

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN



Análisis del crimen en contextos locales: Estudio de caso para la Zona Metropolitana de Monterrey

Crime Analysis in Local Contexts: A Case Study for the Monterrey Metropolitan Area

Antonio Petz-Cantú ¹ | Miguel Flores-Treviño ¹ | Uriel Zavala-Arrambide ¹

¹Tecnológico de Monterrey, México

Correspondencia

Antonio Ludovico Petz Cantú, Tecnológico de Monterrey, México.

Correo electrónico: apetz@tec.mx

Fecha de recepción

Mayo 2025

Fecha de aceptación

Julio 2025

Resumen

El trabajo emplea análisis de regresión ponderada geográficamente para comparar modelos globales sobre los determinantes del crimen en la Zona Metropolitana de Monterrey-México con modelos locales que incorporan el factor espacial. Los resultados muestran que las relaciones entre las variables del modelo son no-estacionarias en el territorio: mientras que las variables de actividad económica y capital social presentan relaciones tanto positivas como negativas con el crimen, dependiendo de la zona analizada, las variables de población y desarrollo social exhiben una relación homogénea a lo largo del territorio, en línea con lo esperado teóricamente.

Palabras clave: Crimen, Modelos espaciales, Patrones de uso de suelo urbano.

Códigos JEL: K42. R14. C21.

Abstract

The paper employs geographically weighted regression to compare global models of crime determinants in the Monterrey-Mexico Metropolitan Area with local models that incorporate spatial factors. The results indicate that the relationships between model variables are not spatially stationary: economic activity and social capital show both positive and negative associations with crime, depending on the area, while population and social development exhibit a consistent relationship across the territory, aligning with theoretical expectations.

Key words: Crime, Spatial models, Urban land use patterns.

JEL codes: K42. R14. C21.

1 | INTRODUCCIÓN

Con el término del sexenio del presidente Andrés Manuel López Obrador en 2024, México ha tenido tres administraciones federales marcadas por la seguridad pública como el principal problema en el país. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) 2022, el 61.2% de la población mayor de 18 años considera la inseguridad como el problema más importante que los aqueja. Esto es, incluso por delante de otros problemas que se viven a nivel mundial, como lo es el aumento de precios, el desempleo, la escasez de agua y la corrupción, entre otros problemas (INEGI, 2022b).

Aunque la percepción de inseguridad a nivel nacional es alta, resulta particularmente interesante el contraste que se presenta al analizar esta percepción en escalas territoriales más reducidas. De acuerdo con la ENVIPE, los espacios identificados como más inseguros por la población son de carácter local, como los cajeros automáticos en la vía pública, el transporte público y las calles o banquetas. No obstante, los niveles de percepción de inseguridad son significativamente mayores en los ámbitos estatal (75.9%) y municipal (64.9%), en comparación con las colonias (42.1%), que corresponden al entorno inmediato de residencia de las personas (INEGI, 2022b). Dichas diferencias de percepción enfatizan la necesidad de analizar el fenómeno del crimen en contextos locales.

Desde un lado de vista teórico, la necesidad de estudiar el fenómeno bajo un contexto local se consolida con la etiología del crimen en donde se considera el lugar o sitio como factor para la ocurrencia de un delito. Como uno de los principales impulsores de este paradigma criminológico, Anselin et al. (2000) sostienen que el lugar puede constituir un factor determinante en la ocurrencia del delito, ya sea al influir en el comportamiento criminal de quienes lo habitan o transitan, o bien al atraer a individuos con propensión a conductas delictivas, generando así una concentración espacial del crimen. Aunque el análisis espacial del crimen cuenta con un respaldo metodológico consolidado, todavía enfrenta desafíos importantes. Uno de ellos es la necesidad de incorporar técnicas capaces de capturar relaciones espaciales complejas y no estacionarias entre variables geográficas. Sin embargo, el principal obstáculo radica en la limitada disponibilidad de datos criminológicos georreferenciados de acceso público, lo que restringe su aplicación práctica en contextos reales.

En México, como en la mayor parte del mundo, los datos abiertos sobre incidencia criminal son agrupados según características globales del lugar en donde ocurren. Esto podría ser por colonias, municipios, estados o cualquier otra región geográfica mayor. Sin embargo, como mencionan Wang et al. (2019), las autoridades pueden omitir publicar la ubicación exacta con latitud y longitud del incidente criminal por cuestiones de confidencialidad. Esto es, ya que pudieran llevar a revelar las ubicaciones de las víctimas y dotar de experiencia e información sobre oportunidades criminales a posibles delinquentes. Esta escasez de información tiende a limitar las técnicas de análisis y dejar un vacío de información; de ahí la necesidad de modelos que incorporan el factor espacial en su desarrollo.

El objetivo del presente trabajo es el de analizar los determinantes del crimen incorporando explícitamente la dimensión espacial mediante modelos locales, con un enfoque específico en la Zona Metropolitana de Monterrey. Particularmente, la pregunta de investigación es: ¿Cómo varía espacialmente la relación entre los determinantes socioeconómicos y el crimen en la Zona Metropolitana de Monterrey?

Para lograr el objetivo, se desarrollan una serie de índices que incorporan diversas variables de carácter socioeconómicas. Posteriormente, estas se integran posteriormente en un modelo econométrico espacial, una Regresión Ponderada Geográficamente (GWR), para explicar los determinantes del crimen en una zona en específico. Los resultados muestran que el incorporar el factor espacial en el análisis del fenómeno delictivo permite obtener modelos con un mayor grado de fiabilidad y explicación. Además, la posibilidad de que los coeficientes estimados varíen espacialmente contribuye a una comprensión más precisa del fenómeno, facilitando la toma de decisiones estratégicas por parte de las autoridades responsables.

La relevancia de esta investigación radica en dos factores principales. En primer lugar, el enfoque metodológico representa una innovación en el análisis del crimen en contextos urbanos de México, al incorporar técnicas geoespaciales a pesar de la limitada disponibilidad de datos abiertos y las restricciones derivadas de la confidencialidad de los registros oficiales. Las bases de datos empleadas y el enfoque analítico adoptado permiten superar parcialmente estas limitaciones mediante el uso de modelos locales que capturan la variación espacial del fenómeno delictivo. En segundo lugar, el estudio tiene importantes implicaciones para el diseño de políticas de seguridad pública, al identificar patrones territoriales específicos que requieren intervenciones diferenciadas. Así, el trabajo contribuye a la discusión de políticas públicas más efectivas y contextualizadas en la Zona Metropolitana de Monterrey.

La investigación se organiza en cinco secciones, incluyendo la introducción. En la segunda sección se abordan los antecedentes del área de estudio y se realiza una revisión crítica de la literatura sobre las principales teorías relacionadas con la etiología del crimen, así como la aplicación de técnicas geoestadísticas para su análisis. La tercera sección describe las fuentes de datos y la metodología empleada, detallando el tratamiento aplicado a las variables. En la cuarta sección se presentan y discuten los resultados en relación con investigaciones previas. Finalmente, la quinta sección concluye con los principales hallazgos y propone recomendaciones para la formulación de políticas públicas.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA PREVIA

Con un estimado de 5.3 millones de habitantes, la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), ubicada en el estado de Nuevo León, representa la segunda aglomeración urbana más poblada del país, únicamente superada por la Zona Metropolitana del Valle de México. Esta concentración demográfica ha sido impulsada en gran medida por su posición estratégica dentro del corredor comercial hacia Estados Unidos y Canadá, lo cual ha fortalecido su vocación industrial a lo largo de las últimas décadas. Los términos de referencia para el Programa de Ordenación Metropolitana hacia 2050, publicados por el Gobierno de Nuevo León en 2022, señalan que el dinamismo económico de la ZMM ha provocado una duplicación de su población y una expansión territorial cinco veces mayor en tan solo 30 años. Este crecimiento urbano de carácter horizontal ha planteado una serie de retos en materia de movilidad, provisión de servicios y, particularmente, en temas de seguridad pública.

A pesar de contar con indicadores positivos en términos de escolaridad, ingreso y cobertura de servicios, la ZMM no ha estado exenta de problemáticas relacionadas con la criminalidad. De acuerdo con datos del Observatorio de Seguridad y Justicia (2023), en 2022 el estado de Nuevo León se ubicó en la posición 11 de 32 en incidencia de homicidios, con una tasa de 24.82 por cada cien mil habitantes, cifra superior al promedio nacional de 20.92. Esta situación evidencia que el desarrollo económico no garantiza, por sí solo, entornos seguros y libres de violencia.



Figura 1. Ubicación de la zona metropolita de monterrey en el estado de nuevo león. Fuente: Staff AFP (2012).

La ZMM está conformada por 11 municipios, cada uno con su propio cuerpo de seguridad pública y estrategias para el combate y prevención del delito. Estas diferencias administrativas se suman a las particularidades sociodemográficas de cada municipio, las cuales inciden en la distribución territorial de los incidentes delictivos. Con el fin de familiarizar al lector con la cartografía a utilizar en el presente trabajo y para ilustrar las diferencias en incidencia delictiva hacia dentro del área de estudio, se presenta el siguiente mapa con la sumatoria de delitos ocurridos a nivel AGEB entre enero del año 2015 y febrero del año 2021, esto para 5 tipos de delitos entre los que se encuentra el robo a persona, robo a casa, robo a vehículo, robo a comercio y violencia familiar.

El mapa revela una clara diferenciación espacial entre zonas de alta y baja criminalidad, lo que sugiere la existencia de factores estructurales que inciden en la concentración geográfica del delito. Ante esta evidencia visual, resulta pertinente explorar los determinantes sociales del crimen mediante herramientas de análisis geoestadístico, capaces de capturar la variabilidad espacial de las relaciones causales. Diversas teorías explican el crimen como resultado de decisiones individuales y condiciones estructurales. La economía del delito, iniciada por Becker (1968), lo modela como una elección racional: los individuos comparan beneficios esperados y costos, influenciados por factores como la probabilidad de captura, el castigo y su ingreso legal. En este enfoque, el desarrollo económico reduce la propensión a delinquir, aunque su visión individualista deja fuera aspectos sociales y territoriales clave.

Modelos recientes han ampliado la comprensión de este fenómeno al analizar cómo distintos factores socioeconómicos como pobreza, desempleo, desigualdad o rezago educativo impactan en la incidencia del crimen. Esto parte del reconocimiento de que la criminalidad no solo depende de decisiones individuales, sino también de condiciones estructurales del entorno donde estas decisiones se toman. En este contexto, factores como la pobreza, desempleo, desigualdad, educación, edad y densidad poblacional interactúan también como determinantes sistemáticos de la incidencia del crimen (Calderón et al., 2025).

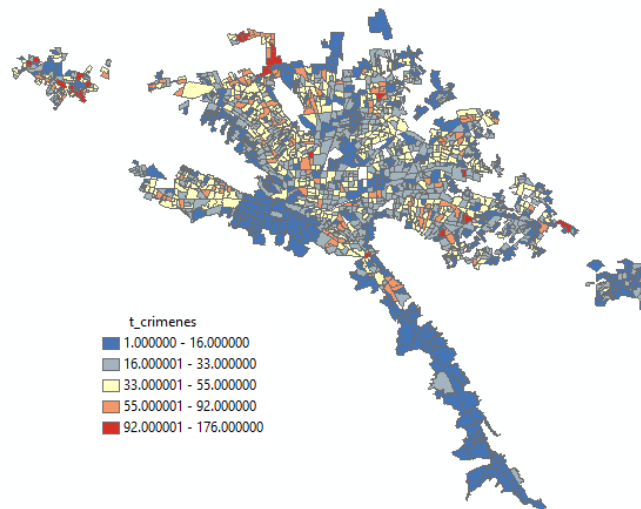


Figura 2. Mapa de incidencia delictiva 2015-2021, zona metropolitana de monterrey. Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap.

A partir de este enfoque, se distinguen dos dimensiones clave para el análisis: por un lado, la oportunidad criminal, entendida como los factores inmediatos que facilitan la comisión de un delito —como la presencia de blancos vulnerables, la baja vigilancia o el escaso control social—, en línea con la noción de cálculo racional propuesta por Becker (1968). Por otro lado, el contexto socioeconómico, que engloba características más profundas del territorio, como el nivel de desarrollo, la exclusión social o la cohesión comunitaria.

Ambas dimensiones —oportunidad criminal y contexto socioeconómico— se manifiestan espacialmente y cobran sentido en el entorno urbano. Según Anselin et al. (2000), la localización geográfica influye en la oferta y demanda de oportunidades criminales, ya que la organización del territorio, incluida la segregación socioespacial, la distribución desigual de recursos y la concentración económica, moldea los patrones delictivos y su persistencia. Sin embargo, muchas investigaciones usan regresiones globales que asumen relaciones uniformes en todo el territorio, lo que, como señalan Chen et al. (2012), puede ocultar dinámicas locales clave y promediar efectos, impidiendo captar variaciones espaciales. En ciudades latinoamericanas complejas, esta limitación conduce a interpretaciones imprecisas, por lo que es esencial emplear metodologías que identifiquen cómo varían las relaciones según el lugar.

En este marco, el factor espacial emerge como un elemento fundamental para comprender la complejidad del fenómeno criminal. La evidencia internacional ha demostrado que la relación entre crimen y sus determinantes socioeconómicos no es homogénea, sino que varía significativamente según el contexto local. Así, el comportamiento delictivo se modula por características espaciales que reflejan diferencias en la estructura social y las oportunidades criminales a nivel territorial. Por ejemplo, Johnson (2019) utiliza regresiones por cuantil con rezagos espaciales en más de 6,000 zonas censales en Estados Unidos para mostrar que la influencia de variables como la desventaja estructural, la violencia vecina y la inestabilidad residencial cambia dependiendo del nivel de violencia en cada vecindario, destacando así la importancia de analizar estas relaciones desde una perspectiva espacialmente diferenciada.

Más recientemente, Cueva et al. (2024) confirman la importancia del componente espacial al analizar el crimen en Quito entre 2014 y 2020 mediante el estadístico Getis-Ord G_i^* , con el que identifican patrones geográficos diferenciados asociados a factores socioeconómicos y demográficos. En conjunto, estos estudios evidencian la necesidad de abandonar supuestos de homogeneidad espacial y adoptar enfoques metodológicos que permitan capturar la variabilidad local para diseñar intervenciones públicas más eficaces y sensibles al territorio.

En México, los estudios recientes han avanzado en el análisis espacial del crimen, revelando patrones consistentes entre el entorno urbano y la actividad delictiva. Peña (2023) muestra que, en la Zona Metropolitana del Valle de México, los delitos violentos presentan una marcada concentración en las zonas fronterizas entre la Ciudad de México y el Estado de México. A partir de un enfoque espacial y temporal, el autor identifica cómo estas áreas funcionan como nodos críticos dentro de la dinámica metropolitana de la violencia, en parte por su conexión con rutas estratégicas, mercados ilegales y la débil coordinación institucional entre demarcaciones.

De forma complementaria, Mancha-Torres y Aguayo-Téllez (2021) analizan 47 ciudades mexicanas y confirman la existencia de correlación espacial entre ellas, encontrando que factores como el consumo de drogas, el acoso escolar y la exposición a entornos violentos en barrios, escuelas o centros de trabajo elevan significativamente la probabilidad de conductas agresivas entre jóvenes de 14 a 24 años. Ambos trabajos refuerzan la importancia de entender el crimen desde una perspectiva territorial y multiescalar, en la que las dinámicas locales no solo están condicionadas por características internas, sino también por influencias externas y patrones regionales compartidos que deben ser considerados en el diseño de políticas públicas más eficaces.

En el caso específico de Monterrey, la evidencia empírica sobre la dimensión espacial del crimen es aún limitada, aunque comienza a consolidarse. Aguayo y Medellín (2014) muestran que existe autocorrelación espacial en los delitos violentos y en los robos de vehículos entre vecindarios. Además, mediante un modelo Tobit espacial, identifican que variables como la densidad poblacional, la proporción de mujeres y la presencia de centros comerciales, aumentan la incidencia delictiva, mientras que mayores niveles educativos tienen un efecto inverso en los delitos violentos.

Por otro lado, el trabajo de Quintero (2024) aporta un análisis descriptivo valioso sobre patrones delictivos en la colonia Las Colinas de San Bernabé (Fomerrey 25), aunque se limita a una sola zona y no incorpora herramientas econométricas espaciales. La escasez de estudios aplicados a nivel intraurbano en Monterrey revela una brecha importante en la literatura local, particularmente en lo que respecta a entender cómo las características del entorno físico y social de los barrios interactúan con dinámicas espaciales del crimen. Esta escasez de literatura representa una oportunidad para contribuir con evidencia empírica más robusta que pueda informar intervenciones públicas más precisas y eficaces.

La heterogeneidad territorial es una característica fundamental en el análisis de fenómenos urbanos complejos como la criminalidad. En literatura pasada se ha encontrado que los patrones delictivos no se distribuyen de manera uniforme ni responden de igual forma a sus determinantes sociales, económicos y demográficos en todo el territorio. Por ello, resulta indispensable adoptar un marco conceptual que reconozca estas diferencias locales y permita comprender cómo factores estructurales interactúan con las particularidades del entorno en distintas áreas geográficas. Abordar la criminalidad desde esta perspectiva territorial contribuye a entender mejor las dinámicas espaciales del delito y a diseñar políticas públicas que respondan eficazmente a las necesidades específicas de cada contexto.

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

a. Fuente de los datos

Como se mencionó anteriormente, uno de los principales retos al abordar el análisis del crimen desde una perspectiva espacial es la disponibilidad de datos. Wang et. al (2019) mencionan que las autoridades omiten publicar la ubicación exacta con latitud y longitud del incidente criminal ya que pudieran llevar a revelar las ubicaciones de las víctimas y dotar de experiencia e información sobre oportunidades criminales a posibles delincuentes.

Para resolver la brecha de información y obtener datos de utilidad se firmó un convenio de colaboración entre el grupo de investigadores y el Secretariado Ejecutivo del Consejo de Coordinación del Sistema Integral de Seguridad Pública del Estado de Nuevo León. Derivado del convenio, se logró el acceso a información confidencial sobre la estadística de la incidencia delictiva, la cual se genera través de las llamadas de emergencia al número 9-1-1. En específico, el gobierno del estado de Nuevo León proporcionó estadísticas delictivas diarias desde el mes de enero del año 2015 al mes de febrero del año 2021, para 5 tipos de delitos distintos entre los que se encuentra el robo a persona, robo a casa, robo a vehículo, robo a comercio y violencia familiar.

Con el fin de asegurar la confidencialidad de la información respecto a la ubicación de las víctimas, las ubicaciones en latitud y longitud de la incidencia delictiva fueron agregadas a una escala de Áreas Geoestadística Básicas (AGEBS) urbanos pertenecientes a la zona metropolitana de Monterrey, dichos datos cartográficos fueron obtenidos a través

del Marco Geoestadístico Nacional para el Censo de Población y Vivienda 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021).

La escala seleccionada permite analizar espacialmente lo que sucede hacia adentro de la zona metropolitana de Monterrey, al dividir en 1629 AGEBS una superficie cercana a los 5 mil kilómetros cuadrados que comprende los municipios de Monterrey, Guadalupe, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Apodaca, General Escobedo, Santiago, Juárez, Cadereyta Jiménez y García.

Manteniendo la unidad de análisis del AGEBS a la base de datos proporcionada por el gobierno del estado de Nuevo León, se le vincularon variables originadas en el Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI, el cual contempla diversas características demográficas, socioeconómicas y culturales. De la misma manera, del INEGI también se integró información proveniente del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) sobre establecimientos, empleos y la actividad económica que realizan.

b. Diseño de la metodología

El objetivo central de esta investigación es desarrollar una metodología que integre los principales enfoques teóricos sobre la etiología del crimen, incorporando de manera explícita el componente espacial como una dimensión estructural clave. Para ello, se construyen dos índices que sintetizan los factores más relevantes identificados en la literatura: uno relacionado con la oportunidad del crimen y otro con el desarrollo social. Posteriormente, se emplea una regresión ponderada geográficamente (GWR) para capturar patrones y correlaciones que varían en magnitud y dirección a lo largo del territorio. Complementariamente, se aplican métricas espaciales, como el índice I de Moran, para cuantificar el impacto y la autocorrelación espacial en

Para la creación de los índices, se toma como referencia el trabajo de Plerhoples et al. (2017), quienes desarrollaron un índice de nivel socioeconómico a nivel de barrio en Washington, D.C., el cual fue correlacionado con la incidencia delictiva local. Inspirados en esta aproximación, se integraron datos provenientes del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) y del Censo de Población y Vivienda 2020, ambos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para construir indicadores comparables a nivel de AGEBS en la Zona Metropolitana de Monterrey.

En particular, para capturar empíricamente la dimensión de oportunidad criminal teóricamente construida se elaboró el denominado “Índice de Actividad Económica Vulnerable”. Este índice refleja la presencia de unidades económicas potencialmente desprotegidas —es decir, susceptibles de ser blanco de delitos— cuya concentración podría aumentar el riesgo de criminalidad en determinadas áreas urbanas. Las variables específicas que componen este índice se detallan en la Tabla 1, y fueron seleccionadas en función de su relevancia teórica y disponibilidad estadística.

Tabla 1. Resultados del índice de actividad económica vulnerable utilizando el método de componentes principales.

Índice de Actividad Económica Vulnerable		
	Componente 1	Componente 2
Varianza explicada componentes extraídos	37.11%	23.09%
Autovalores iniciales (Eigenvalues)	1.855	1.154
Acumulado de la varianza explicada al 2do componente	60.19%	
	Loadings	
% Población Ocupada	-0.236	0.747
% de unidades económicas de 0 a 5 empleados	-0.721	-0.312
% de unidades económicas orientadas a servicios	0.716	-0.098
% Viviendas con servicios de streaming	0.742	0.392
% Unidades económicas relativo al total	0.465	-0.580
Medida de Adecuación Muestral KMO = 0.621 Prueba de esfericidad de Bartlett p-value = 0.000		

Fuente: Elaboración propia.

Para capturar el nivel de desarrollo social en las microrregiones del área metropolitana, también se construyó un índice que integra múltiples dimensiones socioeconómicas. El objetivo de este índice es cuantificar el nivel socioeconómico para más adelante medir cómo las condiciones estructurales influyen en la propensión al delito, como

mencionado por Calderón et al. (2025). Este “Índice de Desarrollo Social” se elaboró mediante componentes principales, usando variables a nivel AGEB del Censo 2020 (INEGI, 2021).

Los resultados obtenidos a partir del análisis de componentes principales respaldan la validez estadística de los índices construidos. La medida de adecuación muestral KMO, junto con la prueba de esfericidad de Bartlett, indican una correlación significativa entre las variables utilizadas, lo cual justifica su agrupación bajo una estructura latente común. Esta evidencia sugiere que las variables seleccionadas no sólo comparten una dimensión subyacente, sino que dicha dimensión puede ser representada con eficacia mediante un índice compuesto.

Tabla 2. Resultados del índice de desarrollo social la metodología de componentes principales.

Índice de Desarrollo Social		
	Componente 1	Componente 2
Varianza explicada componentes extraídos	50.91%	27.21%
Autovalores iniciales (Eigenvalues)	2.645	1.361
Acumulado de la varianza explicada al 2do componente	80.12%	
	Loadings	
Viviendas habitadas	0.359	0.853
Grado promedio escolaridad	0.884	-0.323
Viviendas con dos o más dormitorios	0.704	0.547
Viviendas con disponibilidad de automóvil	0.800	-0.478
Población con acceso a servicios de salud	0.774	-0.030
Medida de Adecuación Muestral KMO = .628 Prueba de esfericidad de Bartlett p-value = 0.000		

Fuente: Elaboración propia.

En términos de varianza explicada, el “Índice de Actividad Económica Vulnerable” logró captar el 60.19% de la variabilidad de las variables originales en los dos primeros componentes principales. Esta proporción aumenta significativamente en el caso del “Índice de Desarrollo Social”, donde los dos primeros componentes explican el 80.12% de la varianza, lo cual evidencia una mayor coherencia interna en las dimensiones sociales capturadas. Ambos resultados reflejan un buen nivel de síntesis de información, sin sacrificar precisión en la representación de los conceptos teóricos de Van Dijk (1994) y Becker (1968).

Una vez obtenidas las variables representativas de las teorías en cuestión, se procedió a estimar un modelo econométrico que permita evaluar empíricamente su relación con la incidencia delictiva. Para ello, se aplicó en primera instancia el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), con el objetivo de verificar si la dirección de los coeficientes estimados es congruente con lo planteado en los marcos teóricos. En particular, se espera que el índice de desarrollo social muestre una relación negativa con el crimen, mientras que la vulnerabilidad económica se asocie positivamente con una mayor incidencia delictiva.

Además de las variables principales, se incorporaron variables de control relacionadas con la estructura poblacional de las AGEBs. La población total se introdujo bajo la premisa de que un mayor número de habitantes tiende a generar más incidentes delictivos, en línea con lo argumentado por Hoch (1974), donde una mayor densidad poblacional podría aumentar la oportunidad del crimen. De manera complementaria, se incorporó la proporción de población nacida en otra entidad federativa como un indicador proxy del arraigo territorial, partiendo de la hipótesis de que una menor integración social puede debilitar los lazos comunitarios y, en consecuencia, reducir el capital social que actúa como factor protector frente al crimen.

Tomando en consideración los teorías e hipótesis planteadas, el modelo se especifica de la siguiente manera:

$$CRIMEN_i = \alpha_i + \beta_1 IAEV_i + \beta_2 IDS_i + \beta_3 POB_i + \beta_4 PNE_i + \varepsilon_i \quad (1).$$

El modelo de MCO utiliza varias variables clave: CRIMEN, que es la sumatoria de los cinco principales delitos ocurridos entre 2015 y 2021 por AGEB; IAEV, el Índice de Actividad Económica Vulnerable, que mide la vulnerabilidad económica; IDS, el Índice de Desarrollo Social, que evalúa el bienestar social; POB, que indica la población total por AGEB; PNE, que refleja la proporción de población no nacida en la entidad, y ε , el término de error que captura las

variaciones no explicadas entre las observaciones. Estas variables permiten analizar las relaciones entre los delitos y factores socioeconómicos en cada área geográfica

Tabla 3. Resultados del modelo de mínimos cuadrados ordinarios.

	Regresión MCO Estimadores				
	<i>Const</i>	<i>IAEV</i>	<i>IDS</i>	<i>POB</i>	<i>PNE</i>
<i>CRIMEN</i>	1.634** (0.697)	7.938*** (0.938)	-12.334 (0.718)	0.008*** (0.0004)	0.005*** (0.002)
Observaciones		1,629	Error Est. Resid		13.952
R2		0.556	AICc		13216.88
R2 ajustada		0.555	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap.

Como se puede apreciar en los resultados de la tabla 3, las variables generadas coinciden con la expectativa teórica en cuanto a su relación con la incidencia delictiva. Por un lado, la actividad económica guarda una relación directa, encontrando evidencia de la relación que plantea Becker (1994), donde una mayor cantidad de unidades económicas (sin protección) brinda un universo más amplio para cometer una ofensa. Por otro lado, el factor socioeconómico muestra una relación inversa, sugiriendo que un mayor nivel de desarrollo social reduce la propensión al delito.

Ahora bien, es necesario notar que, aunque este índice no resulta estadísticamente significativo en este modelo, su signo negativo es consistente con la teoría que vincula mejores condiciones socioeconómicas con menor criminalidad. Una vez teniendo un modelo formal que incorpora ambas teorías a estudiar, es necesario introducir el componente geográfico en la ecuación. Si bien con la ecuación original se obtenían coeficientes a partir del análisis de variables a nivel AGEB y en cierta medida se obtenía un resultado basado en geografía, el método queda corto en explicar las asociaciones y variaciones entre variables a nivel espacial.

Ante esto, Fotheringham et. al (1998) proponen una regresión ponderada geográficamente, GWR por sus siglas en inglés, que resulta adecuada para investigar variaciones espaciales del modelo propuesto anteriormente, permitiendo representar a través de un mapa, las relaciones locales entre variables.

La razón para utilizar GWR y no otra técnica de análisis espacial como lo son el análisis de clústers, la técnica de análisis espacio-temporal a través de zonas calientes o hotspots o la interpolación geoestadística tipo kriging, entre otras, obedece a dos razones primordiales. La primera de ellas es debido al tipo de datos a tratar, dentro del espectro de datos vectoriales que existen se encuentran los puntos de coordenadas, las redes lineales y los polígonos y debido a que la unidad geográfica de análisis es el AGEB de INEGI, se descartan las técnicas de análisis que no contemplen los datos vectoriales tipo polígono. Como segundo motivo, tiene que ver con el tipo de relaciones que se busca encontrar entre las variables. En este caso, deseamos comprender de mejor manera la variación regional entre los coeficientes de las variables explicativas del modelo planteado, por lo que, al tener un modelo de regresión local, podemos analizar los cambios entre regiones al comparar los valores estimados de sus variables independientes.

Por lo que siguiendo el trabajo de Fotheringham et. al (1998), la notación científica del modelo original (2), podría ser reescrita para permitir el uso de parámetros locales en sustitución de parámetros globales. Siendo el modelo (3) una ecuación que reconoce y cuantifica las variaciones en las relaciones espaciales, en donde ($u_i + v_i$) indican las coordenadas espaciales del punto i , asumiendo que los coeficientes son funciones determinísticas de su ubicación en el espacio.

$$y_i = \alpha_0 + \sum_k \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \quad (2).$$

$$y_i = \alpha_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i) X_{ik} + \varepsilon_i \quad (3).$$

Los autores reconocen que la metodología empleada no garantiza la obtención de estimadores insesgados; sin embargo, aceptan la presencia de un sesgo menor como contrapartida a la reducción del error estándar. Asimismo, parten del supuesto de que los parámetros presentan cierto grado de consistencia espacial, lo que implica que las estimaciones obtenidas en puntos cercanos deben mostrar signos y magnitudes similares.

En este sentido, Fotheringham et. al (1998) plantean una calibración o ponderación final con el objetivo de reducir el sesgo introducido por la no estacionariedad. Por un sentido espacial, se asume que datos cercanos al punto i tienen

mayor influencia en la estimación del ponderador que datos provenientes de puntos lejanos. En otras palabras, datos colindantes al punto i tienen un mayor peso o ponderación que observaciones distantes.

Formalmente, este planteamiento se traduce en la introducción de una matriz de ponderación espacial de dimensión $n \times n$ cuya función es asignar un peso a cada observación en función de su proximidad geográfica respecto al punto de análisis i , cuyas coordenadas están representadas como $(u_i + v_i)$. En esta matriz, los elementos ubicados en la diagonal indican el peso asignado a la observación correspondiente al punto i mientras que los elementos fuera de la diagonal toman el valor de cero, reflejando que solo se considera una observación a la vez en la estimación local.

Lo anterior se expresa de la siguiente manera, en dónde $\hat{a}$ y las letras resaltadas en negro son matrices:

$$\hat{a}(u_i, v_i) = [X^T W(u_i, v_i) X]^{-1} X^T W(u_i, v_i) y \quad (4).$$

Para efectos del modelo formal propuesto por Fotheringham et al. (1998), la ponderación de cada punto en la matriz se define como una función de la distancia entre los puntos i y j . Siguiendo el razonamiento previamente expuesto, los puntos cercanos a i tienen un mayor peso en la estimación, mientras que a medida que la distancia entre i y j aumenta, el peso o ponderación de las observaciones en la estimación tiende a disminuir progresivamente hacia cero. En su formulación, los autores establecen que la ponderación será de 1 en el punto de origen i y se reducirá de acuerdo con una función de tipo Gaussiana conforme la distancia entre i y j crece.

En este contexto, al volver al análisis de la relación entre la actividad económica, el desarrollo social y la incidencia delictiva, el modelo se ajusta para incorporar las variaciones espaciales, lo que lleva a su reescritura de la siguiente manera:

$$CRIMEN_i = \alpha_0(u_i v_i) + \beta_1(u_i v_i)IAEV_i + \beta_2(u_i v_i)IDS_i + \beta_3(u_i v_i)POB_i + \beta_4(u_i v_i)PNE_i + \varepsilon_i \quad (5).$$

Tomando como insumo para el análisis la misma base de datos del modelo original (1), se añadió una capa de datos geográficos en formato "shape" definida previamente por el INEGI para los polígonos de sus AGEBS y se utilizó el software ArcMap para realizar los cálculos de la regresión ponderada geográficamente (GWR).

4 | RESULTADOS

La premisa central de este trabajo parte de la hipótesis de que el plano espacial constituye un factor relevante para el análisis del fenómeno delictivo. En este marco, se busca confirmar que el crimen no se distribuye aleatoriamente en el espacio, sino que, por el contrario, existen patrones geográficos específicos en su distribución, en línea de la literatura encontrada.

Para ello, primero se recurre al cálculo del Índice Moran I global, una medida que evalúa el grado de dispersión o agrupamiento de los datos a nivel espacial. Este índice permite poner a prueba la hipótesis nula, que postula que no existe autocorrelación espacial en los datos de criminalidad. El valor del índice se normaliza entre -1 y 1, donde valores cercanos a los extremos indican autocorrelación positiva o negativa, y valores cercanos a cero sugieren distribuciones espaciales aleatorias.

Como se observa en la figura 3, el Índice Moran I presenta un valor de 0.373, acompañado de un p-valor obtenido mediante 999 permutaciones. Estos resultados, con un nivel de confianza del 95%, permiten rechazar la hipótesis nula de que no existe autocorrelación espacial. De esta manera, se confirma que el crimen (conceptualizado a través de la variable que suma los incidentes de los cinco tipos de delitos ocurridos entre 2015 y 2021) no sigue una distribución aleatoria, sino que exhibe patrones específicos en su distribución geográfica, lo que habilita la incorporación de efectos espaciales en el modelo econométrico.

Los resultados obtenidos hasta este punto parecen apoyar la hipótesis central de que el componente espacial es fundamental para comprender la distribución del fenómeno delictivo. La evidencia del índice Moran I global, con un valor positivo y significativo, reafirma que el crimen no se distribuye de manera aleatoria, sino que sigue patrones geográficos específicos, lo cual es consistente con la literatura internacional que destaca la variabilidad espacial del crimen en contextos urbanos (Johnson, 2019; Cueva y Cabrera-Barona, 2024).

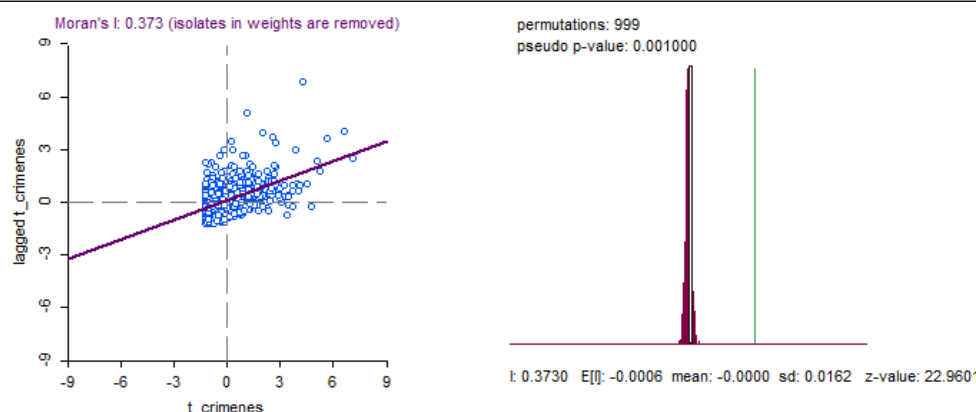


Figura 3. Índice moran I global y p-valor. Fuente: Elaboración propia a través del software GeoDa.e Compañías y Seguros

Tras validar estadísticamente el análisis del fenómeno delictivo desde una perspectiva espacial, se integraron al modelo original los conceptos de Fotheringham et al. (1998) para estimar una regresión ponderada geográficamente (GWR) utilizando la base de datos, cuyos resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Coeficientes de la regresión ponderada geográficamente.

Regresión Ponderada Geográficamente					
CRIMEN	Const	IAEV	IDS	POB	PNE
Valores estimados promedio	7.17	6.768	-14.006	0.008195	-11.445
Observaciones		1,629	Desviación Estándar		11.62
R2		0.730	AICc		12733.53
R2 ajustada		0.691	***Coeficientes estimados en mapas		

Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap.

Como se puede observar en los resultados, al incorporar el componente geográfico en el modelo, se incrementa significativamente su capacidad explicativa, evidenciado por el aumento en el valor de R^2 . De igual forma, al comparar los valores del criterio de información Akaike corregido (AICc), se observa que el modelo espacial ofrece un mejor desempeño, ajustándose de manera más precisa a los datos observados al presentar valores más bajos que el modelo original, lo cual es deseable según el indicador AICc.

Otro de los beneficios de abordar el fenómeno delictivo desde una perspectiva espacial es que la regresión ponderada geográficamente permite identificar las diferencias en el ajuste del modelo a lo largo del territorio. En línea con lo encontrado por Malczewski y Poetz (2005), quienes descubrieron que su modelo no era estadísticamente significativo en todas las ubicaciones y que presentaba variaciones en su ajuste en diferentes puntos, este enfoque también revela patrones espaciales en el ajuste de nuestro modelo. En particular, la figura 4 ilustra las variaciones en los valores locales de R^2 , con un rango que va desde 0.14 hasta 0.90. Esto indica que aproximadamente el 18% de las AGEs presentan valores de R^2 por debajo de 0.40, lo que sugiere un ajuste deficiente del modelo en esas áreas.

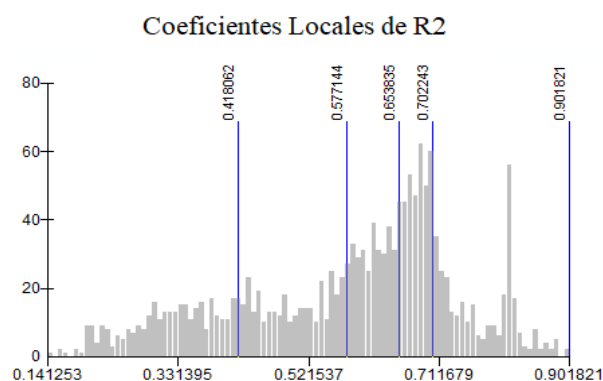


Figura 4. Cuantiles de coeficientes locales de R^2 , regresión ponderada geográficamente. Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap.

De manera similar, el mapa presentado en la figura 5 revela que las ubicaciones en la periferia de la zona metropolitana presentan un mejor ajuste al modelo, mientras que las zonas con coeficientes bajos de R^2 se pueden clasificar en dos grupos distintos. Con el respaldo del anexo cartográfico de este trabajo, podemos confirmar que la zona céntrica de la metrópoli se caracteriza por una baja densidad poblacional y valores bajos en el Índice de Actividad Económica Vulnerable. En contraste, las dos áreas periféricas se distinguen por tener también una baja densidad poblacional, pero con altos niveles en el Índice de Desarrollo Social.

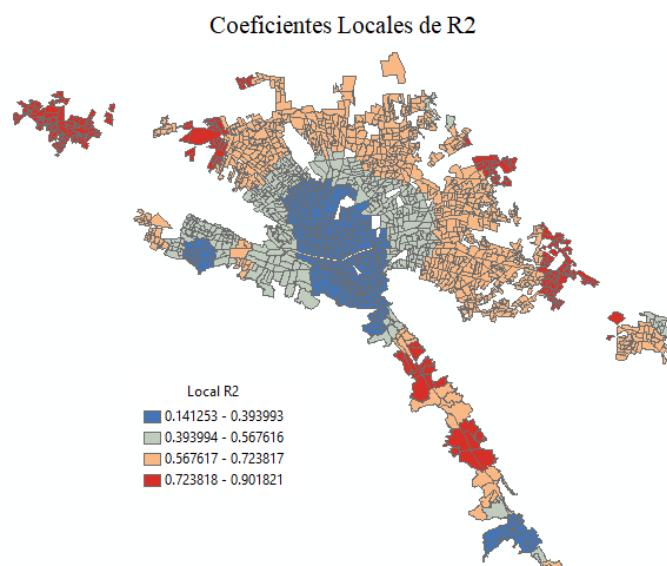


Figura 5. Mapa de coeficientes locales de R2, regresión ponderada geográficamente. Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap.

Al profundizar en los resultados del modelo, se retoman los métodos propuestos por Andresen (2022) para validar si los coeficientes estimados de la regresión cumplen con la expectativa teórica global a nivel local. En una primera observación, la figura 6 muestra que el Índice de Actividad Económica Vulnerable presenta una considerable variabilidad en los coeficientes estimados a lo largo del territorio. Este patrón es consistente con lo señalado por Malczewski y Poetz (2005), quienes documentaron signos opuestos a nivel local y distintas intensidades en los valores estimados de las variables. Esto indica que la relación entre la actividad económica vulnerable y la incidencia delictiva no es homogénea en todo el territorio.

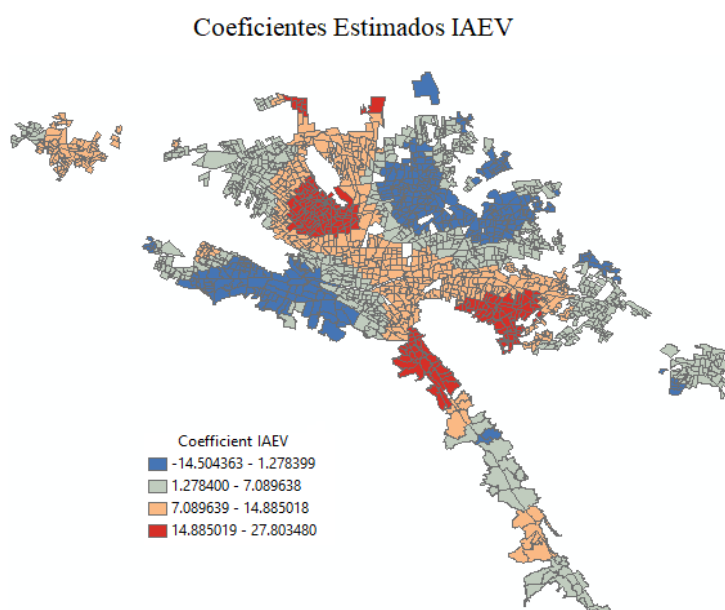


Figura 6. Mapa de coeficientes estimados variable IAEV, regresión ponderada geográficamente. Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap.

A través de las figuras 7 y 8 se puede observar el contraste entre el 89% de las zonas que cumplen con la expectativa teórica y presentan una relación positiva con el crimen, y el resto de las unidades que presentan una relación inversa.

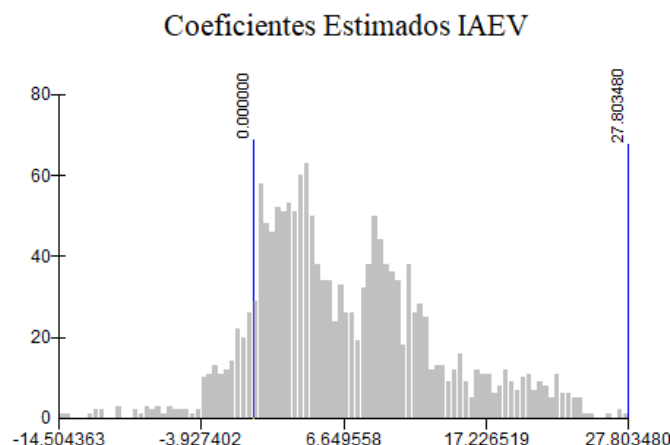


Figura 7. Clasificación de coeficientes estimados de la variable IAEV, regresión ponderada geográficamente. **Fuente:** Elaboración propia a través del software ArcMap.

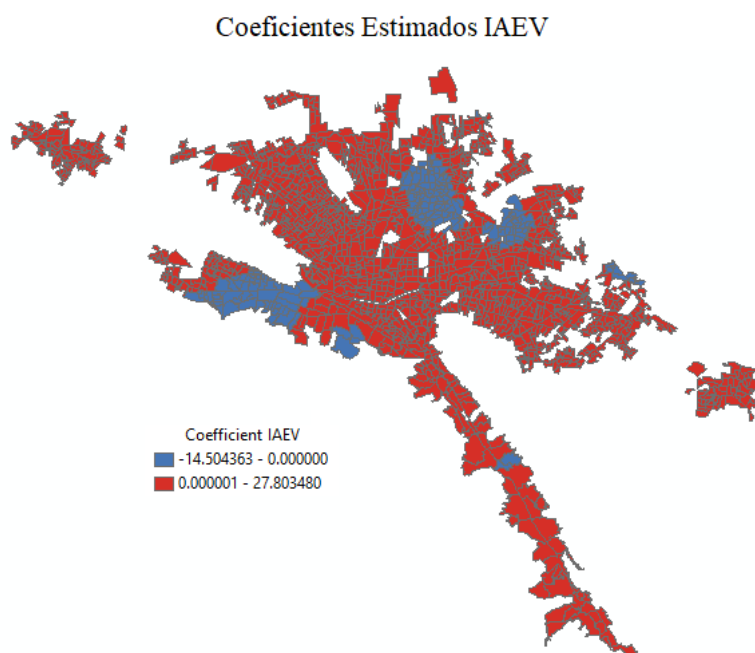


Figura 8. Mapa de coeficientes estimados variable IAEV, regresión ponderada geográficamente. **Fuente:** Elaboración propia a través del software ArcMap.

Al analizar las zonas que no cumplen con la expectativa teórica, se observa, de acuerdo con el anexo cartográfico, que presentan altos niveles de desarrollo social y, característicamente, no cuentan con unidades económicas vulnerables. Esto se refiere, al menos en el contexto de cómo se construyó la variable en el modelo, a que se trata de áreas de alto poder adquisitivo, donde los negocios están adecuadamente protegidos y, por lo tanto, no son considerados vulnerables.

En las zonas que muestran signos opuestos a la expectativa teórica, se encuentran áreas industriales de los municipios de General Escobedo y Apodaca, donde los negocios no están orientados al sector de servicios y generalmente se tratan de empresas medianas o grandes en términos de personal empleado.

De manera similar, el municipio de San Pedro Garza García no cumple con la expectativa teórica de presentar una relación directa entre el crimen y el índice de actividad económica vulnerable. Esta anomalía puede explicarse por varios factores, como el alto desarrollo social de la zona, las características particulares de las unidades económicas presentes en el municipio, y otro factor que podría influir en la resistencia a la relación teórica: la labor de las

autoridades en la prevención del delito. En particular, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana 2023 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), San Pedro Garza García es considerado el municipio más seguro de México, tomando en cuenta la percepción social sobre la inseguridad (INEGI, 2022b).

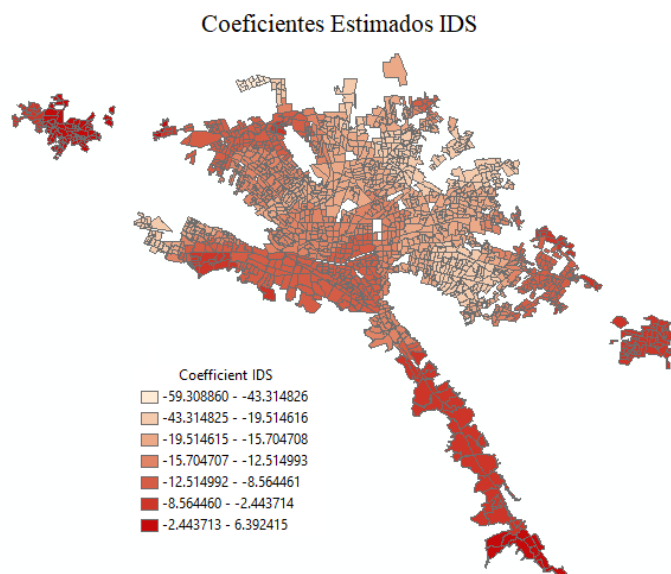


Figura 9. Mapa de coeficientes estimados variable IDS, regresión ponderada geográficamente. Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap.

Continuando con el análisis de los coeficientes locales de las variables explicativas del modelo ponderado geográficamente, se observa en la figura 9 que el Índice de Desarrollo Social presenta coeficientes estimados en la misma dirección en el 97.5% del territorio. En otras palabras, los coeficientes estimados de esta variable muestran una relación inversa con el crimen, lo cual coincide con los hallazgos teóricos previos. Esto indica que, a mayor desarrollo social en una zona, menor es la incidencia del crimen, reflejando cómo las condiciones sociales favorables actúan como un factor protector frente a conductas delictivas.

De manera similar, como se observa en la figura 10, los coeficientes estimados para la variable de población muestran una relación positiva con la incidencia delictiva, tal como predice la teoría criminológica y espacial revisada. Este hallazgo refuerza la validez del modelo, evidenciando que áreas con mayor concentración poblacional tienden a experimentar mayores niveles de criminalidad, probablemente debido a factores como la densidad, la anonimidad y la competencia por recursos, que debilitan los lazos sociales y el control informal. Así, este resultado se alinea con la perspectiva territorial y multiescalar que enfatiza cómo la estructura social y demográfica de un espacio influye directamente en la dinámica del crimen.

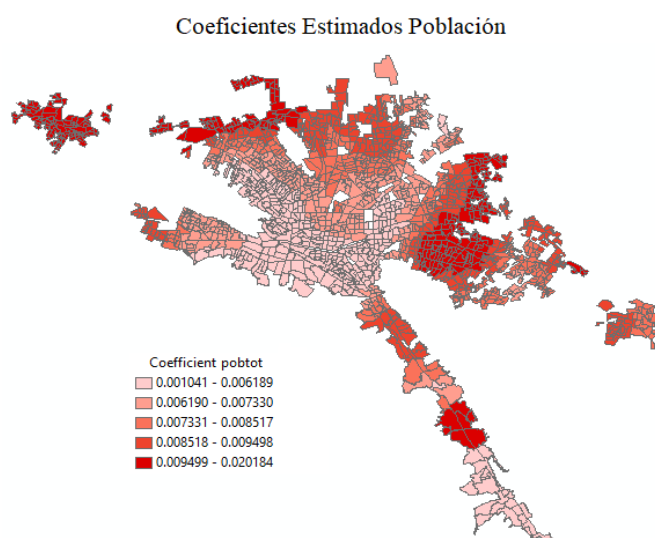


Figura 10. Mapa de coeficientes estimados variable población, regresión ponderada geográficamente. Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap.

Por último, al analizar los coeficientes estimados de la variable que mide el capital social, definido como el porcentaje de población nacida en otra entidad federativa, se observa que es la variable con mayor variabilidad local en su relación con el crimen. La Figura 11 muestra que la influencia de esta variable sobre el crimen varía en ambas direcciones a nivel local. Según el anexo cartográfico, en zonas con bajos niveles de desarrollo social se observa una relación negativa entre esta variable y el crimen, lo que implica que un mayor porcentaje de población foránea (menor arraigo territorial) se asocia con menores índices de criminalidad, un resultado inesperado pero que podría reflejar dinámicas específicas locales. Por otro lado, en áreas con altos niveles de desarrollo social, se registra una relación positiva, donde un mayor porcentaje de población nacida fuera se asocia con mayores niveles de crimen, lo cual estaría más alineado con la hipótesis de que menor arraigo reduce el capital social protector.

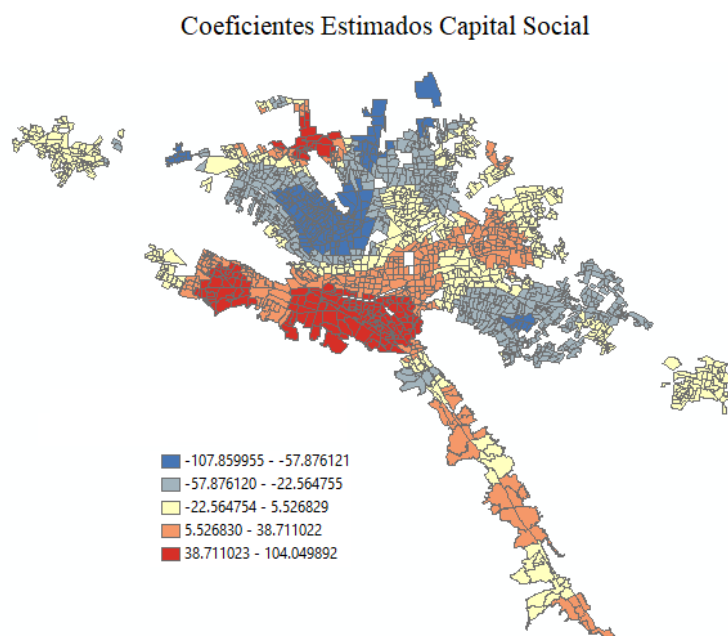


Figura 11. Mapa de coeficientes estimados variable capital social, regresión ponderada geográficamente. Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap.

Además de confirmar la presencia de autocorrelación espacial, los resultados del modelo GWR revelan que la relación entre crimen y vulnerabilidad económica varía significativamente entre zonas, lo que respalda la hipótesis de que los determinantes del delito no operan de manera homogénea en el territorio. Esta evidencia empírica complementa el hallazgo del índice Moran I, al mostrar que no solo existe agrupamiento espacial del crimen, sino también heterogeneidad en sus factores explicativos. Así, al igual que en los estudios de Johnson (2019) y Cueva et al. (2024), se observa que el factor espacial toma un rol esencial en cómo se configura el crimen en distintas regiones. Estos hallazgos también amplían la evidencia disponible para el caso mexicano: mientras que Valenzuela Aguilera (2020) y Mancha-Torres et al. (2021) habían mostrado correlaciones espaciales entre crimen y entorno urbano a escalas metropolitanas o nacionales, este estudio aporta evidencia a nivel intraurbano para Monterrey, fortaleciendo las contribuciones recientes de Aguayo et al. (2014). En conjunto, los resultados subrayan la importancia de adoptar enfoques espaciales que reconozcan la variabilidad local del fenómeno delictivo y permitan diseñar respuestas diferenciadas, eficaces y sensibles al territorio.

5 | CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que la relación entre los determinantes socioeconómicos y el crimen en la Zona Metropolitana de Monterrey no es homogénea a lo largo del territorio, sino que varía de manera significativa entre diferentes áreas. Esto implica que un análisis global, que asume relaciones constantes en todo el espacio, puede pasar por alto dinámicas locales importantes que influyen en la ocurrencia delictiva. La variabilidad espacial detectada subraya la necesidad de considerar cómo las condiciones socioeconómicas, como la vulnerabilidad económica o el desarrollo social, impactan de forma distinta en distintos contextos urbanos dentro de la misma zona metropolitana.

Este hallazgo coincide con la literatura nacional e internacional revisada, que subraya la influencia decisiva de la localización geográfica en la dinámica delictiva y advierte que sus determinantes no actúan de forma uniforme en el territorio. Para capturar esta heterogeneidad, se construyeron dos índices: uno sobre vulnerabilidad económica asociada a la oportunidad criminal, y otro sobre condiciones sociodemográficas estructurales. Luego, se aplicó el modelo de Regresión Geográficamente Ponderada (GWR), que estima relaciones específicas por ubicación. Esta

metodología permitió responder con precisión a la pregunta de investigación, al revelar que la relación entre crimen y factores socioeconómicos varía significativamente dentro de la Zona Metropolitana de Monterrey.

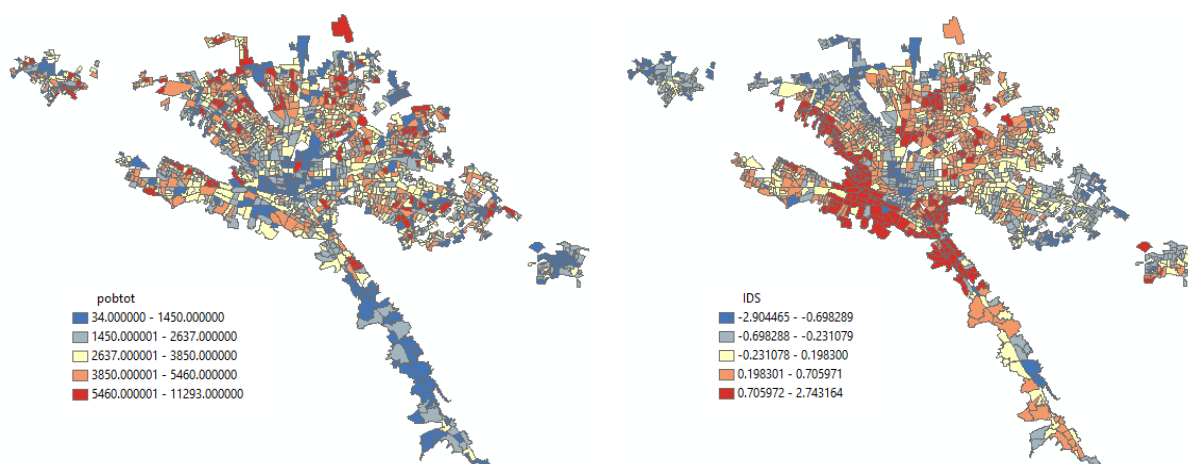
Ante la evidencia de que las relaciones entre el crimen y sus determinantes varían espacialmente, se vuelve indispensable replantear la lógica con la que se diseñan las estrategias de seguridad pública en México. En lugar de enfoques homogéneos y centralizados, se propone una estrategia nacional de seguridad basada en diagnósticos locales, que logre identificar zonas críticas y diseñar intervenciones diferenciadas. Esta propuesta no implica abandonar la coordinación nacional, sino complementar la estrategia con análisis espaciales que permitan reconocer las distintas lógicas territoriales del crimen. Al identificar zonas locales vulnerables ante el crimen, los gobiernos locales podrían implementar programas más específicos, con mayor eficiencia en el uso de recursos y una mayor legitimidad social.

Este trabajo presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, el modelo no incorpora explícitamente el factor temporal, lo que impide analizar cómo evolucionan o persisten las dinámicas delictivas a lo largo del tiempo. En segundo lugar, aunque los índices compuestos utilizados permiten simplificar el análisis y capturan una gran proporción de la variabilidad original (60.19% y 80.12%, respectivamente), esta reducción también implica perder detalles y matices importantes que podrían influir en el fenómeno delictivo. Finalmente, la información de delitos proviene de reportes al número de emergencia 911, lo que no incluye aquellos crímenes que no son denunciados, generando un subregistro que limita la cobertura total del fenómeno y puede sesgar la interpretación espacial del crimen.

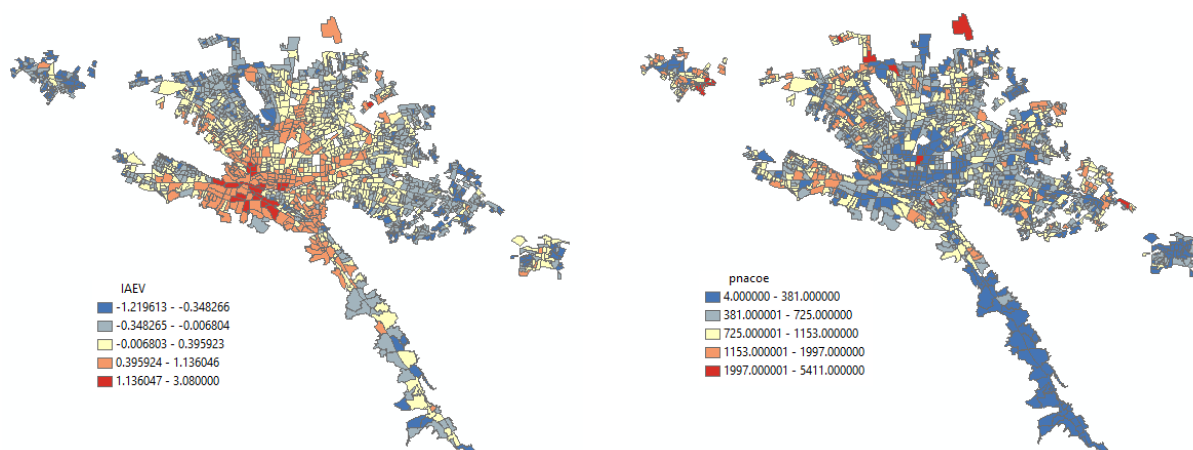
Referencias

- [1] Aguayo-Téllez, E., & Medellín-Mendoza, S. E. (2014). Dependencia espacial de la delincuencia en Monterrey, México [Spatial dependence of crime in Monterrey, Mexico]. *Ecós de Economía*, 18(38), 1-?? <https://doi.org/si-cuentas-con-el-doi-o-enlace>
- [2] Andresen, M.A. (2022), "Theorizing globally, but analyzing locally: the importance of geographically weighted regression in crime analysis", *Crime Science*, 11(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s40163-022-00173-0>.
- [3] Anselin, L., Cohen, J., Cook, D., Gorr, W. and Tita, G. (2000), "Spatial Analyses of Crime", *Criminal Justice*.
- [4] Becker, G.S. (1968), "Crime and Punishment: An Economic Approach", *Journal of Political Economy*, [en línea] 76(2), pp.169-217, <http://www.jstor.org/stable/1830482>.
- [5] Buonanno, P. (2003), "The Socioeconomic Determinants of Crime", *A Review of the Literature*, [en línea] RePEc – Econpapers, <https://econpapers.repec.org/RePEc:mib:wpaper:63>.
- [6] Cahill, M. and Mulligan, G. (2007), "Using Geographically Weighted Regression to Explore Local Crime Patterns", *Social Science Computer Review*, 25(2), pp.174-193, doi:<https://doi.org/10.1177/0894439307298925>.
- [7] Calderón, M. G., Gutierrez, C. & Valiño, A. (2025). La economía de la delincuencia: una revisión de la literatura teórica y empírica. *Revista ECA Sinergia*, 16(1), 94- 115. <https://doi.org/10.33936/ecasinergia.v16i1.6871>
- [8] Chen, V.Y.-J., Deng, W.-S., Yang, T.-C. and Matthews, S.A. (2012), "Geographically Weighted Quantile Regression (GWQR): An Application to U.S. Mortality Data", *Geographical analysis*, [en línea] 44(2), pp.134-150, doi:<https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.2012.00841.x>.
- [9] Cueva, D., & Cabrera-Barona, P. (2024). Spatial, temporal, and explanatory analyses of urban crime. *Social Indicators Research*, 174(2), 611-629. <https://doi.org/10.1007/s11205-023-03188-3>
- [10] ESRI Inc. (2015), "ArcMap para Windows", [Software], Versión 10.4.1. Redlands, CA: ESRI Inc
- [11] Fotheringham, A.S. and Sachdeva, M. (2022), "On the importance of thinking locally for statistics and society", *Spatial Statistics*, p.100601. doi:<https://doi.org/10.1016/j.spasta.2022.100601>.
- [12] Fotheringham, A.S., Charlton, M.E. and Brunsdon, C. (1998), "Geographically Weighted Regression: A Natural Evolution of the Expansion Method for Spatial Data Analysis", *Environment and Planning A: Economy and Space*, 30(11), pp.1905-1927, doi:<https://doi.org/10.1068/a301905>.
- [13] Glaeser, Edward L. and Sacerdote, B. (1999), "Why is There More Crime in Cities?", *Journal of Political Economy*, 107(S6), pp.S225-S258, doi:<https://doi.org/10.1086/250109>.
- [14] Hoch, I. (1974). *Factors in urban crime*. *Journal of Urban Economics*, 1(2), 184-229. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(74\)90016-3](https://doi.org/10.1016/0094-1190(74)90016-3)
- [15] IBM Corp. (2013), "IBM SPSS Statistics para Windows", [Software], Versión 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- [16] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021), "Censo Población y Vivienda 2020", [en línea], <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>.
- [17] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2022a), "Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas DENUÉ", [en línea], https://www.inegi.org.mx/temas/directorio/#Informacion_general.
- [18] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2022b). "Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana. Primer Trimestre". 2023. [en línea], https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/ensu/ensu2023_04.pdf.

- [19] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2022c), "Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) 2022", [en línea], <https://www.inegi.org.mx/programas/envipe/2022/>.
- [20] Johnson, L. T. (2019). Modeling urban neighborhood violence: The systemic model and variable effects of social structure. *Urban Affairs Review*, 57(1), 265–299. <https://doi.org/10.1177/1078087419844018>
- [21] Malczewski, J. and Poetz, A. (2005), "Residential Burglaries and Neighborhood Socioeconomic Context in London, Ontario: Global and Local Regression Analysis", *The Professional Geographer*, 57(4), pp.516–529, doi:<https://doi.org/10.1111/j.1467-9272.2005.00496.x>.
- [22] Mancha-Torres, G. L., Martínez, J. N., & Aguayo-Téllez, E. (2021). *The effect of city conditions on youth violence in Mexico: A spatial econometric analysis by metropolitan area*. *Global Journal of Human-Social Science: Economics*, 21(1), 45–59. <https://doi.org/10.34257/GJHSSEVOL21S1PG45>
- [23] Observatorio de Seguridad y Justicia. (2023), "Reporte sobre incidencia delictiva estatal enero 2023". Consejo Nuevo León para la Planeación Estratégica. [en línea]. https://conl-mx.s3.amazonaws.com/observatory_documents/observatory_document_files/000/000/074/original/REPORT_E-A-estatal_%28Ene%29.pdf?1677082694.
- [24] Ord, J.K. and Getis, A. (1995), "Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application". *Geographical Analysis*, 27(4), pp.286–306, doi:<https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00912.x>.
- [25] Peña, R. (2024). Análisis de la tendencia del crimen violento en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 39(2), [sin número de páginas]. <https://doi.org/10.24201/edu.v39i2.2215>
- [26] Plerhoples, C., Ho, H. and Pendall, R. (2017), "Neighborhood-level economic activity and crime, *Journal of Urban Affairs*, 39(2), pp.225–240, doi:<https://doi.org/10.1111/juaf.12314>.
- [27] Quintero, O. (2022). *El análisis y mapeo delictivo como apoyo para el diseño de una política pública de seguridad, y de la prevención social de violencia y la delincuencia en la colonia Colinas de San Bernabé (Fomerrey 25) en Monterrey, Nuevo León* [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Institucional UANL. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/23380>
- [28] Roh, S. & Lee, J.-L. (2013), "Social capital and crime: A cross-national multilevel study", *International Journal of Law, Crime and Justice*, [en línea] 41(1), pp.58–80, doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijlcrj.2012.11.004>.
- [29] Secretaría de Movilidad y Planeación Urbana (2022), "Términos de referencia para la elaboración del Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana de Monterrey 2050". Gobierno de Nuevo León. [en línea]. https://subasta.nl.gob.mx/docs/2_1063.pdf.
- [30] Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (2018), "Estrategia Nacional de Seguridad 2018-2024", [en línea] Gobierno de México, https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/1/2019-02-01-1/assets/documentos/Estrategia_Seguridad.pdf.
- [31] Staff AFP (2012), "Balacera entre militares y sicarios deja 6 muertos en NL", *El Economista*, 13 de marzo, Monterrey, < <https://www.eleconomista.com.mx/noticia/Balacera-entre-militares-y-sicarios-deja-6-muertos-en-NL-20120313-0165.html>>, 19 julio 2023.
- [32] Van Dijk, J. (1994), "Understanding Crime Rates: On the Interactions between the Rational Choices of Victims and Offenders", *The British Journal of Criminology*, 34(2), pp.105–121, doi:<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bjc.a048398>.
- [33] Wang, Z., Liu, L., Zhou, H. & Lan, M. (2019). "How Is the Confidentiality of Crime Locations Affected by Parameters in Kernel Density Estimation?", *ISPRS Int. J. Geo-Inf*, 8(12), pp.544–544, doi:<https://doi.org/10.3390/ijgi8120544>.

Anexo Cartográfico

Figuras 12 y 13. Población total e índice de desarrollo social por AGEBA en la ZMM. Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap



Figuras 14 y 15. Índice actividad económica vulnerable y población no nacida en la entidad por AGEBA en la ZMM. Fuente: Elaboración propia a través del software ArcMap



Publicado por **Revista Económica**, este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Internacional Commons Atribución 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

© Autor(es) 2025