada los centros principales son de primer orden, contienen actividades que atraen a los consumidores de toda la ciudad por los servicios y comercios que se prestan en estos lugares. En el mapa se puede observar con gran claridad la clasificación de los centros, subcentros y centros de barrio en forma de anillos concéntricos.

Mapa 10. Porcentaje de viviendas deshabitadas en la ciudad de Tijuana, 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

Esta característica espacial urbana forma parte de los elementos que influyen en el desarrollo de la criminalidad por ser espacios de fácil acceso, y en ocasiones estos espacios sirven como escondite para los criminales. La zona ubicada en el inicio de Playas de Tijuana tiene esta característica, este análisis espacial indica que en los límites de la ciudad se ubican los

mayores porcentajes de casas deshabitadas, las delegaciones, la presa rural, San Antonio de los Buenos, cercanías a la Sánchez Taboada y a la garita de San Ysidro tienen una gran cantidad de casas deshabitadas. Aunque existen otras ubicaciones a lo largo de la ciudad con estas mismas características, tienen porcentajes menores de casas deshabitadas.

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La descomposición de todo gobierno comienza por la decadencia de los principios sobre los cuales fue fundado.

Montesquieu

Este capítulo tiene la finalidad de realizar un análisis sobre los factores espaciales que inciden en la criminalidad de la ciudad de Tijuana durante el periodo 2010. A partir de los métodos econométricos y el uso de cartografía a nivel de AGEB's se estiman varios modelos econométricos convencionales y modelos espaciales. Se utilizan dos técnicas de análisis, en la primera se hace uso de los MCO con el objetivo de encontrar el mejor modelo y en la segunda se utiliza el método espacial GWR.

Los principales resultados muestran que las variables tasa de desempleo, índice de marginación, densidad de población, índice sociodemográfico, índice de centralidad y porcentaje de viviendas deshabitadas, mantienen una relación significativa con la densidad de delitos de la característica delictiva tres y cuatro (robo con violencia y de autos).

Con la utilización de los MCO se calibró el modelo para que posteriormente se pudiera estimar el modelo espacial GWR. Después de esta etapa se estimaron dos modelos espaciales con la metodología descrita en el capítulo 3, en cuanto a la estimación del robo con violencia y robo de autos. Ambos modelos muestran los resultados obtenidos y se determina la estacionariedad del modelo y la distribución aleatoria.

5.1 Autocorrelación espacial del crimen en Tijuana

El Índice de Moran mide la tendencia de los valores similares a agruparse en el espacio y hasta qué punto las áreas con altos niveles de delincuencia están cerca de otras áreas de alta incidencia delictiva y, de la misma forma que zonas de poca incidencia delictiva están rodeadas de zonas donde la incidencia del fenómeno es muy baja o nula. Para calcularla primero debemos definir una matriz de pesos geográfica, la cual determina qué observaciones son consideradas vecinas entre sí. Para el caso del análisis de la criminalidad usamos una matriz de pesos tipo “reina de orden tres, con interacción vecino, del vecino, del vecino”, la que define como vecinas aquellas áreas adyacentes entre sí.

En síntesis, este proceso reflejará la autocorrelación espacial y el grado en qué objetos o actividades en una unidad geográfica son similares a otros objetos o actividades en unidades geográficas próximas. La propiedad básica de los datos, espacialmente autocorrelacionados, es que los valores no son aleatorios en el espacio, es decir, los valores de los datos están espacialmente relacionados entre sí (Lee & Wong, 2001).

Cuadro 6. Índices de Moran con diferentes tipos de matriz de contigüidad.

Robo con violencia					Robo de autos			
Tipo de Matriz					Tipo de Matriz			
	Queen 1 ⁵⁹	Queen 2 ⁶⁰	Queen 3 ⁶¹	Queen 4 ⁶²	Queen 1	Queen 2	Queen 3	Queen 4
I de Moran	0.3928	0.1566	0.067	0.16	0.3784	0.1377	0.0592	0.1543
P-Valor	0.010	0.010	0.020	0.010	0.005	0.005	0.010	0.005
Mean	0.0008	-0.0023	-0.0016	-0.0128	-0.0017	-0.0027	-0.0034	-0.0001
St	0.0283	0.0184	0.0216	0.0128	0.0247	0.0198	0.0169	0.0127

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Tijuana y procesamiento de los datos de Geoda.

En el cuadro anterior se muestran diferentes Índices de Moran calculados para la densidad de robo con violencia y robo de autos, asimismo se muestran diferentes matrices de pesos construidas para determinar el nivel de significancia y el grado de interacción de las zonas donde se desarrolla la incidencia delictiva.

⁵⁹ Esta matriz de pesos es de tipo Queen con orden de Contigüidad 1.

⁶⁰ Esta matriz de pesos es de tipo Queen con orden de Contigüidad 2.

⁶¹ Esta matriz de pesos es de tipo Queen con orden de Contigüidad 3.

⁶² Esta matriz de pesos es de tipo Queen con orden de Contigüidad 3 y que incluye interacciones del vecino.

En ambos delitos (robo con violencia y robo de autos) existe evidencia de autocorrelación espacial. Esto indica que las subregiones con un elevado grado de incidencia delictiva se encuentren cerca de otras regiones con elevada incidencia delictiva.

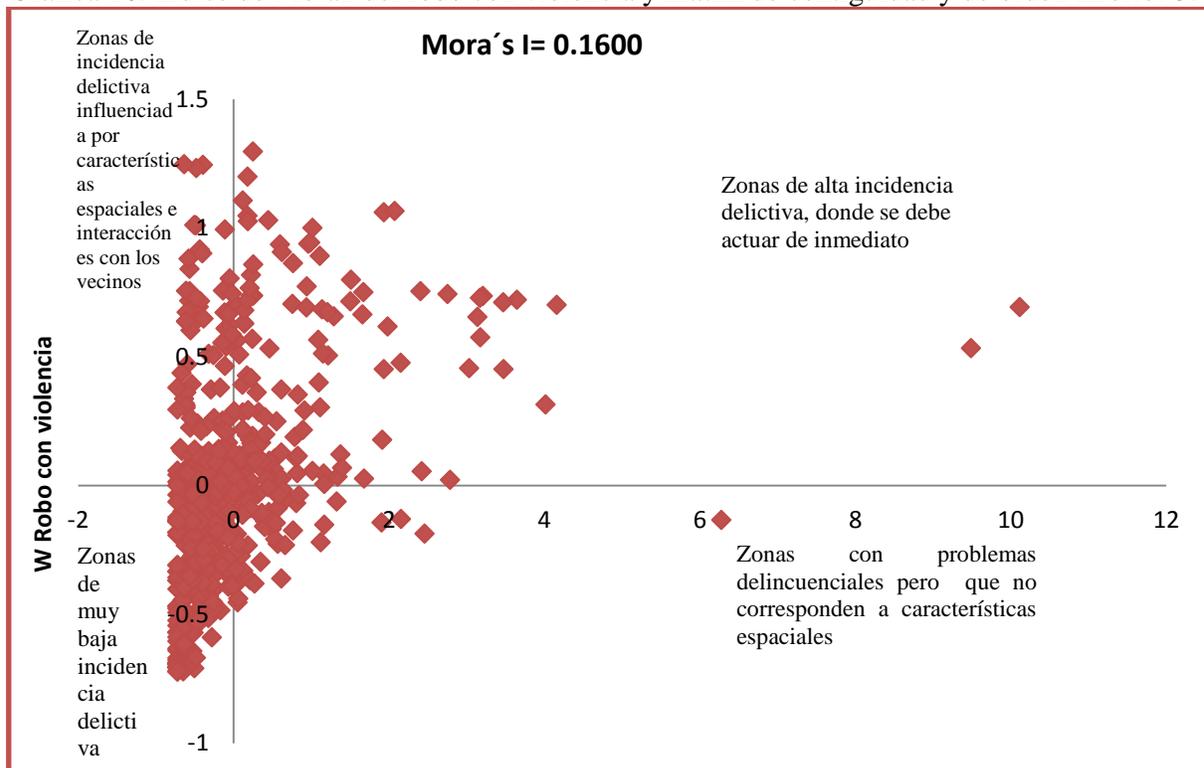
Los resultados indican que para la densidad de robo con violencia todos los Índices de Moran calculados son estadísticamente significativos, aunque se observa que en la primera matriz de orden uno el grado de incidencia delictiva es del 39 por ciento, mientras que para la matriz de orden dos el porcentaje disminuye a la mitad. A medida que el orden de la matriz se incrementa la probabilidad de que los vecinos interactúen en las zonas de incidencia es menor.

En el caso de la matriz cuatro, una matriz reina de orden tres acumulativa se observa que utilizando el radio o las distancias así como el número de interacciones que puede haber, el porcentaje de incidencia delictiva se incrementa y llega a ser de 16 por ciento. Este proceso da cuenta de que entre más incrementemos el orden de la matriz el porcentaje el índice disminuye, siendo la matriz uno la que presenta el índice más importante.

En el caso del robo de autos se utilizan las cuatro matrices del Índice de Moran para el robo con violencia. Se observa que el índice calculado con la matriz uno es mayor que el resto de las matrices. Utilizando la matriz cuatro (matriz de orden tres acumulativa) la incidencia delictiva representa el 15 por ciento, es decir, la mitad de la matriz uno; cada que se incrementa el orden de contigüidad el índice disminuye y el efecto de la autocorrelación se va haciendo cada vez más pequeña.

A continuación se muestra el diagrama de dispersión de Moran para el robo con violencia, éste resulta un instrumento útil para analizar distribuciones de puntos que representan un valor para identificar algún patrón reconocible. Cada distribución de puntos es el resultado de algunos procesos en un tiempo y espacios determinados (Lee & Wong, 2001). Sin embargo, también nos ayuda a identificar en este caso qué zonas son las que presentan problemas graves de incidencia delictiva, y dónde se tiene que actuar y tomar medidas urgentes con el objetivo de disuadir el fenómeno delincencial.

Gráfica 16. Índice de Moran del robo con violencia y matriz de contigüidad y de orden inferior 3.

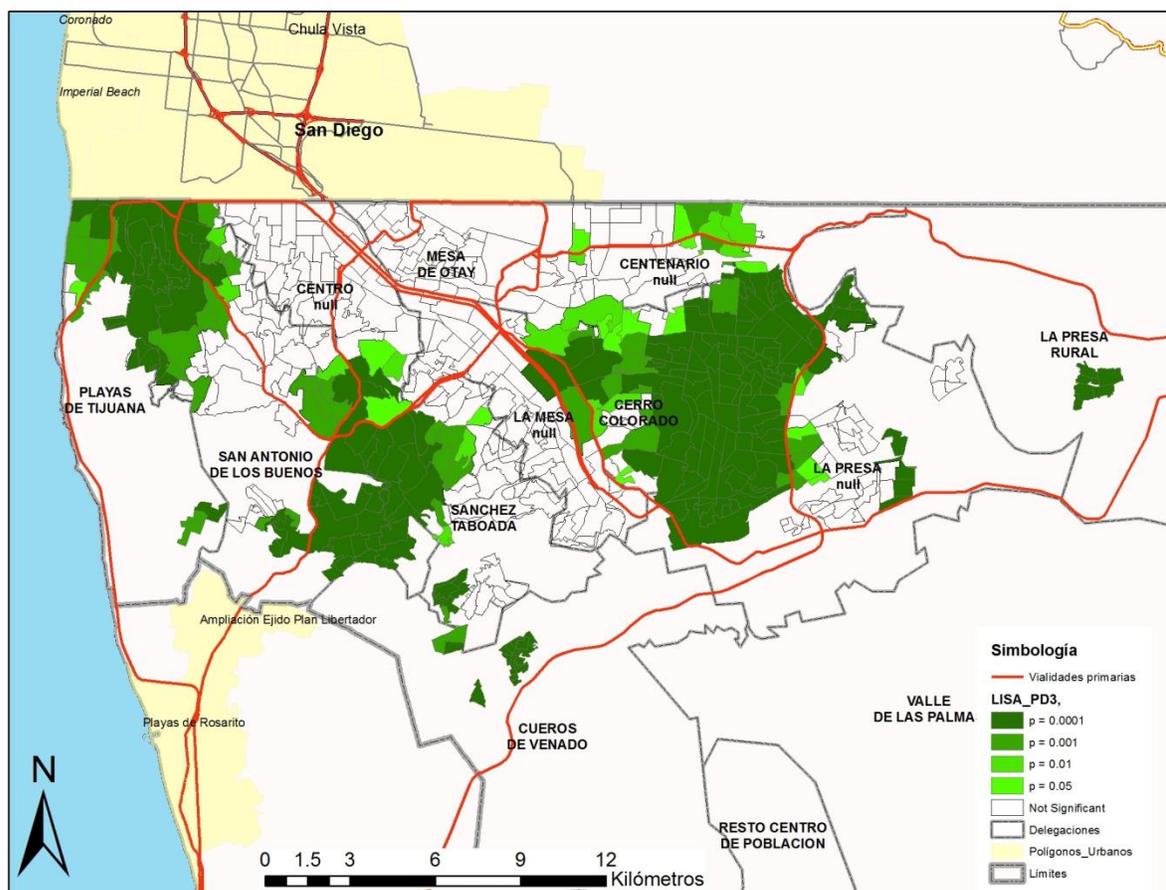


Fuente: Elaboración propia con los datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, procesados en Geoda.

La interpretación de I de Moran permite conocer el grado estadístico que resume la estructura global de la asociación lineal existente en un fenómeno espacial. En este caso el total de la distribución representa el 16 por ciento de la distribución de los datos, el p -valor de este índice es estadísticamente significativo, lo que indica que existe autocorrelación espacial positiva y concentrada en el cuadrante uno (Alto-Alto). Por lo tanto, se necesita actuar y tomar medidas inmediatamente para controlar la incidencia delictiva en esas zonas.

El análisis de clúster espacial con diferentes niveles de significancia indica de manera intuitiva y específica la presencia de clusters en diversas áreas de incidencia de robo con violencia, éstas son proporcionadas por Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA). Los indicadores miden la asociación espacial entre el valor que una variable asume en la unidad i y los valores que asume en las unidades vecinas-vecindad, definida también a través de la matriz de pesos geográfica. Por ello LISA ofrece una manera de identificar clusters locales y de observar no-estacionariedad a través del espacio.

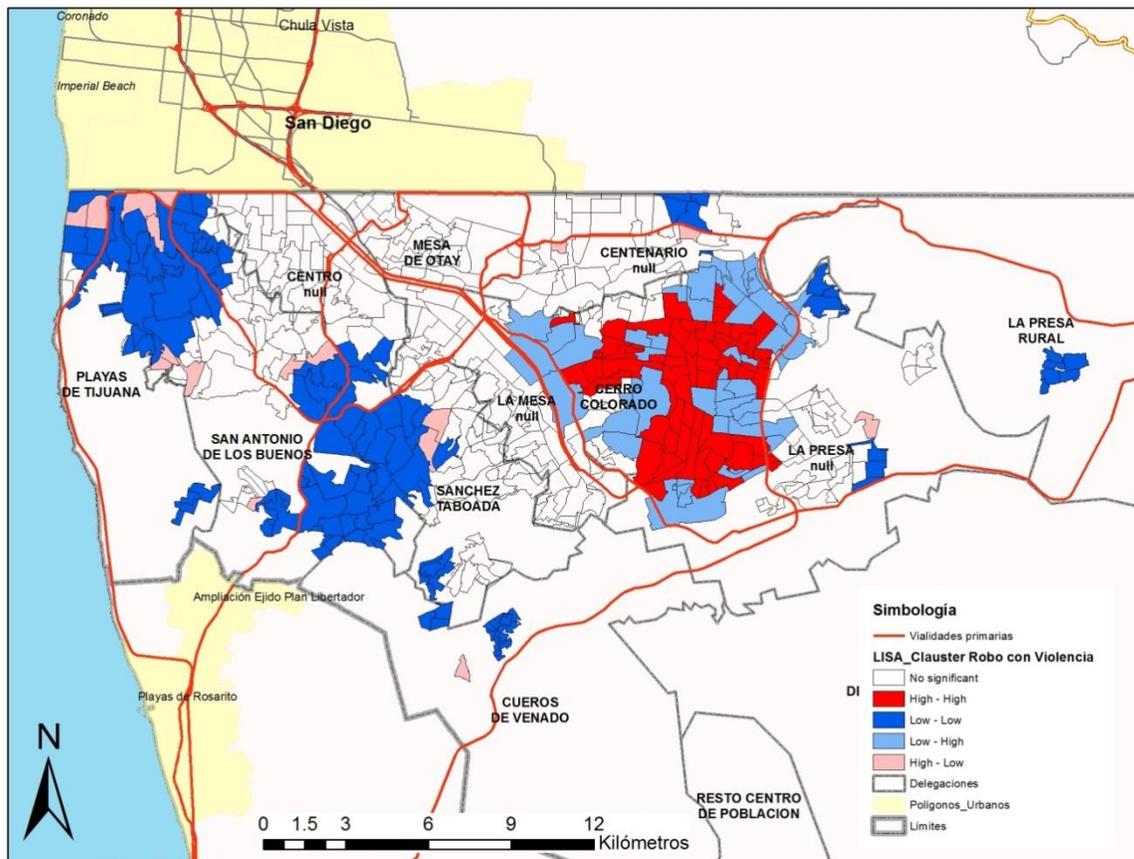
Mapa 11. Tipo LISA y nivel de significancia de la densidad del robo con violencia.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California usando Geoda y ArcMap10.0.

En el mapa anterior se muestran que algunas zonas principales de la ciudad no son estadísticamente significativas. De manera detallada estas zonas son las que están ubicadas cerca de la Zona Centro, en las cercanías de la zona de Otay, en La Mesa, en las cercanías de la Sánchez Taboada y cerca de La Presa. Es importante señalar que las zonas que no son estadísticamente significativas están ubicadas a lo largo de la avenida de Fundadores.

Mapa 12. Clúster espacial de la densidad de robo con violencia.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California usando Geoda y ArcMap10.0.

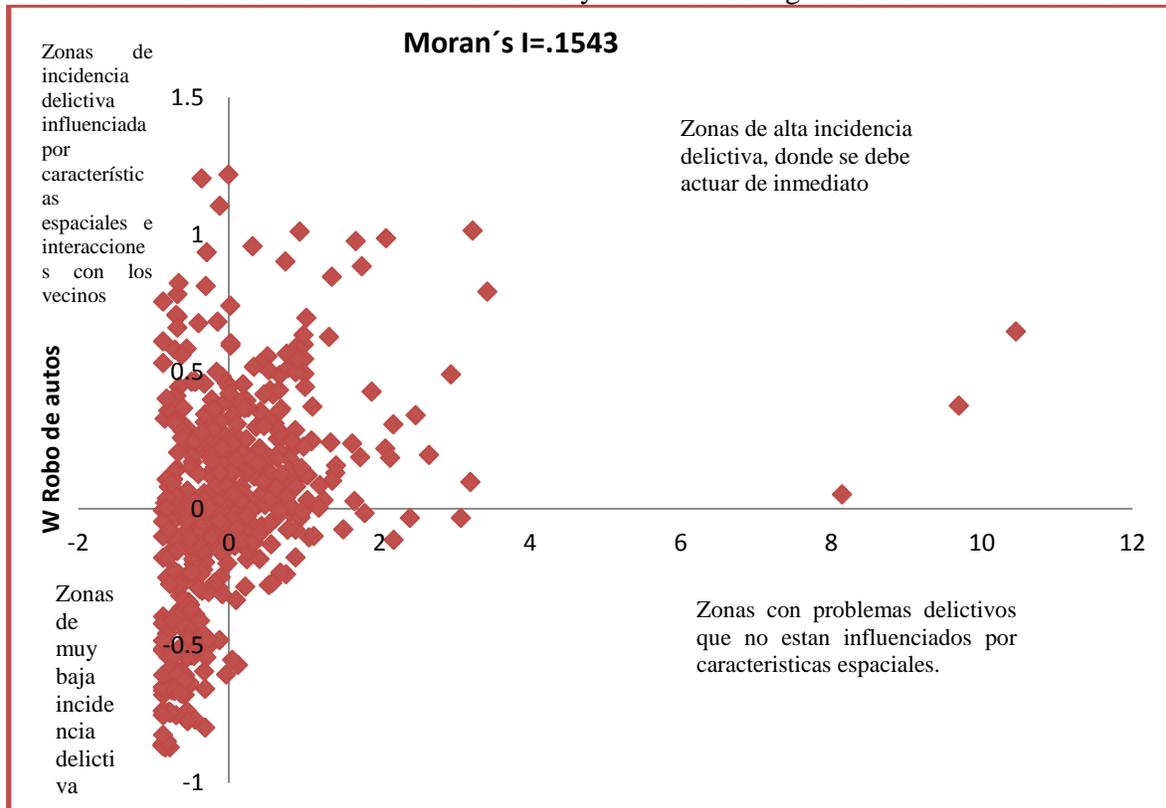
En el mapa anterior se muestran los clusters espaciales del robo con violencia en la ciudad de Tijuana. Los colores rojos y azules señalan dónde es posible identificar estadísticamente la aglomeración de valores similares. En ambos colores señalados se muestran clusters completamente contrarios; en el caso del color rojo se muestran los clusters donde la incidencia delictiva del robo con violencia es alta y se ve reflejada en el lado este de la ciudad. Es por ello que el espacio es un determinante de la incidencia delictiva.

Los agebs con altos niveles de incidencia delictiva forman clusters (clusters rojos) en diversas zonas del lado este de la ciudad, mientras que las áreas azules representan clusters de baja incidencia delictiva distribuidas en diversas partes de la ciudad (lado este de la ciudad, lado oeste de la ciudad, partes sur de la ciudad, zonas de la ciudad donde se comienzan a asentar las ciudades).

Por otro lado, las áreas coloreadas de rosa y azul claro representan zonas Agebs con niveles disímiles de incidencia de robo con violencia se agrupan (bajo-alto y alto-bajo respectivamente). Es importante destacar que las zonas de azul claro son zonas que se encuentran influenciadas por los vecindarios de los clusters espaciales de altos niveles delictivos. Este fenómeno forma un anillo concéntrico en las zonas cercanas al Cerro Colorado y se caracterizan por ser zonas clasificadas como bajo-alto.

El clúster espacial identificado como alto bajo indica que en esas zonas existe incidencia delictiva y que es un problema interno, es decir, que la misma zona existen características que no corresponden al análisis espacial sino características particulares de las zonas o de los agebs. Las ubicaciones corresponden, por una parte a Playas de Tijuana, cerca de la línea internacional, zonas cercanas a San Antonio de los Buenos y, por la otra, a una pequeña fracción de la delegación Centenario. Es importante atender estas regiones ya que en un momento dado estos clusters se pueden convertir en clusters de color rojo. Finalmente, podemos decir que este tipo de análisis LISA nos ayuda a identificar zonas de alta y baja delincuencia y la presencia de casos extremos.

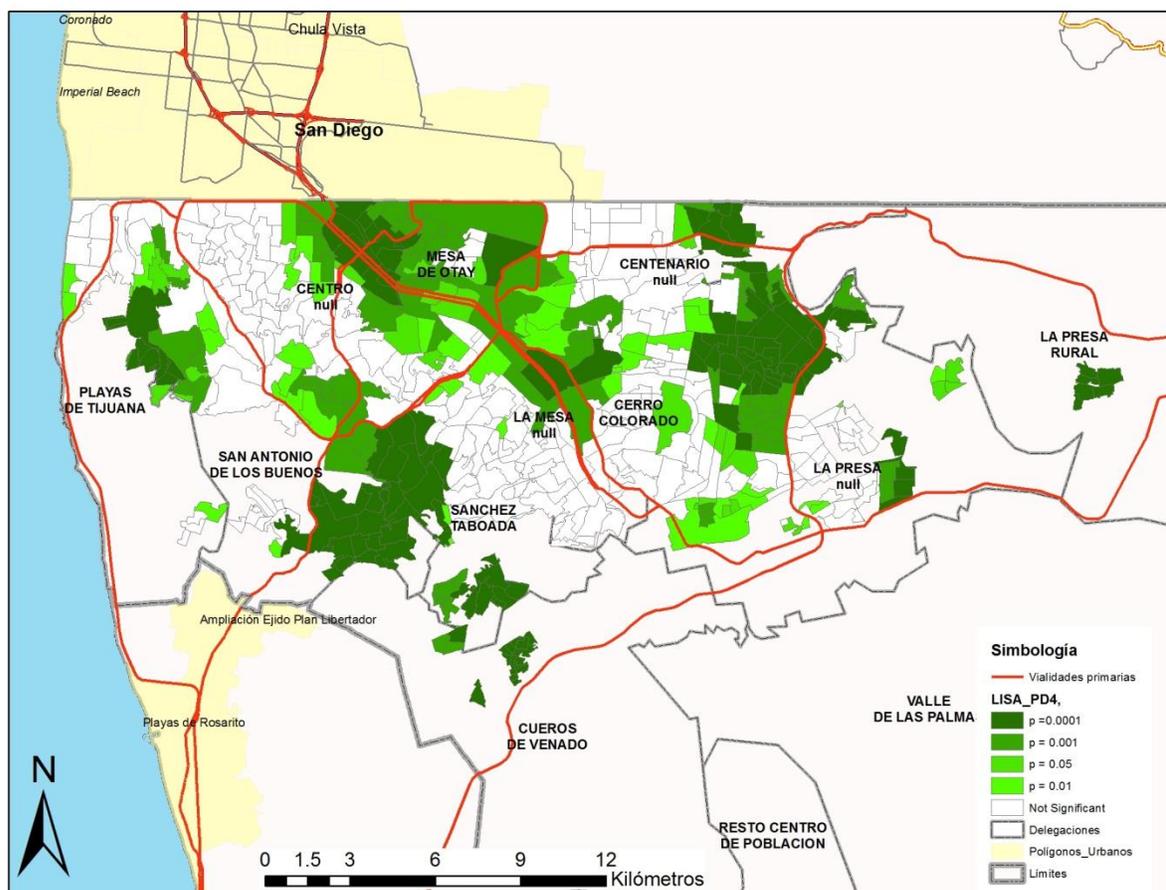
Gráfica 17. Índice de Moran del robo de autos y matriz de contigüidad o de orden inferior 3.



Fuente: Elaboración propia con los datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, procesados en Geoda.

En la gráfica anterior se muestra el Índice de Moran para el robo de autos. De acuerdo a las pruebas el índice calculado para este fenómeno es estadísticamente significativo al nivel de .05 por ciento. Esto evidencia autocorrelación espacial positiva para el robo de autos e indica que las sub zonas con elevado grado de incidencia delictiva se encuentren cerca de otras regiones con elevado incidencia de robo de autos. El resultado está apoyado en el mapa de clúster espacial.

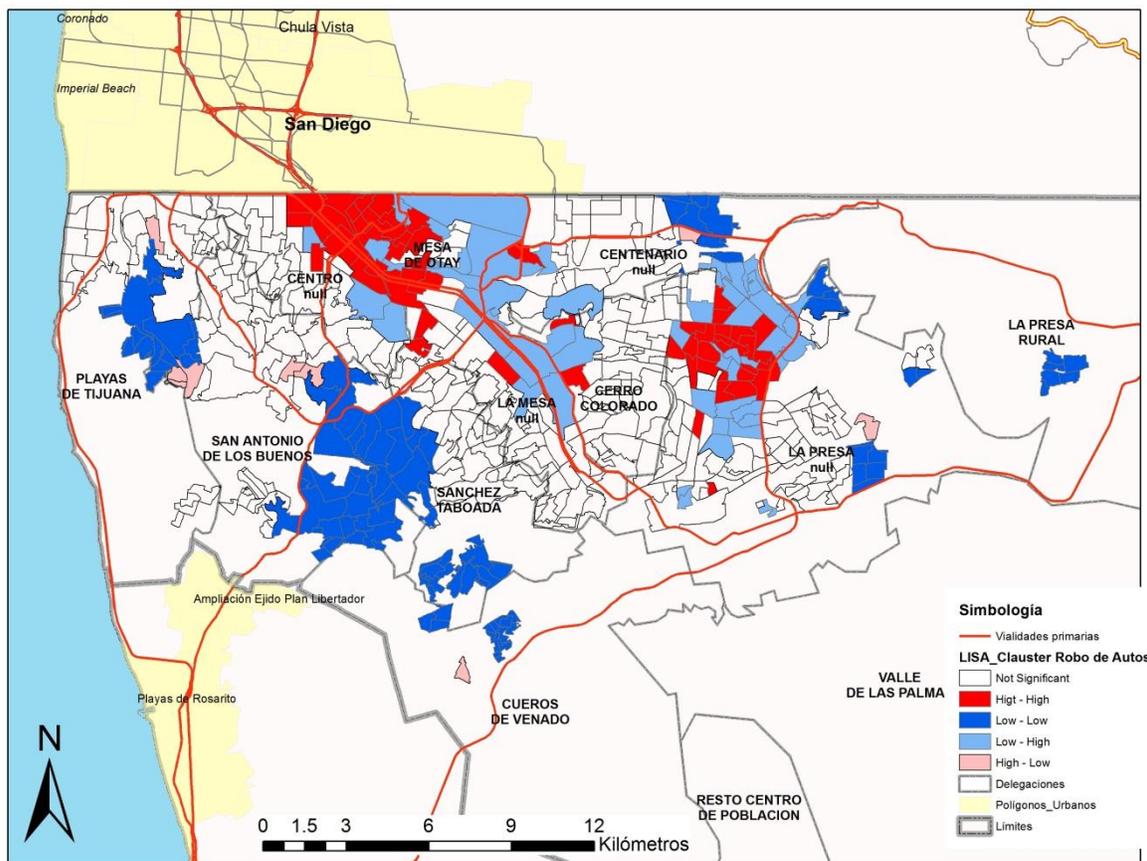
Mapa 13. Tipo LISA, nivel de significancia de la densidad de delito robo de autos.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California usando Geoda y ArcMap10.0.

En el mapa anterior se muestran los niveles de significancia de cada uno de los agebs de la ciudad de Tijuana para el robo de autos. La escala refleja los diferentes niveles de significancia de las regiones en el mapa tipo LISA. Las zonas de color rojo no son estadísticamente significativas y forman un corredor a lo largo del Periférico hasta llegar al Blvd. Lázaro Cárdenas. Adicionalmente este mapa nos indica que el robo de autos no corresponde a las características espaciales.

Mapa 14. Cluster espacial de la densidad de delito robo de autos



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California usando Geoda y ArcMap10.0.

Al igual que la descripción del robo con violencia, el mapa anterior muestra los diferentes clusters espaciales en la ciudad de Tijuana para la incidencia delictiva del robo de autos. Existe una coincidencia de este fenómeno con el anterior. En el lado este de la ciudad se observa que la incidencia delictiva es alta, como lo indica la clasificación, aunque en parte de la Zona Río y la Vía Rápida se observa otro clúster de la incidencia delictiva. A lo largo de la avenida Agua Caliente se observan pequeñas colonias con esta misma característica.

El color azul claro indica zonas de clusters espaciales donde las interacciones de las zonas de incidencia delictiva de zonas altas contribuyen a que sean peligrosas y que en un momento dado estas zonas se conviertan en zonas de alta incidencia delictiva. Se observa un tipo de anillos concéntricos y claramente como en la parte este de la ciudad, alrededor del clúster espacial de alta incidencia delictiva existen zonas con alta incidencia delictiva, influenciadas

por los clusters (alto-alto) y que si no son atendidas pueden convertirse en clusters con alta incidencia delictiva y provocar un efecto de desbordamiento en la ciudad.

Por otro lado los clusters espaciales de color azul corresponden a zonas donde no existe incidencia delictiva de robos de autos. Estas zonas se encuentran ubicadas en las orillas de la ciudad tanto en la parte este como en la parte sur de la ciudad. Es importante señalar que estas zonas no están influenciadas por los vecinos o por el comportamiento delictivo, aunque podríamos argumentar que estas zonas se encuentran ubicadas en lugares de recién asentamiento; y, por lo tanto, el delito no es tan recurrente ya que las personas que viven en esos lugares no tienen automóviles.

Finalmente existen pocas zonas donde la incidencia delictiva es partícipe y que el comportamiento se debe a las características de las zonas, pero que es importante atender estas zonas. Las autoridades deben planear y tomar medidas para erradicar el fenómeno. Estas zonas se ubican cerca de la Zona Centro, en los alrededores San Antonio de los Buenos y en una pequeña parte de la delegación Centenario.

5.2 Ecuación de la economía del crimen

Siguiendo la literatura previa se propone un análisis de corte transversal de la delincuencia en la ciudad de Tijuana para el año 2010. Tomando en cuenta la estructura geográfica de las actividades del crimen en la ciudad, desarrollamos un modelo que incluye variables económicas, sociodemográficas y urbanas. Para evitar la estimación de posibles sesgos relacionados con la agregación de las actividades de la delincuencia consideramos dos categorías de delitos: robo con violencia y robo de autos.

Después de la metodología expuesta en el capítulo anterior y una vez calculados los I de Moran y clústers espaciales a través de las técnicas univariadas para las dos categorías de delitos, el siguiente procedimiento fue calibrar el modelo de la economía del crimen.

Siempre se debe comenzar con un análisis de regresión. En el caso de esta investigación la regresión de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) debe buscar un modelo que se especifique adecuadamente, y que después utilice las mismas variables explicativas para ejecutar la técnica GWR. Durante ese proceso se deben excluir todas las variables explicativas “dummy” que representen distintos regímenes espaciales. Es importante señalar que OLS es efectivo y confiable si los datos y modelos de regresión cumplen y satisfacen todas las presuposiciones requeridas intrínsecamente, ya que los datos espaciales en ocasiones violan las presuposiciones y requisitos de la regresión de OLS.

El primer análisis de regresión estimada se conoce como la estimación del modelo global (OLS); en ese proceso los resultados son poco confiables cuando dos o más variables exhiben multicolinealidad⁶³. Cuando los valores de una variable explicativa se agrupan es muy probable que tengan problemas de multicolinealidad. Mientras tanto la técnica GWR construye una ecuación de regresión local para cada ageb.

El modelo local se expresa de la siguiente forma:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i$$

Una vez especificado el modelo global se procede a estimar el modelo local de la forma

$$\hat{y}_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i$$

Las estimaciones de estos dos modelos se exponen de manera detallada en el siguiente apartado.

⁶³ Se da cuando dos o más variables son redundantes en el modelo, es decir tal vez una variable este implícita en otra variable “cuentan la misma historia”

5.2.1 El modelo de mínimos cuadrados ordinarios OLS

El modelo utilizado es el siguiente:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (19)$$

Primera ecuación

$$dendel = \beta_0 + \beta_1 M_i + \beta_2 D_i + \beta_3 P_i + \beta_4 S_i + \beta_5 C_i + \beta_6 V_i + \beta_7 E_i + \varepsilon$$

Cuadro 7. Estimación de los coeficientes de los modelos de MCO categoría 3 y categoría 4

	modelo 1		modelo 2		modelo 3		modelo 4	
	<i>Robo con violencia</i>		<i>Robo de autos</i>		<i>Robo con violencia</i>		<i>Robo de autos</i>	
	Coef.	St	Coef.	St	Coef.	St	Coef.	St
β_0	-2.794	17.0500	-29.3021	22.5128	13.2889	(7.0503)**	21.3587	(9.34)**
$\beta_1 M$	-7.2495	4.0505	-7.2895	5.3476	-10.0945	(2.9774)**	-16.2508	(3.94)**
$\beta_2 D$	1.7023	0.8881	2.4613	(-1.1725)**	1.745181	(0.8871)**	2.5963	(1.1765)**
$\beta_3 P$	0.0026	(-0.0004)**	0.0046	(-0.0005)**	0.0026	(0.0004)**	0.0045	(0.0005)**
$\beta_4 S$	-6.8064	(-2.7904)**	7.8611	(-3.6841)**	-0.6792	(2.7906)**	7.9059	(3.7)**
$\beta_5 C$	26.8117	(-4.34)**	24.8972	(-5.7318)**	27.0510	(4.3356)**	25.6511	(5.7494)**
$\beta_6 V$	-0.5369	(-0.1788)**	-0.6029	(-0.2361)**	-0.4906	(0.8871)**	-0.4568	(0.2296)**
$\beta_7 E$	1.8355	1.7720	5.7819	(-2.3395)**				
R cuadrada	0.1597	-	0.2378	-	0.1581	-	0.2295	-

**Coeficientes estadísticamente significativos al 5%

Fuente: Elaboración propia con el procesamiento de los datos en ARCGIS 10.0

Se estimaron cuatro regresiones para verificar la estimación lineal del modelo, el nivel de significancia de cada uno de los coeficientes y el estadístico global del modelo.

- i) Los resultados obtenidos indican que el modelo en forma global es estadísticamente significativo ($F < .05$) en cada uno de ellos y de acuerdo al estadístico de inflación de la varianza (VIF) ninguno de los coeficientes se encuentra por arriba de 7.5. Por lo tanto, el modelo no tiene problemas de colinealidad.

- ii) Verificando los contrastes de Wald de acuerdo a las hipótesis de los cuatro modelos:

H_0 = Las variables explicativas del modelo no son efectivas.

H_1 : Las variables explicativas del modelo son efectivas.

Regla de decisión si el *p valor de Waldes* menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula de irrelevancia o de no efectivas y se acepta H_1 .⁶⁴

- iii) El índice estadístico de Koenker⁶⁵(BP)

H_0 = El modelo es estacionario

H_1 : El modelo no es estacionario

Regla de decisión si *p valor* < 0.05 por ciento el modelo es no estacionario o el modelo es Heteroscedastico.

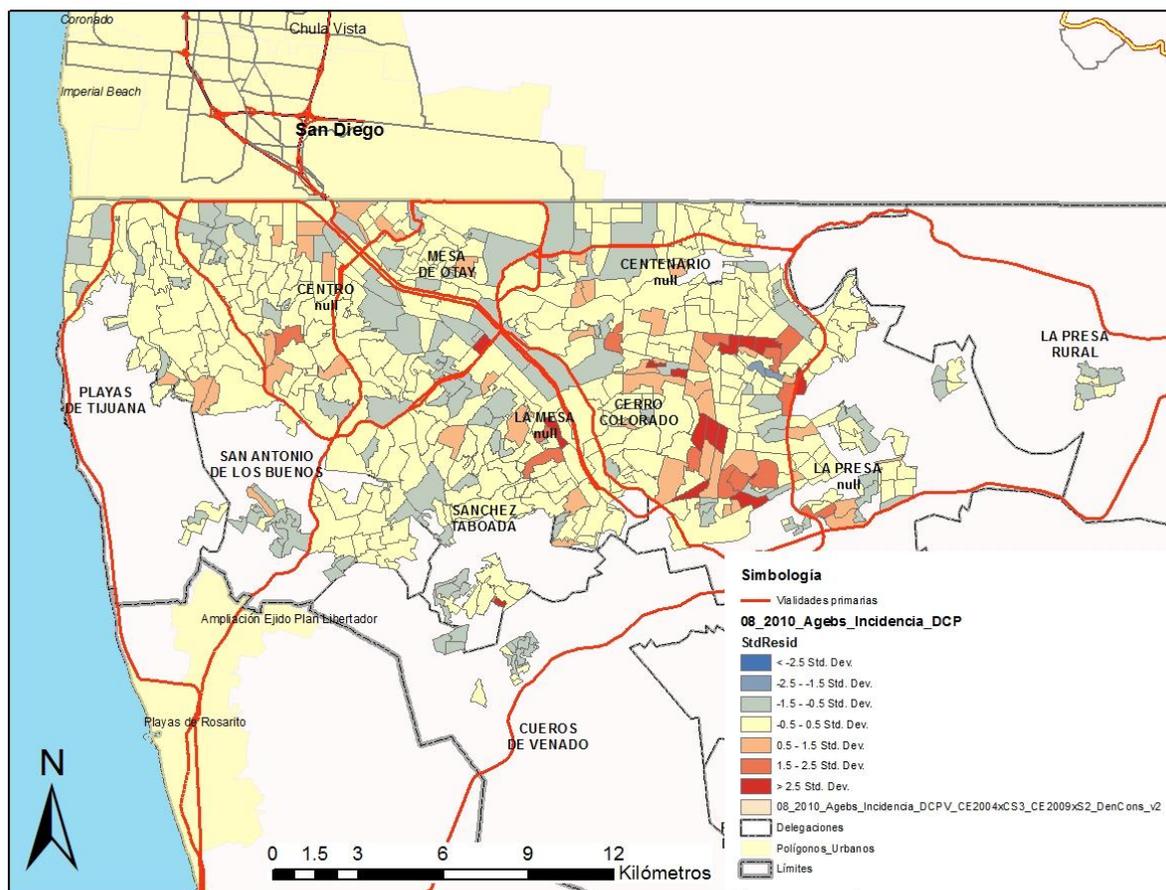
En el caso del modelo 1 el estadístico es significativo; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. En el modelo 2, el *p valor* es no significativo; por lo tanto, el modelo es estacionario. En el modelo 3, el *p valor* es significativo; por lo tanto, el modelo no es estacionario. En el modelo 4 el estadístico no es significativo; por consiguiente, el modelo es estacionario.

En los dos modelos estimados el estadístico Koenker es significativo. Se consultaron los errores y probabilidades estándar del coeficiente robusto para evaluar la efectividad de cada variable, resultando significativo en dos de los cuatro modelos; pero globalmente sí resultaron estadísticamente significativos para poder estimar la regresión ponderada geográficamente.

⁶⁴ En los cuatro modelos que se estimaron el test de Wald es estadísticamente significativo, por lo que las variables explicativas son efectivas.

⁶⁵ El índice estadístico de Breusch-Pagan, estudentizado de Koenker, es una prueba para determinar si las variables explicativas del modelo tienen una relación consistente con la variable dependiente, tanto en el espacio geográfico como en el espacio de datos.

Mapa 15. Estimación de los errores estándar del modelo robo con violencia del modelo 3.

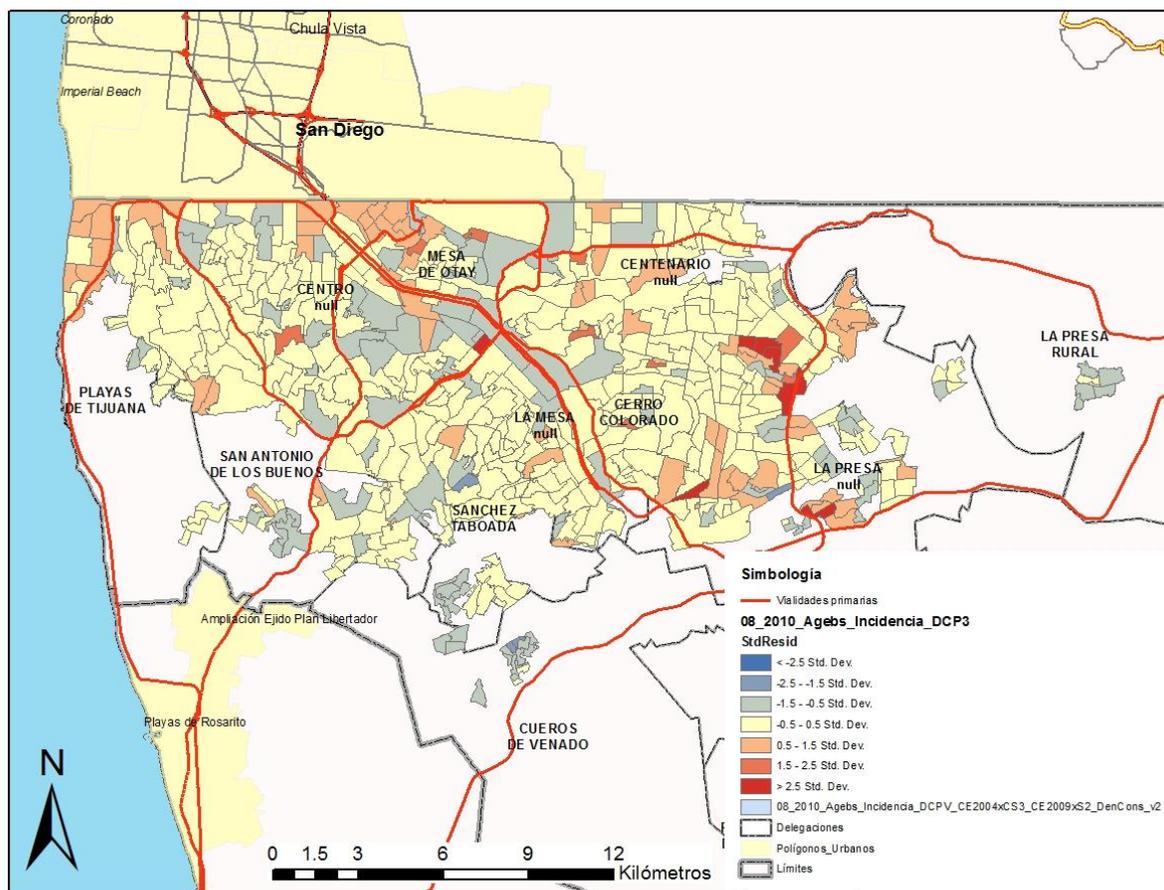


Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California.

Los errores estándar de las estimaciones de MCO se muestran en el mapa 15 y en el mapa 16. En primer lugar se procesaron los errores de la estimación del robo con violencia. En el lado derecho inferior se muestran las desviaciones estándar estimadas de cada uno de ellos.

Este parámetro indica que cuando es mayor la dispersión de los residuos mayor es la concentración de incidencia delictiva. Al analizar los errores estándar espaciales del robo con violencia se advierte la incidencia delictiva alrededor del Cerro Colorado, aunque existe una distribución homogénea de esta categoría en toda la ciudad.

Mapa 16. Estimación de los errores estándar del modelo robo de autos, modelo 4.



Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

Los errores estándar del robo de autos muestran la distribución de la incidencia delictiva. Las desviaciones estándar de esta regresión dan cuenta también de los lugares geográficos en donde se deben tomar acciones para el combate a la delincuencia de esta categoría (robo de autos): cerca de Playas de Tijuana (las regiones de 0.5 a 1.5 desviaciones estándar se encuentran ubicadas en Playas de Tijuana), en las cercanías del Aeropuerto, cerca de la Mesa de Otay y en las cercanías de la garita de San Ysidro California.

5.3 El modelo de regresión ponderada geográficamente

Es posible que no exista un modelo econométrico ideal, ya que todos los modelos propuestos son una simplificación de la realidad. En ocasiones es preferible proponer un modelo bastante sencillo y con pocas variables, de esta manera se puede lograr una mejor estabilidad y ajuste en su aplicación. En los modelos sencillos también se puede evitar el sesgo de información para evitar los problemas señalados con anterioridad. Nuestra propuesta se ha realizado pruebas con los cuatro modelos de MCO, los que permiten elegir el modelo ideal y así estimar el mejor modelo ponderado geográficamente.

La regresión ponderada geográficamente (GWR) produce estimaciones de los parámetros y errores estándar asociados a los puntos de regresión. Esta técnica busca analizar la no estacionariedad de los datos, hace posible explorar si la asociación entre criminalidad y sus variables explicativas es constante en toda la ciudad, o si es posible identificar variaciones por zonas. Además, esta técnica permite estimar los parámetros locales y no solo los globales. Un estimado local es calculado tomando la información de las unidades dentro de una distancia previamente establecida, donde las unidades más cercanas tienen mayor peso que las más lejanas (Fotheringham *et al.*, 2001).

Con la especificación de la técnica que utilizaremos se propone la siguiente ecuación de regresión para la economía del crimen como modelo ya calibrado:

$$\hat{y}_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \varepsilon_i \quad (20)$$

donde:

$\hat{y}_i = \left(\frac{Del}{Km^2}\right)_i$ = Densidad de delitos.

$\beta_0(u_i, v_i)$ = es el intercepto.

$\beta_k = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$ = representa los parámetros de las variables económicas, demográficas y urbanas.

$X_{ik} = (X_{i1}, X_{i2}, X_{i3})$ = son los valores y los coeficientes M, D, P, S, C, V .

ε_i = representa el error.

$$\left(\frac{Del}{Km^2}\right)_i = \beta_0(u_i, v_i) + [(u_i, v_i)(\beta_1M + \beta_2D + \beta_3P + \beta_4S + \beta_5C + \beta_5V + \varepsilon_i)]$$

Una vez que el modelo se especificó por OLS, se procedió a estimar el modelo GWR representado anteriormente. Un elemento importante para lograr los resultados esperados en el modelo fue seleccionar la función de pesos y el tipo de núcleo y el ancho de la banda.

En el modelo global OLS cada observación tiene un peso de la unidad. Un primer paso hacia la ponderación sobre la base de la localidad podría ser excluir de la calibración del modelo las observaciones que se encuentren a una mayor distancia desde el punto de regresión. Esto sería equivalente a establecer sus pesos a cero, dando una función de ponderación de la siguiente forma:

$$w_{ij} = 1 \text{ if } d_{ij} < d$$

$$w_{ij} = 0 \text{ de otra forma}$$

El uso de este esquema de ponderación es simplificar el procedimiento de calibración porque en cada punto de regresión solo un subconjunto de los puntos de datos se utiliza para calibrar el modelo. A medida que cambian los puntos en regresión, los coeficientes estimados podrían cambiar drásticamente a medida que se unan los puntos de datos dentro o fuera de la ventana. Por otra parte, se puede calcular la función del peso especificando el tipo de núcleo, así como estableciendo el valor de cualquier observación cuya distancia sea mayor que el ancho de la banda a cero.

Hay dos opciones posibles para el tipo de núcleo: fijo o adaptativo. Un núcleo espacial se utiliza para proporcionar la ponderación geográfica en el modelo. Y un coeficiente de clase en el núcleo es el ancho de la banda que controla el tamaño del núcleo. Para poder influir en el ajuste del modelo la elección de un ancho de banda es más importante que la forma del núcleo, de manera que si los puntos del muestreo están razonable y regularmente espaciados en las zonas de estudio el núcleo fijo será el adecuado para el modelo.

Por otro lado, si los puntos de muestreo regularmente no están espaciados pero se concentran en el área de estudio, generalmente se permite que el núcleo se adapte para acomodar esta irregularidad al aumentar su tamaño, cuando los puntos de muestra son escasos y disminuyendo su tamaño cuando los puntos de muestra son más densos.

Si las observaciones son razonable y regularmente colocadas en el área de estudio (los puntos estarán en una malla regular), entonces el núcleo fijo es apropiado. Si las observaciones se agrupan de modo que la densidad de las observaciones varía alrededor de la zona de estudio, el núcleo adaptativo es apropiado.

El ancho de banda es muy importante para el modelo local y existen tres tipos de ancho de banda. El primero es AIC_C , CV , *Parameter Bandwidth*. Los dos primeros permiten utilizar un método automático para encontrar el ancho de la banda que ofrece las mejores predicciones y el tercero permite especificar el ancho de banda.

La AIC_C , también se utiliza para determinar el valor óptimo del ancho de la banda. El ancho de la banda con menor AIC_C se utiliza en la estimación de los parámetros del modelo. Sin embargo, es hasta que el analista elije el menor valor final. Una forma conveniente de implementar el ancho de banda adaptativa es elegir un núcleo que permita el mismo número de puntos en la muestra para cada estimación

5.4 Resultados del modelo

En la siguiente sección se presenta el diagnóstico para la estimación de GWR. También se muestra la información correspondiente para el modelo global y al modelo local: a) la suma de cuadrados del residual, b) el número efectivo de parámetros, c) el error estándar de la estimación, d) el criterio de información de Akaike (corregida) y e) el coeficiente de determinación. Esta última parte se construye a partir de modelos previstos y que consideran modelos diferentes en cada punto de la regresión y los valores observados.

Cuadro 8. Cuadro 8. Cuadro comparativo de resultados de MCO y GWR

	Categoría 3 (Robo con violencia)		Categoría 4 (Robo de autos)	
	OLS	GWR ⁶⁶	OLS	GWR
Neighbours	-	93	-	93
Residual Squares	1469999	902162.106	2584886	1646557.62
Effective Number	-	125.8338	-	125.8338
Sigma ⁶⁷	-	44.9166	-	60.6811
AICc ⁶⁸	6140.3346	6084.1046	6463.7860	6428.84
R2	0.1581	0.483313	0.2295	0.509266
R2 Adjusted	0.1491	0.339071	0.2214	0.37227

Fuente: Elaboración Propia con datos de la SSP-Tijuana y ArcMap 10.0⁶⁹

De acuerdo con la información que proporciona la regresión GWR, estimada por ArcMap10.0, se procede a realizar el diagnóstico del modelo para la criminalidad en la ciudad de Tijuana (robo con violencia y robo de autos). El primer indicador que se toma en cuenta es el número de vecinos, el cual controla el suavizado del modelo GWR. Los dos modelos propuestos en este análisis toman el mismo número de vecinos 93, de forma que cada estimación local de cada modelo tiene núcleos de 16 por ciento alrededor de cada dato estimado.

Haciendo una comparación del R^2 cuadrado global (OLS) y el R^2 cuadrado local (GWR) el modelo presenta un mejor ajuste, de .15 pasa a .48, mientras que para el Robo de autos de .22 pasa a 0.50. Por lo tanto, la proporción de la varianza de la variable dependiente da cuenta de un modelo mejor y más ajustado.

⁶⁶ Para la estimación de regresión GWR se ha elegido un núcleo adaptativo cuyo ancho de banda se encontró al minimizar el valor de AIC_c . Los núcleos adaptativos se adaptan a las variaciones y a la densidad de los datos, así como al tipo de bandas y lugares donde los datos son escasos o abundantes. Los núcleos adaptativos pueden corregir las estimaciones realizadas con pocos datos, estimaciones con grandes errores estándar y que disminuye la variación del resultado de las estimaciones.

⁶⁷ Este valor es la raíz cuadrada de la suma de cuadrados residual normalizada, donde la suma de los cuadrados residual se divide por los grados de libertad efectivos del residual. Esta es la desviación estándar estimada para los residuales. Se prefieren los valores más pequeños de esta estadística. Sigma se utiliza para cálculos de AICc.

⁶⁸ Esta es una medida del rendimiento del modelo y es útil para comparar distintos modelos de regresión. Teniendo en cuenta la complejidad del modelo, el modelo con el valor AICc más bajo proporciona un mejor ajuste para los datos observados. AICc no es una medida absoluta de la bondad de ajuste, pero es útil para comparar los modelos con distintas variables explicativas, siempre y cuando se apliquen a la misma variable dependiente. Si los valores AICc para los dos modelos difieren por más de 3, se sostiene que el modelo con el AICc más bajo es el mejor. Comparar el valor AICc de GWR con el valor AICc de OLS es una forma de evaluar los beneficios de cambiar de un modelo global (OLS) a un modelo de regresión local (GWR).

⁶⁹ Ver anexo B, Estimación de los modelos para el Robo con violencia y Robo de Autos, modelo, 3, 4, 5 y 6. [3], [4], [5] y [7].

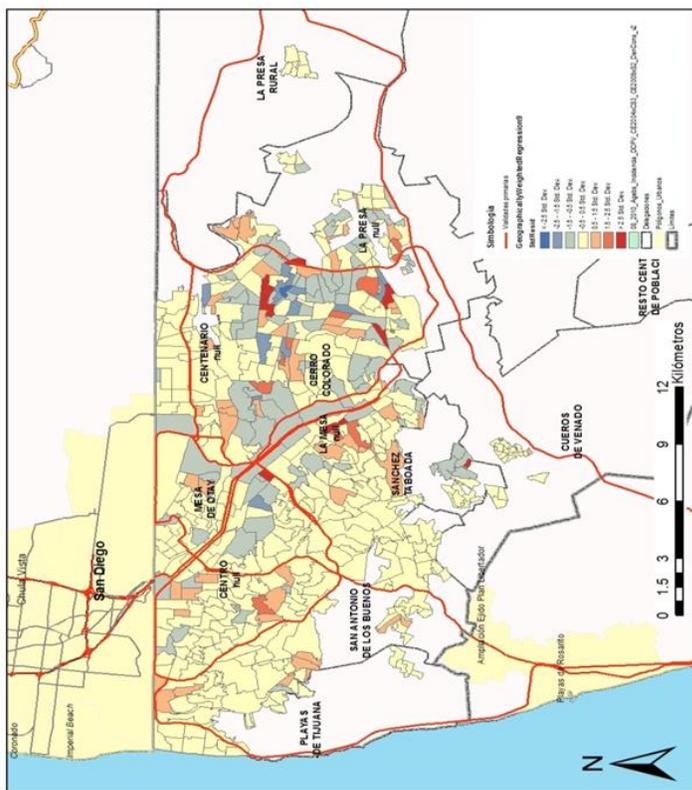
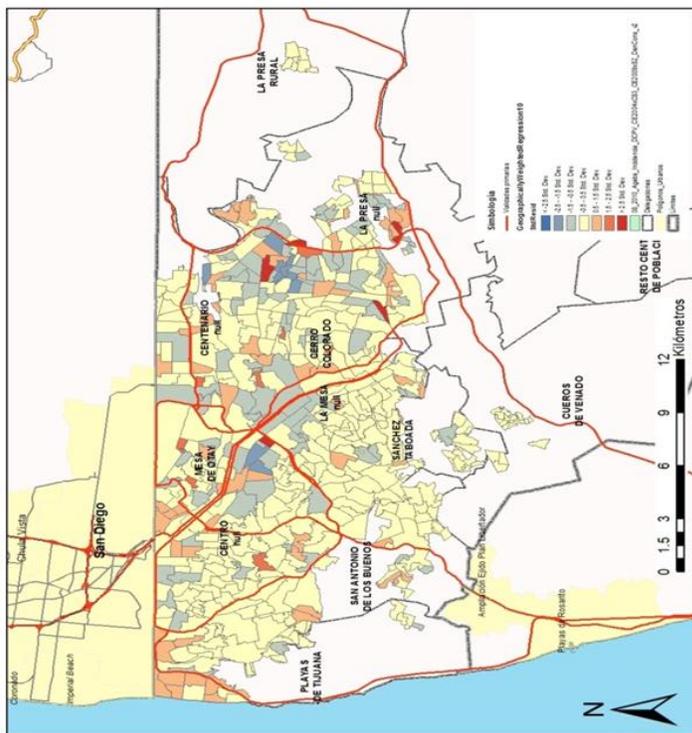
Para determinar si el modelo estimado es el correcto no basta con revisar el R cuadrado de los modelos propuestos, ya que en algunas ocasiones el ajuste está muy marcado en comparación con el modelo global MCO. Entonces es necesario revisar el siguiente indicador.

El criterio de AICc también auxilia a determinar cuál es el mejor modelo. En los dos modelos estimados GWR (robo con violencia y robo de autos) el estadístico de AICc es más bajo que los estimado por MCO. En principio, el criterio de selección será escoger el modelo que tenga el valor más bajo de AIC (Green, 1999). Comparando R^2 y el criterio de AICc los modelos GWR cumplen con las reglas de decisión y se elige el modelo Ponderado Geográficamente.

5.4.1 Análisis de los residuos

Las predicciones escasas y excesivas para un modelo de regresión bien especificado se distribuirán aleatoriamente. El clustering de predicción excesiva o escasa es evidencia de que falta al menos una variable de explicación clave.

Mapa 17. Residuos de la Regresión ponderada geográficamente, robo con violencia y robo de autos en la ciudad de Tijuana.



Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Tijuana., Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

En el mapa 17 se muestran los residuos de los modelos GWR para el robo con violencia y el robo de autos. Asimismo se realizaron las pruebas de autocorrelación espacial (I de Moran) para probar que los residuos de los modelos se distribuyen de forma aleatoria⁷⁰. El Índice de Moran indica que el modelo está bien especificado, además que las dependencias espaciales que podrían haber estado presentes en los residuos para el modelo global se han eliminado con la ponderación geográfica.

Cuadro 9. Estimación del Índice de Moran y determinación de la distribución de los residuos de OLS y GWR.

Tipo de Regresión	OLS	OLS	GWR	GWR
Estimaciones	Robo con violencia	Robo de autos	Robo con violencia	Robo de autos
Índice de Moran	0.1605	0.150799	-0.017361	-0.012967
Índice esperado	-0.001748	-0.001748	-0.001748	-0.001748
Varianza	0.000339	0.000328	0.000339	0.000326
Puntuación z	8.816648	0.8427802	-0.848499	-0.621118
Valor p:	0	0	0.39616	0.534522

Fuente: Elaboración propia con datos de la estimación GWR en el ArcMap 10.0.

Para el cálculo del índice de Moran se tomó en cuenta la función distancia fija, ya que se ajusta de una mejor manera a la variación y al tamaño de los polígonos y zonas de la ciudad. Asimismo se tomó en cuenta la distancia de Manhattan, que resulta de la diferencia vertical y horizontal entre un punto A y un punto B. Por lo general este método es más apropiado que la distancia euclidiana cuando el recorrido se limita a una red de calles y donde los costos de traslado de un lado a otro no están disponibles.

Finalmente se estandarizaron las filas. En este proceso cada peso se divide por la suma de las filas (la suma de los pesos de todas las entidades vecinas). El proceso es ampliamente recomendado por la teoría⁷¹ y aplicado en la práctica.

⁷⁰ Véase anexo B, Cálculo del Índice de Moran para la estimación del modelo (GWR) robo con violencia y robo de autos. [6] y [8].

⁷¹ Cuando la matriz de pesos espaciales se encuentra estandarizada por filas de forma que los elementos de cada fila sumen 1 ($S_0 = N$) esta expresión se simplifica, tal y como se pone de manifiesto en el Índice de Moran. Por lo tanto, la expresión resulta funcionalmente equivale al coeficiente (pendiente) de una regresión lineal simple de W sobre y . Véase Hurtado y García (1999: 131-132).

En el cuadro anterior se muestran los valores del Índice de Moran calculados por los residuos y los valores de los residuos de OLS para el robo con violencia. La autocorrelación espacial (I de Moran global) es una estadística deductiva, que interpreta los resultados dentro del contexto espacial.

H_0 : Los residuos se distribuyen aleatoriamente entre las zonas del estudio y los procesos espaciales que promueve el patrón de valores observados constituyen una opción aleatoria.

H_1 : Los residuos no se distribuyen aleatoriamente entre las zonas del estudio y los procesos espaciales que promueve el patrón de valores observados no constituyen una opción aleatoria.

De acuerdo a los estadísticos que arroja el Índice de Moran para la evaluación de los residuos del modelo OLS se rechazan la hipótesis nula. Por lo tanto la distribución espacial de los valores altos y los valores bajos para la ciudad de Tijuana se encuentran agrupados espacialmente y representan un clúster.

Por otro lado se realizó la misma prueba para los residuos obtenidos de la regresión ponderada geográficamente y el análisis contempla que el patrón de comportamiento de los residuales tiene una distribución aleatoria, mientras que el parámetro llamado *condición*⁷² indica que el modelo no tiene problemas de multicolinealidad, pues ninguno de ellos es mayor a 30.

5.4.2 Resultados del robo con violencia

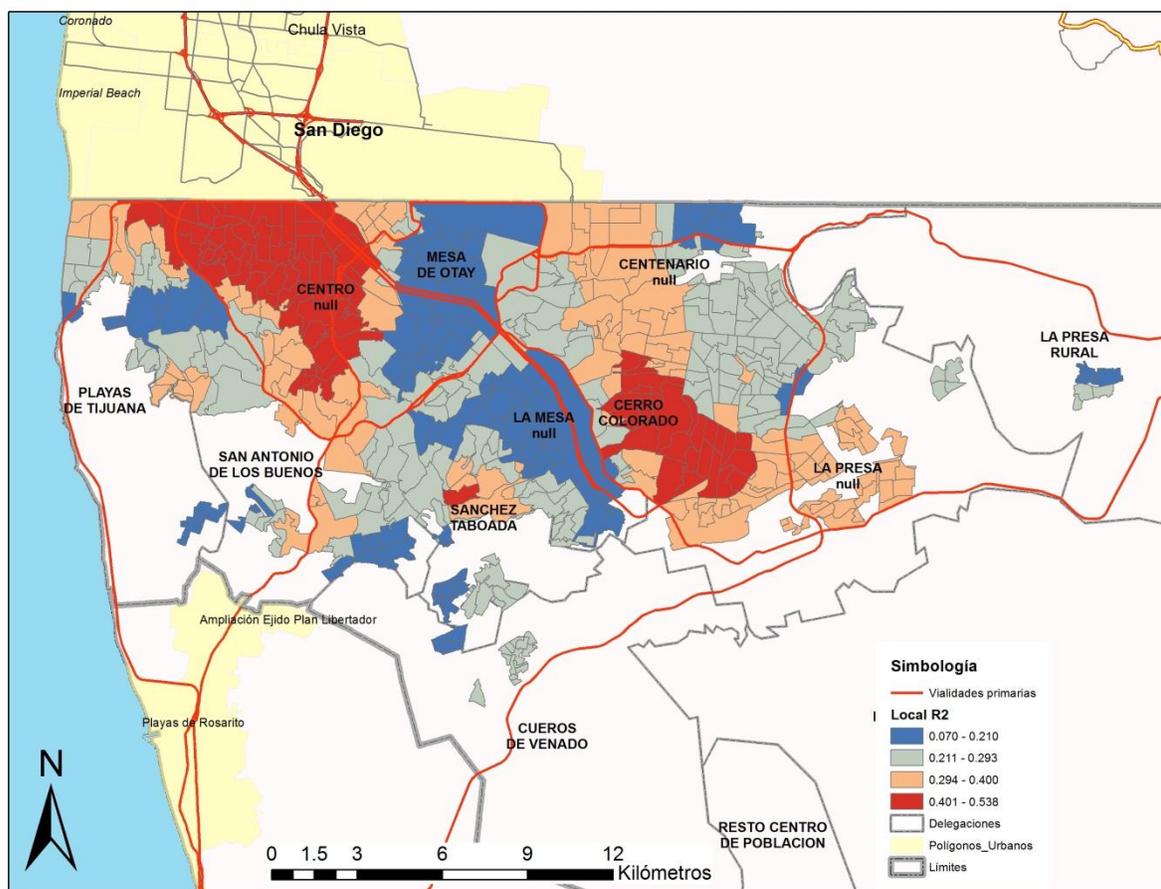
En términos de frecuencia el robo con violencia constituye la principal manifestación del crimen en México (Ramos, 1994) y en el estado de Tijuana es de los delitos más cometidos por jóvenes en esta frontera. Aunque en este año (2012) las estadísticas indican que la incidencia delictiva se redujo en un 60 por ciento (SSPT, 2012).

Para estimar con una base estadística sólida los determinantes del crimen en Tijuana se utilizarán datos de incidencia delictiva. La base se divide en robo a casa habitación, robo con violencia a comercio, robo con violencia en vía pública y otros. Una vez calibrado en modelo

⁷² Este diagnostico evalúa la multicolinealidad local. En presencia de multicolinealidad local solida, los resultados asociados con los números de condición mayores que 30 pueden ser poco confiables.

de MCO se estiman los coeficientes de los determinantes económicos, sociodemográficos y urbanos, así como los efectos dinámicos de estos en el espacio.

Mapa 18. R^2 Local de la estimación del modelo GWR para el modelo robo con violencia.



Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

Conforme a los resultados obtenidos la estimación del R^2 cuadrado local del modelo robo con violencia muestra que éste se desempeña mejor en la Zona Norte (delegación Centro) y en el este de la ciudad (Cerro Colorado). Los niveles de criminalidad en estas zonas son explicados de forma significativa por las variables independientes. Sin embargo, existen otras áreas en donde la intervención de las variables no tiene tanto efecto.

Para poder contrastar los resultados se debería conocer de forma detallada las características económicas, demográficas y urbanas de las AGEB's. En ocasiones las localidades contienen información con características cualitativas y en algunos casos puede influir en la variable

explicativa. Por otro lado, estas características también pueden contribuir a dar soluciones que correspondan a la cohesión social.

Además se debería tomar en cuenta que los delincuentes motivados residen en un área y que vienen o se desplazan hacia otras aéreas por diversos motivos. Por ejemplo, por trabajo, escuela, compras o recreación. De acuerdo con la teoría económica del delito esto es lo que representa la elección del costo de oportunidad o que en su caso las zonas dan pauta para elegir dónde se puede maximizar mejor la función de utilidad con el menor costo posible. En estas actividades delictivas el tiempo está implícito en las mismas actividades.

A continuación se presentan los resultados de los coeficientes locales de la estimación del modelo. Cuenta con 573 regresiones locales y se representan a través de mapas. De esta manera se puede ver el efecto que hay en cada variable sobre la densidad delictiva de esta categoría. Una de las conclusiones a las que se ha llegado en esta regresión mediante la representación de los coeficientes indica una pequeña variabilidad y pequeños indicios de heterogeneidad en la ciudad de Tijuana. Por lo tanto, el modelo de regresión para el robo con violencia es estacionario, algo que se busca probar con la regresión ponderada geográficamente (GWR).

Es importante señalar que la variación de los coeficientes de las variables económicas se debe a que los datos de éstas se refieren a los lugares de residencia de la población, mientras que el robo con violencia corresponde a una variable de un lugar específico. Lo mismo ocurre con las variables sociodemográficas y urbanas. En este caso los estos datos corresponden a variables que son captadas en los lugares de residencia, mientras que la variable dependiente ocurre en un lugar en específico.

La tasa de desempleo presenta efectos positivos y negativos en toda la ciudad, como ya se mencionó en el párrafo anterior. Por lo tanto, el efecto de esta variable sobre el robo con violencia es mayor en la zona este de la ciudad⁷³. Este clúster se asoció al nivel de desempleo ubicado en la descripción de la variable, mientras que el índice de marginación también presenta coeficientes negativos y positivos en toda la ciudad. Los resultados muestran que el efecto de esta variable influye en toda la parte Centro de la ciudad.

⁷³ Véase el anexo B, [9].

Un argumento que puede justificar el resultado con respecto a esta variable es que en las zonas de menor nivel de marginación se ubican las víctimas potenciales y zonas potenciales donde se pueden cometer los delitos⁷⁴. Por consiguiente, parte de la revisión de la literatura, así como la teoría, indican que los lugares donde las condiciones económicas son mejores son un buen lugar para cometer los delitos.

En el contexto geográfico, las áreas con mayor dinamismo económico o áreas de ingresos altos se pueden convertir en un punto esencial para la participación de actividades ilegales (Nuñez *et al.*, 2003; Perlbach *et al.*, 2004). Los resultados de los coeficientes de estas variables prueban la evidencia empírica. Un punto importante que se destaca es que las actividades criminales siguen un patrón que recorre toda la avenida principal, desde la Zona Río hasta la zona conocida como 5 y 10, colonias cercanas a Lomas de Agua Caliente, la colonia Chapultepec, el club social y deportivo Agua Caliente y la Colonia 20 de Noviembre.

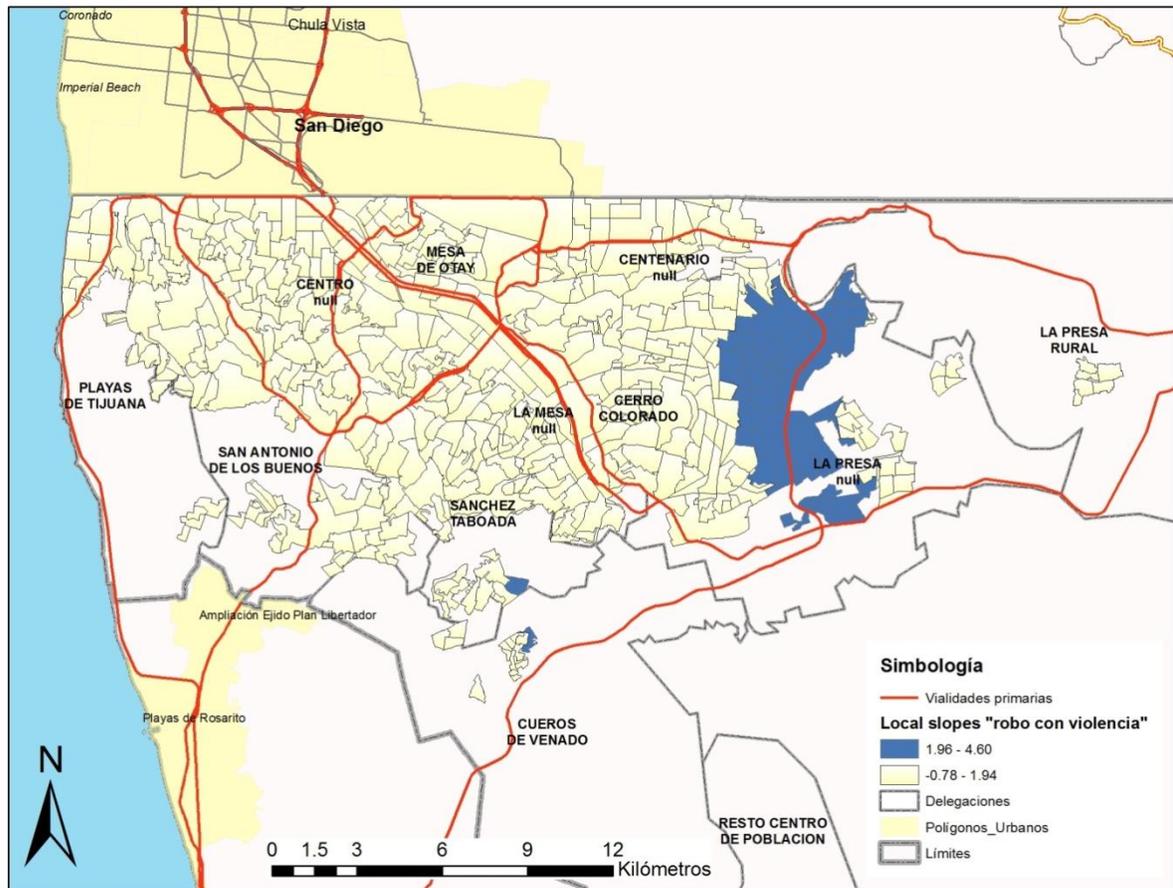
Los coeficientes de los determinantes sociodemográficos presentan signos positivos y negativos en toda la ciudad. La relación entre esta variable y la densidad del robo con violencia es positiva. En caso de un incremento en la densidad de población el resultado serían a un incremento en la densidad de robo con violencia; sin embargo, el efecto dinámico que resulta de los coeficientes locales indican que en el lado este de la ciudad se estarían concentrando los altos niveles delictivos⁷⁵.

Los datos del mapa de la densidad de población indican que en esas mismas zonas se ubican altas tasas de densidad de población. Kelly (2000), Brugués (1998) y la teoría de la desorganización social indican que es necesario tomar en consideración estas variables en los estudios de la criminalidad.

⁷⁴ Véase el anexo B, [10].

⁷⁵ Véase anexo B, [11] y [12].

Mapa 19. Local slopes del modelo GWR para el modelo robo con violencia.



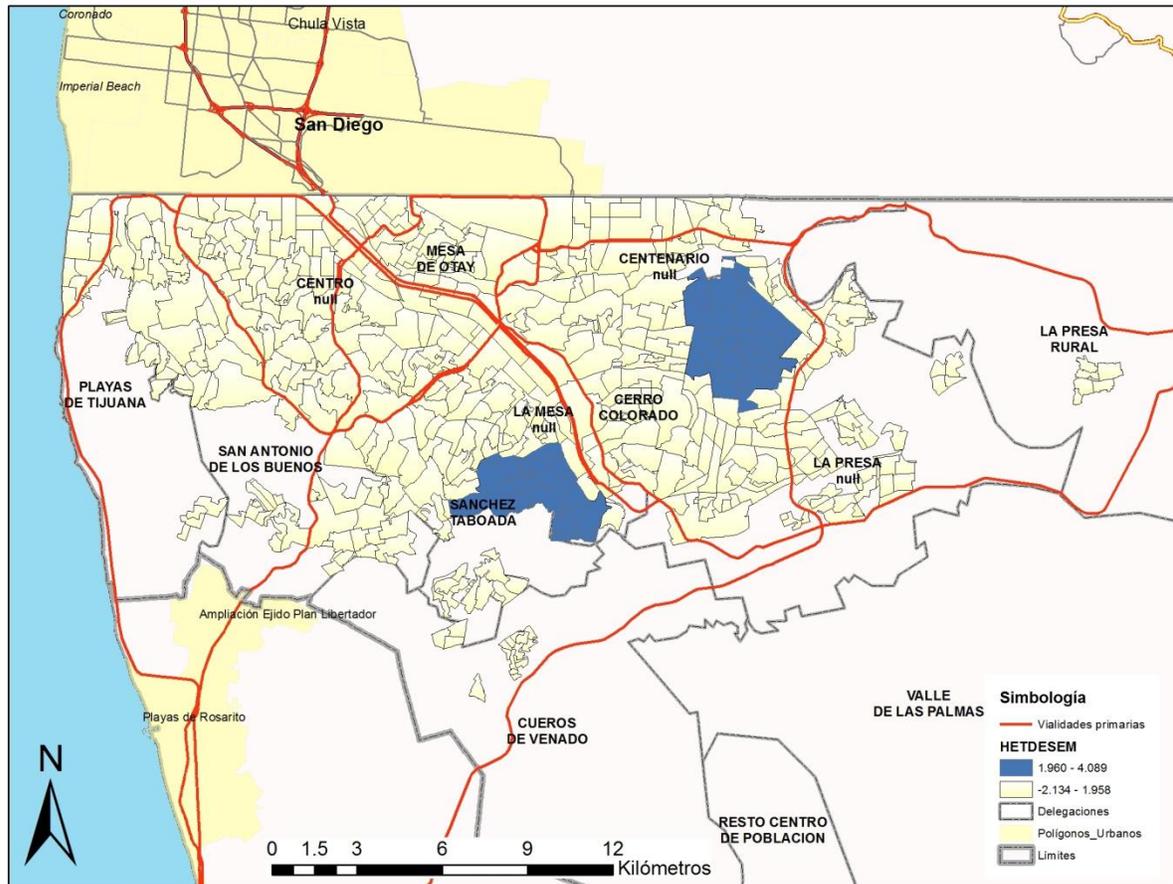
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, Procesamiento de datos con ArcMap 10.0

Hay que decir, finalmente, que la heterogeneidad espacial es un concepto que está definido por la ausencia de estabilidad en el espacio del comportamiento del modelo. Esto implica que en los modelos espaciales las formas funcionales y los parámetros varían con la localización geográfica no siendo homogéneos. A través de los *local slopes* de la regresión GWR del robo con violencia se puede explicar la evidencia de heterogeneidad espacial.

En el mapa anterior se muestra que únicamente en la parte este de la ciudad de Tijuana los *local slopes* son estadísticamente significativos. Aunque el modelo presenta evidencia de heterogeneidad espacial por la variación que existe en las diferentes zonas de la ciudad, podemos decir que este tipo de heterogeneidad espacial se debe al tipo de datos. En este caso se puede atribuir a la falta de especificación del modelo, mientras que los datos de las variables independientes y la variable dependiente también pueden influir. Anteriormente se

mencionó que los datos de las variables fueron captados en zonas donde vive la población, ya que el robo con violencia se concentra en lugares en específicos.

Mapa 20. Local slopes de la tasa de desempleo del modelo GWR para el modelo robo con violencia.



Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0

En el mapa anterior se muestra que existe heterogeneidad espacial en la tasa de desempleo para el modelo de robo con violencia. Se deduce que el valor arriba de 1.96, es estadísticamente significativo y además esta área coincide con el análisis de clúster espacial detectado en el primer apartado. La densidad de población, el índice sociodemográfico y la proporción de viviendas deshabitadas presentan evidencias de heterogeneidad espacial, los valores estadísticamente significativos coinciden en algunas zonas de la parte este de la ciudad.

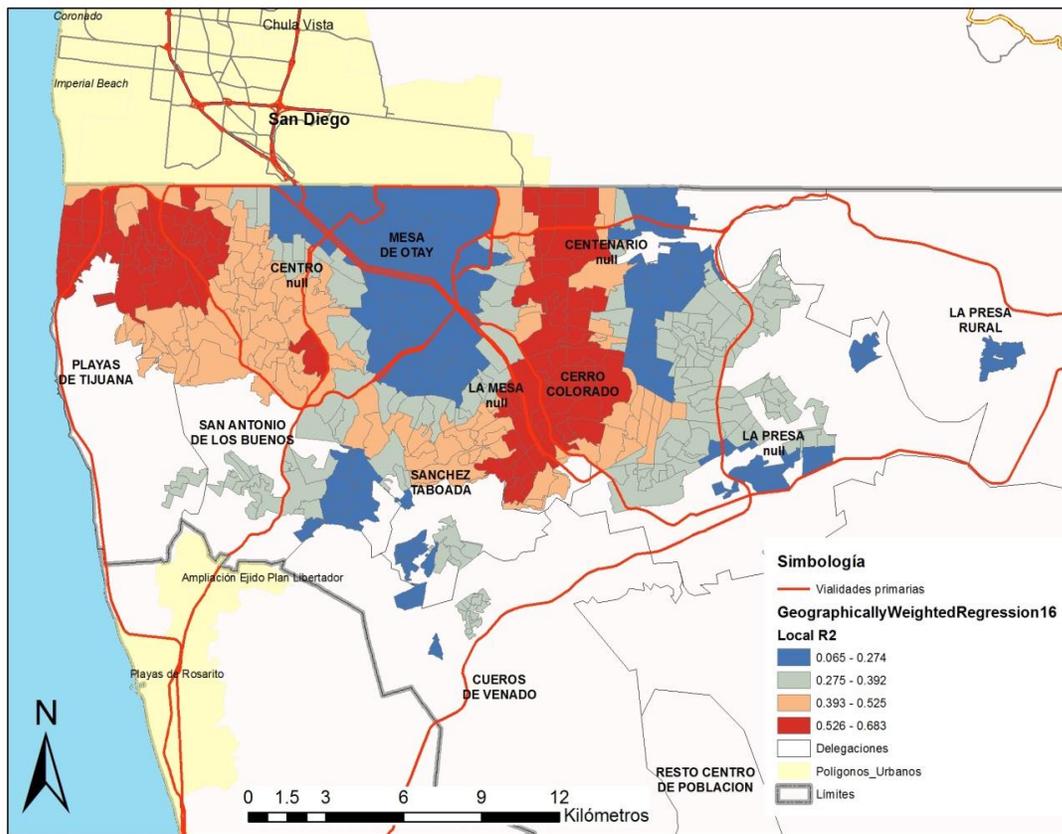
Es importante señalar que algunas de las políticas públicas en seguridad deben ser empleadas en ese tipo de zonas, ya que tendrían un mayor efecto para la disminución de este fenómeno. Un ejemplo puede ser para el desempleo, si en la zona este de la ciudad esta el punto rojo y se requiere disminuir la tasa de desempleo, se puede promover ferias de empleo en esa zona.

5.4.3 Resultados para el robo de autos

El robo de vehículos es uno de los delitos del fuero común más dañinos en términos económicos (Vilalta, 2011). En la ciudad de Tijuana durante el periodo del 2007 al 2010 fue el delito más reportado, con 77,448 denuncias.

El robo de vehículos es un delito difícil de combatir, se presenta de diferentes formas, en diferente tiempo y en diferente lugar. Puede ocurrir en la calle, en los estacionamientos, en los centros comerciales y demás de dañino puede presentarse con otro tipo de delito (Vilalta, 2011). Sin embargo, es importante saber qué patrón sigue este delito para poder determinar qué tipo de medidas se pueden llevar a cabo. Algunos autores como Maxfield y Clarke (2005) y Levesley (2004) coinciden en que la planeación preventiva es la mejor solución, ya que puede reducir la probabilidad de ocurrencia al reducir la oportunidad del delito.

Mapa 21. R^2 Local de la estimación del modelo GWR para el modelo robo de autos.



Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

En la estimación del modelo para el robo de autos el R^2 local en el municipio de Tijuana muestra que el modelo se desempeña mejor y tiene un mayor poder explicativo en Playas de Tijuana y la Zona Centro de la ciudad, así como en algunas colonias de la delegación Centenario, en La mesa y en las cercanías del Cerro Colorado. Los niveles de incidencia delictiva para el robo de autos en esas zonas se explican de una mejor manera por las variables independientes, además existen algunas zonas donde el R^2 es muy bajo lo que da como resultado un bajo nivel predictivo, estas zonas se encuentran ubicadas en la zona de Otay y el lado este de la ciudad (la presa y la presa rural).

Para el modelo robo de autos se analizaron los R^2 del modelo local. Para las variables económicas propuestas, la tasa de desempleo presenta signos positivos y negativos en todas las zonas de la ciudad. El efecto de esta variable sobre la densidad del robo de autos se encuentra en el este⁷⁶. En el caso del índice de marginación urbana es el único que sigue un patrón heterogéneo en la estructura del modelo. El efecto de esta variable sobre el robo de autos parte del norte hacia el este de la ciudad.

Este índice es una composición de nueve indicadores socioeconómicos que permiten medir formas de la exclusión social. La modificación de algún indicador puede cambiar el grado de marginación y de esa forma alterar la incidencia delictiva de la ciudad. Si el grado de marginación aumenta el robo de autos se incrementaría en toda la Zona Centro, es decir, las zonas afectadas serían las colonias con ingresos altos y las zonas de comercio y los servicios (Centro y Mesa de Otay)⁷⁷. Los coeficientes de esta variable van de -168 a 24.76.

Para las variables demográficas los resultados indican que en la densidad de la población sigue un patrón homogéneo en la ciudad. El comportamiento de esta variable con respecto a la densidad del robo de autos tiene un efecto negativo en la zona este de la ciudad, así mismo un efecto positivo sobre la densidad del robo de autos en la parte sur de la ciudad⁷⁸. Por otro lado, se encuentra el índice de sociodemográfico: los coeficientes tienen un comportamiento homogéneo, aunque comienzan con un valor negativo -23.48 y hasta 128.75 la distribución de los coeficientes es aleatorio en la ciudad⁷⁹.

Finalmente las variables urbanas, como el índice de centralidad urbana, tienen un patrón homogéneo en la ciudad. Las zonas donde esta variable tiene un mayor impacto se encuentra cerca de la delegación Playas de Tijuana y la parte sur de la delegación San Antonio de los buenos⁸⁰. Mientras que la variable porcentaje de viviendas deshabitadas presenta un efecto negativo en los límites de las delegaciones Centro y Mesa de Otay⁸¹.

⁷⁶ Véase el anexo B, [15].

⁷⁷ Véase el anexo B, [16].

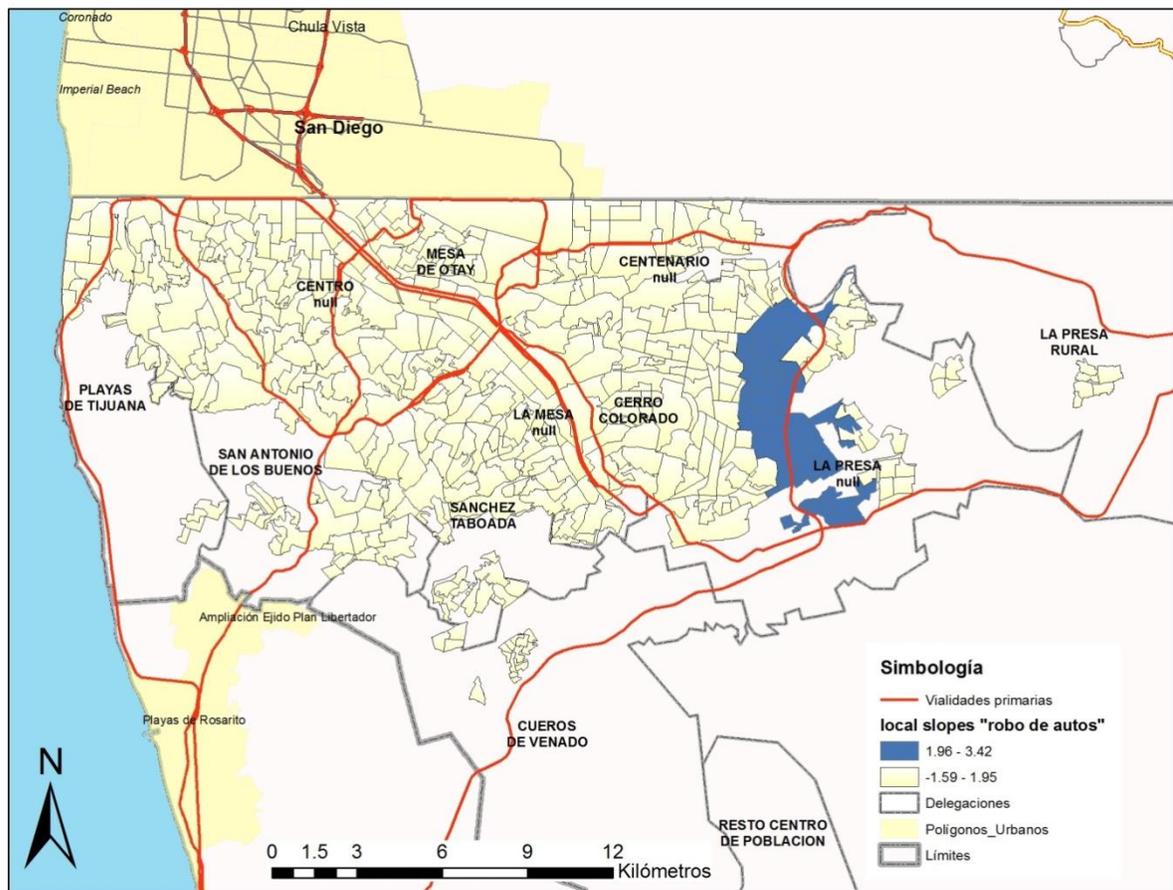
⁷⁸ Véase el anexo B, [17].

⁷⁹ Véase el anexo B, [18].

⁸⁰ Véase el anexo B, [19].

⁸¹ Véase el anexo B, [20].

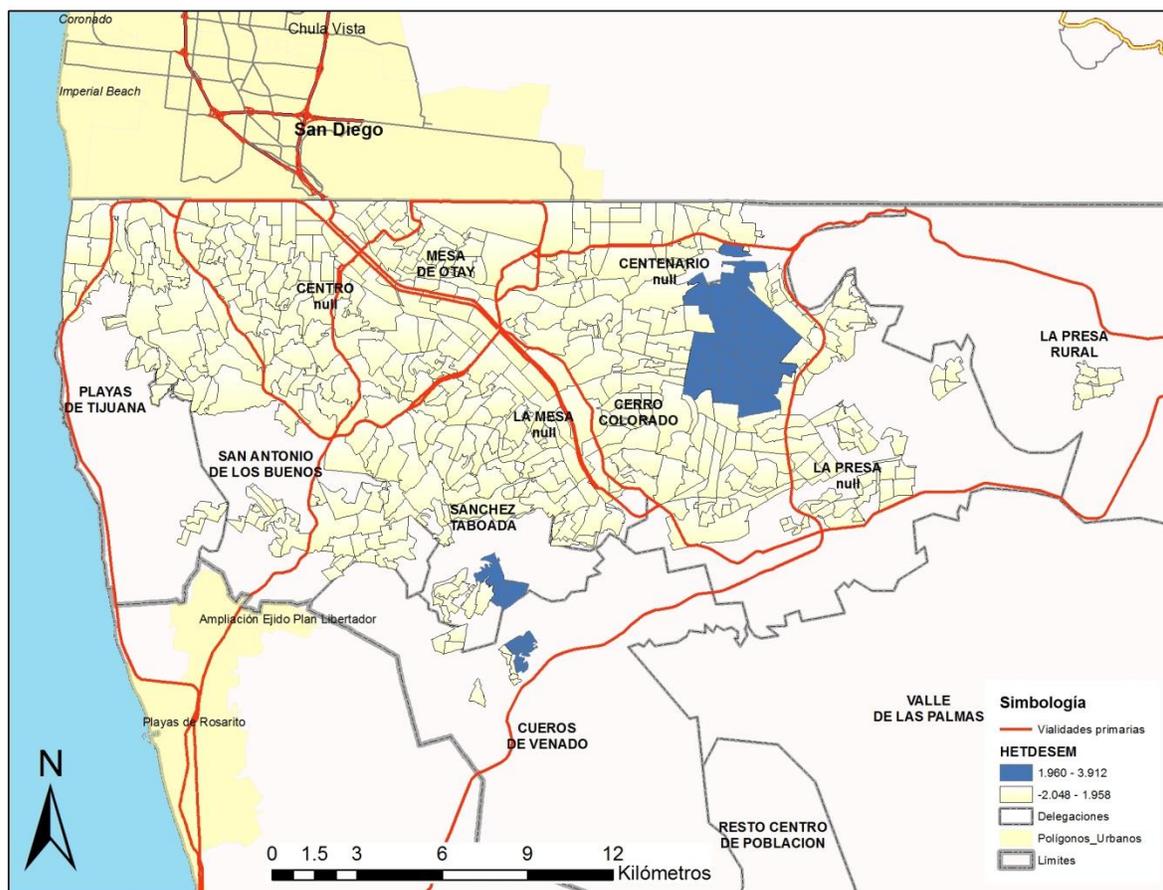
Mapa 22. Local slopes del modelo GWR para el modelo robo de autos.



Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

Al igual que en el modelo utilizado para el robo con violencia se estimaron y georeferenciaron los *local slopes* de este modelo. Los resultados indican que la parte este de la ciudad es estadísticamente significativa, lo que da cuenta de que existe heterogeneidad en el modelo; sin embargo, esta región es muy pequeña comparada con el resto de los datos que no son estadísticamente significativos. La evidencia de heterogeneidad espacial en esta zona de la ciudad puede depender de las características espaciales que el modelo no puede capturar o predecir. El efecto que se observa puede obedecer a que esta zona de la ciudad apenas se está desarrollando y, por lo tanto, el modelo no puede captar ciertas características que tal vez sean más cualitativas y sociales. Es de destacar que esta zona es estadísticamente significativa para los dos modelos.

Mapa 23. Local slopes de la tasa de desempleo del modelo GWR para el robo de autos.



Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0

En el mapa anterior se muestra la variación de los estadísticos calculados para determinar la heterogeneidad espacial en el modelo. Aún y cuando esta variable tiene un efecto negativo y positivo en todas las zonas de la ciudad, la evidencia de heterogeneidad espacial se observa en la parte este de Tijuana, en áreas donde los clústers espaciales fueron claramente identificados. Existen algunas zonas en la parte sur de la ciudad que resultaron estadísticamente significativas, esto representa heterogeneidad espacial en lugares donde las colonias apenas se están estableciendo, si observamos detalladamente la localización del procesos de variabilidad esté es localizado únicamente en las afueras de la ciudad⁸².

⁸² El resto de los local slopes con evidencia de heterogeneidad espacial se muestran en el anexo B

Conclusiones

El comportamiento de los índices delictivos de los últimos años contribuye a pensar que el aparato de seguridad en los diferentes niveles de gobierno en México se ha deteriorado; sin embargo, los problemas económicos suscitados en los últimos años han contribuido al incremento de este fenómeno, convirtiéndose en uno de los principales problemas y preocupaciones de los mexicanos. Además, los factores sociodemográficos han colaborado en el incremento de este fenómeno y no se descarta que los factores urbanos contribuyan a elevar también los índices delictivos.

Es importante señalar que el uso del análisis espacial de las diferentes variables económicas, sociodemográficas y urbanas permite determinar el patrón de comportamiento de la criminalidad en la ciudad de Tijuana; y aunque este tipo de métodos estadísticos considera la ubicación y la distribución espacial de los procesos sociales y económicos, todavía muestran limitaciones importantes, tanto por el desarrollo de los métodos en sí mismos como por la disponibilidad de datos georeferenciados.

En ese sentido el método espacial contribuyó a identificar la relación que existe entre la criminalidad y las variables económicas, sociodemográficas y urbanas en las diferentes áreas de la ciudad de Tijuana. A la luz de los resultados se encontró evidencia estadística de que el robo con violencia y el robo de autos responden a determinantes heterogéneos, como los económicos, sociodemográficos y urbanos.

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que ciertamente las actividades criminales en la ciudad de Tijuana son un fenómeno complejo y con diversos factores; no obstante, el análisis realizado permite identificar los efectos de las principales causas asociadas a la estructura de los incentivos económicos de largo plazo.

En consecuencia, se observa que las variables económicas son relevantes. Por lo tanto, en el análisis del modelo global se indica que la tasa de desempleo contribuye positivamente en las actividades delictivas (robo con violencia y robo de autos). El índice de marginación urbana presenta los signos esperados para los dos modelos, mientras que los coeficientes del modelo local (GWR) se comportan de forma diferente, como resultado de la dinámica de la variable independiente. Tal es el caso en que la tasa de desempleo en los dos modelos, si llega a incrementarse el nivel de desempleo en la ciudad, la densidad de delitos puede tener mayor influencia en la zona este de la ciudad.

De acuerdo con la relación directa que expresa la estimación del primer modelo presentado, así como a la evidencia empírica donde se señala que a mayor tasa de desempleo mayor nivel de criminalidad. Los resultados de las regresiones locales indican que existen zonas en las cuales las relaciones son inversas, lo cual no corresponde a una mala especificación del modelo sino a la respuesta de las densidades de las categorías de delitos que se cometen en partes geográficas específicas de la ciudad.

Es importante señalar que el comportamiento de la densidad de los delitos, como respuesta al índice de marginación urbana en los modelos propuestos, influye en mayor medida en las zonas donde la población tiene el mayor promedio de escolaridad, en las zonas con un alto índice sociodemográfico y en las zonas que se han clasificado como centros y subcentros urbanos. La georeferenciación de los coeficientes del índice de marginación urbana de este trabajo confirma lo señalado por Nuñez (2003) y Perlbach (2004): las áreas con mayor dinamismo económico y las áreas con ingresos altos se convierten en puntos esenciales para los criminales potenciales que se dedican al robo con violencia y al robo de autos.

Asimismo algunos coeficientes con signos negativos del índice de marginación se ubican en los límites del lado este de la ciudad. Estas áreas no resultan atractivas para los delincuentes y el costo de oportunidad para ellos es menor, además, tampoco representan incentivos atractivos para las personas que se dedican a estas incidencias delictivas. En tanto que la mayor concentración de los coeficientes negativos forman un tipo de anillo alrededor de las zonas donde el efecto de esta variable es mayor.

Mientras que el índice de centralidad urbana tiene un efecto positivo en el modelo global sobre la densidad de los delitos, los coeficientes de los modelos locales de esta variable también presentan una forma dinámica. El comportamiento de ellos representa los efectos que tendrían los cambios de esta variable sobre la incidencia delictiva. Un incremento de los niveles de empleo en el sector comercio y servicios incrementaría el índice delictivo en las zonas donde se encuentran los centros comerciales.

Este efecto tiene justificación en la teoría de la desorganización social, donde la inercia del desarrollo de las ciudades provocaba las altas tasas de criminalidad. La principal explicación de este fenómeno se dio a través del patrón urbano; además, la expansión de las zonas de negocios y comerciales fueron zonas de transición con tasas altas de delincuencia (Shaw & McKay, 1942). Por lo tanto, podríamos corroborar los resultados obtenidos en este trabajo: si los centros de barrio o los subcentros urbanos se expanden en la ciudad, el índice delictivo se incrementaría.

Los resultados indican que si se da el proceso de crecimiento o evolución de los centros de barrio a los subcentros urbanos localizados en Playas de Tijuana, en la Zona Centro y en la Zona Río, estos serían nuevos puntos de atracción de los delincuentes. Los centros comerciales ubicados en las cercanías del Cerro Colorado serían los siguientes puntos de atracción de los delincuentes.

Dado que los métodos geoestadísticos fueron utilizados para el análisis de este trabajo, es importante señalar que el patrón de comportamiento es no aleatorio y está influenciado por las características económicas sociodemográficas y urbanas de Tijuana. De acuerdo con los resultados se comprueba que con el uso de estos modelos se entiende lo que pasa a nivel a nivel espacial, además de inferir los comportamientos de las variables señaladas. Por otro lado es importante señalar que el clúster espacial con altos niveles de incidencia delictiva se ubicaron en la parte este de la ciudad de Tijuana para el robo con violencia, mientras que en esa misma zona y cerca del aeropuerto se localizo el clúster para el robo de autos.

El grado de delincuencia es mayor en estas zonas de la ciudad que el resto de la ciudad, es importante señalar que con la matriz que se construyo para realizar el análisis. Resulta que las interacciones de vecindades pueden contribuir a que ocurra un fenómeno que contagie a las

zonas que se encuentran a su alrededor. Este proceso está sustentado en la teoría de las interacciones. La matriz que se utilizó para este análisis, indica que puede ocurrir que este fenómeno afecte a las zonas cercanas al clúster espacial (alto-alto), de forma que con la ubicación de estas zonas (parte este de la ciudad, zonas cercanas al Aeropuerto, Zona Rio y cercanías a la garita de San Ysidro, California) se puedan implementar de inmediato políticas públicas de seguridad para disminuir esta problemática y así evitar que se produzca un efecto bola de nieve.

Otro punto importante que se rescata en el análisis, es la evidencia de heterogeneidad espacial en los coeficientes estimados de las ecuaciones locales de las regresiones ponderadas geográficamente. La variabilidad coincide con las zonas donde se detectaron los clusters espaciales para el robo con violencia y el robo de autos. Sin embargo, la presencia de heterogeneidad se pudo dar por la especificación del modelo. También puede ocurrir que la presencia de características cualitativas y/o factores exógenos que el modelo no pudo captar hayan influido en el resultado. Por esa razón es importante realizar un análisis detallado de estos Agebs, aunque eso ya está fuera del alcance de esta investigación.

Una estrategia para combatir el conjunto de las actividades criminales debe incluir diversos aspectos. Por ejemplo, una mejora en la administración de justicia, en el corto plazo, debe tener como resultado una mayor confianza de la ciudadanía en las autoridades, pues las víctimas valoran el costo de oportunidad de denunciar y de seguir una investigación con relación al costo del delito (Ramírez *et al.*, 2001).

Es necesario promover políticas específicas destinadas a aumentar el nivel de empleo formal en un contexto de crecimiento y desarrollo económico, ya que ello disuade a los individuos de realizar actividades criminales, produce una reducción en la tasa de desempleo y genera un aumento de la actividad comercial. Es decir, debe darse la modificación de los incentivos económicos (Gottfredson & Soulé, 2005).

Desde luego, los resultados econométricos obtenidos indican que es necesario construir una estructura de incentivos para los cuerpos policíacos y una mejor planeación policíaca en cuanto a las regiones donde se ubica la mayor incidencia delictiva. De este modo se pueden modificar los factores que contribuyen al incremento del fenómeno delictivo (Jain, 2001).

Recomendaciones

- Con la localización de las áreas donde se cometen los diferentes delitos podemos decir que el incremento de los elementos policiacos en tareas de patrullaje puede contribuir a la disuasión de este fenómeno; sin embargo, consideramos que no es recomendable. Sin duda alguna ayuda a disminuir el delito en ciertas zonas, pero el efecto que puede producir es que los delincuentes se trasladen a otras zonas diferentes.
- Desarrollar acciones tendientes al mejoramiento de los vínculos entre los ciudadanos y la policía. Además de contribuir a la creación de espacios seguros o al mejoramiento de los existentes, especialmente para los grupos de riesgo, esas acciones contribuyen a reducir el nivel de conflictividad entre los vecinos.
- Poner énfasis en los grupos vulnerables de las zonas donde han sido localizados los mayores niveles de delincuencia. Una medida que se puede implementar es la prevención del delito para reducir y controlar los factores de riesgo, así como para fortalecer los factores de contención. Esta medida se podría dar a través de tres niveles: i) el nivel individual, ii) el nivel familiar y iii) el nivel comunitario; el primero ayudará a frenar la incorporación de las personas al crimen, el segundo puede reforzar la capacidad de la familia contra el crimen y el tercero se considera un elemento importante ya que el Estado puede dejar el rol protagónico a las organizaciones de la sociedad civil para fortalecer el combate al crimen.
- Una táctica para la prevención de la criminalidad es a través del análisis de los residuos positivistas que suelen señalar a la reforma social como un instrumento para la disuasión de la criminalidad, ya que ésta se reconoce como un efecto de las desigualdades sociales. En la ciudad de Tijuana existen zonas en las que la desigualdad está presente, por lo tanto, reducir o eliminar las contradicciones sociales a través de políticas de desarrollo social (más educación, menos desocupación, apoyos económicos a los grupos más vulnerables a cambio de actividades recreativas) implicará reducir y eliminar la criminalidad.
- Para las variables económicas como la tasa de desempleo. Una feria de empleo podría ser la solución para las zonas donde se detecto el clúster espacial y la heterogeneidad espacial, poniendo atención al tipo características sociales, a las características

cualitativas y tal vez a las características culturales de la población que habita en esas zonas.

- De acuerdo con el análisis espacial realizado en la ciudad de Tijuana, los resultados dan cuenta de que el fenómeno de la delincuencia ocurre en determinado lugar y tiempo. Se considera un delito espacial y dependiente del tiempo, por lo tanto se puede considerar que los delitos son predecibles y combatibles. Si se utiliza una estrategia efectiva en el lugar y en el tiempo oportuno se pueden lograr excelentes resultados. Los errores estándar de la regresión para el robo de autos, por ejemplo, indican que las acciones se deben tomar en cuenta cerca del Crucero de la 5 y 10, cerca de la Zona Río y en la parte este de la ciudad. Algunas soluciones específicas para el combate de este delito en esas zonas, pueden ser a través de mejoras en el alumbrado público, el uso de cámaras de circuito privado, poner estacionamientos públicos en lugares donde existan zonas comerciales o de negocios, así mismo contar con una estricta vigilancia en los estacionamientos públicos y privados.
- El uso de la tecnología y el uso de aparatos sofisticados, como el uso de alarmas, los mecanismos modernos de inmovilización de motor o los sistemas de geolocalización satelital, pueden auxiliar a la prevención del delito; aunque su instalación sería una decisión de los propietarios.
- Una revisión de las políticas que se han implementado en la ciudad es importante para poder realizar una mejor planeación en cuanto a las políticas públicas para la disuasión de la delincuencia.
- Además de las recomendaciones anteriores, se considera que el uso de un modelo eficiente puede ayudar en gran medida a combatir la criminalidad. El modelo que se propone para el combate a la delincuencia es el modelo policial burocrático-profesional. Su lógica de funcionamiento se basa en la asignación de recursos (efectivos, presupuestos y recursos materiales), ya que la delincuencia se asocia con una mayor presencia y cobertura espacial. La construcción se da mediante la reingeniería de los departamentos de policía, en el sentido de incrementar su eficiencia y su transparencia.

Bibliografía

- Akers, R. L., & Sellers, C. S. (2009). *Criminological Theories: Introduction, Evaluation, and Application*. New York: Oxford University Press.
- Alvarado, A., & Serrano, M. (2010). *Los grandes problemas de México; seguridad nacional y seguridad interior*. México D.F: El Colegio de México.
- Alvarado, N., & Abizanda, B. (2009). El enfoque de Seguridad y convivencia ciudadana. En R. Eduardo, *Construir ciudades: mejoramiento de barrios y calidad de vivienda urbana* (págs. 47-66). Washington D.C: Fondo de Cultura Económica .
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Santa Barbara, California, United States of America: Kluwer Academic Publishers.
- _____(1999b). *Spatial Econometrics, in Companion in Theoretical Econometrics*. (B. Baltagi, Ed.). Oxford: Brasil Blackwell.
- Anselin, L., & Bao, S. (1997). Exploratory Spatial Data Analysis Linking SpaceStat and Arc View. (Springer, Ed.) *Recent Developments in Spatial Analysis*, 35-59.
- Anselin, L., Florax, R., & Rey, S. J. (2004). *Advances in Spatial Econometrics*. Berlin, Germany: Springer.
- Arellano, T. D. (2004). *Los desafíos de la delincuencia en México*. Cámara de Diputados, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, México DF.
- Becker, G. S. (1962). Irrational Behavior and Economic Theory. *Journal of Political Economy*, 70(1), 1-13.
- _____(1968). Crime and Punishment: An Economic Approach. (T. U. Press, Ed.) *The Journal of Political Economy*, 76(2), 169-217.
- _____(1993). *The Human Capital: A theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education* (Third Edition ed.). Chicago, The United States of America: The University of Chicago Press,.
- Benavente, H. J. (2006). *Determinantes socioeconómicos de la criminalidad en Chile durante los noventa*. Santiago: Universidad de Chile, Departamento de Economía.
- Benítez, M. R. (2009). La crisis de seguridad en México. *Nueva Sociedad* (220), 173-189.
- _____(2010). Crimen organizado, seguridad nacional y geopolítica. En M. R. Benítez, *Crimen organizado e Iniciativa Mérida en las relaciones México-Estados Unidos*. México, Distrito Federal, México: CASEDE.
- Boba, R. (2009). *Crime Analysis with Crime Mapping* (2nd ed. ed.). California, United States of America: SAGE Publications.
- Burke, T. (2009). *Routine Activity Theory*. Santa Barbara, California: In Jane K. Wilson.

- Block, M. K., & Lind, R. C. (1975a). Crime and Punishment Reconsidered. (T. U. Press, Ed.) *The Journal of Legal Studies*, 4(1), 241-247.
- _____. (1975b). An Economic Analysis of Crimes Punishable by Imprisonment. (T. U. Press, Ed.) *The Journal of Legal Studies*, 4(2), 479-492.
- Block, M., & Heineke, J. (1975). A labor Theoric Analisis of Criminal Choice. *American Economic Review*, 65(3), 314-325.
- Borraz, F. (2006). Análisis económico de la delincuencia en Uruguay. *Revista de Antiguos Alumnos del IEEM*(1), 43-46.
- Brudson, C., Fotheringham, A. S., & Charlton, M. (1996). Geographically Weigthed Regression: a Method for Exploring Spatial Non-stationary. *Geographical Analysis*, 28(4), 281-298.
- Brugués, A., Cortez, W., & Fuentes, N. (1998). Inseguridad pública en la Frontera Norte. (R. N. Urbana, Ed.). *Ciudades*, 18-24.
- Brugués, R. A., Cervera, L. E., Reyes, M., Rubio, R., & Ruiz, W. (2012). *Hacia la especificación de la interrelación entre sociedad, ciudadanía y delincuencia*. Reporte Técnico Final, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, Baja California.
- Buonanno, P., & Montolio, D. (2008). Identifying the Socio-economic and Demographic Determinants of Crime Across Spanish Provinces. *International Review of Law and Economics* (28), 89-97.
- Burguess, E. (1925). *The Growth of the City: An Introduction to a Research Project "The City"*. *The University of Chicago Press*, XVIII, 47-62.
- Buvinic, M., Morrison, A., & Shifter, M. (1999). *La violencia en América Latina y el Caribe: un marco de referencia para la acción*. Documento de Trabajo, Banco Interamericano de Desarrollo, División de Desarrollo Social, Washinton D.C.
- Cahill, M. E. (2005). *Geographies of Urban Crime: An intraurban Study of Crime in Nashville, TN, Portland, OR; an Tucson, AZ*. Tesis Doctoral, Arizona.
- Cano, V. J. (2012). 2012-04-09, La inseguridad causa crecimiento mediocre, bajo empleo y mayor pobreza. *Excelsior*.
- Cea, M. M., Ruíz, C. P., & Matus, J. P. (2006). Determinantes de la criminalidad. (C. d. Talca, Ed.). *Política Criminal*, 2(D4), 1-34.
- Cervantes, S. L., & Huerta, G. J. (2010). Incidencia de la violencia en Baja California: Pobreza y desigualdad. (U. d.-U. California, Ed.) *Economía Gestión y Desarrollo* (9), 67-85.
- Cervero, R., Timothy, R., & Appleyard, B. (1999). Tracking Accesbilty Employment and Housing Oportunities in the San Francisco Bay Area. *Environment and Planing A* (31), 1259-1278.
- Chainey, S., & Ratcliffe, J. (2005). *GIS and Crime Mapping*. Wiley .
- Cohen, L. E., & Felson, M. (1979). Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach. *American Sociological Review*, 44(4), 588-608.

- Conapo. (2005). *Índice de Marginación Urbana 2005*. México, D.F.: Consejo Nacional de Población.
- Coro, C. Y. (2003). *Econometría espacial aplicada a la predicción-extrapolación de datos microterritoriales*. Madrid: Artes Gráficas Palermo.
- Cracolici, M. F., & Uberti, T. E. (2009). Geographical Distribution of Crime in Italian Provinces: a Spatial Econometrics Analysis. (S. Verlag, Ed.). *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 1-28.
- Crawford, A. (1998). *Crime Prevention and Community Safety. Politics, Policies and Practices*. Edinburgh Gate: Addison Wesley Longman Limited .
- Doris, C. M. (2005). *Delincuencia y desviación juvenil*. Santiago de Chile: Editorial Lom.
- Eck, J. (2003). *Police Problems: Them Complexity of Problem Theory, Research and Evaluation From Problem-Oriented Policing: From Innovation to Mainstream* (Vol. 15). (J. Knutsson, Ed.) Mosey, New York: Criminal Justice Press / Willow Tree Press.
- Ehrlich. (1975). The Deterrence Effect of Capital Punishment: A Question of Life and Death. (A. E. Association, Ed.) *The American Economic Review*, 65(3), 397-417.
- _____. (1973). Participation in Ilegitimate Activities: A Theoretical and Empirical Investigation. *The Journal of Political Economy*, 81(3), 521-565.
- _____. (2005). Endogenous Fertility, Longevity and Economic Dynamics: Using a Malthusian Framework to Account for the Historical Evidence on Population and Economic Growth. *Journal of Asian Economics*, 15(6), 789-806.
- Eide, E. (1998). Economics of Criminal Behavior. (<http://encyclo.findlaw.com>, Ed.) *Enciclopedia of Law and Economics*, 345-389.
- Entorf, H., & Spengler, H. (1998). *Socio-Economic Demographic factors of crime in Germany: Evidence from Panel Data of the German States*. Discussion papers No. 98 (16), 1-43.
- _____. (2000). Socioeconomic and Demographic Factors of Germany: Evidence from Panel Data the German States. (I. o. Publications of Darmstadt Technical University, Ed.) *International Review of Law and Economic* (20), 75-106.
- Espinosa, A., Hernández, J., Leal, R., & Ramos, G. (2009). Los determinantes del crimen en México. *Revista Estudiantil de Economía Tecnológico de Monterrey*, I(1), 1-20.
- Fajnzylber, P., Lederman, D., & Loayza, N. (2000). *Crime and Victimization. An economic perspective*. Santiago de Chile: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Felson, M., & Cohen, L. E. (1980). Human Ecology and Crime: A Routine Activity Approach. *Human Ecology*, 8(4), 389-406.
- Fleisher, B. M. (1966). The Effect of Income on Delinquency. *American Economic Review* (56), 118-137.

- Fotheringham, A., Brunson, C., & Charlton, M. (2001). Spatial Variation in School Performance: a Local Analysis Using Geographically Weighted Regression. *Geographical and Environmental Modelling*, 5(1), 43-66.
- _____. (2002). *Geographically Weighted Regression, the Analysis of Spatially Varying Relationships*. San Francisco, USA: John Wiley and Sons.
- Freeman, R. B. (1994). Crime and Job Market. *NBER Working Papers No. 4910*.
- Fuentes, R. D. (2007). *Caracterización social de la muerte violenta en la frontera norte de México*. Mexicali, Baja California: Universidad Autónoma de Baja California.
- Funsalud. (1998). Análisis de la magnitud y costos de la violencia en la ciudad de México. *Documento de Trabajo*. México DF.: Banco Intamericano de Desarrollo.
- Galindo, L. M., & Catalan, H. (2007). Las actividades delictivas en el Distrito Federal. *Revista Mexicana de Sociología*, 69(3), 457-484.
- Galster, G. C. (1998). *An Econometric Model of the Urban Opportunity Structure: Cumulative Causation Among City Markets, Social Problems and Undeserved Areas*. Fannie Foundation .
- Garoupta, N. (1998). Crime and Punishment: Further Results. *Documento de Trabajo No: 344*.
- Gibbons, S. (2004). The Cost of Urban Property Crime. *The Economic Journal*, 114(499), F441-F463.
- Glaeser, E. L., Sacerdote, B., & Sheinkman, J. A. (1996). Crime Social Interactions. (O. U. Press, Ed.) *The Quarterly Journal of Economics*, 111(2), 507-548.
- Goldberg, I., & Nold, F. (1980). Does Reporting Deter Burglars? An Empirical Analysis of Risk and Return in Crime. (T. M. Press, Ed.) *The Review of Economics and Statistics*, 62(3), 424-431.
- Goodchild, M. F. (1986). Spatial Autocorrelation. *Ge Books, Catmog 47*.
- Gorgal, D. (2002). Modelos eficientes de seguridad pública urbana. Fundación Atlas para una Sociedad Libre. *Política Pública*(2), 1-16.
- Gottfredson, D., & Soule, D. (2005). The Timing of Property Crime Violent Crime, and Substance Abuse Among Juveniles. *Journal of Research in Crime Delinquency*, 42(1), 110-120.
- Graizbord, B., & Acuña, B. (2005). Movilidad residencial en la ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 22(2), 291-335.
- Grattet, R. (2009). The Urban Ecology of Bias Crime: A Study of Disorganized and Defenden Neighborhoods. *Social Problems*, 56(1), 132-150.
- Green, W. H. (1999). *Análisis Económico*. New York, Estados Unidos de Norte América: Macmillan.
- Groff, E., & McEwen, T. (2008). *Modeling the Dynamics of Street Robberies*. Institute for Law and Justice. Alexandria, Virginia: Office of Justice Programs Nacional Institute of Justice .

- Hansen, W. (1959). How Accesibility Shapes Land Ususes. *Jorunal of Emerican Institute of Planners*, 25, 73-76.
- Harris, C. (1954). The Market as a Factor in the Loclization of Production. *Annals of the Association of American Geographers*, 44, 315-348.
- Hartung, G., & Samuel, P. (2000). *Demographic Factors as Determinants of Crime Rates*. Working Paper.
- Hawley, A. (1950). *Human Ecology: A Theory of Community Structure*,. New York: Ronald .
- Heineke, J. M. (1975). A note on Modelling the Criminal Choice Problem. *Journal of Economic Theory*, 10, 113-116.
- Hurtado, T. L., & García, G. M. (1999). Estimación del horizonte de autocorrelación espacial: el caso de las variables físico-químicas estudiadas en la Ciénega Grande de Santa Marta, Colombia. *Bol. Invest. Mar. Cost*, 28, 125-136.
- ICESI. (2002). *Primera Encuesta Nacional sobre Inseguridad Pública en las Entidades Federativas*. México, D.F.: Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad, A.C..
- _____(2005). *Tercera Encuesta Nacional sobre Inseguridad*. México, D.F.: Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad, A.C.
- _____(2009). *Séptima Encuesta Nacional sobre Victimización por Áreas Urbanas* . México, D.F.: Instituto Ciudadano de Estudios sobre Inseguridad. A.C.
- _____(2010). *Análisis de la Séptima Encuesta Nacional sobre Inseguridad*. México D.F.: Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad, A.C.
- INSP. (2009). *Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Adicciones*. Recuperado el 25 de mayo de 2011. http://www.insp.mx/Portal/Inf/encuesta_adicciones08.php
- Jackson, P. (1984). Social Disorganization and Moral Order in the City. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 9(2), 168-180.
- Jain, A. (2001). Corruption: A Review. *Journal of Economics Surveys*, 15(1), 71-121.
- Jiménez, O. R. (2003). *La cifra negra de la delincuencia en México: sistema de encuestas sobre victimización*. México: CASEDE-UNAM .
- John E. (2003). Police Problems: The Complexity of Problem Theory, Research and Evaluation. *In Problem-Oriented Policing: From Innovation to Mainstream*. Crime Prevention Studies, vol. 15, edited by Johannes Knutsson. Money, New York: Criminal Justice Press (and Wilan Publising, UK).
- Kazyrytski, L. (2008). *Cosideraciones criminológicas en torno a las bandas callejeras de origen latinoamericano en Cataluña*. Tesis doctoral, Universidad de Girona, Departamento de Derecho Público.
- Kelly, M. (2000). Inequlity and Crime. *The Review of Economics and Statistics*, 82(4), 530-539.

- Klessler, M., & Molinari, A. (2008). Una aproximación microeconómica al crimen en la Argentina. *Economía Política*, 1-23.
- Lederman, D., Loayza, N., & Menéndez, A. M. (2002). Crime: Does Social Capital Matter? *Economics Development and Cultural Change*, 50(3), 509-539.
- Lee, J., & Wong, D. (2001). *Statistical Analysis with ArcView GIS*. New York: John Wiley & Son
- Le Gallo, J. (2003). Space-time analysis of GDP disparities among European regions: a Markov Chains Approach. *International Regional Science Review*, 27 (2), 138-163.
- Levesley, T., Braun, G., Wilkinson, M., & Powell, C. (2004). *Emerging Methods of Car Theft*. (H. Office, Ed.) Londres: Home Office Findings.
- Levitt, S. D. (1996). The Effect of Prison Population Size on Crime Rates: Evidence From Prison Overcrowding Litigation. (M. Press, Ed.). *The Quarterly Journal of Economics*, 111(2), 319-351.
- _____. (1997). Using electoral Cycles in Police Hiring to Estimate the Effect Police on Crime. (A. E. Association, Ed.) *American Economic Review*, 87(3), 270-290.
- _____. (1998). Juvenile Crime and Punishment. (U. o. Press, Ed.) *Journal of Political Economy*, 106(6), 1156-1185.
- _____. (2004). Testing Theories of Discrimination: Evidence from Weakes Link. (U. o. Press, Ed.) *Journal of Law and Economics*, 47(2), 431-452.
- Levitt, S. D., & Lochner, L. (2001). The determinants of Juvenile Crime. *Risk Behaviour among Youths: An Economic Analysis*, 327-374.
- Levitt, S., & Dubner, S. J. (2005). *Freakonomics*. New York, Estados Unidos: International Edition.
- Lochner, L. (1998). *Why do increased arrest rates appear to reduce crime: Deterrence, incapacitation, or measurement error*. Rochester Center for Economic Research, University of Rochester.
- López, B. E. (1994). *Teoría del delito*. México: Editorial Porrúa .
- López, E. S., Zavala, L. E., González, R. S., González, R. M., Reyes, M. S., Mejía, S., y otros. (2009). *Diagnóstico sobre la realidad social, económica y cultural de los entornos locales para el diseño de intervenciones en materia de prevención y erradicación de la violencia en la región norte: el caso de Tijuana, Baja California*. El Colegio de la Frontera Norte. Tijuana, B.C: Segob, Gobierno Federal.
- Loureiro, P. R., Cardoso, d. M., Silva, M. T., & Sachsida, A. (2009). Crime, economic conditios, social interactions and family heritage. *International Review of Law and Economics* (29), 202-209.

- Martín, S. J. (2008). *Inmigración y delincuencia como problemas de salud pública: análisis económico de su evolución en España*. UNED, Departamento de Economía Aplicada y Gestión Pública. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales .
- Marvell, T., & Moody, C. (1991). Age structure and crime rates: the conflicting evidence. *Journal of Quantitative Criminology* (7), 237-273.
- Maxfield, M., & Clarke, R. (2005). Understanding and Preventing Car Theft. (Monsey, Ed.) *Crime Prevention Studies*, 17.
- McDevitt, J., & Levin, J. (2002). Hate Crimes Offenders: An Expanded Typology. *Journal of Social Issues*, 58(2), 303-317.
- McIlwaine, C. O. (2004). Encounters with violence in Latin America, Urban Poor preceptions from Colombia and Guatemala. *MPG Books*.
- Mendoza, C. L., & Muñoz, O. R. (2010). *La delincuencia en México*. México, DF.: Estudios Legislativos de Gobierno y Administración Pública del BID.
- Mertz, C. (2008). *Explicaciones del delito*. London School of Economics and Political Science.
- Monárrez, F. J., & García, d. I. (2008). Violencia e inseguridad en la frontera norte de México. (U. A. Jurez, Ed.) *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 17 (34), 42-65.
- Monárrez, F. J., Cervera, G. L., Fuentes, F. C., & Rubio, S. R. (2010). *Violencia contra las mujeres e inseguridad ciudadana en Ciudad Juárez*. Tijuana, México: Miguel Ángel Porrúa .
- Mora, C. (2009). *El costo de la inseguridad en México*. Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad, Encuestas Nacionales sobre Inseguridad ENSI. México, D.F.: ICESI .
- Moreno, H. M. (2001). Política criminal frente a la delincuencia organizada en México . En R. S. García, & C. L. Vargas. *Las reformas penales en los últimos años en México (1995-2000)* (págs. 147-168). México D.F.: Instituto de Investigaciones Jurídicas .
- Morenoff, J., & Sampson, R. (1997). Violent Crime and the Spatial Dynamics of Neighborhood Transition: Chicago 1970-1990. *Social Forces* (76), 31-64.
- Morquecho, G. A., & Vizcarra, G. L. (2008). Inseguridad pública y miedo al delito, un análisis de las perspectivas teóricas y metodológicas para su estudio. *Letras Jurídicas, Revista Electronica de derecho del Centro Universitario de la Ciénega* (6), 1-19.
- Naredo, M. M. (2001). Seguridad urbana y miedo al crimen. *Revista de la Universidad Bolivariana*, 1 (002).
- Núñez, J., Rivera, J., Villavicencio, X., & Molina, O. (2003). Determinantes socioeconómicos y demográficos del crimen en Chile. (D. d. Economía, Ed.). *Estudios de Economía*, 30 (1), 55-85.
- Obando, M.-B., & Ruíz, C. C. (2007). *Determinantes socioeconómicos de la delincuencia: una primera aproximación al problema a nivel provincial*. CEDEP. Perú: consorcio de investigación económica y social.

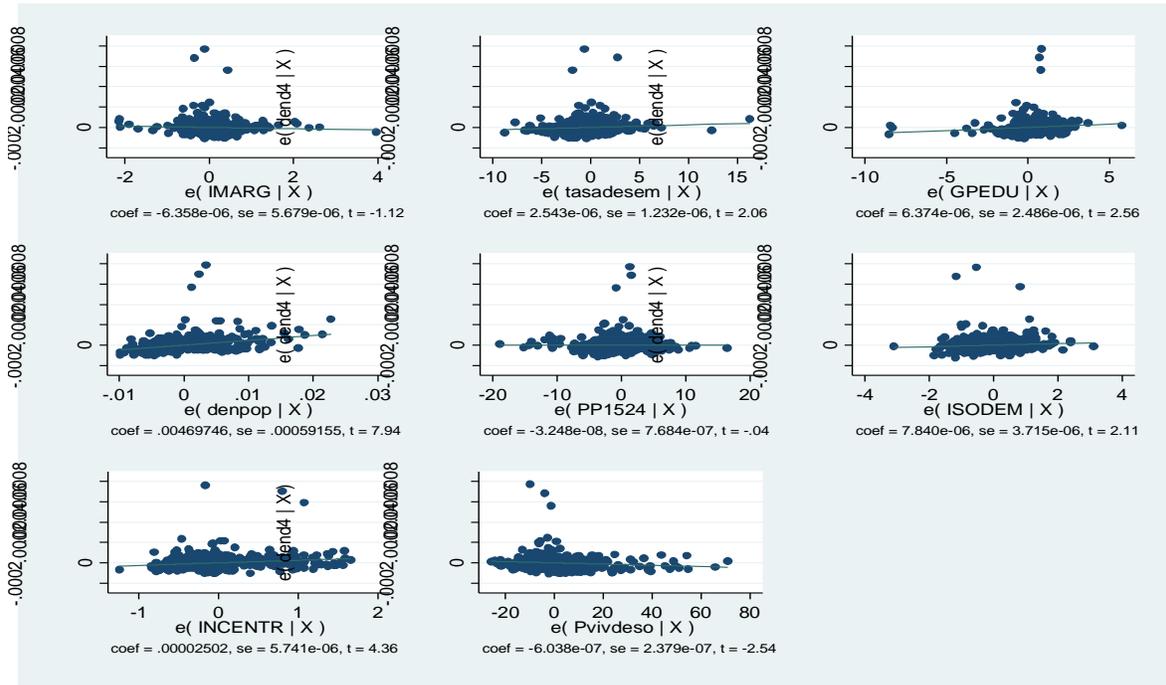
- Park, R. E. (1967). *On Social Control and Collective Behavior* (reimpresión ed., Vol. 275 of Phoenix Books Heritage of Sociology). (R. H. Turner, Ed.) United States of America: University of Chicago Press.
- Perlbach, I., González, R., Calderón, M., & Rios, M. (2004). Delincuencia: efecto disuación e impacto del entorno socioeconómico en Mendoza. (U. N. Cuyo, Ed.). *Institutos Multidisciplinarios*, 1-21.
- Pindyck, s. R., & Rubinfeld, D. (2001). *Econometría, modelos y pronósticos*. México D.F., México: McGraw-Hill.
- Pol, J. C., & Silvestrini, R. (2004). Crimen y economía subterránea en Puerto Rico. *Revista de Ciencias Sociales* (13), 105-131.
- Ramírez, T., Zurita, R., Villoro, R., Messmacher, M., López, B., & León, C. (2001). Tendencias y causas del delito violento en el Distrito Federal de México. Banco Mundial, México. En D. Fajnzylber, P. Lederman, & N. Loayza. Washington.
- Ramos, G. J. (2002). Seguridad pública fronteriza: gestión, contexto y redefinición de Políticas. *Frontera Norte*, 14 (28).
- Ramos, G. J. (2006). *Inseguridad pública en México: una propuesta de gestión de política estratégica en gobiernos locales*. Mexicali: Miguel Ángel Porrúa.
- Ramos, G. J. (2011). Gestión de la seguridad en la frontera norte e Iniciativa Mérida: Antecedentes y Desafíos. (CASEDE, Ed.) *Colectivo de Análisis de la Seguridad con Democracia, A.C.*, 73-90.
- Ramos, L. L. (1994). *Impacto de la experiencia directa de victimización criminal en el miedo a la victimización*. México D.F.: Facultad de Psicología .
- Riveros, L. A. (2006). *El enfoque económico del delito*. Santiago de Chile: Akredita .
- Robert, S., & Laub, J. H. (1993). Crime in the Making: Pathways and Turning Points through Life. (H. U. Cambridge, Ed.) *Paper Back*.
- Rodríguez, A. A. (2003). Los determinantes socio-económicos del delito en España. (www.criminologia.net/revista, Ed.) *Revista Española de Investigación Criminológica*, 1-31.
- Roemer, A. (2000). *Economía del crime*. México: Limusa.
- Rong, Z. (2007). Economic model of official crime based on life cycles Hypothesis. *System Engineering Theory and practice*, 39-48.
- Rubio, M. (2009). *La economía en una sociedad violenta*. Universidad de los Andes.
- Sah, R. K. (1991). Social Osmosis and Patterns of Crime. *International REview of Law and Economics*, 99 (6).
- Sala-i-Martin, X. (1997). Transfers, social safety nets and economic growth. *International Monetary Found Staff Papers*, 44, 81-102.

- Sampson, R. J., & Groves, B. W. (1989). Community Structure and Crime: Testing Social Disorganization Theory. *American Journal of Sociology*, 94 (4), 774-802.
- Sánchez, M. V. (1998). Delincuencia en la frontera norte de México. (R. d. A.C., Ed.) *Ciudades* (40), 44-51.
- _____(2011). La actual lucha del gobierno mexicano contra la delincuencia en la frontera con Estados Unidos. *Frontera Norte*, 23 (45), 97-129.
- Sandoval, L. E., & Martínez, B. D. (2008). Una revisión al estudio de la delincuencia y criminalidad. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XVI(001), 105-117.
- Santillan, A., Pontón, J., & Pontón, D. (2007). *Ciudad segura, debates sobre seguridad ciudadana*. Quito: Flacso.
- Shaw, C., & McKay, H. (1942). *Juvenile Delinquency and Urban Areas*. Chicago: Univ. Press.
- Singer, S. (1981). Homogeneous Victim-Offender Populations: A Review and some Research Implications. *Journal of Criminal Law and Criminology*, 72, 179-788.
- Sozzo, M. (2010). Seguridad urbana y tácticas de prevención del delito. *Cuadernos de Jurisprudencia y Doctrina Penal*, 103-136.
- Speckman, G. E. (2002). *Crimen y Castigo*. México, DF.: El Colegio de México, Universidad Nacional Autónoma de México .
- SSP. (2008). *Programa Nacional de Seguridad Pública 2008-2012*. México D.F. : Secretaría de Seguridad Pública .
- _____(2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, Programa Nacional de Seguridad Pública 2008-2012, Programa Sectorial de Seguridad Pública 2007-2012 y la Estrategia Nacional de Prevención del Delito y Combate a la Delincuencia* . México D.F.: Secretaría de Seguridad Pública.
- Stigler, G. J. (1970). The Optimum Enforcement of Laws. *Journal of Political Economy*, 78 (3), 526-536.
- Skogh, G. (1973). A note on Gary Becker's "Crime and Punishment: An Economic Approach. *The Swedish Journal of Economics*, 75 (3), 305-311.
- Trumbull, W. (1989). Estimations of the economic model of crime using aggregate and individual level data. *Southern Economic Journal* (59), 423-439.
- Vanderschueren, F. (2010). *Programa Ciudades más seguras*. Nairobi, Kenia: Centro de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos .
- Velásquez, M. C. (agosto de 2010). Crimen organizado: orden divergente y vecindarios urbanos vulnerables. *EURE*, 36 (108), 49-74.
- Vilalta, C. (2009a). Los factores de la violencia durante el delito: armas de fuego, momento del día y experiencia criminal. *Estudios Sociológicos*, 27 (1), 211-235.

- _____ (2009). La geografía local del narco menudeo: patrones, procesos y recomendaciones de política urbana. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 24 (1), 49-77.
- _____ (2011). El robo de vehículos en la ciudad de México. *Gestión y Política Pública*, XX (1), 97-139.
- Viren, M. (2001). Modelling Crime and Punishment. *Applied Economics*, 14 (33), 1869-1879.
- Vivian, Y.-J. c., Wen-Shuenn, D., Tse-Chuan, Y., & Stephen, A. M. (2012). Geographically Weighted Quantile Regression (QWQR): An aplicación to U.S. Mortality Data. (T. O. University, Ed.) *Geographical Analysis* (44), 134-150.
- Vuanello, M. (2001). Violencia e inseguridad urbana: La victimización de los jóvenes. *Fundamentos en Humanidades*, VII (011), 137-160.
- Wilcox, P., Land, K. C., & Hunt, S. A. (2004). A Dynamic Multicontextual Criminal Oportunity Theory. *The Canadian Journal of Sociology*, 29 (1), 160-162.
- XLI legislatura, C. d. (2011). *10 años de panismo, México: gobernabilidad, corrupción e inseguridad pública*. México, D.F.: Cámara de Diputados.
- Zaffaroni, E. R. (1991). *Manual de derecho Penal*. México: Editorial, Cardenas .
- Zavaleta, B. J. (2007). *La seguridad pública local*. Ciudad Juárez: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, CONACYT, Presidencia Municipal de Ciudad Juárez.

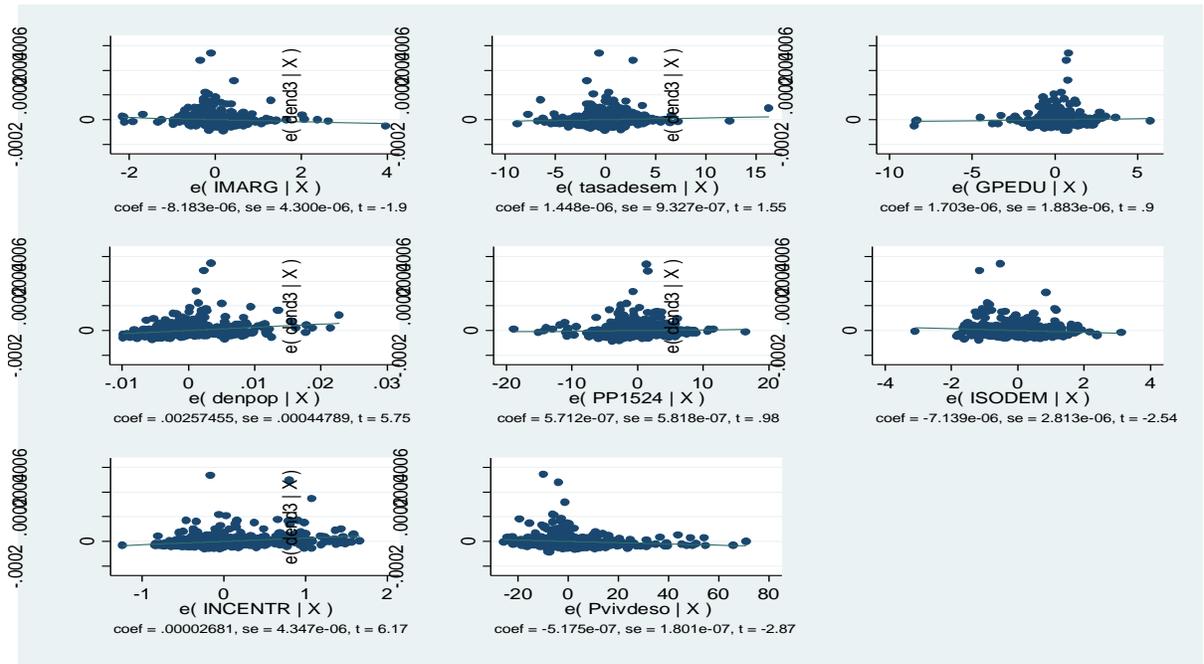
Anexo A

[1] Gráfica 1. Relaciones de cada una de los variables respecto al robo de autos.



Fuente: elaboración propia con datos de la secretaría de Seguridad Publica de Tijuana y Censo de población y vivienda 2010 utilizando el programa Stata.

[2] Gráfica 2. Relaciones de cada una de los variables respecto al robo con violencia.



Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California y Censo de población y vivienda 2010 utilizando el programa Stata.

[3] Cuadros de salida de la estimación de MCO para los delitos de la categoría 3 y estimación del factor de incremento de la varianza.

. reg dend3 IMARG tasadesem GPEDU denpop PP1524 ISODEM INCENTR Pvivoso

Source	SS	df	MS	Number of obs =	572
Model	2.8047e-07	8	3.5059e-08	F(8, 563) =	13.48
Residual	1.4646e-06	563	2.6013e-09	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.1607
				Adj R-squared =	0.1488
Total	1.7450e-06	571	3.0561e-09	Root MSE =	5.1e-05

dend3	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
IMARG	-8.18e-06	4.30e-06	-1.90	0.058	-.0000166 2.62e-07
tasadesem	1.45e-06	9.33e-07	1.55	0.121	-3.84e-07 3.28e-06
GPEDU	1.70e-06	1.88e-06	0.90	0.366	-1.99e-06 5.40e-06
denpop	.0025745	.0004479	5.75	0.000	.0016948 .0034543
PP1524	5.71e-07	5.82e-07	0.98	0.327	-5.72e-07 1.71e-06
ISODEM	-7.14e-06	2.81e-06	-2.54	0.011	-.0000127 -1.61e-06
INCENTR	.0000268	4.35e-06	6.17	0.000	.0000183 .0000354
Pvivoso	-5.17e-07	1.80e-07	-2.87	0.004	-8.71e-07 -1.64e-07
_cons	-.0000102	.0000191	-0.53	0.594	-.0000478 .0000274

. estat vif

Variable	VIF	1/VIF
IMARG	3.58	0.279504
GPEDU	2.81	0.355771
ISODEM	1.56	0.639747
tasadesem	1.43	0.700692
PP1524	1.39	0.718897
INCENTR	1.31	0.760535
denpop	1.21	0.827533
Pvivoso	1.15	0.870482
Mean VIF	1.81	

Correlation matrix of coefficients of regress model

e(v)	IMARG	tasade~m	GPEDU	denpop	PP1524	ISODEM	INCENTR	Pvivoso	_cons
IMARG	1.0000								
tasadesem	-0.2242	1.0000							
GPEDU	0.7006	0.0211	1.0000						
denpop	0.3284	-0.0586	0.1584	1.0000					
PP1524	-0.2663	-0.2943	-0.1403	-0.2487	1.0000				
ISODEM	0.3192	-0.1110	0.0076	0.0938	-0.1174	1.0000			
INCENTR	0.0226	0.0471	-0.0406	0.1727	-0.0063	-0.3674	1.0000		
Pvivoso	-0.0845	0.0704	-0.2494	0.0168	0.1101	0.0714	0.0808	1.0000	
_cons	-0.4805	-0.1059	-0.8163	-0.1857	-0.3228	0.0771	-0.0781	-0.0398	1.0000

[4] Cuadros de salida de la estimación de MCO para los delitos de la categoría 4 y estimación del factor de incremento de la varianza.

```
. reg dend4 IMARG tasadesem GPEDU denpop PP1524 ISODEM INCENTR Pvivedeso
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	572
Model	7.9831e-07	8	9.9788e-08	F(8, 563) =	21.99
Residual	2.5547e-06	563	4.5377e-09	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.2381
				Adj R-squared =	0.2273
Total	3.3530e-06	571	5.8722e-09	Root MSE =	6.7e-05

dend4	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
IMARG	-6.36e-06	5.68e-06	-1.12	0.263	-.0000175 4.80e-06
tasadesem	2.54e-06	1.23e-06	2.06	0.039	1.24e-07 4.96e-06
GPEDU	6.37e-06	2.49e-06	2.56	0.011	1.49e-06 .0000113
denpop	.0046975	.0005916	7.94	0.000	.0035355 .0058594
PP1524	-3.25e-08	7.68e-07	-0.04	0.966	-1.54e-06 1.48e-06
ISODEM	7.84e-06	3.71e-06	2.11	0.035	5.44e-07 .0000151
INCENTR	.000025	5.74e-06	4.36	0.000	.0000137 .0000363
Pvivedeso	-6.04e-07	2.38e-07	-2.54	0.011	-1.07e-06 -1.37e-07
_cons	-.0000351	.0000253	-1.39	0.166	-.0000847 .0000146

```
. estat vif
```

Variable	VIF	1/VIF
IMARG	3.58	0.279504
GPEDU	2.81	0.355771
ISODEM	1.56	0.639747
tasadesem	1.43	0.700692
PP1524	1.39	0.718897
INCENTR	1.31	0.760535
denpop	1.21	0.827533
Pvivedeso	1.15	0.870482
Mean VIF	1.81	

```
. estat vce, correlation
```

Correlation matrix of coefficients of regress model

e(V)	IMARG	tasade~m	GPEDU	denpop	PP1524	ISODEM	INCENTR	Pvivedeso	_cons
IMARG	1.0000								
tasadesem	-0.2242	1.0000							
GPEDU	0.7006	0.0211	1.0000						
denpop	0.3284	-0.0586	0.1584	1.0000					
PP1524	-0.2663	-0.2943	-0.1403	-0.2487	1.0000				
ISODEM	0.3192	-0.1110	0.0076	0.0938	-0.1174	1.0000			
INCENTR	0.0226	0.0471	-0.0406	0.1727	-0.0063	-0.3674	1.0000		
Pvivedeso	-0.0845	0.0704	-0.2494	0.0168	0.1101	0.0714	0.0808	1.0000	
_cons	-0.4805	-0.1059	-0.8163	-0.1857	-0.3228	0.0771	-0.0781	-0.0398	1.0000

[5] Gráfica 3. Hora y día de ocurrencia del total de delitos en Tijuana para todos los años.



Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[6] Gráfica 4. Hora y día de ocurrencia del robo con violencia en Tijuana para todos los años.



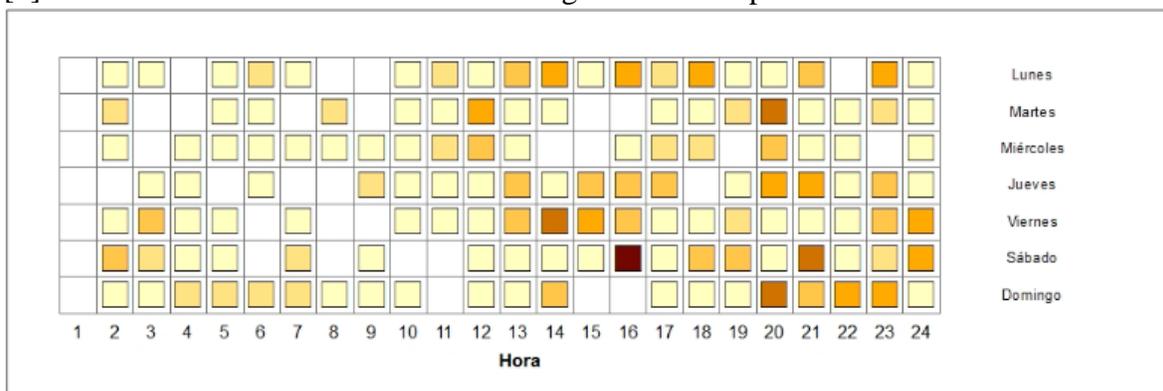
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años

[7] Gráfica 5. Hora y día de ocurrencia de robo de autos en Tijuana para todos los años.



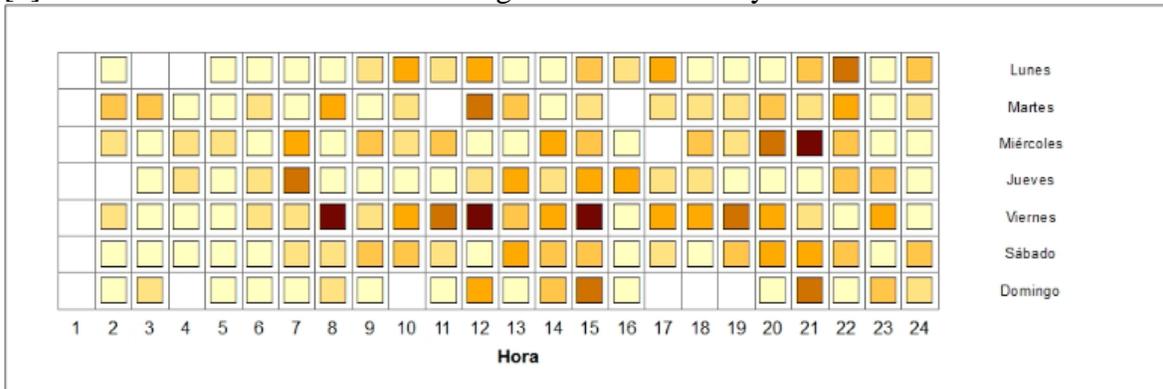
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[8] Gráfica 6. Robo con violencia en la delegación Centro para el año 2010.



Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[9] Gráfica 7. Robo de autos en la delegación Mesa de Otay en el año 2010.



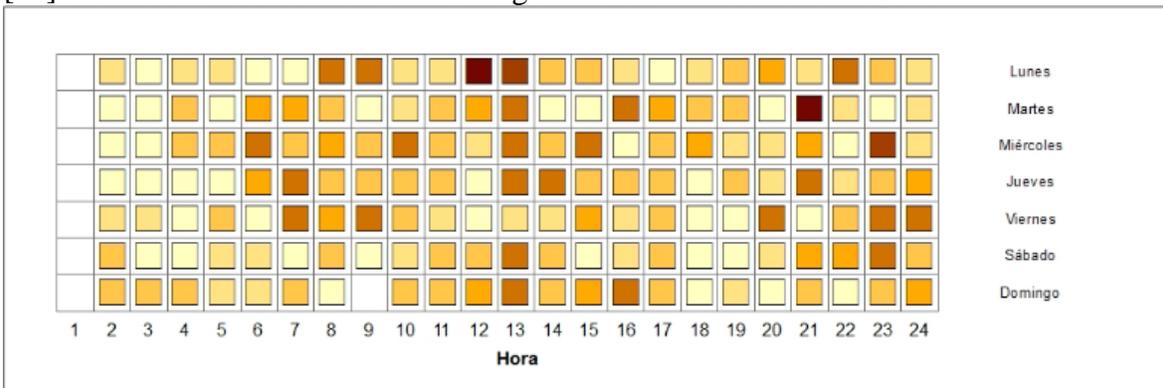
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[10] Gráfica 8. Robo de autos en la delegación San Antonio de los Buenos en el año 2010.



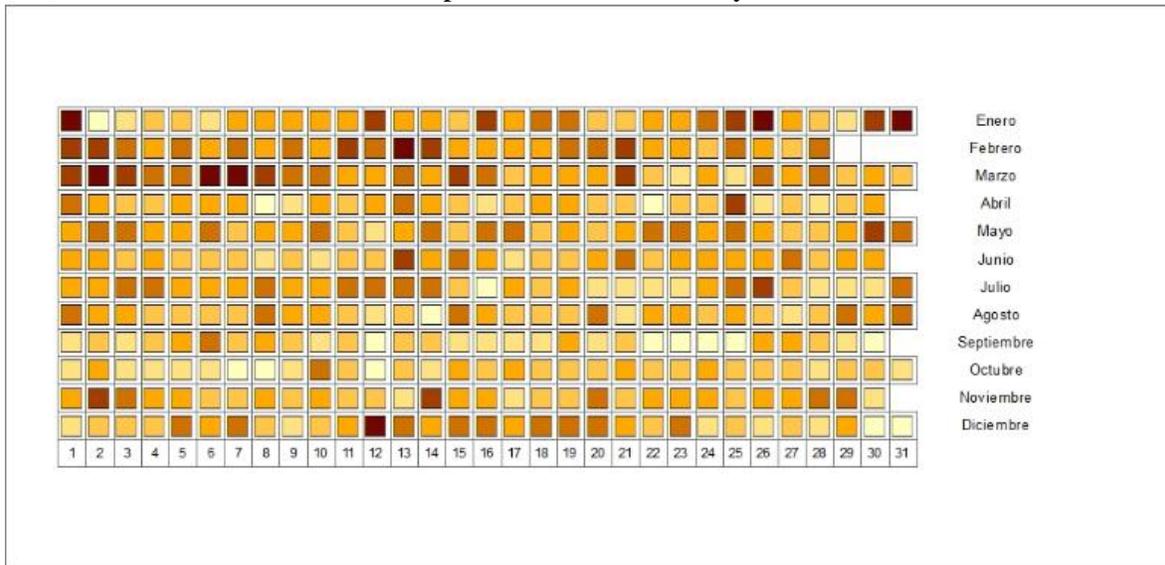
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[11] Gráfica 9. Robo de autos en la delegación Centenario en el año 2010.



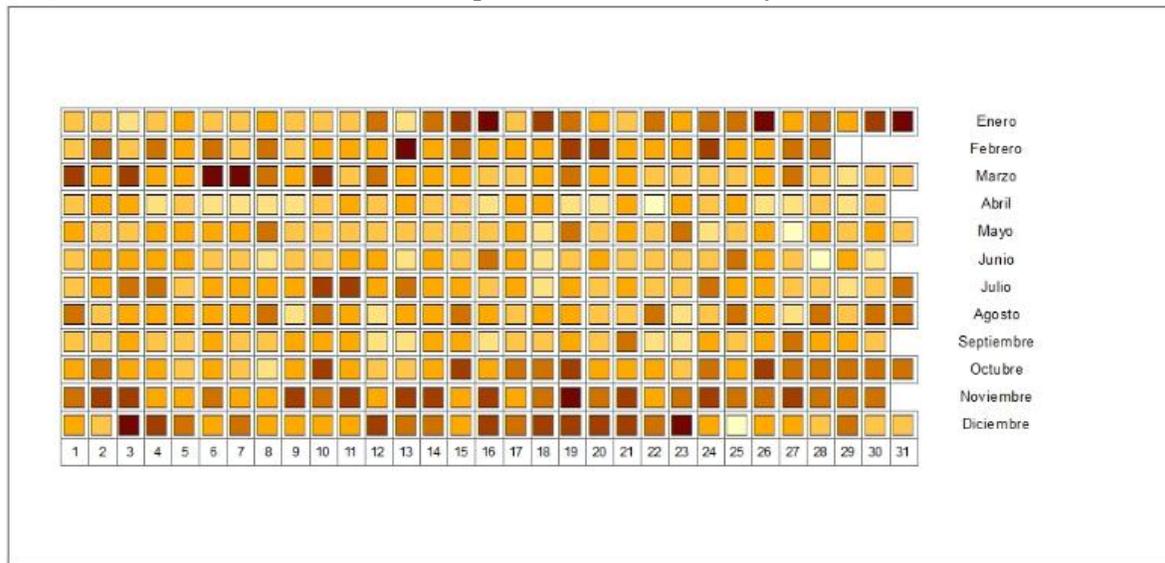
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[15] Gráfica 13. Todos los delitos para cada mes del año y todos los años.



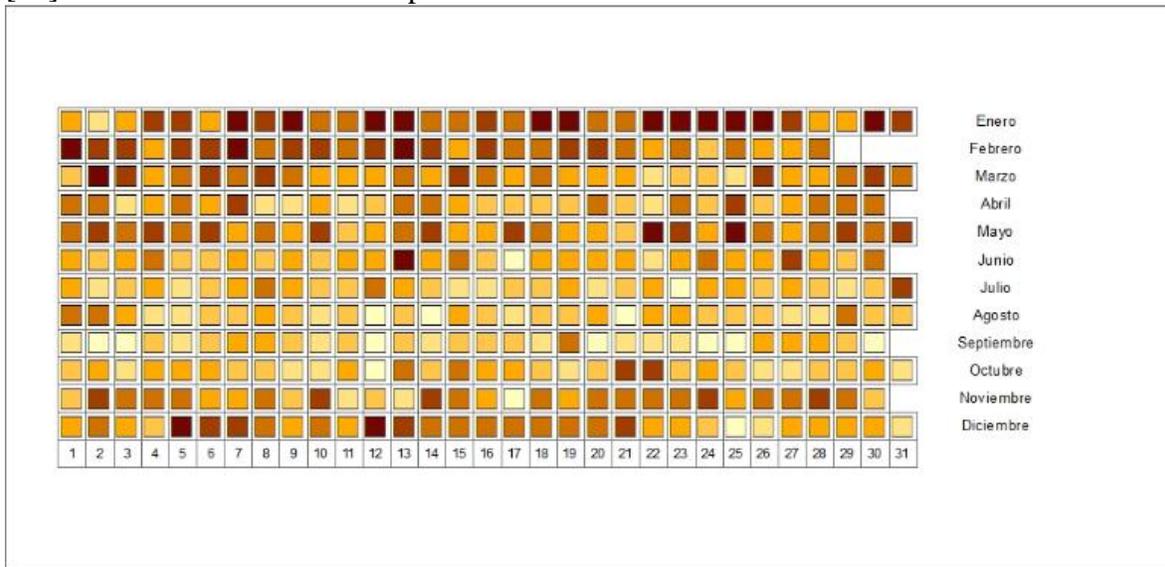
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[16] Gráfica 14. Robo con violencia para cada mes del año y todos los años.



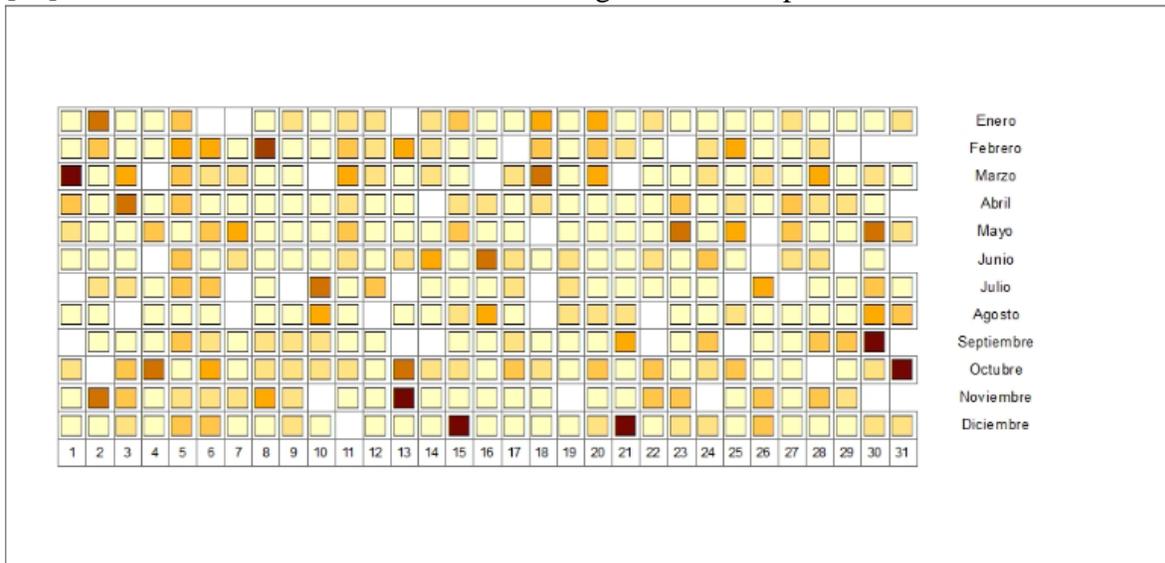
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[17] Gráfica 15. Robo de autos para cada mes del año.



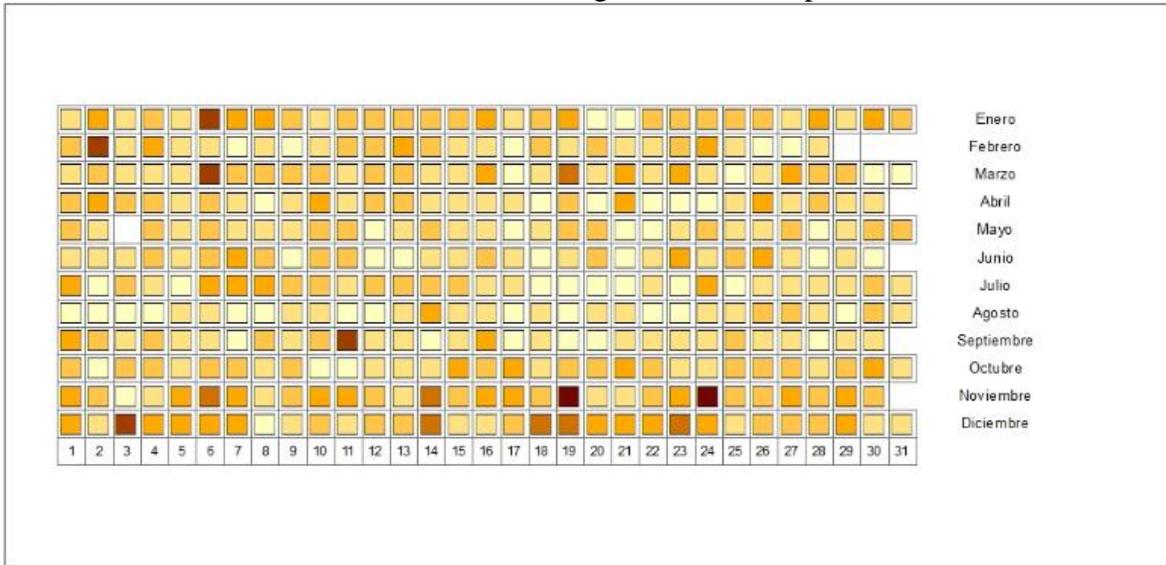
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[18] Gráfica 16. Robo con violencia en la delegación Centro para cada mes del año 2010.



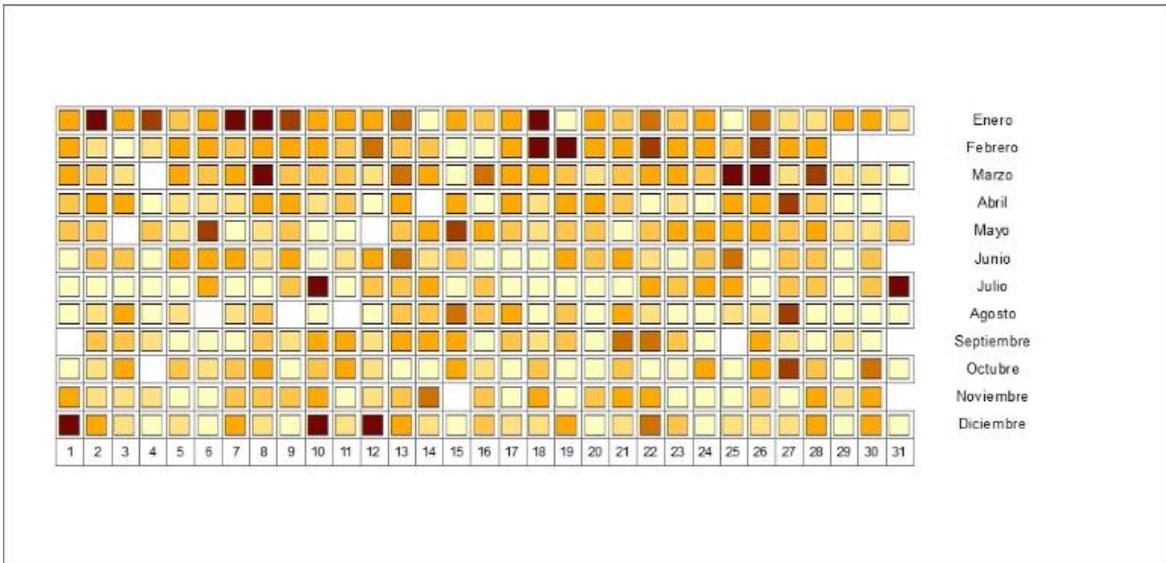
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[19] Gráfica 17. Robo con violencia en la delegación La Presa para cada mes del año 2010.



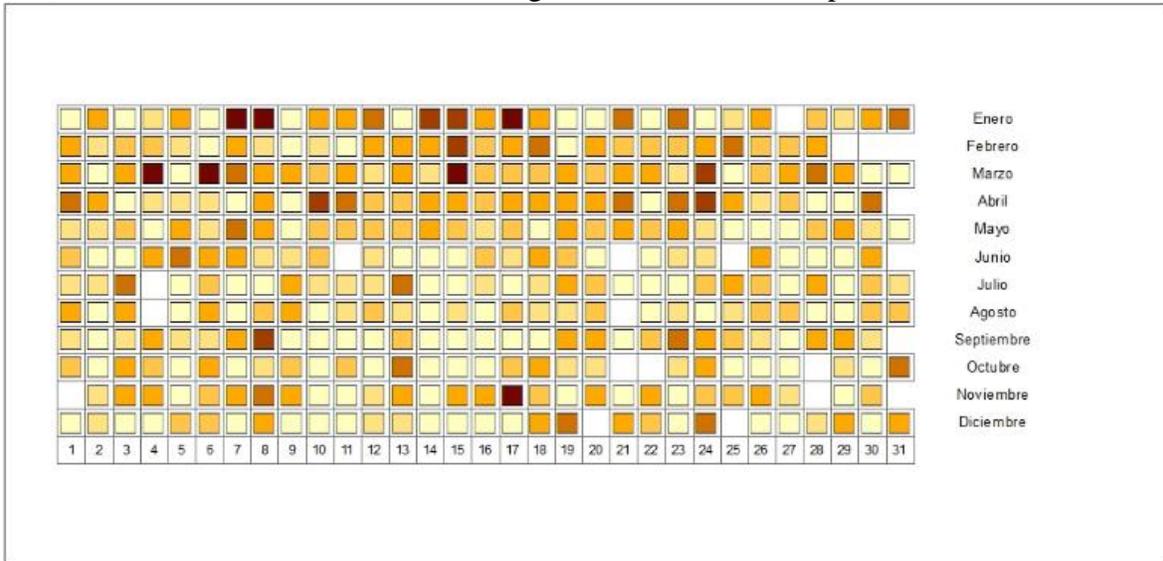
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[20] Gráfica 18. Robo de autos en la delegación San Antonio de los Buenos para cada mes del año 2010.



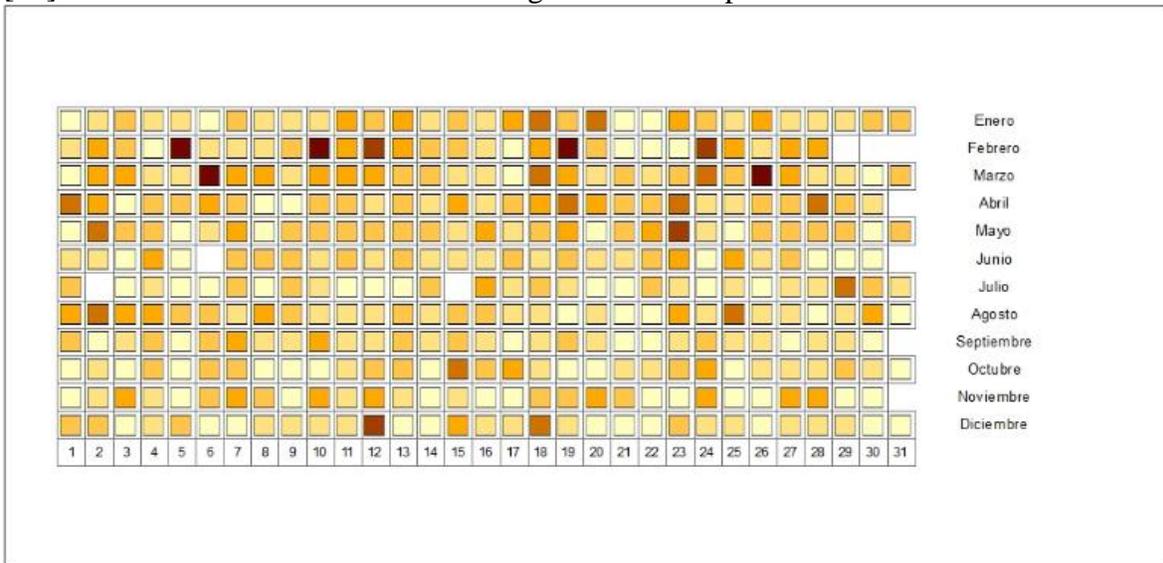
Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[21] Gráfica 19. Robo de autos en la delegación Cerro Colorado para cada mes del año 2010.



Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

[22] Gráfica 20. Robo de autos en la delegación la mesa para cada mes en el año 2010.



Fuente: Base de datos de incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, varios años.

Anexo B

[1] Modelo 1. Cuadro de salida de la Regresión de MCO para el robo con violencia y todas las variables.

```

Tiempo de Inicio: Tue May 22 11:05:44 2012
Ejecutando secuencia de comandos OrdinaryLeastSquares...
Resumen de resultados OLS
Variable Coeficiente StdError Estadística t Probabilidad Robust_SE Robust_t Robust_Pr VIF [1]
Interceptar -2.794281 17.052030 -0.163868 0.869885 12.666652 -0.220601 0.825482 -----
TASADESEM 1.702327 0.888104 1.916810 0.055763 0.899003 1.893572 0.058791 1.303828
PVIVDESO -0.536993 0.178871 -3.002131 0.002809* 0.135169 -3.972754 0.000088* 1.139391
IMARGI -7.249565 4.050531 -1.789782 0.074029 3.008601 -2.409613 0.016275* 3.180622
INDCENTRA 26.811733 4.341492 6.175696 0.000000* 5.210161 5.146047 0.000001* 1.314288
INDSOCIOD -6.806412 2.790471 -2.439163 0.015015* 3.097127 -2.197654 0.028365* 1.541277
GRADPROES 1.835577 1.772030 1.035861 0.300700 1.298369 1.413756 0.157997 2.597313
DENPOB_1 0.002675 0.000431 6.200016 0.000000* 0.000425 6.290378 0.000000* 1.127107

Diagnóstico de OLS
Entidades de Entrada: 08_2010_Agebs_Incidencia_DCPV_CE2004xCS3_CE2009xS2_DenCons_v2.shp Variable dependiente: DEND3
Número de observaciones: 573 Criterio de información de Akaike (AICc) [2]: 6141.311912
R cuadrado múltiple [2]: 0.159711 R cuadrado ajustado [2]: 0.149301
Estadística conjunta F [3]: 15.341125 Prob(>F), (7,565) grados de libertad: 0.000000*
Estadística conjunta de Wald [4]: 82.881040 Prob(> chi cuadrado), (7) grados de libertad: 0.000000*
Estadística de Koenker (BP) [5]: 14.276602 Prob(> chi cuadrado), (7) grados de libertad: 0.046475*
Estadística de Jarque-Bera [6]: 38685.535293 Prob(> chi cuadrado), (2) grados de libertad: 0.000000*

```

[2] Modelo 2. Cuadro de salida de la Regresión de MCO para el robo de autos y todas las variables.

```

Resumen de resultados OLS
Variable Coeficiente StdError Estadística t Probabilidad Robust_SE Robust_t Robust_Pr VIF [1]
Interceptar -29.302146 22.512832 -1.301575 0.193600 18.357524 -1.596193 0.111018 -----
TASADESEM 2.461332 1.172513 2.099193 0.036231* 1.049626 2.344962 0.019360* 1.303828
PVIVDESO -0.602966 0.236153 -2.553288 0.010924* 0.197157 -3.058307 0.002342* 1.139391
IMARGI -7.289523 5.347687 -1.363117 0.173399 3.888425 -1.874672 0.061353 3.180622
INDCENTRA 24.897203 5.731826 4.343677 0.000020* 7.197038 3.459368 0.000597* 1.314288
INDSOCIOD 7.861156 3.684101 2.133806 0.033276* 3.980608 1.974863 0.048764* 1.541277
GRADPROES 5.781909 2.339512 2.471417 0.013740* 1.919363 3.012410 0.002718* 2.597313
DENPOB_1 0.004649 0.000570 8.162464 0.000000* 0.000588 7.912705 0.000000* 1.127107

Diagnóstico de OLS
Entidades de Entrada: 08_2010_Agebs_Incidencia_DCPV_CE2004xCS3_CE2009xS2_DenCons_v2.shp Variable dependiente: DEND4_1
Número de observaciones: 573 Criterio de información de Akaike (AICc) [2]: 6459.689270
R cuadrado múltiple [2]: 0.237811 R cuadrado ajustado [2]: 0.228368
Estadística conjunta F [3]: 25.183702 Prob(>F), (7,565) grados de libertad: 0.000000*
Estadística conjunta de Wald [4]: 201.947743 Prob(> chi cuadrado), (7) grados de libertad: 0.000000*
Estadística de Koenker (BP) [5]: 10.608914 Prob(> chi cuadrado), (7) grados de libertad: 0.156611
Estadística de Jarque-Bera [6]: 79555.075772 Prob(> chi cuadrado), (2) grados de libertad: 0.000000*

```

[3] Modelo 3. Cuadro de salida de la Regresión de MCO para el robo con violencia

Resumen de resultados OLS						
Variable	Coefficiente	StdError	Estadística t	Probabilidad	Robust_SE	Robust_t
Interceptar	13.288975	7.050325	1.884874	0.059958	5.989709	2.218634
TASADESEM	1.745181	0.887197	1.967073	0.049657*	0.898303	1.942754
PVIVDESO	-0.490612	0.173187	-2.832846	0.004781*	0.123829	-3.962014
IMARGI	-10.094501	2.977411	-3.390363	0.000761*	3.193702	-3.160753
INDCENTRA	27.051076	4.335619	6.239266	0.000000*	5.276401	5.126804
INDSOCIOD	-6.792199	2.790617	-2.433942	0.015231*	3.109455	-2.184370
DENPOB_1	0.002628	0.000429	6.124908	0.000000*	0.000416	6.310324

Diagnóstico de OLS		
Entidades de Entrada:	08_2010_Agebs_Incidencia_DCPV_CE2004xCS3_CE2009xS2_DenCons_v2.shp	Variable dependiente: DEND3
Número de observaciones:	573	Criterio de información de Akaike (AICc) [2]: 6140.334684
R cuadrado múltiple [2]:	0.158115	R cuadrado ajustado [2]: 0.149191
Estadística conjunta F [3]:	17.716859	Prob(>F), (6,566) grados de libertad: 0.000000*
Estadística conjunta de Wald [4]:	76.310820	Prob(> chi cuadrado), (6) grados de libertad: 0.000000*
Estadística de Koenker (BP) [5]:	13.027264	Prob(> chi cuadrado), (6) grados de libertad: 0.042605*
Estadística de Jarque-Bera [6]:	39336.037601	Prob(> chi cuadrado), (2) grados de libertad: 0.000000*

[4] Modelo 4. Cuadro de salida de la Regresión de MCO para el robo de autos

Resumen de resultados OLS						
Variable	Coefficiente	StdError	Estadística t	Probabilidad	Robust_SE	Robust_t
Interceptar	21.358727	9.349449	2.284490	0.022697*	7.050595	3.029351
TASADESEM	2.596319	1.176514	2.206791	0.027715*	1.053188	2.465199
PVIVDESO	-0.456871	0.229664	-1.989303	0.047142*	0.179820	-2.540717
IMARGI	-16.250828	3.948350	-4.115853	0.000050*	4.163861	-3.902827
INDCENTRA	25.651112	5.749472	4.461473	0.000012*	7.371408	3.479812
INDSOCIOD	7.905927	3.700643	2.136366	0.033065*	3.991066	1.980906
DENPOB_1	0.004502	0.000569	7.912086	0.000000*	0.000580	7.764129

Diagnóstico de OLS		
Entidades de Entrada:	08_2010_Agebs_Incidencia_DCPV_CE2004xCS3_CE2009xS2_DenCons_v2.shp	Variable dependiente: DEND4
Número de observaciones:	573	Criterio de información de Akaike (AICc) [2]: 6463.786017
R cuadrado múltiple [2]:	0.229571	R cuadrado ajustado [2]: 0.221404
Estadística conjunta F [3]:	28.109327	Prob(>F), (6,566) grados de libertad: 0.000000*
Estadística conjunta de Wald [4]:	187.483269	Prob(> chi cuadrado), (6) grados de libertad: 0.000000*
Estadística de Koenker (BP) [5]:	9.371506	Prob(> chi cuadrado), (6) grados de libertad: 0.153737
Estadística de Jarque-Bera [6]:	80437.844111	Prob(> chi cuadrado), (2) grados de libertad: 0.000000*

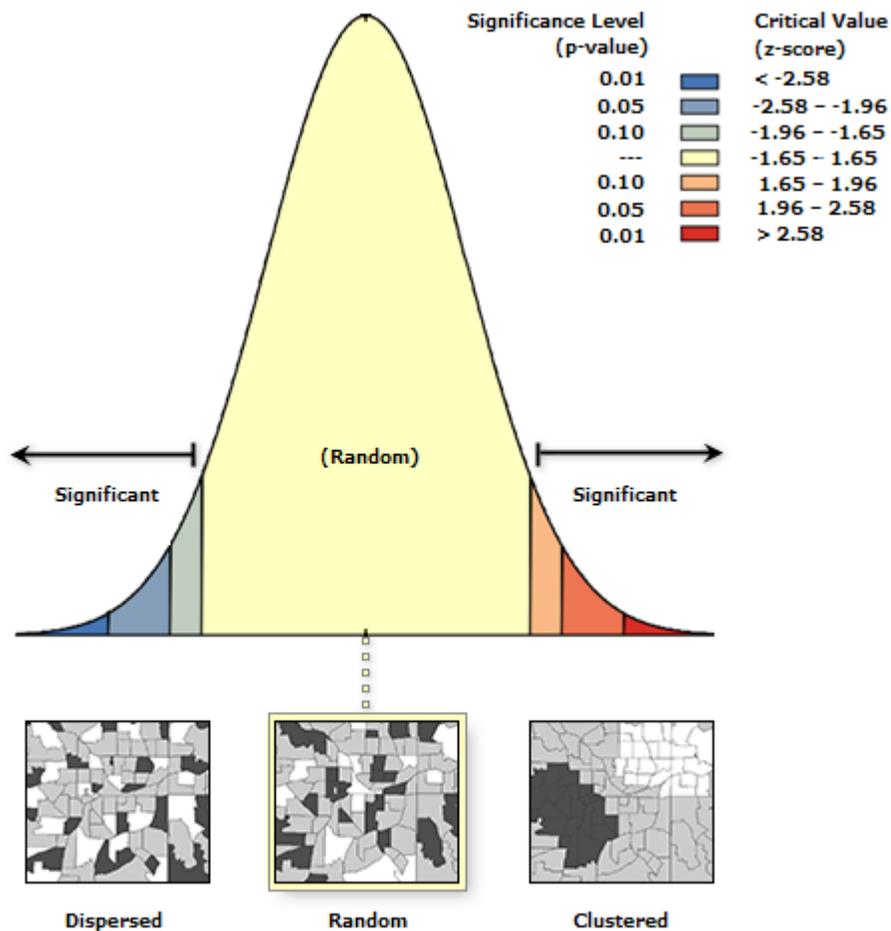
[5] Modelo 5. Cuadro de Salida del modelo de Regresión Ponderada Geográficamente robo con violencia

	Ejecutando: GeographicallyWeightedRegression "C:\Users\ALEJANDRO ROMERO\Documents\Alex\
	Tiempo de Inicio: Tue May 29 10:32:58 2012
	Neighbors : 93
	ResidualSquares : 902162.10561371827
	EffectiveNumber : 125.83383808269441
	Sigma : 44.916698247723623
	AICc : 6084.1046062733431
	R2 : 0.4833135345622499
	R2Adjusted : 0.33907195266477219
	correcto en Tue May 29 10:33:03 2012 (Tiempo transcurrido: 5.00 segundos)

[6] Cálculo del Índice de Moran para la estimación del modelo (GWR) robo con violencia

Autocorrelación espacial (I de Moran) [121103_07052012]

- ☐ Índice: -0.017361
- ☐ Puntuación z: -0.848499
- ☐ PValue: 0.39616
- ☐ Archivo de informe HTML: MoransI_Result11.html
- ▲ Estadística



Dada la puntuación z de -0.85, el patrón parece no ser considerablemente diferente al aleatorio.

Resumen del índice global I de Moran

Índice de Moran:	-.017361
Índice esperado:	-0.001748
Varianza:	0.000339
puntuación z:	-.848499
Valor p:	0.396160

[7] Modelo 6. Cuadro de Salida del modelo de Regresión Ponderada Geográficamente robo de autos

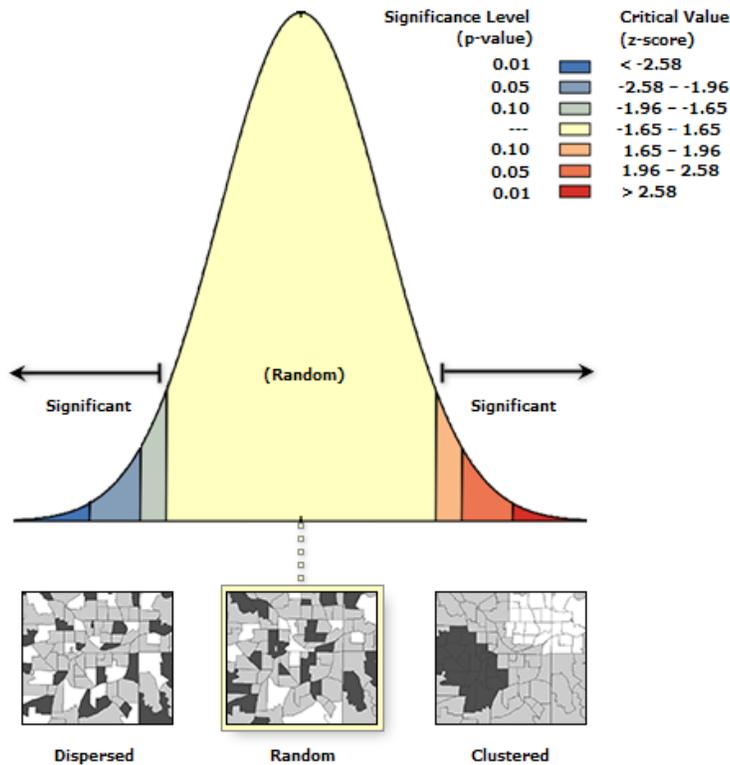
Ejecutando: GeographicallyWeightedRegression "C:\Users\ALEJANDRO ROMERO\
Tiempo de Inicio: Wed May 23 13:14:27 2012
Neighbors : 93
ResidualSquares : 1646557.6182968791
EffectiveNumber : 125.83383808269441
Sigma : 60.681177604263439
AICc : 6428.8488379172186
R2 : 0.50926675226342066
R2Adjusted : 0.37227044080935379
correcto en Wed May 23 13:14:30 2012 (Tiempo transcurrido: 3.00 segundos)

[8] Cálculo del Índice de Moran para la estimación del modelo (GWR) robo de autos

Autocorrelación espacial (I de Moran) [133538_07052012]

Índice: -0.012967
Puntuación z: -0.621118
PValue: 0.534522
Archivo de informe HTML: MoransI_Result13.html

Informe de autocorrelación espacial

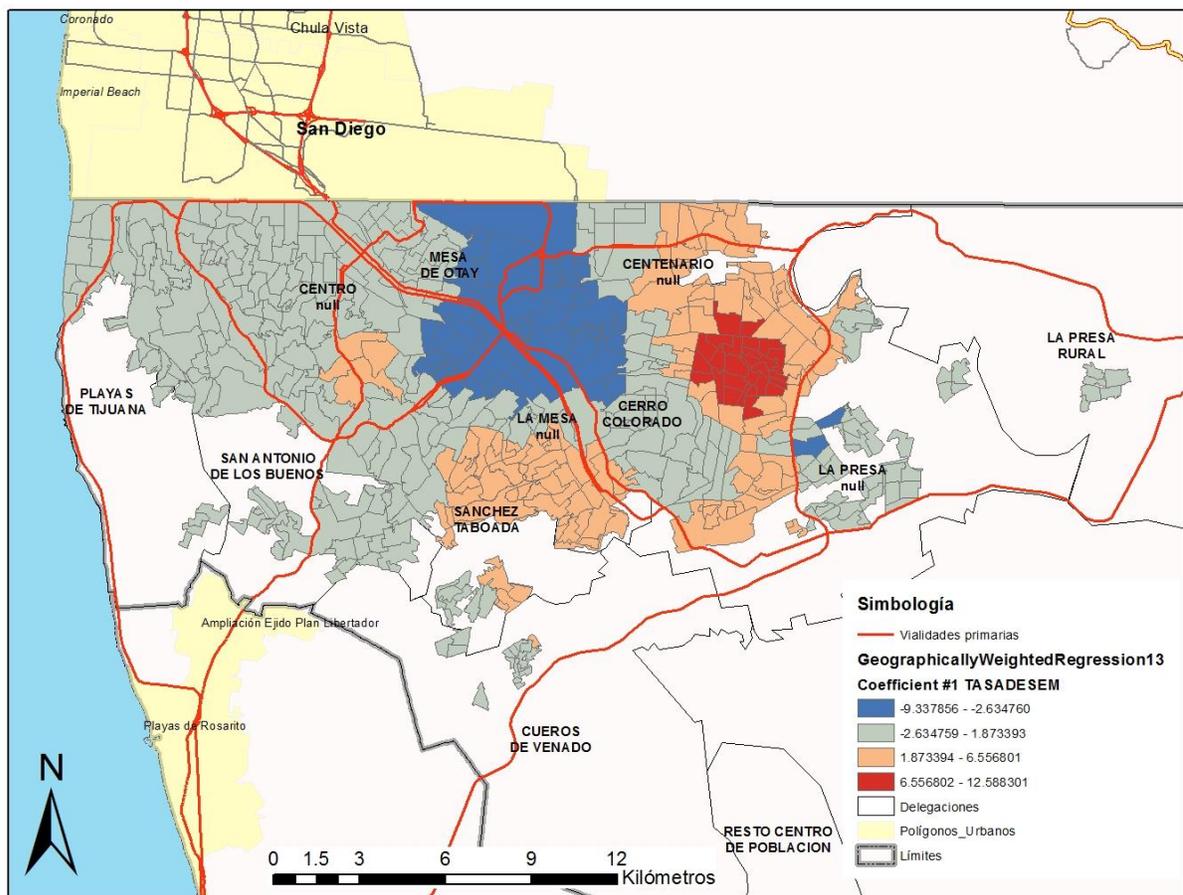


Dada la puntuación z de -0.62, el patrón parece no ser considerablemente diferente al aleatorio.

Resumen del índice global I de Moran

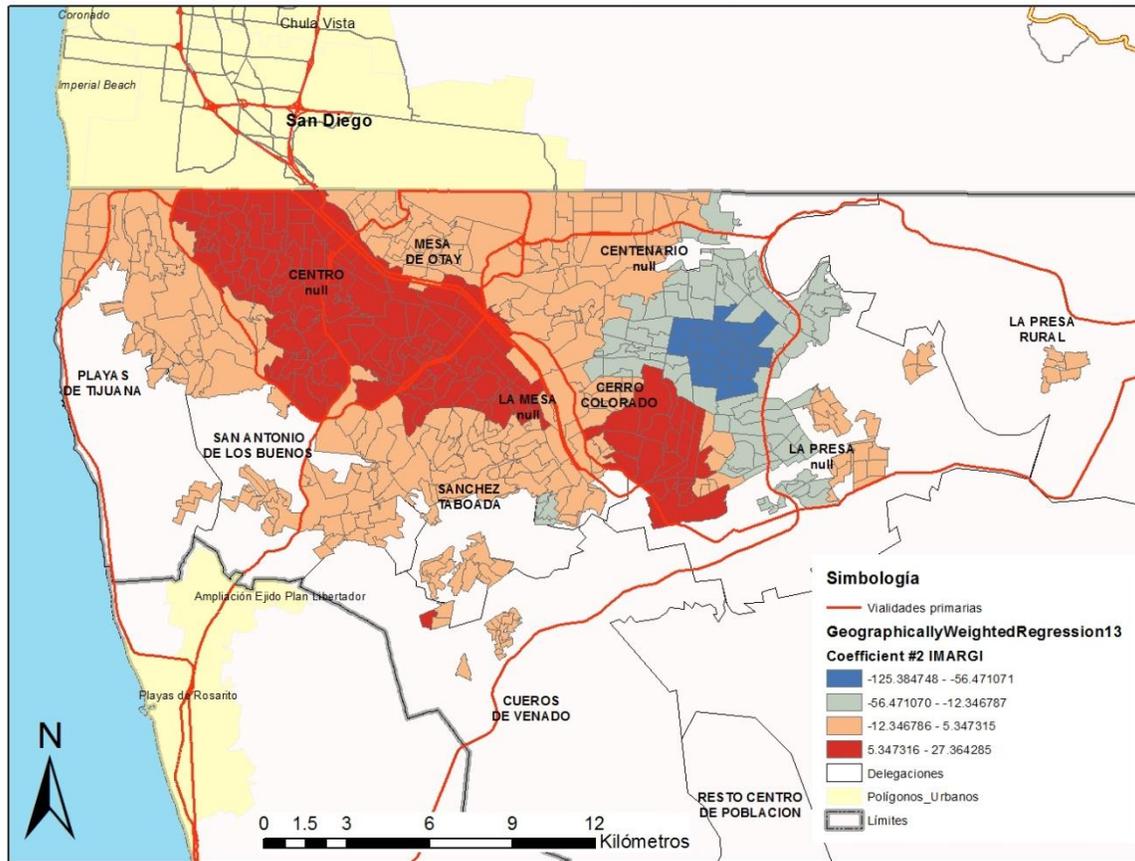
Índice de Moran:	-0.012967
Índice esperado:	-0.001748
Varianza:	0.000326
puntuación z:	-6.21118
Valor p:	0.534522

[9] Representación de los coeficientes de la tasa de desempleo del modelo estimado para robo con violencia a través del método GWR.



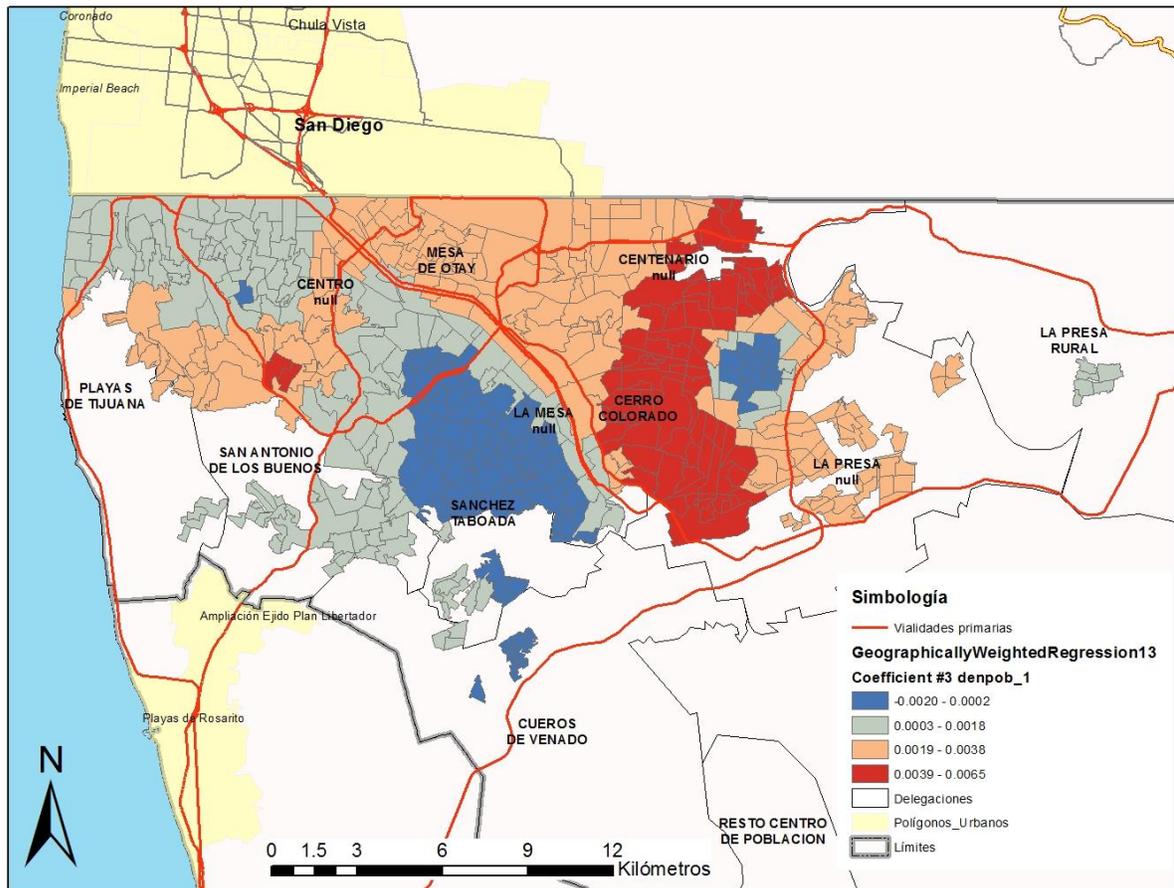
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[10] Representación de los coeficientes del índice de marginación del modelo estimado para robo con violencia a través del método GWR.



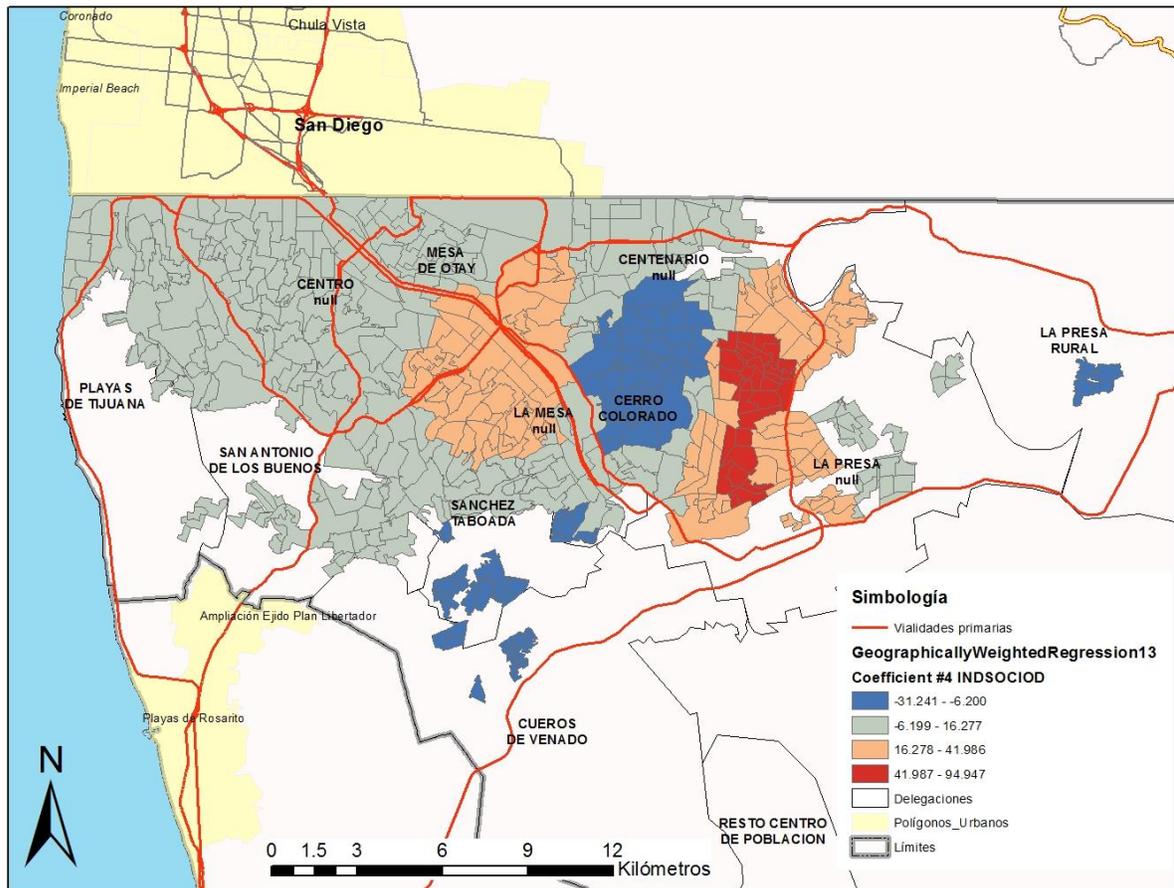
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[11] Representación de los coeficientes de la densidad de población del modelo estimado para robo con violencia a través del método GWR.



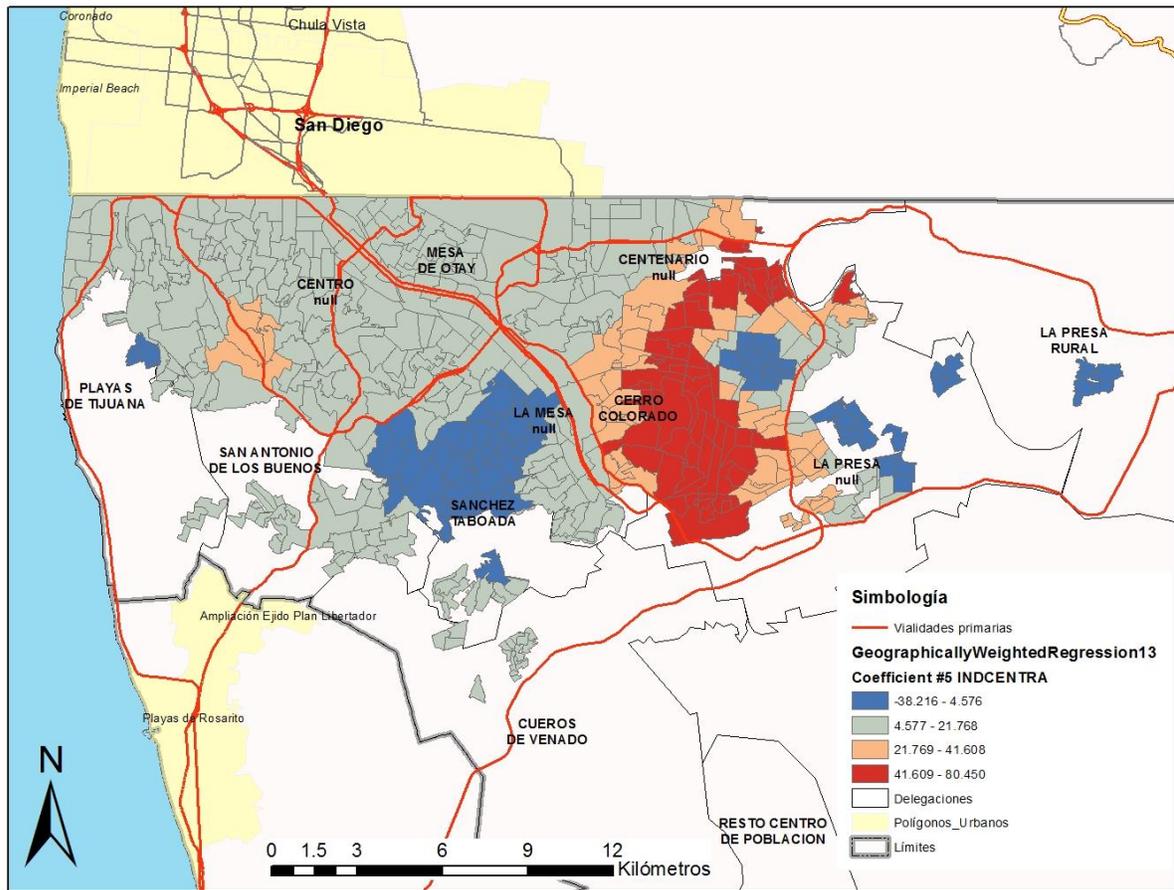
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[12] Representación de los coeficientes del índice sociodemográfico del modelo estimado para robo con violencia a través del método GWR.



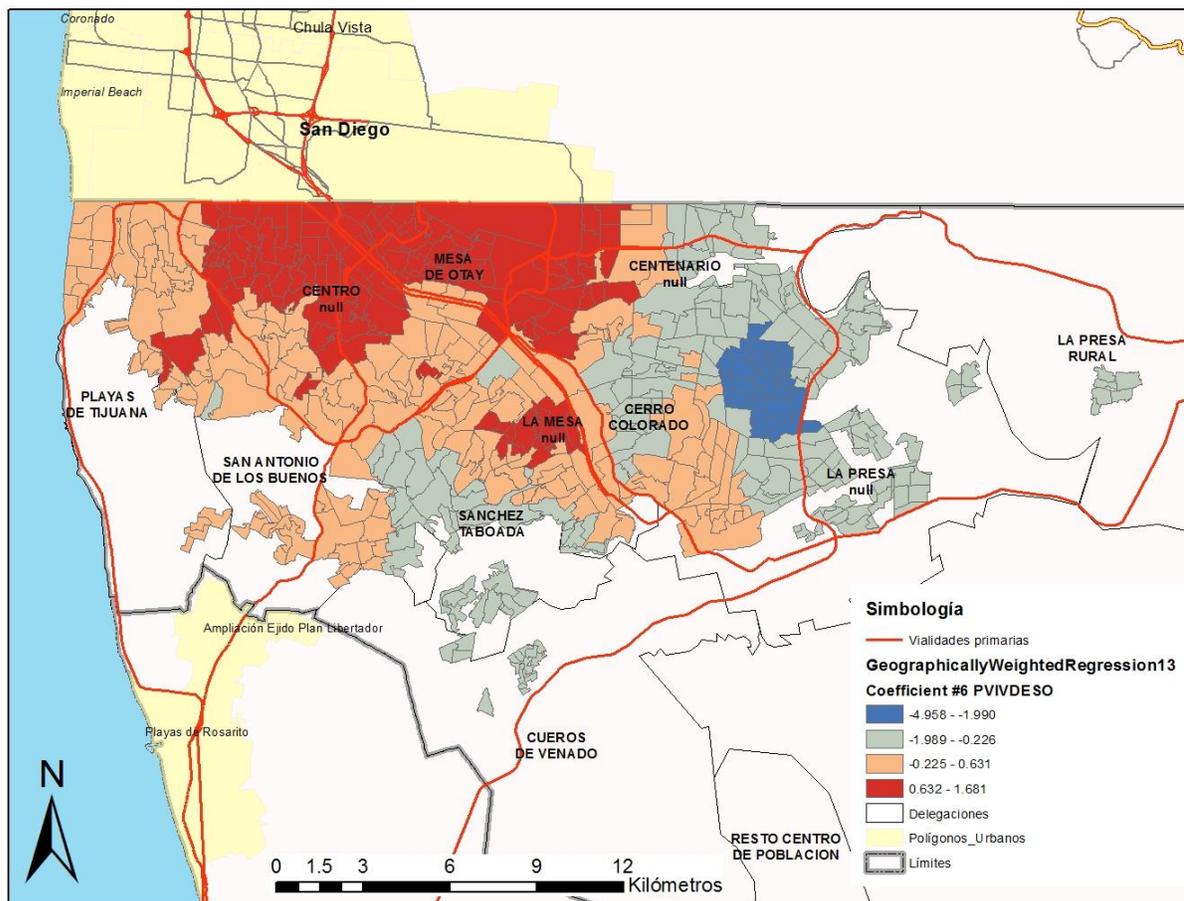
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[13] Representación de los coeficientes del índice de centralidad del modelo estimado para robo con violencia a través del método GWR.



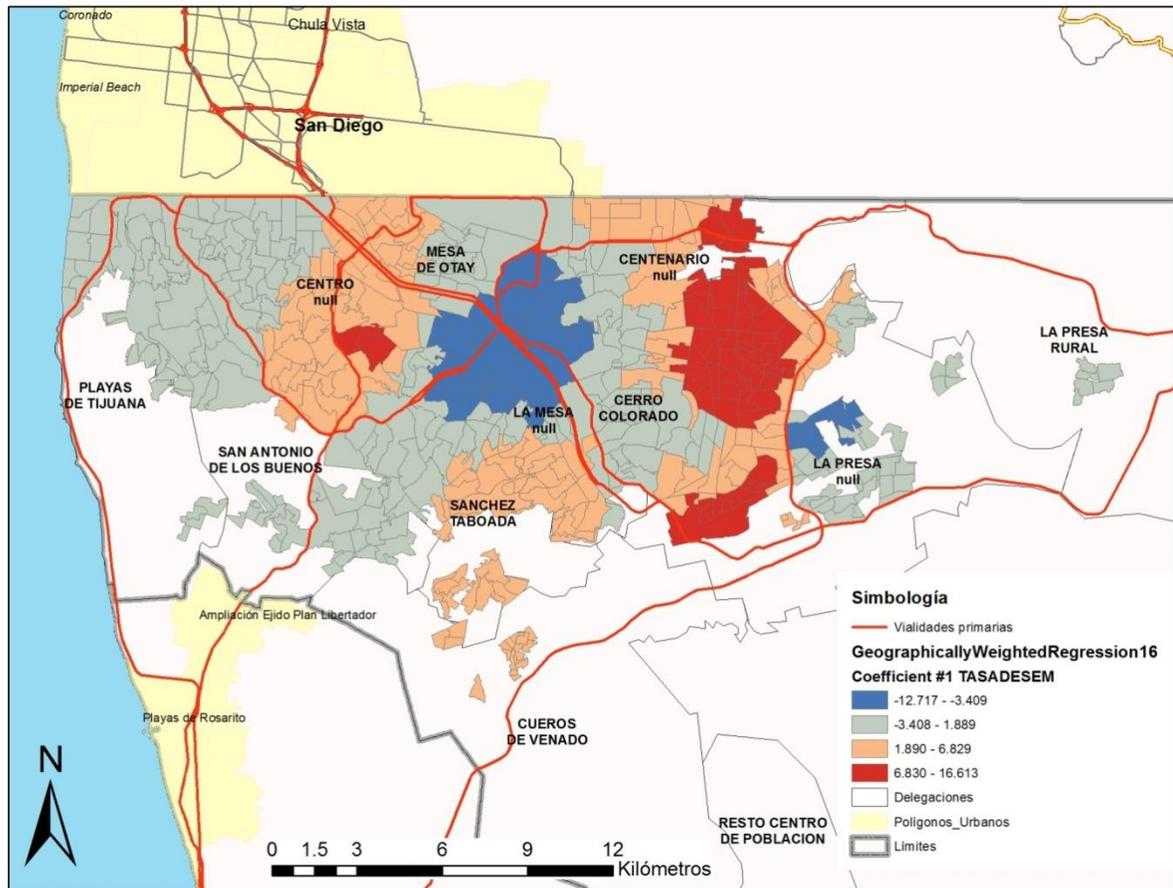
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[14] Representación de los coeficientes del porcentaje de viviendas deshabitadas del modelo estimado para robo con violencia a través del método GWR.



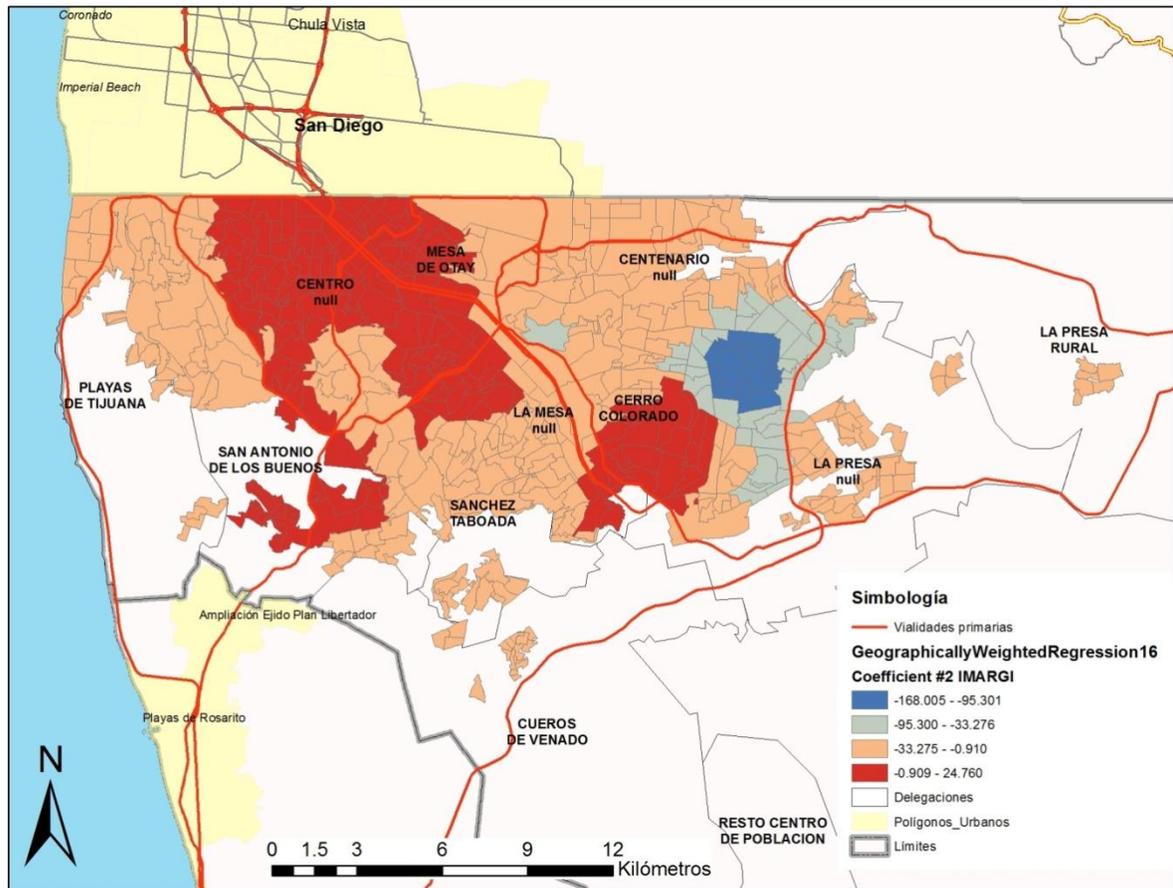
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[15] Representación de los coeficientes de la tasa de desempleo del modelo estimado para robo de autos a través del método GWR.



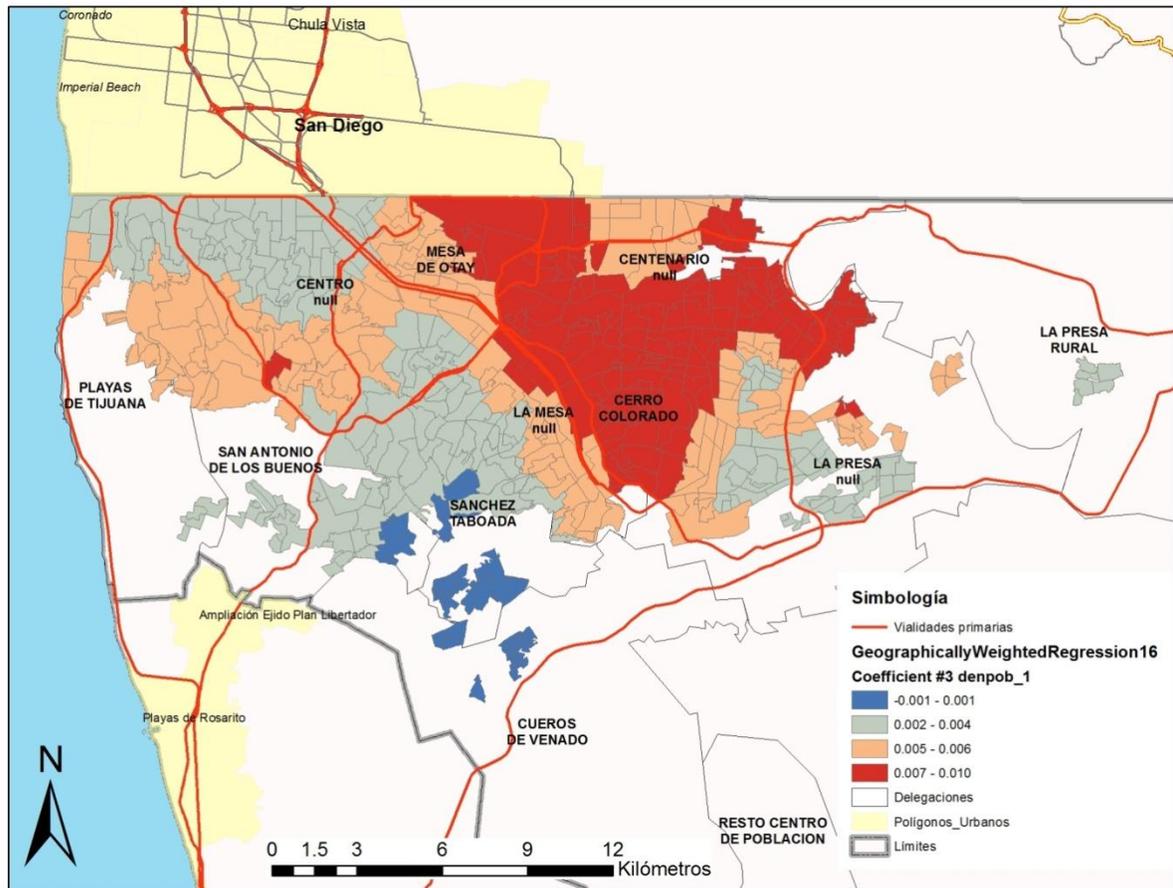
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[16] Representación de los coeficientes del índice de marginación del modelo estimado para robo de autos a través del método GWR.



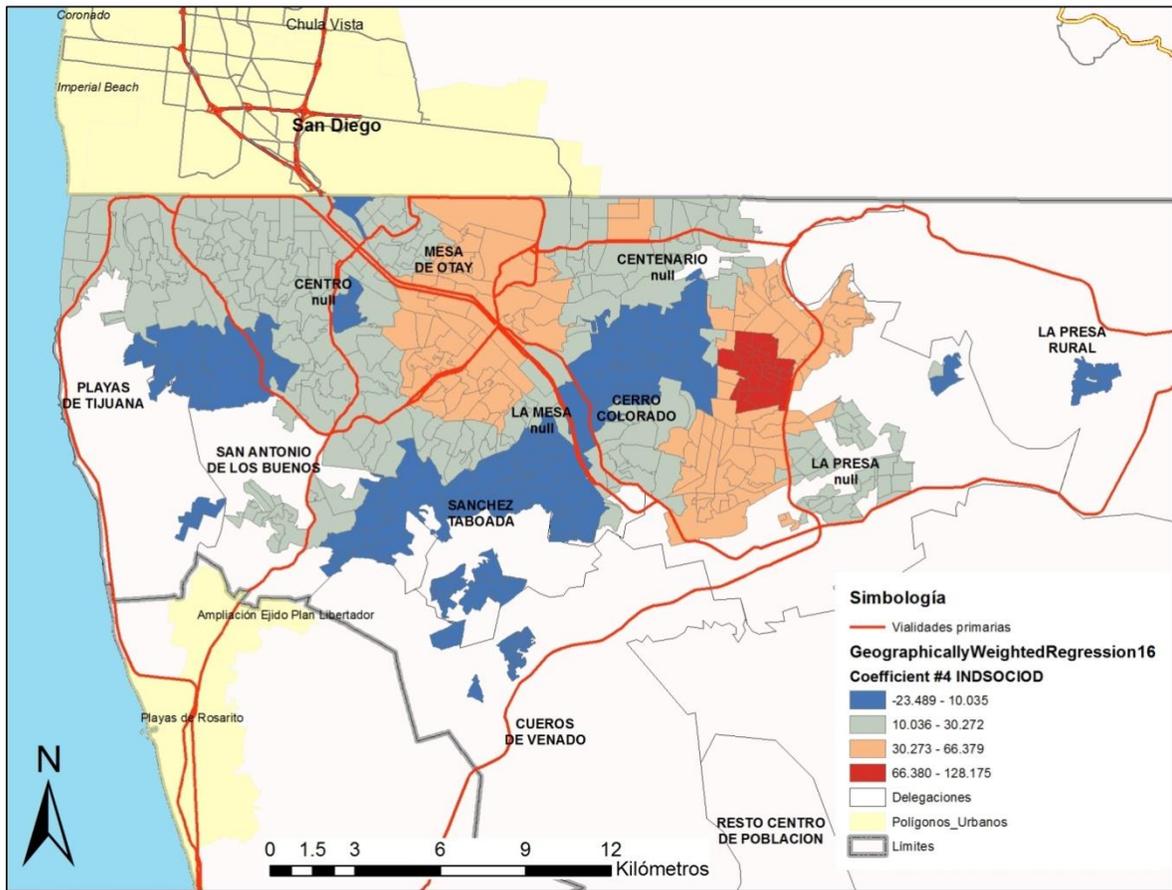
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[17] Representación de los coeficientes de la densidad de población del modelo estimado para robo de autos a través del método GWR.



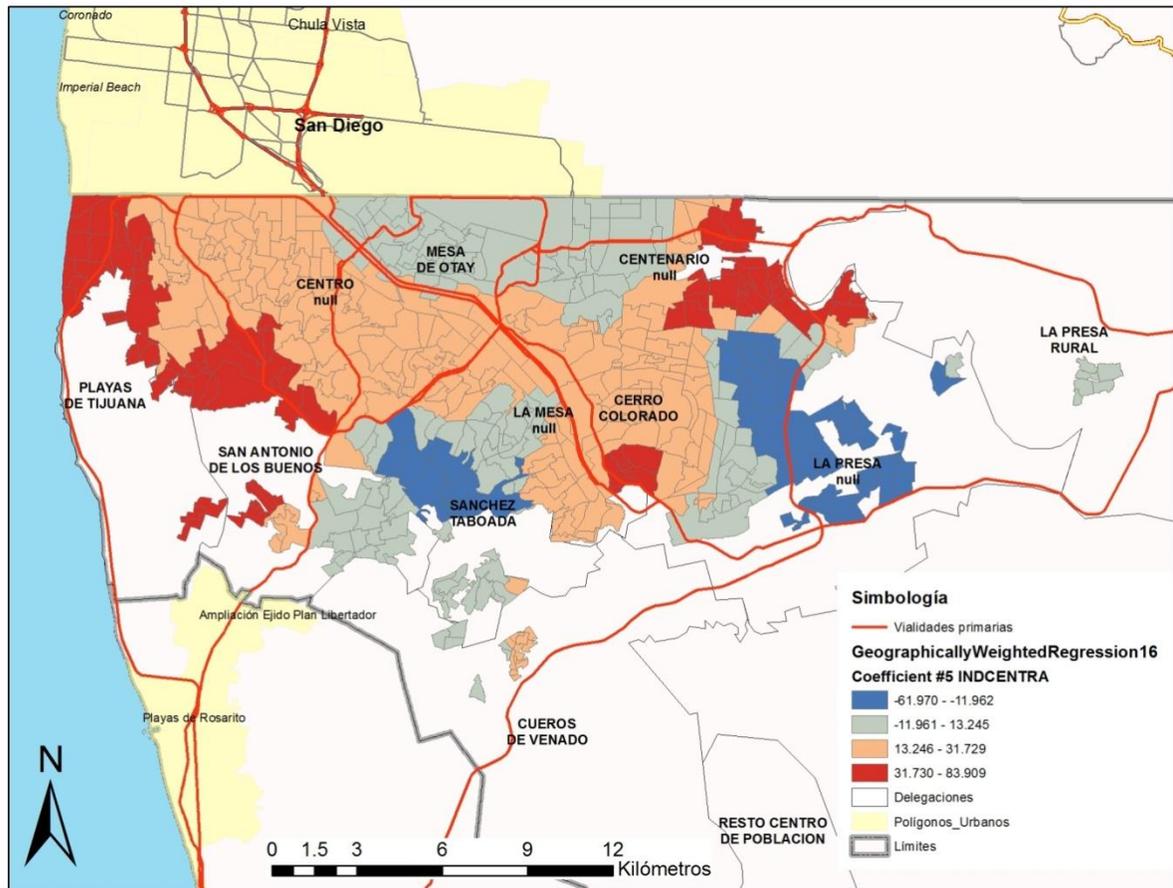
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[18] Representación de los coeficientes del índice sociodemográfico del modelo estimado para robo de autos a través del método GWR.



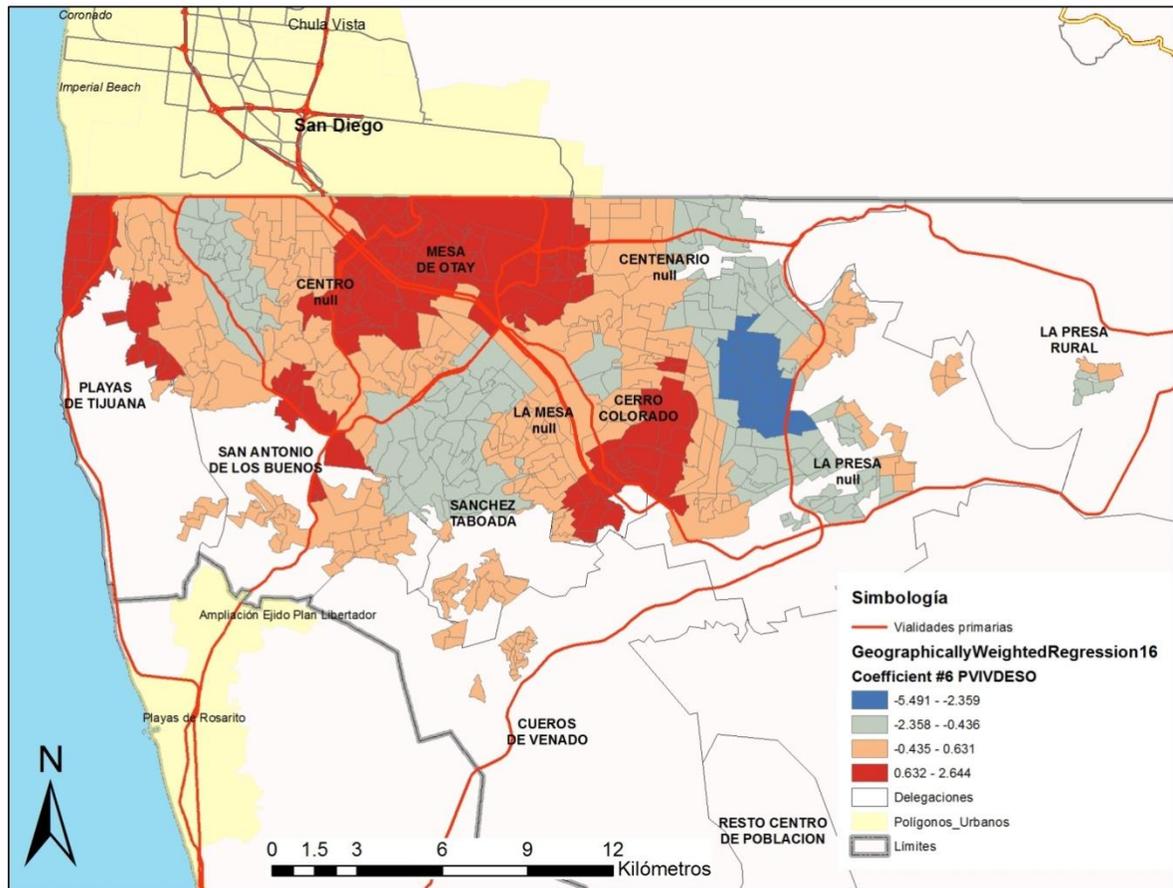
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[19] Representación de los coeficientes del índice de centralidad del modelo estimado para robo de autos a través del método GWR.



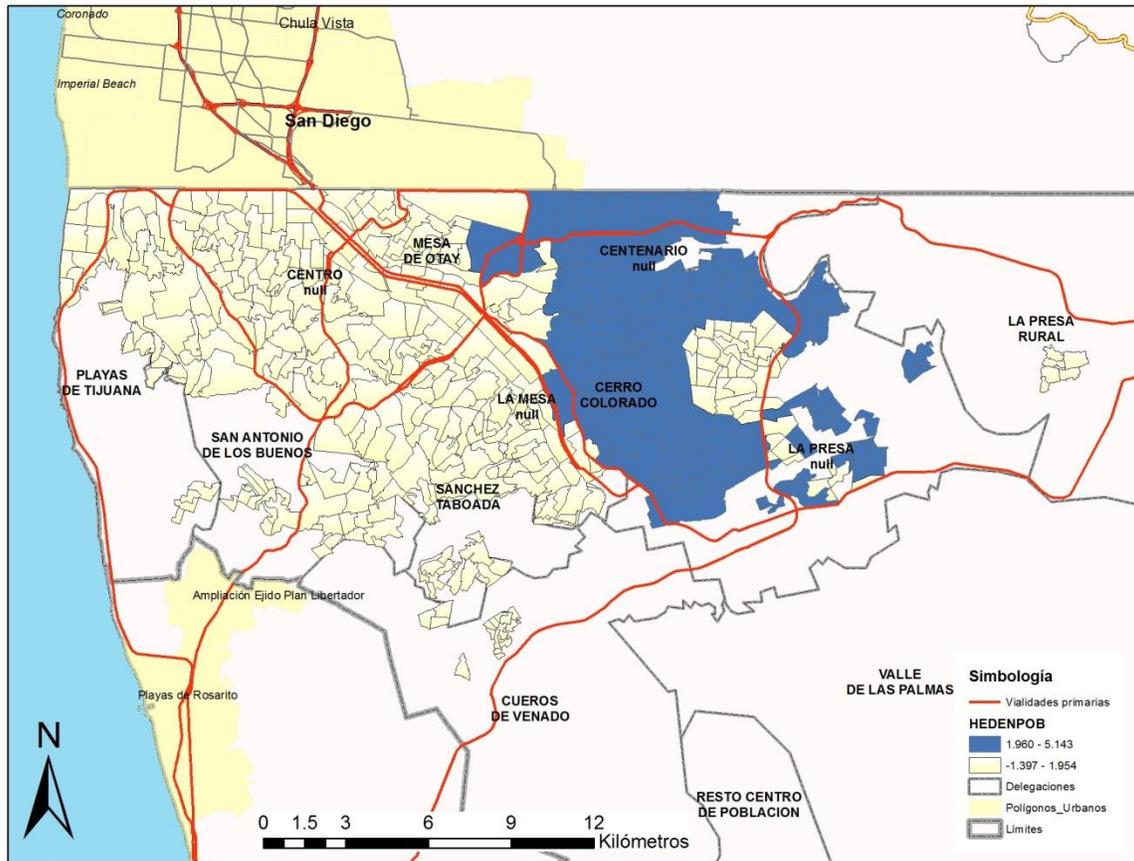
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[20] Representación de los coeficientes del porcentaje de viviendas deshabitadas del modelo estimado para robo de autos a través del método GWR.



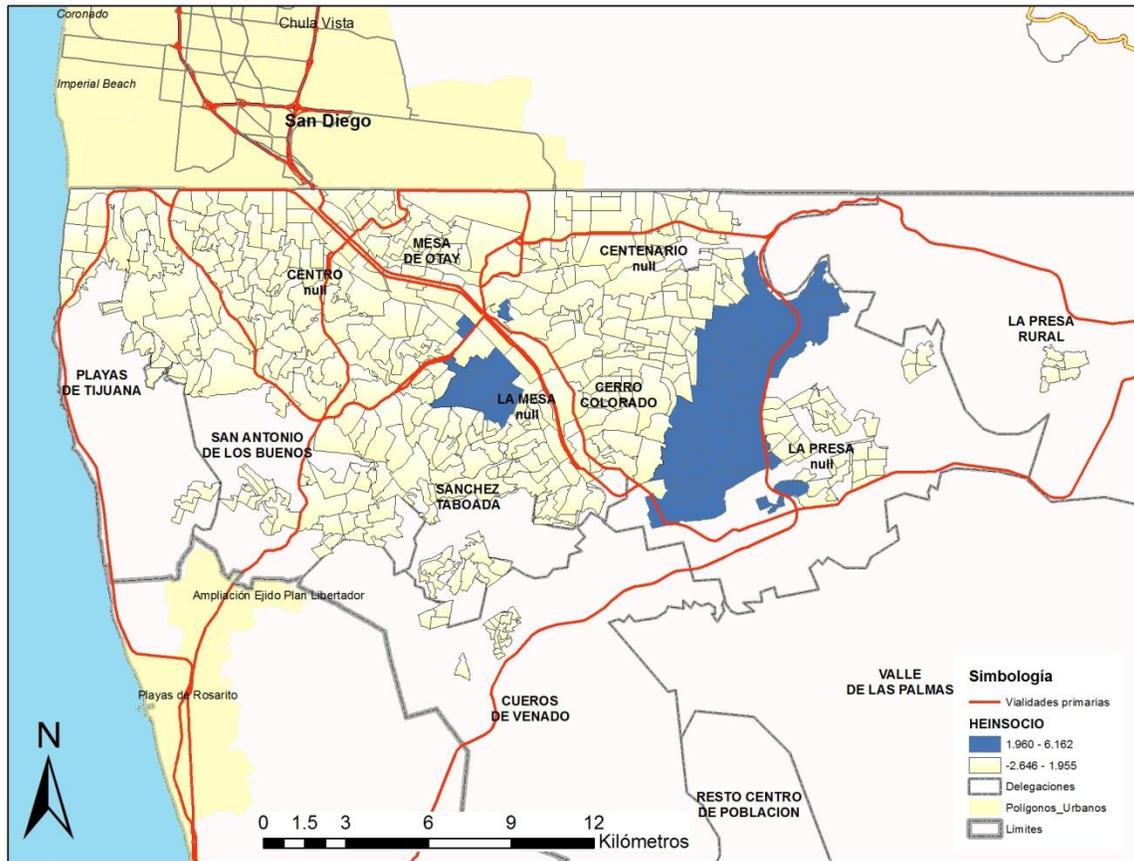
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[21] Local slopes of the density of population of the GWR model for the robbery model with violence



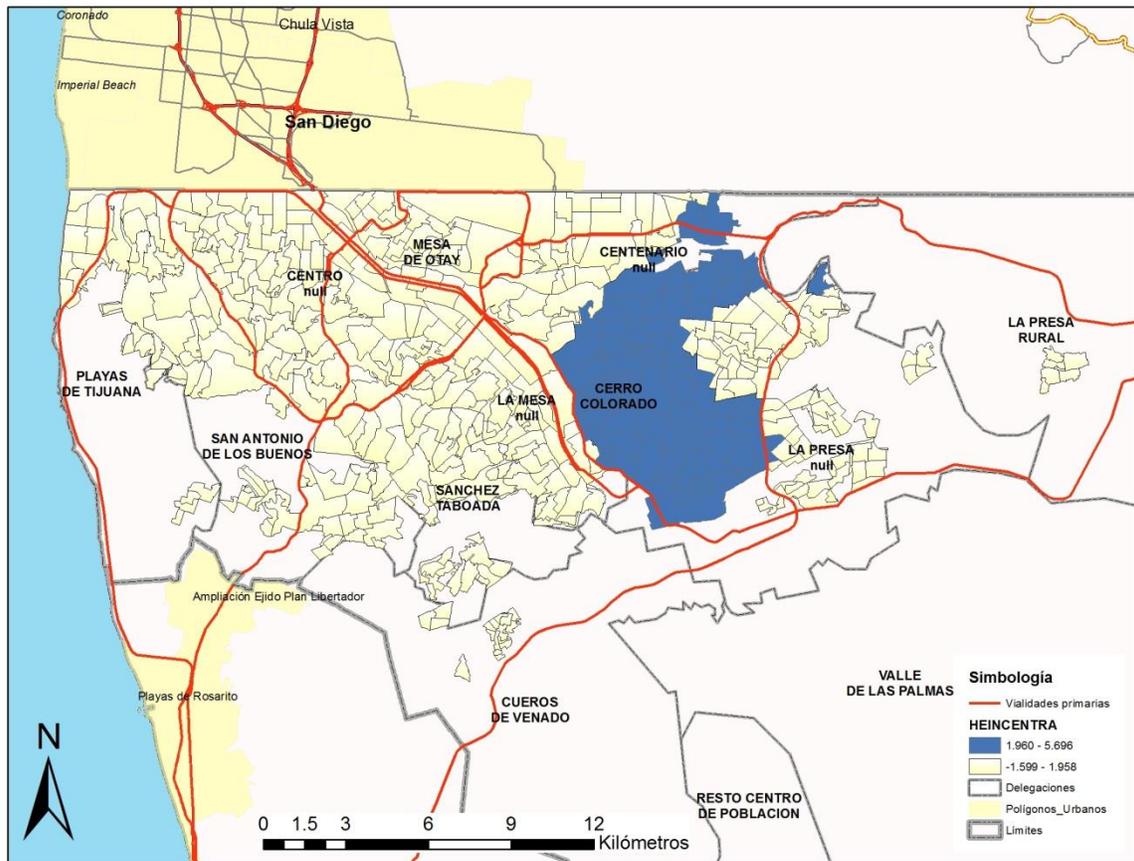
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0

[22] Local slopes del índice sociodemográfico del modelo GWR para el modelo robo con violencia



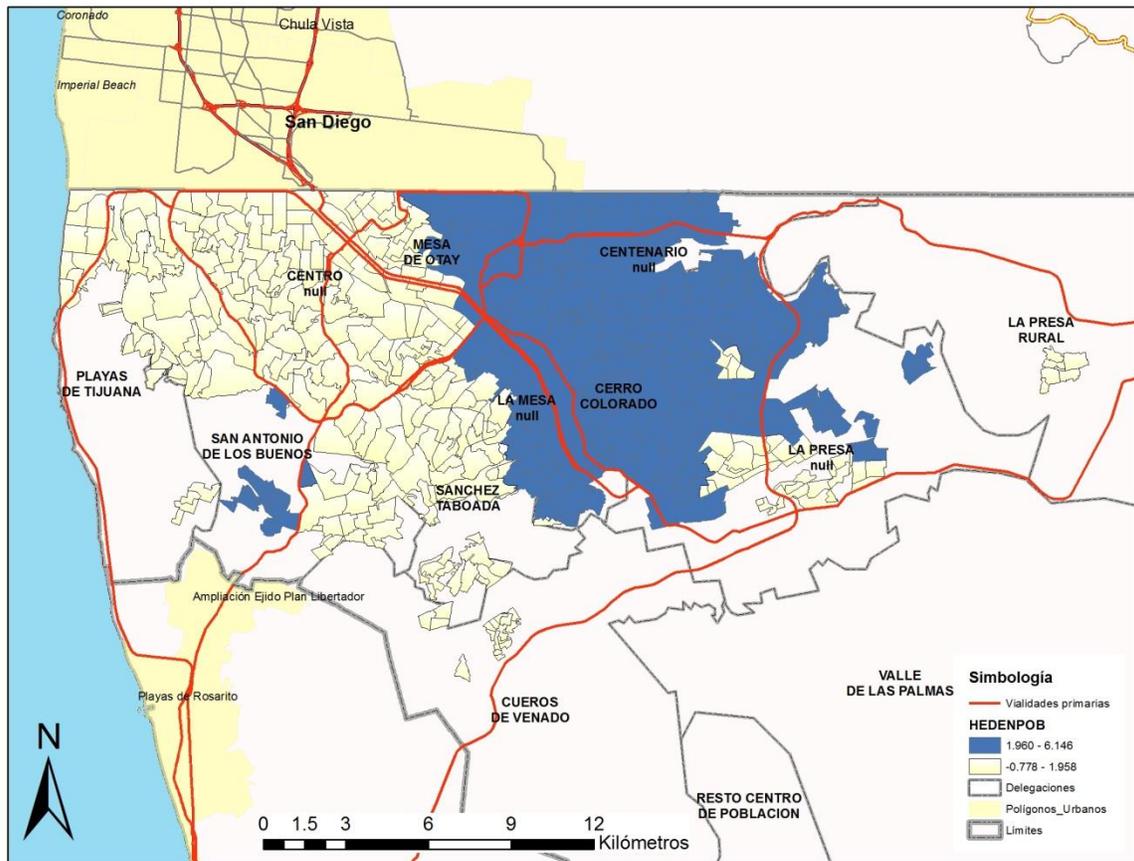
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0

[23] Local slopes del índice de centralidad del modelo GWR para el modelo robo con violencia



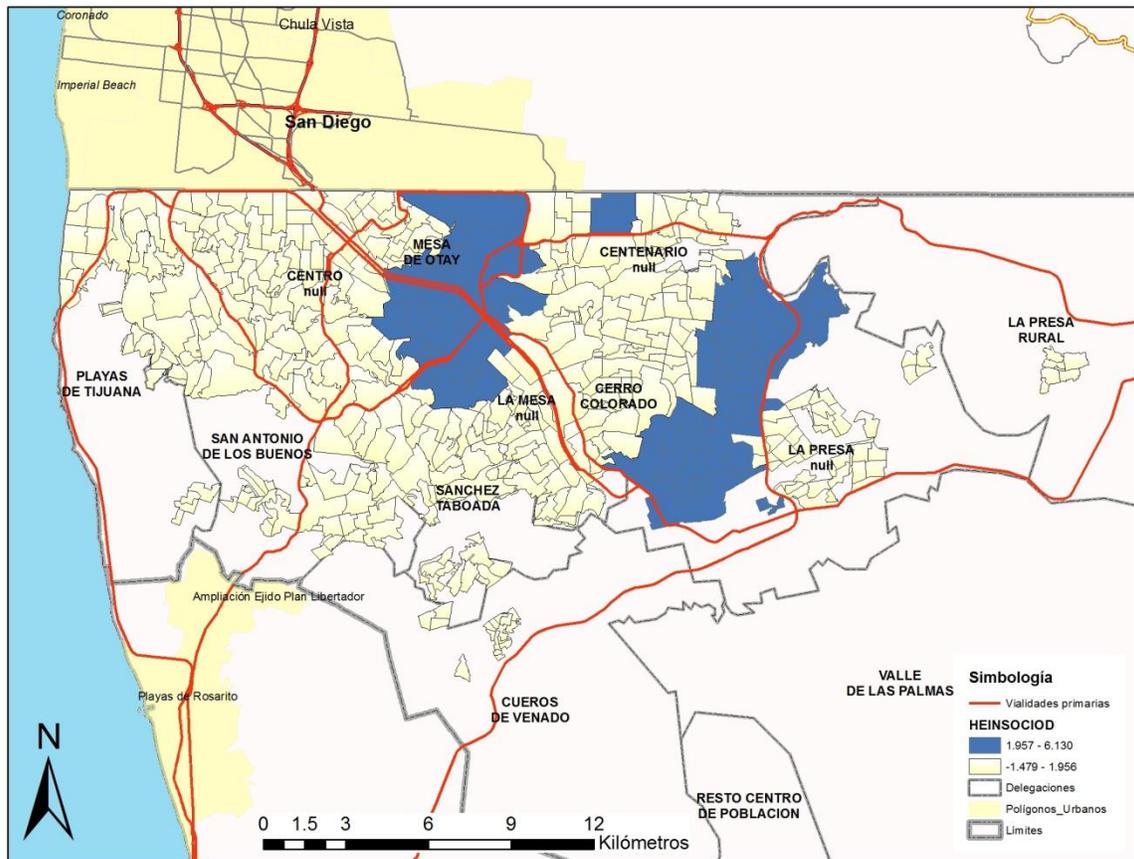
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0

[24] Local slopes de la densidad de población del modelo GWR para el modelo robo de autos.



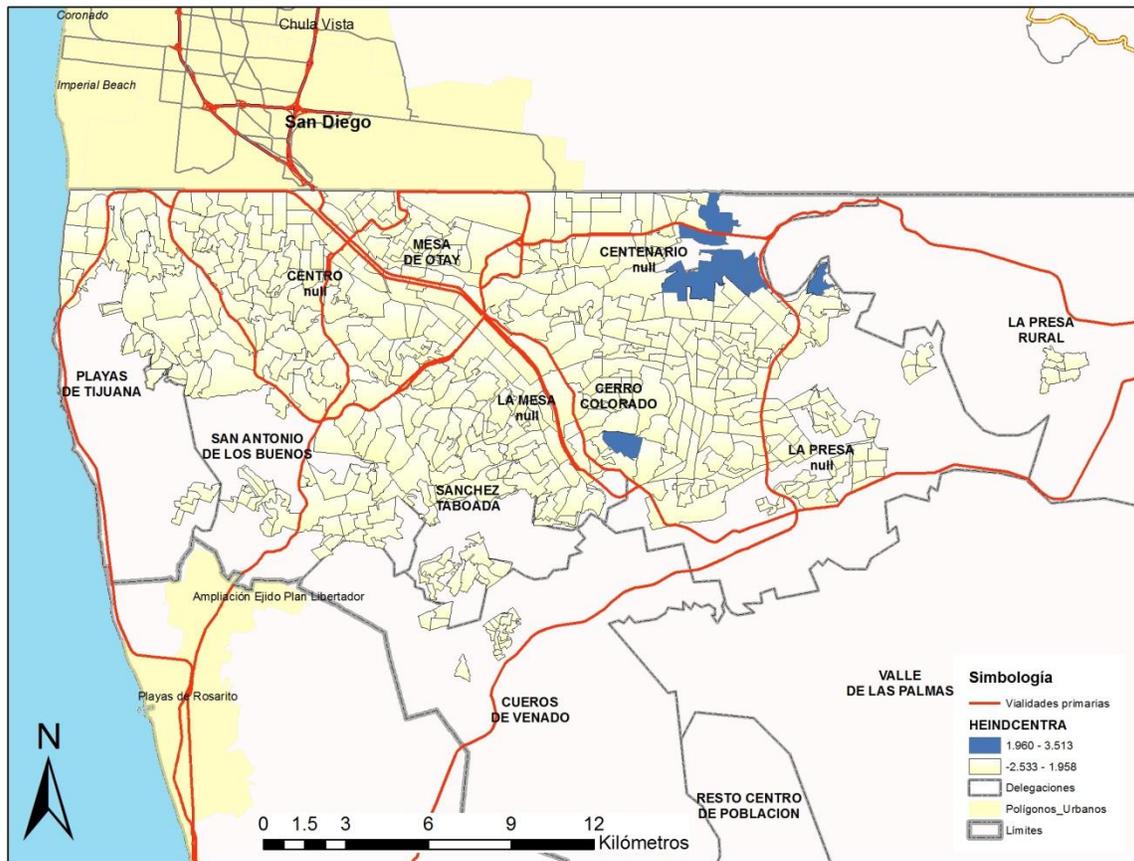
Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0

[25] Local slopes del índice sociodemográfico del modelo GWR para el modelo robo de autos.



Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0.

[26] Local slopes del índice de centralidad del modelo GWR para el modelo robo de autos.



Fuente: Base de datos de la incidencia delictiva de la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California. Procesamiento de datos con ArcMap 10.0

El autor es Licenciado en Economía por la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional (ESE-IPN) y Maestro en Economía Aplicada por el Colegio de la Frontera Norte A.C. Se ha desempeñado profesionalmente en la Secretaría de Educación del Gobierno del Distrito Federal.

Correo electrónico: romero.alejandro@live.com

© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.

Forma de Citar:

Romero Pérez, Alejandro (2012). Análisis de la economía del crimen en el espacio intraurbano de Tijuana B.C. (2010). El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México pp. 149.