

DIVERGENCIA CRIMINAL: UN ANÁLISIS EMPÍRICO DE LA ESTRUCTURA DEL DELITO EN COLOMBIA (2010-2024)

Luis Roberto Rangel Alvarez*

 <https://orcid.org/0000-0003-2957-7631>

Aurora Gelvez López**

 <https://orcid.org/0000-0002-5168-580X>

Eddgar Alfonso Vera Gomez***

 <https://orcid.org/0000-0002-5093-8473>

RECIBIDO: 11/08/2025 / ACEPTADO: 11/12/2025 / PUBLICADO: 15/01/2026

Cómo citar: Rangel Alvarez, L., Gelvez López, A., Vera Gómez, E. (2026). Divergencia criminal: un análisis empírico de la estructura del delito en Colombia (2010-2024). *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 28(1),29-41. www.doi.org/10.36390/telos281.03

RESUMEN

La convergencia de economías ilícitas, violencia de grupos armados y criminalidad urbana en Colombia desafía los enfoques empíricos que suelen reducir el delito a una o pocas variables. Para determinar los patrones de la ocurrencia delictiva y sus determinantes este estudio aprovecha 52 variables delictivas para el periodo 2010-2024 y aplica análisis de componentes principales (ACP) y modelos de panel con efectos fijos a nivel departamental. El ACP revela dos dimensiones ortogonales: (i) delitos patrimoniales y de violencia interpersonal (p.ej., hurto, estafa) y (ii) criminalidad estratégica asociada a grupos armados (p.ej., desplazamiento forzado, desaparición, reclutamiento ilícito). El análisis de panel confirma su divergencia: la primera dimensión guarda una relación lineal con la población (elasticidad = 2,85), mientras que la segunda carece de vínculos significativos con predictores demográficos o económicos, lo que apunta a la primacía de factores estructurales. La evidencia obtenida cuestiona el uso de enfoques agregados y respalda la necesidad de políticas públicas diferenciadas según el tipo de criminalidad y su territorio. El estudio aporta un marco empírico que contribuye al diseño de estrategias de seguridad ajustadas a las dinámicas territoriales y a la naturaleza específica de cada dimensión del delito.

Palabras clave: crimen, violencia, Colombia, análisis cuantitativo, crimen organizado.

Criminal divergence: an empirical analysis of the structure of crime in colombia (2010-2024)

ABSTRACT

The convergence of illicit economies, armed group violence, and urban crime in Colombia challenges empirical approaches that tend to reduce crime to one or a few variables. To determine patterns of criminal occurrence and their drivers, this study uses 52 crime variables for the period 2010–2024 and applies Principal Component Analysis (PCA) and fixed-effects panel models at the departmental level. The PCA reveals two orthogonal dimensions: (i) property and interpersonal violence offences (e.g., theft, fraud) and (ii) strategic criminality associated with armed groups (e.g., forced displacement, disappearance, illicit recruitment). The panel analysis confirms their divergence: the first dimension shows a linear relationship with population (elasticity = 2.85), whereas the second exhibits no significant links to demographic or economic predictors, pointing to the primacy of structural factors. The evidence challenges the use of aggregated approaches and supports the need for differentiated public policies according to the type of criminality and its territorial scope. The study provides an empirical framework that contributes to the design of security strategies tailored to territorial dynamics and to the specific nature of each dimension of crime.

Keywords: crime, violence, Colombia, quantitative analysis, organized crime.

Introducción

El panorama de la criminalidad en Colombia ha sido un reto complejo para la investigación y la política pública. A diferencia de contextos con estructuras estatales consolidadas y escenarios de paz relativa, en Colombia convergen formas de criminalidad urbana de alta frecuencia, como hurtos, lesiones o extorsión; con dinámicas asociadas a un conflicto armado interno, como la presencia territorial de actores armados ilegales, economías ilícitas organizadas y estructuras de coacción local (Villa, Restrepo, & Moscoso, 2014). Esta coexistencia tensiona los fundamentos de teorías como la desorganización social o las actividades rutinarias que, si bien permiten interpretar patrones delictivos en entornos urbanos (Cohen & Felson, 1979; Vargas, 2021; Vilalta & Fondevila, 2021), no capturan fenómenos donde el ejercicio del poder criminal está ligado a estructuras ilegales complejas y disputas por rentas territoriales más allá de la interacción individual (Gil & Vélez, 2019; Inzunza & Carlsson, 2023). En estos escenarios, la criminalidad no responde únicamente a oportunidades situacionales, sino a lógicas de control, informalidad institucional y persistencia de economías ilegales (Villa et al., 2014).

* Autor de correspondencia. Universidad de Pamplona, Colombia. Luis.rangel@unipamplona.edu.co

** Universidad de Pamplona, Colombia. aurora.gelvez@unipamplona.edu.co

*** Universidad de Pamplona, Colombia. edgar.vera@unipamplona.edu.co

Esta coexistencia plantea un reto metodológico y teórico clave: asumir una explicación unificada para fenómenos que operan con lógicas divergentes genera sesgos en el diagnóstico y en las políticas públicas. Algunos estudios clásicos han incurrido en esta simplificación, agregando distintos delitos bajo una misma variable de "violencia" (Montenegro & Posada, 1994; Rubio, 1999; Sarmiento & Becerra, 1998). No obstante, investigaciones más recientes han señalado que la criminalidad no se comporta de manera homogénea ni en el tiempo ni en el espacio (Carranza Romero, González Espitia, & Bocanegra Ochoa, 2020; Herrera, González & Ochoa, 2023). Esta crítica se alinea con aportes que reconocen que los delitos responden a determinantes diferenciados según su tipo, territorio y actores involucrados.

Por otro lado, el vínculo entre actividad económica y crimen ha sido abordado por teorías clásicas que distinguen dos mecanismos contrapuestos: el efecto motivacional, según el cual la recesión incrementa el crimen por necesidad, y el efecto oportunidad, que predice una reducción del crimen cuando caen las oportunidades para delinquir (Cantor & Land, 1985; Cook & Zarkin, 1985). En Colombia, Carranza Romero et al. (2020) encontraron que la actividad económica reduce los homicidios al inducir una sustitución hacia delitos contra la propiedad durante los ciclos de bonanza. Sin embargo, como se verá en este trabajo, al analizar todos los tipos de delitos y utilizar indicadores de actividad económica se observa que la relación entre economía y criminalidad no siempre es significativa ni uniforme.

En este contexto, esta investigación parte de una aproximación exploratoria e inductiva para identificar patrones latentes en la estructura del crimen en Colombia. A través de técnicas estadísticas como el Análisis de Componentes Principales (ACP) y modelos econométricos de panel, se busca caracterizar dimensiones diferenciadas de criminalidad y evaluar sus determinantes. Al hacerlo, se ofrece una alternativa al enfoque agregador dominante y se propone una lectura más precisa del crimen como un conjunto de fenómenos estructuralmente distintos que requieren respuestas específicas, tanto metodológicas y analíticas como de política pública.

Para muchos investigadores en criminología cuantitativa, el ideal consiste en que las proposiciones teóricas guíen la investigación. Este enfoque ha prevalecido en estudios previos sobre patrones delictivos, en los que teorías como el control social, la eficacia colectiva y las actividades rutinarias han sido ampliamente aplicadas (Junger-Tas, Marshall, Enzmann, Killias, Steketee & Gruszczynska, 2012; Piquero & Weisburd, 2010). Sin embargo, también existe un notable reconocimiento de la importancia de abordar los datos de manera exploratoria, sin presupuestos teóricos restrictivos, con el objetivo de identificar patrones novedosos que puedan enriquecer futuras discusiones teóricas (Ohyama, Hanyu, Tani & Nakae, 2022; Tukey, 1977; Wallace, 1971).

La brecha entre la teoría y la realidad exige un enfoque que parta de los propios datos para comprender la estructura subyacente del delito en Colombia. En lugar de imponer categorías teóricas a priori, este estudio adopta un diseño metodológico en dos fases que transita de la exploración inductiva a la inferencia econométrica. En la primera fase, y siguiendo la filosofía del análisis exploratorio de datos (Tukey, 1977), se emplea un Análisis de Componentes Principales (ACP) sobre un conjunto de 52 variables delictivas a nivel departamental. El objetivo de esta etapa es permitir que los datos revelen sus patrones latentes y las dimensiones fundamentales que agrupan los distintos tipos de crímenes, respondiendo a la pregunta: ¿cuál es la estructura de la criminalidad en el país?

Los resultados de esta fase exploratoria son contundentes y revelan una profunda dualidad. Se identifica una primera dimensión que agrupa los delitos patrimoniales y de violencia interpersonal (como el hurto, la estafa y la violencia intrafamiliar), y una segunda dimensión que aglomera la criminalidad vinculada a la acción estratégica por dominio y control territorial de grupos armados organizados (GAO), (como el desplazamiento, el reclutamiento ilícito y la desaparición forzada). Esta divergencia empírica da origen a la pregunta central que guía la segunda fase de esta investigación: ¿responden estas dos formas de violencia a los mismos determinantes socioeconómicos?

Para responder a esta pregunta, el estudio avanza hacia su fase confirmatoria, donde se formulan y prueban dos hipótesis contrapuestas utilizando modelos de panel con efectos fijos para el periodo 2010-2024. La primera hipótesis postula que la dimensión de criminalidad interpersonal y patrimonial se rige por principios de escala, esperando que su volumen aumente con el crecimiento de la población y la actividad económica, en línea con los hallazgos sobre la concentración de interacciones sociales y crimen en las ciudades (Bettencourt, Lobo, Helbing, Kühnert, & West, 2007; Feng, Dong, & Song, 2016; Inzunza & Carlsson, 2023). La segunda hipótesis, en cambio, plantea que la dimensión de criminalidad estratégica no mostrará una asociación significativa con estos mismos indicadores, sugiriendo que sus motores son factores estructurales, como la presencia de actividades extractivas ilícitas o la debilidad histórica del Estado (García Pinzón & Mantilla, 2021; Villa et al., 2014).

Al cuantificar la relación entre la población, la actividad económica (medida a través del consumo eléctrico) y cada una de estas dimensiones criminales, este trabajo ofrece una contribución empírica robusta al debate sobre la naturaleza del delito en Colombia. Los hallazgos confirman la marcada divergencia en los determinantes de la violencia y denotan la necesidad de abandonar los enfoques de política pública homogéneos. El resto del documento se estructura de la siguiente manera: se presenta la metodología detallada, se exponen los resultados de los modelos de panel, se discuten sus implicaciones teóricas y prácticas, y finalmente se concluye sobre la importancia de diseñar estrategias de seguridad diferenciadas que respondan a los patrones estructurales del crimen.

Metodología

La presente investigación emplea un diseño metodológico de dos fases para analizar la estructura y los determinantes de la criminalidad en Colombia. La primera fase consiste en un análisis exploratorio, de carácter inductivo, que utiliza Análisis de Componentes Principales (ACP) para identificar las dimensiones latentes en los datos delictivos a nivel departamental (Hair et al., 2019; Jolliffe & Cadima, 2016). La segunda fase, de naturaleza explicativa y confirmatoria, utiliza los hallazgos de la primera para construir y estimar modelos econométricos de panel con efectos fijos (Baltagi, 2021; Wooldridge, 2010), con el fin de estimar determinantes de cada dimensión criminal en el periodo 2010-2024.

Datos y construcción del panel

La conformación del conjunto de datos integra información a nivel departamental de tres fuentes oficiales, armonizadas para el periodo 2010-2024. Primero, las variables dependientes provienen de la Fiscalía General de la Nación, comprenden los recuentos anuales y fechas para 52 tipos de delitos, ingresados en el Sistema Penal Oral Acusatorio (SPOA)¹. Segundo, se emplearon las estimaciones de población total (personas) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Tercero, como proxy de actividad económica, se utilizó el consumo de energía eléctrica (en kWh) consolidado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Para el análisis econométrico, todas las variables fueron transformadas a su logaritmo natural, permitiendo interpretar los coeficientes como elasticidades y normalizar la distribución de las series. La intersección de estas variables generó un panel de datos balanceado corto, donde la dimensión transversal (N=32 departamentos) supera a la temporal (T=15 años), totalizando 480 observaciones.

Variables

Dependientes

Para la construcción de las variables dependientes, la investigación tomó como punto de partida la totalidad de los 52 tipos de delito disponibles en el registro oficial, sometiéndolos a un Análisis de Componentes Principales (ACP) en una fase exploratoria para identificar patrones de comportamiento sin sesgos teóricos a priori. Con base en la estructura latente revelada por este análisis y siguiendo los criterios de Jolliffe & Cadima (2016) para la conformación de variables sintéticas, se procedió a agrupar los delitos en dos índices exclusivos que corresponden a las dimensiones ortogonales halladas: el Índice de Criminalidad Interpersonal y patrimonial, que consolida las conductas de alta frecuencia explicadas por la primera dimensión (como hurto y lesiones personales), y el Índice de Criminalidad Estratégica, que reúne los delitos asociados al control territorial determinantes de la segunda dimensión (como desplazamiento forzado y reclutamiento ilícito). Esta operacionalización inductiva garantiza que la clasificación no obedezca a una taxonomía externa, sino que capture la divergencia estructural validada estadísticamente entre ambas dinámicas criminales. Se ha denominado estratégica en tanto comprende acciones sistemáticas dentro de una agenda de dominio y control territorial. El objetivo de estas acciones de la dimensión 2 no es el lucro inmediato, como en la estafa o el hurto agrupados en la dimensión 1, sino la ejecución de un plan de más amplio alcance (por ejemplo, el reclutamiento ilícito y el desplazamiento forzado). Ambas variables fueron transformadas a su logaritmo natural para normalizar su distribución y permitir que los coeficientes del modelo se interpreten como elasticidades.

Independientes

Las variables explicativas centrales son el logaritmo de la población anual y el logaritmo del consumo eléctrico anual, proxy robusto de la actividad económica (Stern, Burke, & Bruns, 2019). Aumentos sostenidos en el consumo eléctrico reflejan incrementos en producción industrial, servicios y actividades comerciales, constituyendo un indicador oportuno y cuantificable de crecimiento económico (Stern, 2011; Stern, Burke, & Bruns, 2019). Las diferencias regionales en el consumo de electricidad, como se observa en los estudios de Sun, Shi, Shen, Li & Wang (2023), reflejan desigualdades en el desarrollo económico local, ya que la fiabilidad del suministro eléctrico es esencial para la producción y la inversión en infraestructura. Adicionalmente, se incluyó una variable binaria (*post_paz*) que toma el valor 1 para los años posteriores a la firma del Acuerdo de Paz (2017-2024) y 0 para los años previos, con el fin de explorar posibles cambios estructurales en el periodo.

Técnicas y análisis

Fase 1: Análisis exploratorio de la estructura criminal

El objetivo de esta fase inicial fue identificar las dimensiones subyacentes en el conjunto de datos criminales sin imponer supuestos teóricos. Se utilizó un Análisis de Componentes Principales (ACP), una técnica estadística de reducción de dimensionalidad que permite identificar las combinaciones lineales de variables que explican la mayor parte de la varianza en los datos (Hair et al., 2019; Jolliffe, 2002; Jolliffe & Cadima, 2016). El ACP se aplicó sobre la matriz de datos agregados (total de delitos por tipo para cada departamento en el periodo 2010-2024), utilizando una matriz de correlación para estandarizar las variables. Todo lo referido al tratamiento de datos fue abordado mediante el software estadístico R, en esta fase con los paquetes FactoMineR y Factoextra. Este análisis reveló la existencia de dos componentes principales claramente diferenciados con valores propios (eigenvalues) de 39.65 y 5.26 respectivamente, los cuales explican en conjunto el 86.37 % de la varianza total acumulada (76.25 % la primera dimensión y 10.12 % la segunda). Estos resultados estadísticos justifican la construcción de los dos índices de criminalidad utilizados en la fase 2.

Fase 2: Modelo econométrico

Para estimar la incidencia de los factores socioeconómicos sobre cada dimensión delictiva se planteó un modelo lineal de datos de panel con efectos fijos a nivel departamental:

$$\log(\text{Indice}_{it}) = \beta_1 \log(\text{Poblacion}_{it}) + \beta_2 \log(\text{Consumo}_{it}) + \beta_3 \text{PostPaz}_t + \alpha_i + \epsilon_{it}$$

Donde:

Indice_{it} es, alternativamente, el indicador de criminalidad interpersonal-patrimonial o el de criminalidad estratégica en el departamento i durante el año t .

$\log(\text{Poblacion}_{it})$ representa la escala demográfica; su transformación logarítmica facilita interpretar β_1 como elasticidad: p.ej., un β_1 de 0,75 implicaría que un aumento de 1 % en la población se asocia con un 0,75 % de variación proporcional en el índice delictivo.

¹ Conjunto de datos «Cuento de Procesos» disponible en el portal de datos abiertos de la Fiscalía General de la Nación de Colombia: <https://www.datos.gov.co/browse?q=fiscalia+spoa>.

$\log(\text{Consumo}_{it})$ captura la actividad económica a partir del consumo eléctrico departamental; el logaritmo reduce la asimetría de la serie y permite comparar coeficientes en la misma unidad elástica.

PostPaz_t es una variable dicotómica que toma el valor 1 para los años 2017-2024 (periodo posterior al Acuerdo Final) y 0 en los años previos, de modo que β_3 mide el cambio medio en la criminalidad atribuible al nuevo contexto político-institucional.

α_i recoge la heterogeneidad inobservable y constante en el tiempo de cada departamento (historia institucional, topografía, dotación de infraestructura, cultura cívica, etc.). Al estimar mediante el método within, estos efectos fijos se eliminan, mitigando el sesgo por variables omitidas invariantes (Wooldridge, 2010).

ϵ_{it} es el término de error idiosincrático, asumido con esperanza cero y varianza finita; los errores estándar se calculan agrupados por departamento para corregir eventuales heterocedasticidad y autocorrelación serial.

La especificación logra, así, aislar la variación temporal dentro de cada unidad (R^2 within) y contrastar si los cambios en población, actividad económica y contexto post acuerdo de paz explican la dinámica diferenciada de las dos dimensiones criminales, manteniendo bajo control las particularidades estructurales que distinguen a cada territorio.

La estimación se realizó mediante un modelo de efectos fijos (estimador within). Los efectos fijos permiten aislar el efecto de las variables explicativas al controlar por factores no observables invariantes (Hausman, 1978; Wooldridge, 2010). La conveniencia de este modelo frente al de efectos aleatorios se comprobó mediante la prueba de Hausman.

Para garantizar la solidez estadística de las estimaciones y siguiendo las recomendaciones metodológicas de Cameron y Miller (2015) y Hoechle (2007), se aplicaron pruebas de autocorrelación (Durbin-Watson y Breusch-Godfrey/Wooldridge) y de heterocedasticidad (Breusch-Pagan). Cuando fue pertinente, los coeficientes se reportaron con errores estándar robustos agrupados por departamento, consistentes frente a heterocedasticidad y autocorrelación serial, siguiendo la propuesta de Arellano (1987).

Se constató que Amazonas, Guainía, San Andrés, Vaupés y Vichada registran más del 40 % de observaciones faltantes en una o más variables clave durante el periodo 2010-2024; por ello, estos departamentos se excluyeron de la estimación econométrica en esta fase del análisis. Pese a la capacidad del modelo de panel para controlar heterogeneidad inobservable, subsisten tres limitaciones. Primero, la agregación departamental puede ocultar variaciones submunicipales y derivar en falacia ecológica, particularmente en territorios con centros urbanos muy pequeños respecto de su extensión rural. Segundo, los efectos fijos no eliminan la posible causalidad simultánea: por ejemplo, el aumento de homicidios puede desalentar la inversión y, a su vez, la contracción económica retroalimentar la violencia. Tercero, las estimaciones parten de delitos denunciados; dada la alta "cifra oscura" el sesgo por subreporte podría subestimar la magnitud real. Con todo, el enfoque longitudinal supera las limitaciones de un corte transversal y ofrece un marco dinámico para evaluar los determinantes delictivos en Colombia.

Resultados

El análisis empírico de los datos criminales de Colombia para el periodo 2010-2024 revela una historia de profunda divergencia. Los resultados se presentan aquí de forma secuencial, mostrando primero el descubrimiento de una estructura criminal dual y, posteriormente, la cuantificación de algunos de los determinantes que impulsan cada una de estas dinámicas. La evidencia demuestra la coexistencia de dos lógicas de violencia: una Criminalidad Interpersonal y Patrimonial, ligada a violencia urbana e interpersonal, y una Criminalidad estratégica, asociada a la acción de grupos armados organizados (GAO), relacionada con lógicas de control territorial como el reclutamiento ilícito y el desplazamiento.

Fase 1: La Emergencia de Dos Ejes Criminales

Un Análisis de Componentes Principales (ACP) sobre el universo de delitos departamentales expone que la criminalidad no es un fenómeno monolítico. Dos componentes principales capturan el 86.37% de la varianza total de los datos como muestra la tabla 1

Tabla 1.
Resultados ACP

Componente / Variable	1 - Criminalidad Interpersonal y patrimonial	2 - Criminalidad Estratégica
Resumen de los Componentes		
Eigenvalue	39.65	5.26
Varianza Explicada (%)	76.25	10.12
Varianza Acumulada (%)	76.25	86.37
Cargas de las Variables		
Estafa	0.9737	-0.1930
Violencia Intrafamiliar	0.9707	-0.2010
Hurto	0.9614	-0.2420
Desaparición Forzada	0.7292	0.6011
Desplazamiento	0.5851	0.7817

Nota: Se muestran solo valores representativos para 5 de los 52 tipos de crímenes

El círculo de correlaciones (Figura 1) ilustra esta bifurcación. Un primer eje (Dimensión 1), que explica el 76.25% de la varianza, está definido por delitos que atentan contra la persona y la propiedad, constituyendo la dimensión de **Criminalidad Interpersonal y Patrimonial**. De forma ortogonal, un segundo eje (10.12% de la varianza) agrupa crímenes como el desplazamiento forzado, la desaparición forzada y el reclutamiento, definiendo la dimensión de **Criminalidad Estratégica** ligada a la acción de GAO.

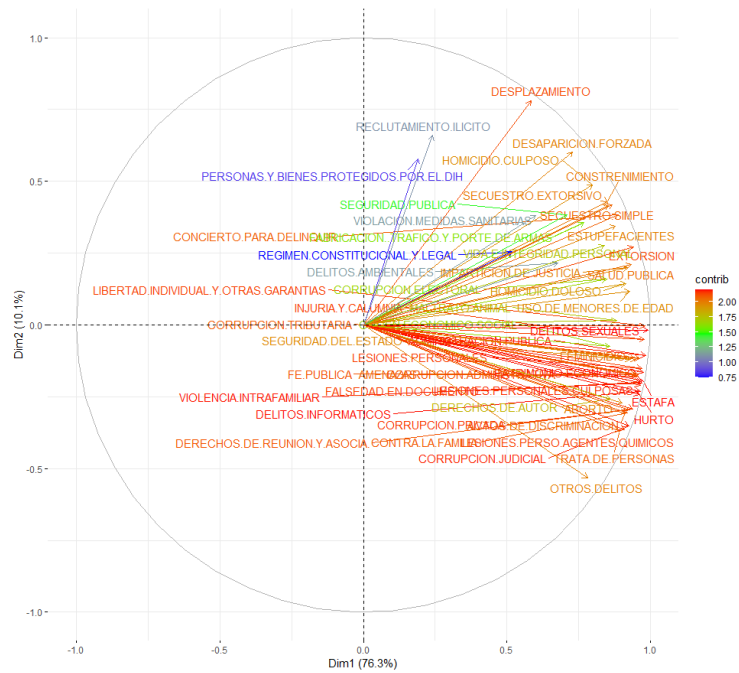


Figura 1.
 Círculo de correlaciones

Esta estructura se mapea directamente sobre la geografía del país, como se observa en el plano de individuos (figura 2). Departamentos de alta densidad poblacional como Bogotá D.C. y Antioquia son valores atípicos en el eje de la criminalidad interpersonal y patrimonial. En contraste, y como se muestra en la figura 5, territorios con una historia de conflicto intenso como Cauca y Nariño se posicionan con fuerza en el eje de criminalidad estratégica.

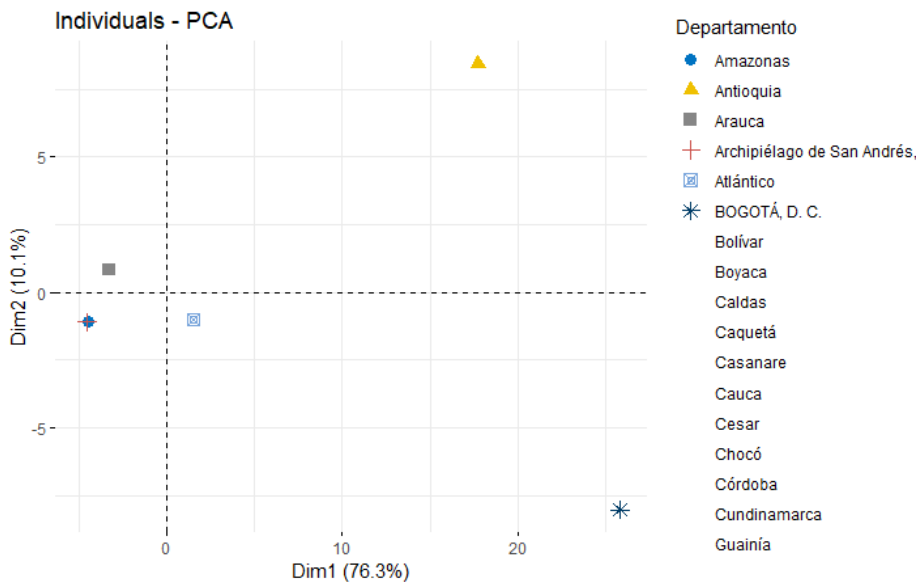


Figura 2.
 Plano de Individuos

Atendiendo a lo anterior, el análisis de clústeres, del cual se presenta el dendrograma de enlace completo (Figura 3), confirma esta separación. El análisis revela que Bogotá D.C. (6) y Antioquia (2) son los perfiles más singulares del país, siendo los últimos en unirse a cualquier agrupamiento, lo que refuerza su condición de valores atípicos. Guainía se destaca como un departamento significativamente alejado del resto, reflejando un perfil criminal único. Además, departamentos como Amazonas, Vaupés y Vichada (15,5,29) formaron un subgrupo, caracterizado por baja incidencia delictiva. Esta evidencia exploratoria justifica la necesidad de modelar ambas dimensiones como fenómenos separados.

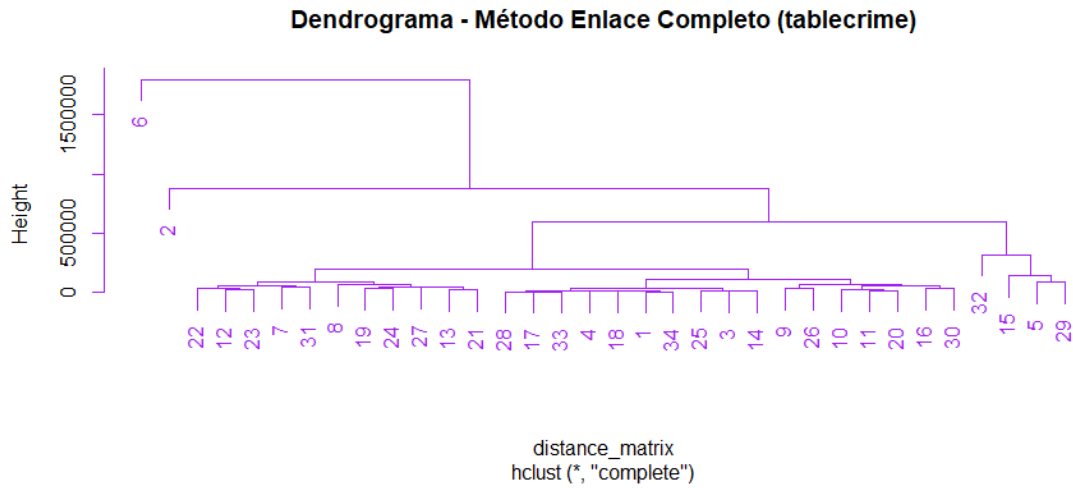


Figura 3.
Dendrograma de enlace completo²

El mapa de calor correspondiente a la dimensión de criminalidad interpersonal y patrimonial (véase Figura 4) confirma que esta tipología se concentra en los departamentos que albergan los principales centros urbanos del país. Destacan, en primer lugar, Antioquia y Valle del Cauca, cuyos puntajes elevados reflejan la presencia de Medellín y Cali, segunda y tercera ciudad más poblada de Colombia, respectivamente. De manera coherente con la lógica poblacional, Bogotá D. C. exhibe la intensidad más alta de la escala, dado que concentra la mayor población y actividad económica nacional.

En contraste, la mayoría de los departamentos del occidente y suroccidente muestran valores cercanos a cero, lo que sugiere que su baja densidad poblacional y su menor urbanización reducen la incidencia de este tipo de criminalidad. Esta hipótesis que vincula la intensidad delictiva con la escala demográfica, será evaluada en la fase econométrica que sigue.

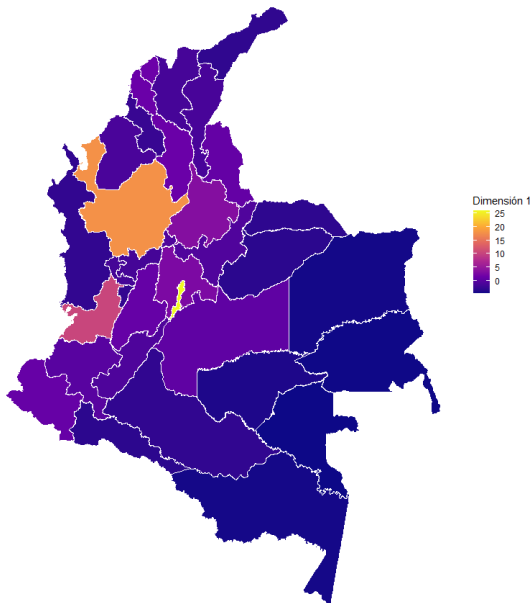


Figura 4.
Mapa de calor de la dimensión de criminalidad interpersonal y patrimonial por departamentos en Colombia (2010 -2024)

El mapa de calor correspondiente a la **dimensión de criminalidad estratégica** (Figura 5) exhibe un patrón espacial notoriamente distinto al observado en la dimensión interpersonal-patrimonial. Los valores positivos (amarillo) se concentran en Antioquia y, en menor medida, en Cauca, mientras que la mayoría de los departamentos se sitúan en torno al eje neutro de la escala (gris). En el extremo opuesto, Bogotá D. C. muestra un puntaje cercano a cero (tonalidad azul oscuro), lo que sugiere una incidencia marginal de este tipo de criminalidad en la capital.

² Nota: La lista de números y departamentos en el apéndice 1.

A diferencia de la dimensión 1, donde los departamentos con mayor densidad poblacional presentan los puntajes más altos, la criminalidad estratégica se distribuye de forma generalizada por todo el territorio nacional y no parece seguir el gradiente demográfico. Esta observación descriptiva respalda la decisión de evaluar, en la fase econométrica, si variables demográficas o económicas resultan estadísticamente significativas para explicar la variación departamental de esta dimensión.

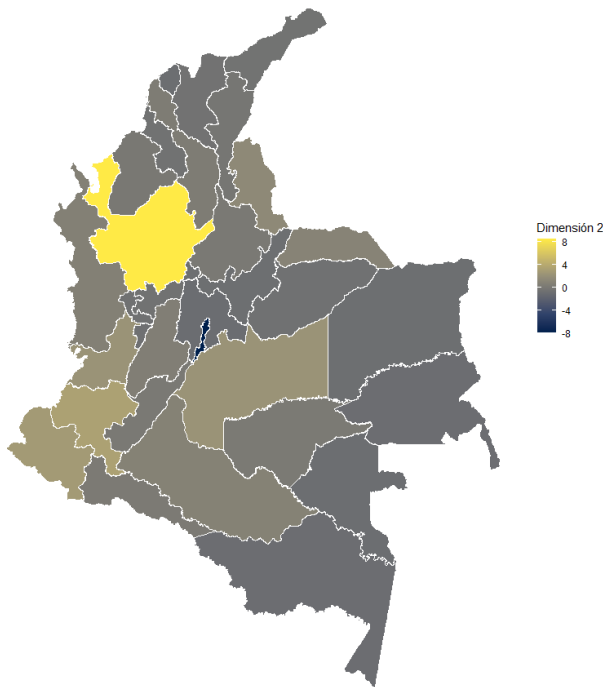


Figura 5.

Mapa de calor de la dimensión de criminalidad estratégica por departamentos en Colombia (2010 -2024)

Fase 2: Cuantificando los Determinantes de la Divergencia

Habiendo establecido la existencia de estas dos lógicas de violencia, el análisis de panel se enfoca en abordar sus determinantes.

Determinantes de la Criminalidad Interpersonal y Patrimonial (CIP)

El modelo con efectos fijos (véase Tabla 1) alcanza un R^2 (Within) elevado, lo que indica un buen grado de ajuste para explicar la variación temporal-departamental de la CIP (Baltagi, 2021; Wooldridge, 2010). El predictor con mayor peso es la dinámica poblacional: el coeficiente estimado para \log (Población) es 2,38 y resulta estadísticamente significativo ($p < 0,001$). En términos elásticos, un incremento de 1 % en la población (*ceteris paribus*) se asocia con un aumento medio de 2,38 % en el índice de criminalidad interpersonal-patrimonial, lo que concuerda con los postulados de la desorganización social y de las actividades rutinarias. Este hallazgo es consistente con la teoría de la desorganización social (Shaw & McKay, 1942), cuya vigencia en entornos urbanos latinoamericanos ha sido corroborada recientemente por Vargas (2022), y con la teoría de las actividades rutinarias (Cohen & Felson, 1979), validada empíricamente para la región por Vilalta y Fondevila (2021).

En cambio, \log (Consumo eléctrico) presenta un valor $p = 0,794$ y la variable *post_paz* un $p = 0,208$; ambos coeficientes no difieren significativamente de cero una vez controlado el tamaño poblacional y se emplean errores estándar robustos agrupados. Estos resultados sugieren que, bajo esta especificación, ni la actividad económica medida por demanda eléctrica ni el periodo posterior al Acuerdo de Paz aportan efecto marginal discernible sobre la CIP.

Tabla 2.

Resultados del Modelo de Panel para la Criminalidad Interpersonal y Patrimonial

Variable	Coefficiente	Error Estándar (Robusto)	Valor t	Valor p
\log (Población)	2.3799	0.3156	7.540	< 0.001 ***
\log (Consumo Eléctrico)	-0.0132	0.0504	-0.261	0.7939
Post-Paz (Dummy)	0.0874	0.0694	1.260	0.2084
R^2	0.627			
F-statistic	194.7			
N	378.			

Nota: Errores estándar robustos. Significancia: *** $p < 0.001$.

La elasticidad población-delito muestra una consistencia transversal observable en la desagregación departamental (véase Apéndice 2). Esta regularidad empírica, donde el crecimiento demográfico opera como un multiplicador sistemático de la criminalidad, concuerda con la teoría de escalamiento urbano (Bettencourt et al., 2007). Dicha teoría postula que las tasas de criminalidad

experimentan un crecimiento más que proporcional respecto al tamaño poblacional (elasticidad > 1), debido a la intensificación exponencial de las interacciones sociales en entornos densos, un fenómeno que trasciende las particularidades locales de cada territorio.

Esta regularidad empírica implica que el crecimiento demográfico opera como un multiplicador uniforme de la criminalidad interpersonal y patrimonial, lo que plantea un desafío importante para las grandes áreas metropolitanas. Las proyecciones oficiales anticipan un aumento sostenido de habitantes en Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla durante la próxima década; si la relación estimada se mantiene, dichos territorios enfrentarán un ritmo de expansión delictiva superior al mero incremento poblacional, con fuertes presiones sobre la capacidad policial, la justicia local y la infraestructura de prevención social. La evidencia, por tanto, advierte de la necesidad de incorporar criterios de densidad y dinámica migratoria en la planificación de seguridad urbana y en la asignación de recursos públicos.

Determinantes de la criminalidad estratégica (CE)

En contraste con los hallazgos de la criminalidad interpersonal-patrimonial, el modelo estimado para la criminalidad estratégica (violencia instrumental ejercida por grupos armados organizados (GAO) para el control territorial) carece de potencia estadística bajo los mismos predictores. El R^2 (within) es apenas de 0.0066 y la prueba global de significancia ($F = 0.77$; $p = 0.511$) lo que muestra la nula capacidad del modelo para capturar la variación intra-departamental (Tabla 3). Este resultado implica que la violencia estratégica opera con independencia de la escala demográfica o los ciclos económicos locales, validando la hipótesis de que su ocurrencia responde a factores estructurales objeto de la gobernanza criminal exógenos a la dinámica socio económica.

Tabla 3.
Resultados del Modelo de Panel para la Criminalidad estratégica

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Valor t	Valor p
		(Robusto)		
log(Población)	-0.5666	0.4856	-1.167	0.2441
log(Consumo Eléctrico)	0.1038	0.1422	0.730	0.4659
Post-Paz (Dummy)	-0.0019	0.1102	-0.017	0.9864
R^2				
F-statistic	0.0066			
N	0.77			
	378			

Nota: Errores estándar robustos. Significancia: *** $p < 0.001$.

El carácter no significativo de los tres coeficientes, población, consumo eléctrico y periodo pospaz; constituye un hallazgo sustantivo: a diferencia de la dimensión patrimonial-interpersonal, estos delitos no escalan con la densidad demográfica ni responden a fluctuaciones de la actividad económica medida por demanda eléctrica, ni parecen verse alterados por el contexto posterior al Acuerdo Final. La evidencia respalda la hipótesis de que la criminalidad estratégica está profundamente anclada en factores estructurales, control geográfico de rutas, riqueza de recursos minerales y/o naturales, acceso a rentas ilícitas, que no varían al mismo ritmo que los indicadores convencionales de crecimiento o de tamaño poblacional.

La heterogeneidad espacial observada refuerza esta lectura. Mientras Bogotá D. C. exhibe niveles casi nulos en esta dimensión, Antioquia y Nariño presentan los puntajes más elevados, coherentes con su rol histórico en los corredores de tráfico hacia el Pacífico y con la presencia prolongada de actores armados que gestionan economías ilícitas (coca, minería, maderas). El caso de los puertos de Buenaventura y Tumaco, en los departamentos de Valle del Cauca y Nariño respectivamente, ilustra con claridad cómo la criminalidad estratégica se articula a infraestructuras logísticas críticas: allí la disputa armada no persigue la renta inmediata del hurto o la extorsión, sino la consolidación de pasos seguros para mercancías ilegales y la imposición de gramajes a lo largo de toda la cadena productiva.

En consecuencia, políticas basadas únicamente en variables demográficas, administrativas o de dinamismo económico, eficaces para la criminalidad interpersonal-patrimonial, resultan insuficientes frente a esta lógica de poder. Se requiere integrar indicadores de factores estructurales y naturales, presencia armada, densidad de cultivos ilícitos, actividades extractivas ilegales, y capacidad institucional local para diseñar estrategias diferenciadas que aborden la arquitectura territorial de la criminalidad estratégica.

Discusión

Los resultados confirman la existencia de una doble estructura criminal en Colombia, compuesta por dos dinámicas diferenciadas: la Criminalidad Interpersonal y Patrimonial (CIP) y la Criminalidad Estratégica (CE). La primera, que concentra más del 76 % de la varianza observada, presenta una relación estadísticamente significativa con la población departamental. Este hallazgo respalda las advertencias de Carranza et al. (2020) sobre el riesgo de tratar la criminalidad como una variable agregada, ya que distintos delitos responden a determinantes específicos y muestran trayectorias divergentes en el tiempo y el espacio. Además, aunque Carranza et al. documentan una sustitución entre tipos de crimen según el ciclo económico, en este análisis se encuentra que, al controlar por población, el consumo eléctrico, utilizado como proxy de actividad económica, no se asocia significativamente con la CIP, lo que indica que el crecimiento económico no explica de forma robusta esta dimensión.

En contraste, los delitos agrupados en la CE, como el desplazamiento forzado, la desaparición y el reclutamiento, no muestran asociación significativa con ninguna de las variables consideradas. El modelo no detecta efectos de la población, ni del consumo eléctrico, ni de la firma del acuerdo de paz sobre esta dimensión. Esta ausencia de correlaciones cuantificables sugiere que la CE responde a condiciones estructurales no capturadas por variables demográficas o económicas simples. Lo anterior coincide con la perspectiva de Gaviria (2000), quien sostiene que ciertas formas de violencia se perpetúan mediante mecanismos de refuerzo

institucional negativo, como la congestión del sistema judicial, la transferencia de conocimiento delictivo y el debilitamiento de normas sociales.

El sistema penitenciario, según evidencia reciente, también puede desempeñar un papel activo en la reproducción del crimen. Tobón, Escobar, & Vanegas-Arias (2023) muestran que la exposición intensiva a redes criminales dentro de las cárceles aumenta la reincidencia, incluso entre internos sin antecedentes en delitos especializados, y señalan que ni las penas prolongadas ni los programas de rehabilitación mitigan este efecto. Este mecanismo refuerza lo planteado por Gaviria (2000) acerca de las externalidades positivas dentro del crimen, en las que las instituciones punitivas se transforman en espacios de transferencia técnica y formación delictiva.

La propuesta de Carranza et al. (2020) sobre la sustitución de delitos según el ciclo económico adquiere relevancia principalmente respecto de la CIP. Su prevalencia en territorios como Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca, todos con alta población, sugiere una relación más estrecha con la escala poblacional que con el comportamiento económico. Este patrón se alinea con el hallazgo de que, una vez controlada la población, las variaciones económicas no ejercen un efecto independiente detectable sobre esta dimensión.

Por el contrario, los delitos estratégicos analizados en la CE se distribuyen con mayor dispersión geográfica y aparecen con mayor intensidad en territorios históricamente afectados por el conflicto armado, como Cauca y Nariño. Este patrón concuerda con lo planteado por Barrera-Osorio (2004), quien documenta cómo la expansión del narcotráfico y la debilidad del Estado han configurado espacios donde la violencia se utiliza como forma de control territorial y no como reacción a condiciones demográficas o económicas.

En este aspecto, los departamentos con potencial portuario sobre el Pacífico colombiano han sido epicentro de una guerra, no siempre visible, por el control de las rutas internacionales más importantes del tráfico de droga que conectan a los productores con el mercado internacional. La franja portuaria del Pacífico condensa un valor logístico sin parangón en el mercado de la cocaína; por esa razón, múltiples facciones armadas libran una contienda sorda por su dominio. Buenaventura, ciudad en el Valle del Cauca, que por sí sola concentra el 51 % de la actividad portuaria nacional (Valencia et al., 2016), combina la modernización del muelle con algunos de los registros más altos de homicidio y desplazamiento del país. El International Crisis Group calcula que el 45 % de las exportaciones de cocaína de Colombia zarpan hoy por los embarcaderos del Pacífico y describe cómo el puerto maneja además el 60 % del comercio exterior legal, generando un entorno en el que actores ilegales «explotan el descontento local y despliegan poder de fuego para cooptar comunidades» (International Crisis Group, 2019). A ello se suma la constatación de que los puertos de Buenaventura y Tumaco «aseguran el flujo de mercancías hacia y desde el exterior», lo que históricamente ha convertido el control paramilitar en requisito de cualquier megaproyecto logístico (Estrada Álvarez et al., 2013, p. 165). Así, el puerto opera como bisagra entre economías globales lícitas e ilícitas, y la violencia se despliega desde un factor estructural como mecanismo permanente de regulación territorial, no como efecto episódico ligado a variables de crecimiento.

Hacia el interior, el corredor costero-andino que conecta la cordillera Occidental con el litoral en Cauca y Nariño facilita el transporte rápido de pasta base, armas y precursores químicos, intensificando la disputa. Assessment Capacities Project (ACAPS, 2021) subraya que Cauca funciona como corredor de armas y drogas y como punto de embarque de clorhidrato de cocaína hacia altamar, dinámica que podría estar relacionada con los picos de desplazamiento y confinamiento registrados tras la firma del Acuerdo de Paz. Tumaco, en el departamento de Nariño, muestra el costo humano de esa logística: en 2021 Indepaz reportó varias masacres asociadas a la pugna entre disidencias de las antiguas FARC (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia) y bandas como Los Contadores por el control de las rutas fluviales de los ríos Mira y Telembí, disputas «incentivadas por el control de los cultivos de coca (...) y de las rutas de narcotráfico hacia el Pacífico» (Rutas del Conflicto, 2021). Lejos de responder a shocks demográficos o económicos, esta violencia opera como un auténtico sistema de gobernanza criminal que recauda rentas portuarias, fija gramajes sobre la cosecha de coca y regula cada paso de la producción hasta su salida al mercado internacional.

Por otro lado, y con la mirada en la CIP, los trabajos de Ortega, Mejía y Ortiz (2015) aportan elementos útiles para interpretar sus resultados. En ciudades como Bogotá y Medellín documentan una concentración espacio-temporal de delitos. El hallazgo de que los departamentos más poblados contribuyen de forma destacada a esta dimensión del crimen refuerza la idea de que la densidad poblacional está estrechamente ligada a ciertos tipos de violencia, en especial aquellos contra la propiedad y las personas.

En cuanto a los vínculos entre exclusión social, desigualdad y crimen, el estudio dialoga con los planteamientos de Romero, Espitia y Ochoa (2020). En áreas urbanas, los delitos patrimoniales pueden coexistir con formas de precariedad laboral; sin embargo, en este trabajo no se detecta una asociación significativa entre actividad económica y criminalidad, lo que indica que esa relación no es directa ni homogénea. En zonas predominantemente rurales, como Meta o Nariño, donde también se observan altos niveles de criminalidad, esta responde a una interacción más compleja entre conflicto armado, economía ilegal y debilidad institucional.

Este trabajo no adopta el enfoque disuasivo propuesto por Becker (1968); más bien, se opta por un marco empírico abierto, sin suposiciones fuertes sobre racionalidad criminal. Los modelos de Cantor y Land (1985) y de Cook y Zarkin (1985) permiten interpretar ciertos comportamientos, como el efecto motivacional o el efecto oportunidad, en la CIP. No obstante, los propios autores reconocen que intentar unificar todos los delitos en un solo modelo genera errores de especificación, lo que refuerza la decisión metodológica de modelar la criminalidad colombiana en dos dimensiones diferenciadas.

Modelos previos sobre criminalidad en Colombia, Montenegro y Posada (1994), Sarmiento y Becerra (1998), Bejarano (1999) y Rubio (1997, 1999), tratan la violencia como una variable agregada, lo que impide captar su diversidad interna. El presente análisis muestra que distintos delitos tienen dinámicas, causas y distribuciones espaciales propias, y que su agregación en una única categoría introduce un sesgo analítico considerable. Esta constatación tiene implicaciones directas para el diseño de política pública, pues intervenciones no diferenciadas pueden fracasar o generar efectos contraproducentes.

Coincidiendo con Carranza et al. (2020), este estudio critica el uso de agregados para analizar el crimen, pero se aparta metodológicamente al incorporar una mayor variedad de delitos y al emplear el consumo eléctrico como indicador alternativo de la economía. Con base en este enfoque se concluye que la actividad económica, tal como fue operacionalizada, no tiene relación significativa con la criminalidad en ninguna de sus formas, mientras que la población sí se muestra como factor explicativo sólido en la CIP. Estas diferencias sugieren que las causas del crimen en Colombia son múltiples, operan en planos distintos y exigen una

separación analítica rigurosa entre las diversas expresiones de violencia, incluida la desagregación por municipios para profundizar en la CE.

Conclusiones

Este estudio partió de la pregunta por los patrones del crimen y la homogeneidad de sus determinantes, la respuesta después del análisis se plantea en dos fases con profundas implicaciones. La evidencia empírica demuestra que en Colombia coexisten dos realidades criminales distintas, no solo en su manifestación, sino en sus determinantes más básicos. Se ha cuantificado una clara divergencia entre una Criminalidad Interpersonal y Patrimonial, que sigue las lógicas predecibles de la escala urbana, y una Criminalidad Estratégica, que parece operar con independencia de esos mismos impulsores demográficos y económicos. La primera escala de forma lineal con la población; la segunda permanece estadísticamente inerte a ella.

Las implicaciones teóricas de este hallazgo son significativas. Los resultados desafían la aplicabilidad universal y no mediada de los marcos criminológicos tradicionales en contextos de soberanía estatal fragmentada y conflicto persistente. Mientras teorías como la de las actividades rutinarias explican con acierto la dinámica de la criminalidad interpersonal y patrimonial en los nodos urbanos, se muestran insuficientes para dar cuenta de la violencia ejercida por grupos armados organizados. Este trabajo sugiere la necesidad de avanzar hacia una "apuesta dual" para contextos como el colombiano: una que analice el delito como un subproducto de la interacción social en una sociedad civil funcional, y otra que lo entienda como una herramienta estratégica de poder, coerción y control territorial. Ignorar esta dualidad implica un riesgo de miopía teórica, intentando explicar fenómenos de poder con herramientas diseñadas para analizar la desviación social.

Desde una perspectiva de política pública, la conclusión es aún más contundente: las estrategias de seguridad de "talla única" a nivel nacional no solo son ineficientes, sino que están conceptualmente erradas. Los resultados demuestran que una política diseñada para mitigar el hurto en una gran ciudad, posiblemente centrada en la disuasión situacional y la vigilancia de puntos calientes, no tendrá efecto alguno sobre el crimen si es un territorio en disputa. Inversamente, una estrategia de confrontación contra un Grupo Armado Organizado (GAO) no abordará las raíces de la violencia intrafamiliar o la estafa. La evidencia de este estudio provee una base cuantitativa para exigir un diseño de políticas de seguridad verdaderamente diferenciado, donde la asignación de recursos y la naturaleza de las intervenciones respondan a la lógica criminal dominante en cada territorio y no a un diagnóstico nacional homogéneo o a la improvisación de la emergencia.

No obstante, es imperativo reconocer las limitaciones de este análisis. La principal es el nivel de agregación departamental. Si bien el modelo de panel representa un avance significativo, esta escala aún puede enmascarar heterogeneidades a nivel municipal. Asimismo, aunque los efectos fijos controlan una parte importante del sesgo por variables omitidas, no resuelven por completo potenciales problemas de endogeneidad o causalidad inversa. Finalmente, el análisis se basa en registros oficiales de denuncias, lo que significa que la "cifra oscura" de la criminalidad, particularmente alta en zonas de baja presencia estatal, no está representada, por lo que nuestros hallazgos reflejan la dinámica del crimen que el Estado logra registrar, no necesariamente su universo total.

Estas limitaciones trazan un claro camino para futuras investigaciones. Primero, es necesario replicar este análisis a nivel municipal para verificar si la divergencia de determinantes se mantiene a una escala más fina y como alteran a las diferentes dimensiones identificadas las categorías Urbano - Rural. Segundo, se deben explorar estrategias econométricas más avanzadas, como el uso de variables instrumentales, para establecer relaciones causales con mayor certeza. Tercero, los hallazgos cuantitativos invitan a realizar estudios de caso cualitativos en los departamentos identificados como valores atípicos, para desentrañar los mecanismos específicos que explican sus altos niveles base de violencia. En definitiva, este estudio no cierra, sino que abre un debate con nueva evidencia, esperando que la identificación de esta estructura sirva como un fundamento más sólido para la construcción de una paz y una seguridad duraderas en Colombia.

Declaración de Conflictos de Interés

No declaran conflictos de interés.

Contribución de autores

Autor	Concepto	Curación de datos	Análisis/ Software	Investigación / Metodología	Proyecto/ recursos / fondos	Supervisión/ validación	Escritura inicial	Redacción: revisión y edición final
1	X		X	X			X	
2		X	X			X		X
3	X		X					X

Financiamiento

Ninguno.

Referencias

- ACAPS. (2021, 6 agosto). Post-conflict violence in Cauca: Briefing note. https://www.acaps.org/fileadmin/Data_Product/Main_media/20210806_acaps_briefing_note_colombia_violence_in_cauca_0.pdf
- Arellano, M. (1987). Computing robust standard errors for within-groups estimators. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 49(4), 431–434. <https://ideas.repec.org/a/bla/obuest/v49y1987i4p431-34.html>
- Baltagi, B. H. (2021). *Econometric analysis of panel data* (6.ª ed.). Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-53953-5>
- Barrera-Osorio, F. (2004). Dynamics and causes of crime in Colombia (Documento de investigación 2387). Fedesarrollo. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/1030>
- Becker, G. S. (1968). Crime and punishment: An economic approach. *Journal of Political Economy*, 76(2), 169–217. <https://doi.org/10.1086/259394>

- Bejarano, J. (1999). Crimen e impunidad, precisiones sobre la violencia. *Revista de Economía Institucional*, 1(1) 131-136. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/ecoins/article/view/311>
- Bettencourt, L. M. A., Lobo, J., Helbing, D., Kühnert, C., & West, G. B. (2007). Growth, innovation, scaling, and the pace of life in cities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(17), 7301–7306. <https://doi.org/10.1073/pnas.0610172104>
- Cameron, A. C., & Miller, D. L. (2015). A practitioner's guide to cluster-robust inference. *Journal of Human Resources*, 50(2), 317–372. <https://jhr.uwpress.org/content/50/2/317>
- Cantor, D., & Land, K. C. (1985). Unemployment and crime rates in the post-World War II United States: A theoretical and empirical analysis. *American Sociological Review*, 50(3), 317–332. <https://doi.org/10.2307/2095542>
- Carranza Romero, J. E., González Espitia, C. G., & Bocanegra Ochoa, G. E. (2020). Efecto de la actividad económica sobre la violencia homicida: Nueva evidencia a partir de datos de panel en Colombia. *Cuadernos de Economía*, 39(79), 355–388. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v39n79.43049>
- Cohen, L. E., & Felson, M. (1979). Social change and crime rate trends: A routine activity approach. *American Sociological Review*, 44(4), 588–608. https://www.researchgate.net/publication/238322365_Social_Change_and_Crime_Rate_Trends_A_Routine_Activity_Approach
- Cook, P. J., & Zarkin, G. A. (1985). Crime and the business cycle. *Journal of Legal Studies*, 14(1), 115–128. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/467767>
- Estrada Álvarez, J., Moreno Rubio, S., & Ordóñez Gómez, F. (2013). Procesos socio-territoriales Pacífico: Itinerarios y tendencias. Instituto Latinoamericano de Servicios Legales Alternativos. <https://jairoestrada.co/libros/libros-propios/procesos-socio-territoriales-pacifico-itinerarios-y-tendencias>
- Feng, J., Dong, Y., & Song, L. (2016). A spatio-temporal analysis of urban crime in Beijing: Based on data for property crime. *Urban Studies*, 53(15), 3223–3245. <https://doi.org/10.1177/0042098015612982>
- García Pinzón, V., & Mantilla, J. (2021). Contested borders: Organized crime, governance, and bordering practices in Colombia-Venezuela borderlands. *Trends in Organized Crime*, 24, 265–281. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12117-020-09399-3>
- Gaviria, A. (2000). Increasing returns and the evolution of violent crime: The case of Colombia. *Journal of Development Economics*, 61(1), 1–25. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304387899000590?via%3Dihub>
- Gil, S., & Vélez, V. (2019). Caracterización de las víctimas por hurto en Colombia: Aplicación de la teoría de la actividad rutinaria Tesis de pregrado, Universidad EAFIT. Repositorio Institucional EAFIT. <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/d36fa7bd-3886-4c5e-a515-5bbcc9282a5c/content>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8.^a ed.). Cengage Learning. https://eli.johogo.com/Class/CCU/SEM/ Multivariate%20Data%20Analysis_Hair.pdf
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271. <https://www.jstor.org/stable/1913827>
- Herrera, M., González, G., & Ochoa, H. (2023). The spatial and economic relationship between labour informality and homicides in Cali, Colombia. *Development Policy Review*, 41(5), 1–20. <https://doi.org/10.1111/dpr.12709>
- Hoechle, D. (2007). Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence. *The Stata Journal*, 7(3), 281–312. <https://doi.org/10.1177/1536867X0700700301>
- International Crisis Group. (2019). Tranquilizar el Pacífico tormentoso: Violencia y gobernanza en la costa de Colombia (Informe N.º 76). <https://reliefweb.int/report/colombia/tranquilizar-el-pacifico-tormentoso-violencia-y-gobernanza-en-la-costa-de-colombia>
- Inzunza, M., & Carlsson, N. (2023). Crime prevention in Colombia: A pilot study. *International Journal of Comparative and Applied Criminal Justice*, 47(3), 279–298. <https://doi.org/10.1080/01924036.2021.1992640>
- Jolliffe, I. T. (2002). *Principal component analysis* (2.^a ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/b98835>
- Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: A review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2065), 20150202. https://www.researchgate.net/publication/297661698_Principal_component_analysis_A_review_and_recent_developments
- Junger-Tas, J., Marshall, I. H., Enzmann, D., Killias, M., Stekete, M., & Gruszczynska, B. (2012). *The many faces of youth crime: Contrasting theoretical perspectives on juvenile delinquency across countries and cultures*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-9455-4>
- Montenegro, A., & Posada, C. E. (1994). Criminalidad en Colombia (Borradores de economía N.º 4). Banco de la República. <http://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/5053>
- Ohyama, T., Hanyu, K., Tani, M., & Nakae, M. (2022). Investigating crime harm index in low and downward crime contexts: A spatio-temporal analysis of the *Japanese Crime Harm Index*. *Cities*, 130, 103922. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103922>
- Ortega, D., Mejía, D., & Ortiz, K. (2015). Un análisis de la criminalidad urbana en Colombia (Working Paper). CAF-Banco de Desarrollo de América Latina. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/810>
- Piquero, A. R., & Weisburd, D. (Eds.). (2010). *Handbook of quantitative criminology*. Springer. https://www.cur.ac.rw/mis/main/library/documents/book_file/digital-62722bcf377807.10782339.pdf
- Romero, J., Espitia, C., & Ochoa, G. (2020). Efecto de la actividad económica sobre la violencia homicida: Nueva evidencia a partir de datos de panel en Colombia. *Cuadernos de Economía*, 39(79), 355–388. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v39n79.43049>
- Rutas del Conflicto. (2021). Tumaco, Nariño. <https://rutasdelconflicto.com/municipios/tumaco>
- Rubio, M. (1997). Criminalidad urbana en Colombia. (Documento de Trabajo núm. 2), *Universidad de los Andes*. <https://pdpa.georgetown.edu/Security/citizenssecurity/Colombia/evaluaciones/criminalidadurbana.pdf>
- Rubio, M. (1999). *Crimen e impunidad: Precisiones sobre la violencia*. Tercer Mundo Editores.
- Sarmiento, A., & Becerra, L. (1998). Análisis de las relaciones entre violencia y equidad (Archivos de Economía N.º 93). Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/93.pdf>

- Shaw, C. R., & McKay, H. D. (1942). *Juvenile delinquency and urban areas*. University of Chicago Press.
- Stern, N. (2011). *The economics of climate change: The Stern review*. Cambridge University Press.
- Stern, D. I., Burke, P. J., & Bruns, S. B. (2019). The impact of electricity on economic development: A macroeconomic perspective. *UC Berkeley, Center for Effective Global Action*. <https://escholarship.org/uc/item/7jb0015q>
- Sun, J., Shi, J., Shen, B., Li, S., & Wang, Y. (2018). Nexus among energy consumption, economic growth, urbanization and carbon emissions: Heterogeneous panel evidence considering China's regional differences. *Sustainability*, 10(7), 2383. <https://doi.org/10.3390/su10072383>
- Tobón, S., Escobar, M., & Vanegas-Arias, M. (2023). Production and persistence of criminal skills: Evidence from a high-crime context. *Journal of Development Economics*, 160, 102969. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2022.102969>
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory data analysis*. Addison-Wesley.
- Valencia, I. H., Silva Chica, L., & Moreno Moreno, A. (2016). Violencia, desarrollo y despojo en Buenaventura (Análisis 9/2016). Fundación FES. https://www.researchgate.net/publication/343268537_Violencia_desarrollo_y_despojo_en_Buenaventura
- Vargas, B. A. (2022). Una aproximación empírica a los supuestos configuracionales de la teoría de la desorganización social y la teoría de las actividades rutinarias. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 18(1), 63-78. <https://revista-cientifica.uaa.edu.py/index.php/riics/article/view/63>
- Vargas, B. A. (2021). *Configuraciones causales de la alta tasa del delito de robo a transeúntes en la Zona Metropolitana del Valle de México. Tesis de maestría*, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://doi.org/10.15332/22484914.7156>
- Vilalta, C., & Fondevila, G. (2021). Testing Routine Activity Theory in Mexico. *The British Journal of Criminology*, 61(6), 1445–1469. <https://doi.org/10.1093/bjc/azaa089>
- Villa, E., Restrepo, J. A., & Moscoso, M. (2014). Crecimiento económico, conflicto armado y crimen organizado: Evidencia para Colombia. En M. A. Arias (Ed.), *Costos económicos y sociales del conflicto en Colombia ¿Cómo construir un posconflicto sostenible?* (pp. 182–218). Universidad de los Andes. <https://ideas.repec.org/b/col/000490/014298.html>
- Wallace, W. L. (1971). *The logic of science in sociology*. Aldine. <https://archive.org/details/logicofsciencein00wall>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross-section and panel data (2.ª ed.)*. MIT Press.

Apéndice 1.

Listado de códigos de departamento

Nº	Departamento
1	Amazonas
2	Antioquia
3	Arauca
4	Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
5	Atlántico
6	Bogotá, D. C.
7	Bolívar
8	Boyacá
9	Caldas
10	Caquetá
11	Casanare
12	Cauca
13	Cesar
14	Chocó
15	Cundinamarca
16	Córdoba
17	Guainía
18	Guaviare
19	Huila
20	La Guajira
21	Magdalena
22	Meta
23	Nariño
24	Norte de Santander
25	Putumayo
26	Quindío
27	Risaralda
28	Sin dato
29	Santander
30	Sucre
31	Tolima
32	Valle del Cauca
33	Vaupés
34	Vichada

Apéndice 2.

Diagrama de dispersión facetado para departamentos con logaritmo de la población Vs CIP

