



Ensayos sobre POLÍTICA ECONÓMICA

www.elsevier.es/espe



Pobreza y violencia en la Región Caribe colombiana: un enfoque espacial

José Manuel Tapias Ortega

Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia



INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 9 de febrero de 2016

Aceptado el 20 de diciembre de 2016

On-line el 22 de febrero de 2017

Códigos JEL:

C01

O18

R12

Palabras clave:

Análisis espacial

Violencia

Pobreza

Aglomeraciones

Sistemas de información geográfica

R E S U M E N

La Región Caribe colombiana padece de serios problemas en términos de condiciones de vida y de violencia. No obstante, esta situación no es homogénea a nivel intrarregional. En este sentido, el presente documento intenta demostrar la heterogeneidad interna de la región en cuanto a la distribución espacial de ambos fenómenos mediante técnicas de análisis espacial utilizando sistemas de información geográfica (SIG). Aunque se encontraron territorios en donde coexisten los dos fenómenos, los resultados muestran que una zona pobre no necesariamente es violenta, y viceversa. Asimismo, resulta importante mencionar que las zonas prioritarias para la ejecución de política pública varían en función del tipo de violencia estudiada y del método de análisis utilizado.

© 2017 Banco de la República de Colombia. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Poverty and Violence in the Caribbean Region of Colombia: A Spatial Approach

A B S T R A C T

The Caribbean Region of Colombia suffers from serious problems in terms of quality of life and violence. However, this situation isn't uniform within the region. In this sense, this paper shows the internal heterogeneity of the region in terms of spatial distribution of both phenomena using spatial analysis techniques by means of Geographic Information Systems (GIS). Although territories where the two phenomena coexist were identified, the results show that a poor area isn't necessarily violent and vice versa. Also, it should be underlined that the priority areas for the implementation of public policy vary depending on the type of violence studied and the analysis method used.

© 2017 Banco de la República de Colombia. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

1. Introducción

La Región Caribe ha estado históricamente atrasada en términos de desarrollo en comparación con algunas partes de Colombia (Guerra, Navarro y Albis, 2007). Al respecto, es relevante señalar que este territorio se ha mostrado como una zona de la periferia

del país en donde las externalidades positivas del desarrollo son reducidas. El fenómeno anterior se ha reflejado en las malas condiciones de vida de la población, la cual también ha sufrido los más cruentos efectos de la violencia¹, puesto que este territorio ha sido

¹ El término «violencia» representa un concepto bastante amplio pero, para los intereses de este trabajo, las zonas violentas se entenderán como aquellas que representan valores altos de las variables de interés, a saber: tasa de homicidios, acciones

Correo electrónico: josetapiasortega@gmail.com

uno de los más disputados entre los actores armados ([Grupo de Memoria Histórica, 2010](#)).

Según esta lógica, se puede afirmar que la Región Caribe es una de las que no solo han sufrido más altos niveles de pobreza, sino también las peores consecuencias de la violencia. Aun así, esta región no se debe considerar como un territorio homogéneo, pues a nivel intrarregional pueden existir territorios pobres que no necesariamente son violentos, y viceversa. En este sentido, resulta importante el análisis espacial (AE) de la violencia y la pobreza en la región debido a los efectos perversos que tienen estos fenómenos por sí solos y al efecto multiplicador de sus consecuencias negativas, ocasionado por la interacción entre estos ([Echandía Castilla, 2000, 2004](#); [Moncayo, 2004](#); [Ocampo, 2004](#); [Rocha, 2000](#); [Rubio, 1999](#); [Vicepresidencia de la República, 2008](#)).

Adicionalmente se pueden encontrar algunos indicios de la intensidad de la violencia y la pobreza en la región junto con su manifestación no homogénea con algunas cifras del año de estudio (2005). En efecto, respecto a las condiciones de vida, el promedio municipal del índice de calidad de vida (ICV) en la Región Caribe es de 59,08, mientras que este mismo promedio en el país es de 62,88, es decir, las condiciones de vida en la Región Caribe son, en promedio, menores si se las compara con el resto del país. Respecto a las diferencias en la manifestación del fenómeno, se subraya que el municipio con peores condiciones de vida presenta un valor del ICV de 25,57, mientras que el valor máximo encontrado en la región es de 86,68, lo cual es una gran diferencia.

En relación con la violencia, la tasa de homicidios (TH) promedio de la región es de 23,79 por cada 100.000 habitantes, mientras que a nivel nacional el promedio de esta corresponde a 41,84. No obstante, los homicidios eran un fenómeno preocupante en algunos territorios como Chalán, al que le correspondía un valor de 214,9 homicidios por cada 100.000 habitantes, el cual supera el valor de la media nacional y refleja la focalización de la violencia en algunas partes de la región. Otras estadísticas son presentadas en la sección 6.2 del presente documento.

Dados los indicios anteriores, se tratará de hacer un AE de la violencia y la pobreza en la Región Caribe colombiana a nivel municipal con el fin de encontrar las diferencias en su distribución geográfica a nivel intrarregional. Las variables que se utilizarán en el estudio son el ICV, la TH, el número de desplazados por 100.000 habitantes (DE) y las Acciones Armadas por parte de las FARC, ELN y autodefensas por kilómetro cuadrado (AA).

Por medio de dicho análisis, se identificarán las aglomeraciones de alta pobreza —zonas contiguas con bajo ICV— y de baja pobreza para analizarlas de manera conjunta —mediante su superposición— con las zonas que se determinarán como las más violentas de la Región Caribe. En términos generales, se analizará la forma en que varían las distribuciones geográficas de las distintas variables relacionadas con la violencia en función de un único mapa de aglomeraciones del ICV a nivel general en la Región Caribe.

Adicionalmente, para complementar las operaciones anteriores se llevará a cabo un análisis de agrupamiento (AG) mediante el método *Spatial 'K'cluster Analysis by Tree Edge Removal* (SKATER). Esta metodología posibilitará, basándose en las variables de interés (ICV, TH, DE y AA), la agrupación de los municipios de la Región Caribe en función de su similitud. De igual modo, cabe mencionar que dicho método nunca antes había sido utilizado en Colombia para el AE de la pobreza y la violencia, por lo cual este documento se convierte en un precedente importante para su aplicación en otras escalas mediante la utilización de otras variables socioeconómicas.

En síntesis, los métodos utilizados en este documento servirán para el objetivo general de analizar la distribución espacial de la

pobreza y la violencia en la Región Caribe colombiana. En este sentido, se identificarán clusters del ICV para mostrar que este índice presenta autocorrelación espacial², con lo cual se pondrá de manifiesto la heterogeneidad³ intrarregional en términos de condiciones de vida y, una vez hecho esto, se analizará la forma en que esto se relaciona con los territorios más violentos de la región. Adicionalmente, se agruparán los municipios en función de la similitud entre el ICV y cada una de las variables de violencia con el objetivo de caracterizar áreas similares y así obtener información útil sobre todos los municipios y no solo de los que conforman los clusters. En concreto, todo lo anterior permitirá proporcionar, mediante técnicas de AE, cartografía especializada que sirva para hacer política pública en la Región Caribe.

Ahora bien, este trabajo está constituido por siete partes además de la presente introducción. En la segunda se presenta la literatura que se consultó en cuanto a los trabajos más relevantes relacionados con la violencia y la pobreza para después, en la tercera, presentar una contextualización teórica y conceptual. En la cuarta y en la quinta se explican la metodología y los aspectos más relevantes con relación a los datos, respectivamente. En la sexta se analizan los resultados y, por último, en la séptima se presentan las conclusiones a modo de discusión.

2. Revisión de literatura

Los estudios sobre la dimensión espacial de la pobreza y la violencia son de vital importancia en un país como Colombia, en el cual se han presentado serias desigualdades a nivel regional en términos de estos dos fenómenos ([Echandía Castilla, 2004](#); [Moncayo, 2004](#)). Dado lo anterior, en el país existe un considerable número de estudios que han tratado estos temas. Respecto a dichos trabajos, se deben tener en cuenta tres aspectos principales: 1) la forma de medir la pobreza; 2) el debate referente a las desigualdades (incluido el de convergencia y divergencia) en el desarrollo de las regiones colombianas, y 3) los estudios que se refieren a las relaciones entre pobreza y violencia.

Respecto al primer aspecto, la pobreza se ha medido desde el punto de vista tradicional por medio de la dimensión monetaria. Empero, esta perspectiva ha sido criticada debido a que se ha comprobado que el ingreso no es suficiente para analizar la calidad de vida ([Sen, 2004](#)). En el ámbito nacional, se ha comprobado que los nuevos departamentos, que tienen altos niveles de necesidades básicas insatisfechas (NBI), han presentado tasas de crecimiento del producto interno bruto (PIB) por encima de la media nacional en algunas épocas de la historia colombiana ([Galvis y Meisel, 2010](#); [Moncayo, 2004](#)). Por las razones anteriores, resultará más adecuado en la presente investigación estudiar la distribución espacial de la pobreza en la Región Caribe desde una perspectiva multidimensional a través del ICV.

Por otra parte, en relación con el segundo aspecto, en la literatura económica existen dos posturas principales respecto a las desigualdades en el desarrollo. La primera sostiene que las desigualdades no deberían ser una preocupación puesto que, bajo los supuestos neoclásicos de los rendimientos decrecientes y la libre movilidad de los factores de producción, el desarrollo de las regiones tenderá a la convergencia ([Barro, Sala-i-Martin, Blanchard y Hall, 1991](#)). Asimismo, la otra propuesta sostiene que, debido a los rendimientos

² La autocorrelación espacial señala la existencia de una relación funcional entre lo que ocurre en un determinado lugar del espacio y lo que ocurre en otro sitio ([Moreno Serrano y Vayá Valcarce, 2000](#)).

³ Aunque «heterogeneidad» es un concepto muy utilizado en econometría espacial, es importante aclarar que en este documento, cuando no se haga la salvedad, este término se referirá a que las condiciones de vida no se distribuyen homogéneamente en la Región Caribe debido a la presencia de autocorrelación espacial en el ICV.

crecientes, la demanda y los costos de transporte, dicha convergencia no se va a dar, sino que va a existir un proceso circular en el cual unas regiones se desarrollan más en menoscabo de las otras (Krugman, 1992).

A nivel de Latinoamérica, existe un documento que analiza a gran escala la dinámica del desarrollo territorial desde mediados de los noventa hasta la mitad de la primera década del siglo XXI (Modrego y Berdegué, 2015). Los resultados de dicho estudio mostraron que las desigualdades en la región no se reducen solo por la acción de mercado. En el ámbito nacional, existen estudios como el elaborado por González (2011a), el cual manifiesta que en Colombia en el periodo 1994–2009 existió convergencia entre regiones. No obstante, otro estudio realizado en el mismo año para el periodo 1975–2005 encontró evidencia de que el patrón estuvo determinado por la divergencia (González, 2011b). A pesar de la contradicción anterior, la mayoría de los estudios sostienen que el patrón de desarrollo colombiano tiende hacia la divergencia (Bonet y Meisel, 1999; Galvis y Meisel, 2012).

Además, existen trabajos que muestran estas desigualdades desde la perspectiva espacial y multidimensional de la pobreza. Respecto a esto, algunos importantes son los de Pérez (2005), Galvis y Meisel (2010), Estrada y Moreno (2013), Vargas Mesa, 2012 y Vivas (2011). Estos, a modo general, analizan en su dimensión espacial la pobreza a través del índice de necesidades básicas insatisfechas (INBI), el ICV y el índice de pobreza multidimensional (IPM) a nivel nacional encontrando aglomeraciones de pobreza persistentes ubicadas en la periferia del país y amplias desigualdades a nivel regional en el año 2005. Algunos de estos documentos encuentran que la tasa de urbanización, la generación de recursos propios, la distancia a la capital departamental y la población afrodescendiente son determinantes de la pobreza.

Asimismo, un estudio para el periodo 1975–2005 encontró que, a nivel departamental, no se presentó convergencia en el PIB (Royuela y García, 2015). En esta misma línea, otra investigación concluyó que aunque la geografía influye en el desarrollo municipal colombiano, los factores humanos y las políticas públicas pueden ayudar a que las regiones pobres superen la trampa de la pobreza (Sánchez y Núñez, 2000).

Basándose en los anteriores resultados, se puede argumentar que en Colombia prima la postura que consiste en la divergencia de las regiones en términos de desarrollo. Por esto el presente estudio toma como motivación dicha posición porque muestra la importancia del análisis de las desigualdades en las condiciones de vida a nivel municipal en la Región Caribe colombiana, la cual presenta atrasos en términos de desarrollo en relación con otras partes del país (Pérez, 2007; Meisel y Romero, 2007; Guerra et al., 2007). Por otro lado, la relación entre la violencia y la pobreza resulta clave para el análisis de las condiciones de vida debido a que la interacción de estos dos fenómenos hace que sus efectos negativos se multipliquen. Esto es importante porque la Región Caribe, además de estar rezagada en términos de desarrollo, ha sufrido también los efectos de la violencia porque la disputa entre las guerrillas y las organizaciones paramilitares por el territorio en esta región ha sido de las más cruentas del país (Grupo de Memoria Histórica, 2010). En esta línea, se deben mencionar algunos estudios importantes.

En cuanto a lo anterior, la discusión en torno a la relación entre violencia y pobreza en Colombia ha girado en torno a varias perspectivas. En la primera, la violencia tendría como causas principales los factores «objetivos», dentro de los cuales estaría la pobreza; en la segunda, la violencia sería provocada en mayor medida por razones culturales, mientras que la tercera, que hace referencia a la violencia instrumental, sostiene que la violencia estaría determinada en mayor medida por la acción de grupos armados. En relación a estos enfoques, la mayoría de los trabajos coinciden en que la presencia de actores armados tiene una mayor influencia positiva en la violencia global y, por tanto, no habría una relación grande entre

violencia y pobreza (Echandía Castilla, 2000, 2004; Moncayo, 2004; Ocampo, 2004; Rocha, 2000; Rubio, 1999; Sánchez Jabba et al., 2012; Vicepresidencia de la República, 2008). No obstante, un punto común entre la mayoría de estos trabajos es que la interacción entre estos dos fenómenos hace que sus efectos sean más perjudiciales. Dada la gran influencia del conflicto armado en la violencia, se debe mencionar que algunos trabajos importantes encuentran que el patrón de expansión territorial del conflicto está determinado por factores económicos, demográficos, geográficos, por la dinámica interna de las regiones y por desdoblamiento de frentes para ampliar su presencia territorial (Echandía Castilla, 2004; Reyes Posada, 2009; Vicepresidencia de la República, 2008).

Respecto a otros enfoques, vale la pena mencionar el trabajo de Castillo y Salazar (1998), el cual, mediante la utilización de la teoría de juegos, concluye que el conflicto tenderá a persistir porque los actores garantizan su supervivencia y sus estrategias por medio del escalamiento. Además, por medio de la teoría de grafos se encontró que la geografía y la información influyen en el conflicto, puesto que estas variables hacen que este sea persistente y que los desplazados terminen en las grandes ciudades alimentando los cordones de pobreza (Castillo y Salazar, 2006; Salazar, Castillo y Pinzón, 2008).

Asimismo es de subrayar que los anteriores trabajos no utilizaron de manera amplia técnicas de AE. Al respecto, dos trabajos interesantes a mencionar, que sí hacen uso de dichas herramientas, son los elaborados por Sánchez, Díaz y Formisano (2003) y por Álvarez y González (2012). Los autores del primero estudian las relaciones entre el conflicto armado y el crimen, encontrando que la justicia, el narcotráfico y la actividad de los grupos ilegales son variables que explican en gran medida la violencia. El segundo trabajo, realizado para el Pacífico colombiano, identificó clusters de municipios con altos niveles de violencia y encontró que no existen municipios violentos rodeados por municipios pobres. Lo anterior mostró la no existencia de una relación clara desde el punto de vista espacial entre violencia y pobreza, lo cual concuerda con algunos de los otros estudios mencionados en esta sección. Por otra parte, otro estudio realizado para Colombia encontró que el conflicto tiene efectos negativos en el desarrollo del país debido a los daños en aspectos como la infraestructura y el capital humano (Sánchez y Chacón, 2007).

Adicionalmente, resulta útil mencionar otros estudios sobre violencia y pobreza que se realizaron a nivel urbano. Por ejemplo, Cepeda (2011) concluyó que existe una concentración de la población pobre en la localidad suroccidente y suroccidente de Barranquilla y en partes de la localidad metropolitana que conforman el sur de la ciudad. Otro estudio elaborado por Garza, Nieto y Gutiérrez (2009) encontró que el fenómeno del homicidio en la ciudad de Barranquilla se concentra en el centro y en el suroccidente de la ciudad, las cuales coinciden con las zonas pobres encontradas en el primer estudio mencionado. Esto puede significar que a nivel de ciudad la correlación entre pobreza y violencia medida por la TH puede ser más clara en comparación con estudios nacionales. Además, otro estudio realizado por Pérez y Salazar (2007) encontró concentraciones de pobreza en Cartagena en donde las personas pobres no cuentan con condiciones sociales y las oportunidades necesarias para superar su situación.

En síntesis, si se enfoca la atención en los tres aspectos principales que se abarcaron en esta sección, se expresa que este estudio se circunscribe en la medición multidimensional de la pobreza, en la posición de que las desigualdades en términos de desarrollo son un problema preocupante que requieren la intervención del Estado dados los procesos de causación circular y, por último, en que la relación entre pobreza y violencia no es muy clara. Adicionalmente, dada la revisión hecha, se observa que la presente investigación constituye el primer esfuerzo en Colombia por analizar en la Región Caribe la manera en que las distintas distribuciones espaciales de algunas manifestaciones de violencia varían en

relación con los clusters del ICV a nivel general y el modo en el cual se agrupan los municipios según las variables a estudiar. Con estas precisiones, la presente investigación espera contribuir al entendimiento de las distribuciones geográficas de la violencia y la pobreza en la Región Caribe con el fin de generar insumos especializados (cartografía especializada) que sirvan para la formulación de política pública con enfoque territorial para mejorar las condiciones de vida de la región.

3. Elementos teóricos y conceptuales

Este documento se propone hacer un AE de la pobreza y la violencia en la Región Caribe colombiana a nivel municipal. En este sentido, se observan los siguientes componentes en este trabajo: pobreza desde una perspectiva no monetaria, aglomeraciones de condiciones de vida y dimensión espacial de la violencia. Estos fenómenos se abordarán desde las siguientes ópticas: el enfoque de las capacidades de Amartya Sen, la Nueva Geografía Económica (NGE) y la Geografía del Conflicto (GC).

El primer enfoque resulta, de inmediato, coherente con el indicador escogido para medir la pobreza debido a que el ICV está inspirado en el pensamiento de Amartya Sen. La perspectiva de este autor se basa en tres conceptos fundamentales: funcionamientos, capacidades y agencia. Para entender los primeros dos conceptos es útil el siguiente fragmento:

Los funcionamientos representan partes del estado de una persona: en particular, las cosas que logra hacer o ser al vivir. La capacidad de una persona refleja combinaciones alternativas de los funcionamientos que esta puede lograr, entre las cuales puede elegir de una colección (Sen, *Capacidad y bienestar*, 1996, pp. 55–54).

Para Sen (1996), los funcionamientos son todos aquellos seres y quehaceres que las personas consideran valiosos. En este sentido, es de mencionar que las capacidades son las oportunidades efectivas que el individuo tiene para lograr lo que quiere ser o hacer. Dicho de otra forma, la capacidad de un individuo estaría supeditada a la posibilidad real de escoger entre un conjunto de opciones que él considere valiosas, como estar bien educado y nutrido.

Siguiendo esta línea, el mismo autor resalta que la calidad de vida debe evaluarse en función de la capacidad para lograr funcionamientos, pues la libertad de llevar diferentes estilos de vida se hace patente en las capacidades que tiene un ser humano. Por esto, Sen (2004) considera que el aumento de las capacidades— y por consiguiente de las libertades— mejora la posibilidad que tienen los individuos para ayudarse a sí mismos e influir en el mundo; a esto se le llama agencia.

En esta lógica, el ICV trata de capturar en qué medida las personas tienen posibilidades reales de conseguir lo que quieren ser o hacer. Sin embargo, en cuanto a la pobreza (ICV), el interés de este trabajo se centra en analizar su dimensión espacial. Entonces, dado el desarrollo desigual de las regiones en Colombia, se debe tratar de entender desde un punto de vista teórico la explicación de estas desigualdades, es decir, las posibles causas de la distribución espacial heterogénea del ICV.

Desde el punto de vista teórico, la NGE propone ideas interesantes que podrían explicar estas diferencias. Krugman (1992) concluye por medio de un modelo centro-periferia que las aglomeraciones—incluso a nivel regional— se generan por la interacción de los rendimientos crecientes, los costos de transporte y la demanda. Según el autor, el fenómeno de concentración se genera cuando los costos de transporte son lo suficientemente bajos, y los rendimientos a escala y la demanda son grandes.

Lo interesante es que en este proceso unas regiones se favorecen en menoscabo de otras, lo que ocasiona diferencias en términos de

calidad de vida⁴ (Krugman, 1992). Este es un factor clave debido a que hace entender que este trabajo se enfoca en un efecto de las aglomeraciones que propone la NGE: diferencias en las condiciones de vida de la población. Por lo tanto, el proceso anterior hace que dichas desigualdades sean persistentes.

Por otra parte, si bien las diferencias regionales en términos de calidad de vida son una problemática en Colombia, la violencia a nivel global⁵ se convierte en un fenómeno que en algunos casos de retroalimenta con estas desigualdades, lo cual causa graves consecuencias para la población. En este sentido, se deben entender los patrones a los cuales obedece la distribución espacial de la violencia global en Colombia y evaluar si esta depende de la idiosincrasia de una región o si el conflicto armado tiene alguna influencia en esta.

Para hacer lo anterior resulta conveniente tomar como referencia el estudio elaborado por la Vicepresidencia de la República (2008), «Dinámica espacial de las muertes violentas en Colombia 1990–2005». Este trabajo analiza, mediante el uso de cartografía, la manera en que se interrelacionan las manifestaciones de violencia y la lucha por parte de los grupos irregulares por zonas estratégicas en el territorio entre los años 1990 y 2005. Los resultados mostraron que la evolución de los homicidios está atada al comportamiento que imponen las muertes producidas en el conflicto armado, así como por los actores organizados. Dicha investigación concluye que el comportamiento de los homicidios en términos espaciales se manifiesta en concordancia con la expansión territorial de la confrontación debido a que no se encontró otra explicación a los grandes cambios en la TH en épocas en que el enfrentamiento aumentaba o disminuía.

Entonces, como el rango de tiempo del estudio anterior es considerable, se puede tomar como aproximación que la distribución espacial de la violencia global en el país está atada a la de los grupos irregulares. Al respecto, se hace necesario mencionar que la presencia territorial de estos actores está relacionada con intereses económicos, políticos y militares (Echandía Castilla, 2004). Según esta lógica, en última instancia son estos intereses los que influyen mayoritariamente en la dinámica espacial de la TH en Colombia.

Se debe aclarar que no se está argumentando que todos los homicidios son producto del conflicto—los cuales seguramente tienen diversas causas—, sino que este influye en la manera en que estos se distribuyen en el territorio. En este sentido, se tomaron las AA, la TH y el DE como aproximaciones a la intensidad del conflicto en una región, a la violencia global y a algunas externalidades de los enfrentamientos que, si bien no son homicidios, sí son formas de violencia (desplazamiento).

4. Metodología

A partir de la década de los ochenta se inició un proceso llamado «Geografía Automatizada», en el cual se empezaron a incorporar progresivamente nuevos desarrollos en tecnología digital que fueron destinados al AE. En este proceso, tal como lo explican Buzai y Baxendale (2006), los sistemas de información geográfica (SIG), como tecnología de integración, se han convertido definitivamente en el principal medio para el análisis socioespacial (ASE) al ser

⁴ Este enfoque es coherente debido a que existen investigaciones que comprueban la existencia de estos fenómenos de aglomeración en el país. Para más detalle sobre estos trabajos, se puede leer la revisión que hace Moncayo (2004), en donde se muestra la existencia de fuerzas centrípetas que tienden a generar aglomeraciones económicas en Bogotá, especialmente en el sector de los servicios. En dicho trabajo también se resalta el favorable desarrollo de la industria en el Valle del Cauca. Adicionalmente, se pudo corroborar la existencia de este fenómeno en la revisión de literatura consultada en este trabajo; por ejemplo, en los trabajos realizados por el Banco de la República.

⁵ En este documento se entenderá este término como la intensidad de los homicidios cometidos en un determinado territorio.

estos una herramienta que permite unir bases de datos alfanuméricas y gráficas georreferenciadas, lo cual posibilita solucionar una problemática concreta.

Los SIG utilizan dos tipos de estructuras de representación de datos: vectorial (discreta) y raster (continua) (Buzai y Baxendale, 2006). En los datos de tipo vectorial, el mapa contiene sus atributos en una tabla separada y estos pueden contener entidades de línea, polígono o punto. Por otro lado, en los archivos de tipo raster los mapas son representados por medio de una matriz de celdas (píxeles) contiguas, con igual área, que contienen un valor determinado. Estos tipos de representación son adecuados o no en función de la técnica de análisis que se requiera utilizar.

De acuerdo con lo anterior, se debe expresar que en este documento se utilizarán tres técnicas de AE, las cuales funcionan con diferentes representaciones de la realidad. Dichos métodos corresponden al I Anselin Local de Moran para la identificación de clusters, al análisis de vecindad (AV) para localizar las zonas más violentas y a un AG para señalar grupos de municipios en función de las variables de interés. Estos tres procedimientos se agruparán en dos secciones en la presentación de resultados y se describirán en la siguiente sección.

Se debe resaltar que los procedimientos mencionados en el párrafo anterior distan un poco de lo que se plantea generalmente en los manuales de AE, puesto que estos recomiendan el cálculo del I de Moran, aplicar los LISA y posteriormente realizar un modelo econométrico utilizando todas las variables (ICV, TH, DE y AA). Lo que se propone en este documento es la utilización de otras técnicas como el AV y el AG, con el fin de enriquecer la información proporcionada por algunas técnicas tradicionales.

Un asunto importante es la aplicación en conjunto el AV (para variables de violencia) y el I Anselin Local de Moran (para el ICV) en lugar de identificar los clusters para todas las variables de interés. Esto se debe a que se intentó aportar a la literatura indicios que consisten en que el uso de técnicas con formato raster y vectorial no son excluyentes sino que pueden llegar a ser complementarias, e incluso esta práctica puede generar resultados a los que no se llegarían realizando, por ejemplo, únicamente el análisis cluster de todas las variables. De hecho, como se observará en la sección de resultados, los hallazgos son coherentes, pues se encuentran resultados importantes, tales como que los clusters de bienestar están rodeados de zonas donde el desplazamiento forzado es un problema preocupante. Asimismo, aunque no se muestran en el documento, al aplicar el I Anselin Local de Moran a nivel local para la TH, el DE y las AA, no se encontraron clusters de violencia en Córdoba, lo cual no permite el análisis realizado en relación con la observación atípica encontrada en este departamento respecto a la violencia (lo cual sí se puede hacer a través del AV)⁶.

4.1. Estudio de clusters, observaciones atípicas y análisis de vecindad

Para el análisis cluster del ICV la mejor forma de representación es la vectorial, mientras que la manera más adecuada de representar los datos para el AV de la violencia es de tipo raster. En primer lugar, se aclara que se utilizarán técnicas de análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) para el estudio del ICV por la imposibilidad de los procedimientos tradicionales de tratar los siguientes problemas: la heterogeneidad y la dependencia espacial, que se refieren a la variación de las relaciones de las variables en el

espacio y a la dependencia funcional de lo que ocurre entre un lugar y otro territorio, respectivamente (Moreno Serrano y Vayá Valcarce, 2000).

Estos efectos se analizarán por medio del I Anselin Local de Moran. A través de este método se pueden identificar clusters espaciales de las observaciones (municipios) con valores similares (altos o bajos) y también los valores atípicos espaciales (ArcGIS Resource Center, s.f.). Estas agrupaciones serían el resultado del desarrollo desigual de las regiones en Colombia y que, como se argumentó en el marco teórico, representarían el reflejo de aglomeraciones que tendrían su explicación en la NGE, pues si bien los argumentos que esta proporciona tienen que ver con costos de transporte, la demanda y los rendimientos a escala, las consecuencias de estos procesos se reflejan en diferencias en la calidad de vida. En este caso esto se reflejará en la autocorrelación espacial del ICV. Las fórmulas 1 y 2 expresan el índice:

$$I_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S_i^2} * \sum_{j=1, j \neq i}^N W_{ij}(X_j - \bar{X}) \quad (1)$$

$$S_i^2 = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^N (X_j - \bar{X})^2}{N - 1} - \bar{X}^2 \quad (2)$$

Donde N es el número de unidades espaciales, X_i el valor de la variable en la localización central, X_j el valor de la variable en otra localización, $\bar{X}$ la media de la variable y W_{ij} la media de ponderación aplicada a la comparación entre localizaciones i-j. Cuando el índice toma un valor positivo indica que existen clusters de unidades con valores similares, mientras que un valor negativo representa un caso atípico; en otras palabras, una unidad con vecinos cuyos valores son diferentes. Este test arroja una puntuación «z» y un valor de p que permiten verificar la significación de los resultados. En relación con lo anterior, se aclara que todos los clusters o valores atípicos ubicados en los mapas serán significativos.

Empero, para que el procedimiento previo se pueda ejecutar, es imprescindible establecer un criterio para definir si una unidad es vecina o no de la otra. Para hacer lo anterior, en este trabajo se construye una matriz de contigüidad binaria con base en el criterio reina (*queen*), el cual instaura que «serán vecinas de i las regiones que comparten algún lado o vértice con i» (Moreno Serrano y Vayá Valcarce, 2000, p. 24). Adicional a lo anterior, se debe mencionar que se utilizaron matrices de otro tipo, tales como torre o alfil, y los resultados no cambiaron en mayor medida, por lo cual se comprobó que dichos resultados son independientes del tipo de matriz utilizada.

Por otra parte, para aplicar el AV sobre las variables que corresponden a la violencia, en primer lugar se debe hacer un proceso de rasterización, para después aplicar lo que se conoce como reclasificación, y finalmente, una vez hechos estos pasos, se realiza el AV propiamente dicho. Al respecto, la rasterización se define como un método en el que se superpone una retícula sobre la capa vectorial y cada píxel de la capa raster toma un valor concreto heredado del objeto vectorial con el que coincide espacialmente (Moreno, 2005a,b). Asimismo, la reclasificación consiste en procedimiento de simplificación en el cual se asignan valores a una capa o mapa inicial para crear uno nuevo (Buzai y Baxendale, 2006).

En este orden de ideas, se tendrán que rasterizar tres mapas vectoriales que corresponden a las variables TH, AA y DE. Después se pasará a reclasificar cada mapa en dos categorías y se empleará el siguiente criterio: a los municipios cuyos valores correspondientes a la TH, a las AA y al DE se ubiquen en el intervalo que corresponde al 50% de los valores más altos se les asignará un valor de uno, mientras que a los que se encuentren en el intervalo restante se les asignará un valor de 0. La reclasificación arrojará tres mapas

⁶ Se aclara que se decidió utilizar el análisis de clusters en el ICV debido a que en general, como se observó en la sección 2, para el análisis de la pobreza se utiliza este procedimiento, mientras que el formato raster es más usado para el estudio de la violencia, tal como lo recomiendan algunos manuales (Harries, 1999; Ratcliffe, 2010).

binarios que contendrán dos categorías, una de ellas con las zonas más violentas (píxeles con valor 1) y la otra con las menos violentas (píxeles con valor 0). Hasta este punto se tendrían tres mapas raster con dos categorías representadas por unos y ceros, pero lo que se busca es la obtención de mapas de densidad de violencia para las variables de interés.

Para obtener mapas de densidad utilizando mapas binarios se puede utilizar lo que se conoce como el AV. Dicho análisis de vecindad (o focal) se define como un procedimiento que permite «asignar a los valores del espacio geográfico valores resultantes de operaciones aritméticas que involucran también a los lugares de su alrededor» (Moreno, 2005a,b, p. 671). El análisis se hará por medio de la utilización de la operación «suma», la cual está constituida por un algoritmo que visita cada celda en el raster y calcula la estadística «suma» en función de una vecindad establecida (las celdas que la rodean). A cada celda se le fija el número producto de la suma de su valor y el de las celdas vecinas (en este caso, el valor fijado será el producto de sumar ceros y unos); dichos valores harán parte de un nuevo mapa raster de salida que mostrará la densidad de una determinada característica (TH, DE y AA). Después de ensayar con varios anchos de banda y en concordancia con los objetivos de este trabajo se decidió utilizar una vecindad en forma de círculo y un radio de 10 km. Con esto se espera obtener tres mapas que muestren la intensidad de las distintas manifestaciones de la violencia en la Región Caribe⁷.

Finalmente, como resultado de todos los procedimientos anteriores se obtendrá un mapa de clusters y valores atípicos del ICV y tres mapas resultantes de la ejecución del AV a las variables sobre la violencia. En la sección de resultados se presentarán tres bases cartográficas que serán producto de la superposición de los tres mapas de violencia con el que está relacionado con el ICV. Esto permitirá hacer un análisis de la distribución geográfica de las distintas formas de violencia (TH, DE y AA) y la del ICV. Lo anterior hará posible identificar las zonas en las cuales se presentan estos dos fenómenos por separado y de manera simultánea. Algo a resaltar es que dado que se no se ejecuta un análisis de regresión, este estudio es de tipo exploratorio y, por tanto, las conclusiones que se extraerán no serán de tipo causal.

4.2. Análisis de agrupamiento

Para la ejecución del AG se utilizará un método de regionalización llamado SKATER. Este procedimiento permite obtener información útil de todas las observaciones iniciales, a diferencia de otros métodos convencionales que se utilizan en el AEDE, como el I Anselin Local de Moran, en el cual únicamente las observaciones que hacen parte de los clusters proporcionan información de utilidad. El valor agregado del SKATER consiste en que permite construir zonas similares utilizando todos los polígonos y en que hace posible complementar el estudio de los resultados que se encuentran en la cartografía con diagramas de caja que tienen una interpretación espacial un poco más precisa que los otros métodos antes mencionados. Además, cabe resaltar que los valores de las variables en los diagramas de caja están estandarizados.

Por otra parte, aunque dicho algoritmo pueda parecer, al menos en primera instancia, un poco paralelo a la lógica que propone la NGE, en la sección de resultados se podrá observar que uno o varios grupos siempre tienen las mejores condiciones de vida en cada una de las aplicaciones del procedimiento, y otros grupos que se ubican en la periferia de la región tienden a tener las peores condiciones de vida. La ventaja de este método consiste en que se podrá observar

mediante un diagrama de cajas paralelo cuál es la situación de todos los grupos (pobres o no) en cuanto a pobreza y violencia, lo que va en la misma línea de los objetivos de esta investigación.

Este es un método desarrollado recientemente por Assunção, Neves, Câmara y da Costa Freitas (2006) con el objetivo de agrupar un gran número de objetos espaciales en pequeños subgrupos para facilitar su análisis, en función de determinadas variables, con una conceptualización de vecindad preestablecida. Dichos autores lo utilizaron en 2006 para elaborar mapas de exclusión social de la ciudad de São Paulo en función de cuatro índices socioeconómicos: distribución del ingreso, calidad de vida, desarrollo humano y equidad de género.

La intuición del método consiste en un algoritmo que construye un gráfico de conectividad para capturar las relaciones de vecindad entre los objetos (municipios) conectados entre ellos por sus respectivos bordes. Con base en las variables que se deseen analizar, a cada borde le corresponde un «costo» cuyo valor es inversamente proporcional a la similitud entre los objetos que une. Posteriormente se crea una gráfica reducida a partir de la anterior por medio del corte en los bordes que poseen niveles altos de disimilitud. Esta gráfica se conoce con el nombre de «árbol de expansión mínima» y consiste en un árbol que contiene los costos mínimos. Las agrupaciones finales de carácter homogéneo se obtienen mediante la división —en función de criterios de similitud— de dicho árbol, puesto que la eliminación de cualquiera de sus bordes crea subgrupos inconexos.

En la misma línea se debe mencionar que la selección del número de grupos es de vital importancia para este procedimiento. Como lo relevante es que la cantidad de grupos sea la que mejor distingue las similitudes y diferencias de las entidades (municipios), se evaluará el número óptimo con el cálculo del pseudoíndice estadístico F Calinski-Harabasz para varios valores de grupos. La cantidad óptima de agrupaciones será la que arroje el estadístico F más alto.

Adicionalmente se debe tener en cuenta que existen otros métodos que agrupan unidades espaciales en función de su similitud. Tal es el caso de los algoritmos destinados a la agregación espacial para generar lo que se conocen como «regiones analíticas». Estos se utilizan cuando por razones estadísticas o de información las unidades iniciales no son adecuadas para llevar a cabo un análisis, y de hecho esto ocurrió para un estudio realizado en Medellín (Duque, Royuela y Moreña, 2012). En este estudio, el nivel de agregación por comunas era demasiado grande y el nivel de agregación por barrios demasiado pequeño, por lo cual se procedió a agregar los barrios mediante un procedimiento llamado «Max-p-regions». Este procedimiento tiene las ventajas de crear agregaciones con formas diferentes a las unidades espaciales iniciales, permite al investigador especificar el número de observación por regiones (por ejemplo, en número mínimo de hogares encuestados por región) y reduce al mínimo la información perdida para crear regiones factibles.

Al observar algunas de las ventajas de dicho algoritmo se identificaron algunas desventajas del método SKATER. Por ejemplo, los grupos que genera el algoritmo SKATER están determinados por la forma de los polígonos iniciales, que no permite introducir un criterio como un mínimo de hogares encuestados por grupo, lo que sería útil en un análisis que utilice una encuesta. A pesar de las limitaciones anteriores, el método propuesto en esta investigación proporciona agrupaciones relativamente homogéneas aunque determinadas por las formas de las unidades espaciales de inicio, y también se observa la otra limitación, que no afecta en mayor medida porque no se trabaja con datos de encuestas. Además, SKATER proporciona una herramienta visual útil (diagramas de caja) que permite entender de manera intuitiva las características de cada cluster en función de las variables de estudio.

El proceso antes descrito se realizará para complementar el análisis de clusters, debido a que permitirá tener información sobre las características de los municipios que no son identificados como

⁷ Para entender mejor el procedimiento que va desde la rasterización hasta el análisis de vecindad se recomienda la consulta del Anexo 1, en el que se presenta un esquema del proceso para la TH, el cual se replica para las AA y el DE.

Tabla 1
Estadísticos descriptivos

	Número de observaciones	Valor mínimo	Valor máximo	Media	Desviación estándar	Skewness
ICV	192	25,57	86,68	59,082	9,731	0,052
TH	192	0	214,9	23,797	27,453	2,752
DE	192	0	10,952	1,175,1	1,834	2,9746
AA	192	0	5,891	0,299	0,709	4,751

Fuente: elaboración propia, con base en SIGOT.

clusters de alta pobreza, de baja pobreza, observaciones atípicas y zonas altamente violentas por medio de las metodologías descritas en la sección anterior. De esta manera, se podrá estudiar la interacción espacial de cada una de las manifestaciones de violencia (TH, AA y DE) con el ICV de una forma en la que todos los municipios entren en los resultados del análisis. El producto estará conformado por grupos homogéneos en su interior y disímiles entre sí en función de las variables relacionadas con la violencia y la calidad de vida.

5. Datos

En esta sección se abordarán aspectos generales sobre la información que se va a analizar. En este sentido, se abarcarán dos partes. En la primera, se describirán las variables y las fuentes correspondientes y posteriormente, en la segunda, se presentarán algunas estadísticas con el fin de proporcionar una primera aproximación al fenómeno que se va a analizar.

5.1. Descripción de variables y fuentes

Se tienen datos del ICV para todos los municipios de la Región Caribe (192 en total) para el año 2005. Igualmente, se posee la información referente a la TH, a las AA y al DE para todos los municipios de dicho territorio. Los datos se consiguieron inicialmente en formato Excel del Sistema de Información Geográfica y de Ordenamiento Territorial (SIGOT)⁸ y posteriormente se agregaron al SIG (ArcGIS)⁹. Se debe mencionar que el SIGOT utiliza como fuentes al Departamento Nacional de Planeación (DNP), al Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS) y a la Vicepresidencia de la República.

Es necesario mencionar que, desde el 2005, en Colombia se han creado cuatro municipios¹⁰ nuevos, de los cuales tres hacen parte de la Región Caribe, por lo que la base cartográfica extraída del SIGOT contaba con estas unidades. Por consiguiente, se procedió a agregarlos a los municipios de los que fueron segregados. También se debe tener presente que no se tomará en cuenta el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en el estudio, dado que estos no son contiguos a los demás municipios.

El ICV captura variables no monetarias para medir la pobreza y es elaborado por el DNP a partir de las encuestas de hogares del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). El ICV lo componen cuatro factores: capital humano individual (educación); estructura del hogar y demografía (niños menores de 6 años y hacinamiento); capital físico colectivo (saneamiento básico y combustible para cocinar), y capital físico individual (material de pisos y paredes de las viviendas).

El anterior índice varía entre 0 y 100, donde los valores más altos representan la mejor situación. Por la cantidad de variables que lo componen, el índice es calculado por medio del uso de componentes principales, un método estadístico correlacional que permite construir indicadores como resúmenes de un conjunto de características dadas. Por otra parte, las variables relacionadas con la violencia que se analizarán se calculan de la siguiente forma:

$$AA = \frac{\text{Acciones Armadas de Grupos Irregulares y de la Fuerza Pública}}{\text{Área del Municipio}} * 100 \quad (3)$$

$$TH = \frac{\text{Número de Homicidios por Municipio}}{\frac{\text{Población Total Municipio}}{100.000}} \quad (4)$$

$$DE = \frac{\text{Número de Desplazados por Municipio}}{\frac{\text{Población Total Municipio}}{100.000}} \quad (5)$$

5.2. Estadísticas descriptivas de los datos

Como se planteó anteriormente, en esta parte se presentarán algunos estadísticos descriptivos con el fin de hacer una primera aproximación a los datos y proporcionar un cierto contexto antes de entrar a analizar los resultados. Se analizará cada variable por separado y simultáneamente se mencionarán los municipios más afectados en la región con el fin de profundizar en la situación del Caribe colombiano en cuanto a la pobreza y la violencia. Se aclara que no se hará mucho énfasis en el promedio, debido a que este se mencionó en la introducción.

En este orden de ideas, como se observa en la [tabla 1](#), en la Región Caribe el máximo y mínimo valor del ICV son 86,68 y 25,57 respectivamente, lo cual indica que el primero es 3,38 veces más alto con respecto al último. Esto, entre otras cosas, da cuenta de la heterogeneidad interna de la región respecto a este fenómeno.

Respecto a la media del ICV, como se dijo en la introducción, esta es menor que la que corresponde al nivel nacional. Llama la atención que el coeficiente de asimetría (*skewness*) muestre que el índice presente una leve asimetría positiva, es decir, los datos se concentran por debajo de la media. Lo anterior significa que la mayoría de los municipios de la región presentan condiciones de vida por debajo de la media. Asimismo, los municipios con peores condiciones de vida corresponden a Uribia, Manaure, San Andrés de Sotavento y Tiquisio, con valores del ICV de 25,5, 29,3, 40 y 40,2, respectivamente. Estos valores están por debajo de la media nacional, e incluso Uribia y Manaure son los municipios más pobres de Colombia para el año de estudio. Lo anterior nos permite observar, nuevamente, una gran desigualdad estadística en las condiciones de vida de la región, lo cual da cuenta de su heterogeneidad.

En relación con la TH, se puede observar que sus valores oscilan entre 0 y 214,9 homicidios por cada 100.000 habitantes, es decir, se nota una abismal diferencia entre municipios que no sufren tasas de homicidios y otros cuya tasa supera alrededor de 5 veces la media nacional. Este mismo fenómeno se observa en la desviación estándar, la cual es de 27,45. También resulta clave que, según el coeficiente *skewness*, la mayoría de los municipios se concentran por debajo de la media, lo cual revela que la violencia debe estar focalizada en algunos municipios particulares, dando pie a las afirmaciones relacionadas con la heterogeneidad interna de la región. Los municipios más afectados en cuanto a homicidios son Chalán,

⁸ El SIGOT constituye una organización de entidades, acuerdos y recursos tecnológicos que facilita el acceso y el uso de información georreferenciada con el fin de aportar a una eficiente y oportuna toma de decisiones por parte de las autoridades e instancias en el sistema de planeación. Entre algunas instituciones que participan están el IGAC, DNP, DANE, entre otros.

⁹ Todas las técnicas de AE utilizadas en este trabajo se ejecutaron por medio del programa ArcGIS.

¹⁰ Los municipios creados fueron: Norosí, San José de Uré y Tuchín, en la Región Caribe, y Guachené, en el departamento del Cauca.

Dibulla, La Jagua del Pilar y Ovejas, cuyas tasas son de 214,9, 123,86, 110,25 y 106,6 homicidios por 100.000 habitantes

Algo similar ocurre con el DE, debido a que sus valores extremos oscilan entre 0 y 10.952 desplazados por 100.000 habitantes, lo que significa que las diferencias entre los municipios son abismales. De hecho, el valor extremo más alto es 10 veces mayor que la media nacional (1.022,9). También se observa que la desviación estándar es relativamente alta. Además, el coeficiente de asimetría muestra que la mayoría de municipios se concentran por debajo de la media regional, lo cual es reflejo de la focalización del desplazamiento en ciertas zonas específicas. Los municipios más afectados por el desplazamiento corresponden a San Pablo, Colosó, Cantagallo, Dibulla y Chalán, cuyos valores del DE son 10.952, 10.170,6, 9.909,1, 8.124,6 y 7.760,27, respectivamente.

Finalmente, respecto a las AA, se ve que sus valores oscilan entre 0 y 5,89, lo cual, en términos interpretativos, se traduce en una considerable diferencia entre municipios debido a que en algunos no hay ninguna acción armada, mientras que en otros hay aproximadamente 5 por kilómetro cuadrado. Esto también se confirma si se compara el valor máximo (5,8) con respecto a la media regional, la cual es de 0,3 acciones armadas por kilómetro cuadrado. Además, se ve (tabla 1) que el *skewness* muestra una alta concentración de los valores de los municipios por debajo de la media, es decir, existen municipios particulares en donde se concentran las acciones armadas, lo que muestra, una vez más, la heterogeneidad de la Región Caribe. Los municipios más afectados corresponden a Chalán, Manaure Balcón del Cesar, Malambo, San Cristóbal y Galeras, cuyos valores de AA son 5,89, 4,93, 2,89, 2,39 y 1,9, respectivamente.

En síntesis, se puede observar por medio de algunos estadísticos descriptivos que existen serias diferencias respecto a la forma como se presentan estos fenómenos entre los municipios de la Región Caribe. Lo anterior da indicios de una posible distribución espacial en donde se presentan agrupaciones de municipios en los cuales estos fenómenos son más preocupantes y otras en donde no lo son. Esto se confirmará en las secciones subsiguientes, en donde los resultados permitirán visualizar la distribución geográfica de estos procesos de violencia y pobreza.

6. Resultados

6.1. Estudio de clusters, observaciones atípicas y análisis de vecindad

Como los datos utilizados corresponden únicamente a los municipios de la Región Caribe, las aglomeraciones de baja pobreza, de alta pobreza y zonas violentas que se encontrarán como producto del análisis corresponden a una comparación intrarregional y no nacional, es decir, se pondrá de manifiesto la heterogeneidad interna de este territorio. Lo anterior permitirá estudiar la región e identificar las zonas violentas y conglomerados de pobreza con el fin de dar algunas luces sobre la forma en que deben priorizarse ciertas zonas para la ejecución de programas sociales.

En consecuencia, en esta sección se tratará de identificar si existen aglomeraciones de municipios con valores similares del ICV. Para hacer lo anterior, se calculará el I Anselin Local de Moran. Este índice permite identificar en un mapa las aglomeraciones de municipios con alto ICV (HH: color verde), de municipios con bajo ICV (LL: color azul), municipios con alto ICV rodeados de municipios con bajo ICV (H-L: color naranja) y municipios con bajo ICV pero cuyos vecinos presentan un alto ICV (L-H: color amarillo). Asimismo, se llevará a cabo una superposición entre el mapa de clusters y los mapas que resultaron del AV. Además, se expresa que el I de Moran Global tomó un valor estadísticamente significativo

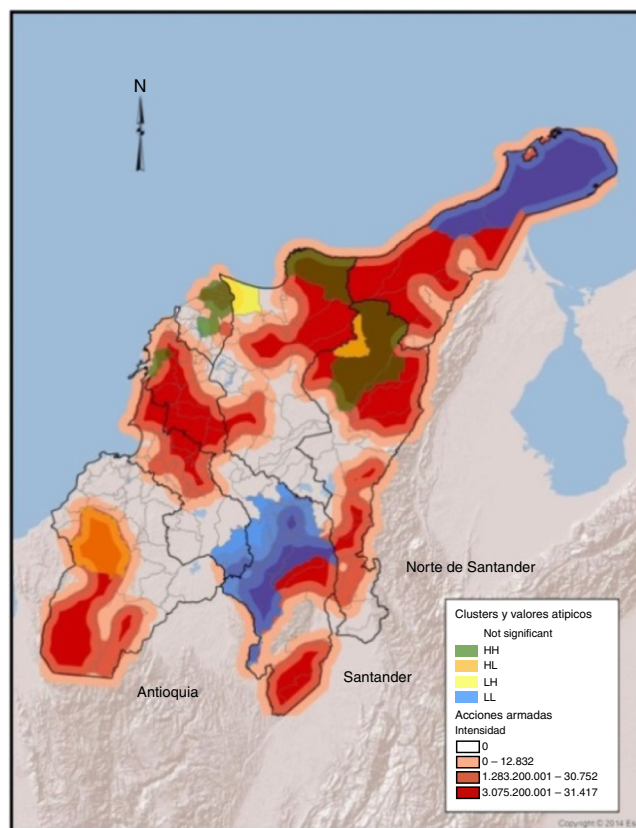


Figura 1. Aglomeraciones del ICV y densidad de las AA.

Fuente: construcción propia a partir de datos del SIGOT. La figura se encuentra disponible en color en la versión electrónica del artículo.

de 0,37, el cual muestra autocorrelación espacial y, por tanto, la existencia de clusters a nivel local.

En consecuencia, la figura 1 es el resultado de la combinación entre el mapa cluster del ICV y el AV aplicado a las acciones armadas por kilómetro cuadrado. Al respecto, se puede apreciar que las aglomeraciones de pobreza (zonas color azul) son más extensas que las aglomeraciones con buenas condiciones (zonas verdes); sin embargo, es de resaltar que su número de municipios es similar. Esto contrasta con los resultados de los trabajos hechos a nivel nacional que se consultaron en esta investigación, pues en ellos las aglomeraciones de pobreza superan (en número de municipios) a las aglomeraciones con buena calidad de vida.

Con respecto a las aglomeraciones de pobreza, se debe decir que la situación es preocupante, pues los dos clusters de municipios pobres que sobresalen muestran una clara intersección con zonas en donde las AA son intensivas. Por un lado se encuentra la intersección violencia-pobreza al sur del departamento de Bolívar, la cual alcanza a traspasar la frontera hasta llegar al departamento de Sucre, lo que pone de manifiesto la necesidad en cuanto a la colaboración interadministrativa entre ellos para poder tratar el problema. Por otro lado, resalta la intersección en el departamento de La Guajira, zona históricamente minera, que la convierte en una zona estratégica para los grupos irregulares. Resulta realmente importante, entonces, que las zonas cuyas condiciones de vida son críticas en la Región Caribe sean, de igual forma, altamente conflictivas, lo que muestra la pertinencia de un tratamiento especial en el momento de intentar que la calidad de vida en esos territorios mejore.

Paralelamente, se pueden observar (fig. 1) tres aglomeraciones de municipios con alto ICV: dos ubicadas en los departamentos de Bolívar y Atlántico, y la otra que traspasa las fronteras departamen-

tales del Magdalena y el Cesar¹¹. Cabe resaltar que todas las zonas verdes muestran intersecciones con áreas en donde hay altas AA e incluso algunas parecen estar separadas por las otras por zonas violentas. Esto puede estar relacionado parcialmente con el hecho de que estas zonas representan focos de extracción de rentas para los grupos irregulares y demuestra que no solo en las zonas pobres se pueden presentar altos niveles de violencia.

Igualmente, en cuanto a las observaciones atípicas que presentan valores preocupantes de las AA, se encontraron en el Magdalena y el Cesar dos municipios cuyos valores son bajos y están rodeados de municipios con valores altos del ICV, lo que llama la atención y pone de manifiesto las posibles implicaciones negativas que pueden estar ocasionando las acciones armadas de los grupos irregulares en la expansión de los clusters con buenas condiciones. En concordancia con esto, se debe aclarar que las acciones armadas de algunos grupos irregulares, desde los años noventa, han tenido que ver cada vez más con ataques a infraestructura pública y al bloqueo económico de algunos territorios (Echandía Castilla, 2000). Incluso resulta interesante la intersección que se localiza en Montería, municipio con valores altos del ICV rodeado de municipios con valores bajos, lo cual puede servir como punto de partida para trabajos futuros encaminados a encontrar los factores que influyen en la consolidación de clusters de buena calidad de vida.

Ahora bien, como se argumentó anteriormente, la violencia en Colombia se ha convertido en un fenómeno difuso en donde sus distintas formas se retroalimentan e influyen las unas en las otras. A este respecto, se hace necesario analizar en la Región Caribe variables como la TH pues, si bien no tienen que ver exclusivamente con el conflicto armado, sí se relacionan con este y con otras formas de violencia. En este sentido, al analizar la **figura 2** se nota a primera vista que no existen intersecciones entre las zonas violentas (con alta TH) y los clusters de pobreza, pero un aspecto a resaltar es que dichas zonas se localizan muy cerca de municipios en donde los homicidios son elevados. Por el contrario, llaman la atención las aglomeraciones de baja pobreza, pues en estas destacan los altos niveles de TH, lo cual pone de manifiesto, nuevamente, que no necesariamente las zonas pobres son violentas y que las distintas manifestaciones de violencia pueden expresarse, incluso, en zonas con buena calidad de vida¹² al ser este un proceso que se puede presentar en conjunto con el desarrollo.

Respecto a las observaciones atípicas (**fig. 2**), hay que destacar que los municipios cuyos valores del ICV son bajos y están rodeados de valores altos (color amarillo) también muestran altas TH, mientras que el municipio que presenta la situación inversa (Montería) no muestra una intensidad significativa en cuanto a las TH; sin embargo, se debe subrayar la existencia de municipios violentos contiguos a este. Si se observa lo anterior, se ve que la relación entre los valores atípicos y la TH es diferente a la que se mostraba con las AA, lo cual puede dar algunos indicios interesantes para futuras investigaciones en las que se profundice con más detalle en

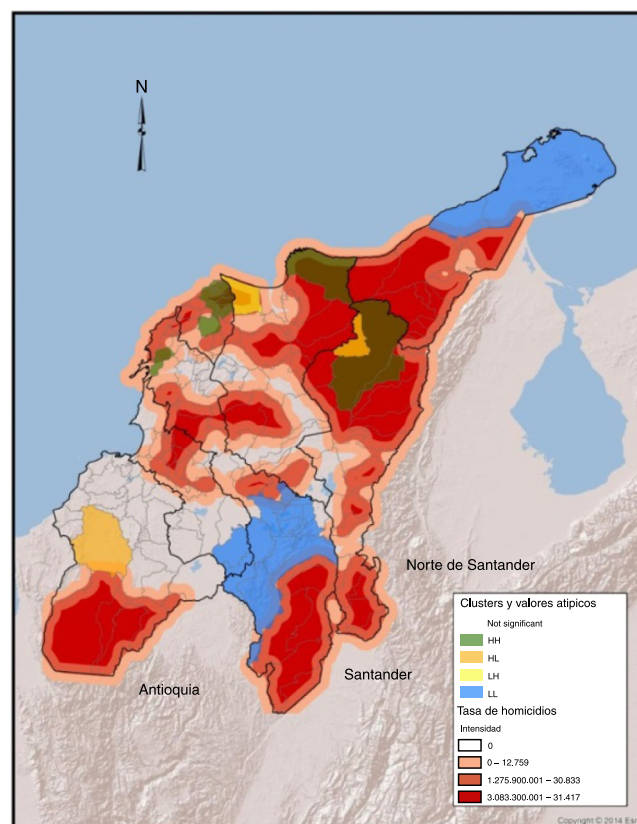


Figura 2. Aglomeraciones del ICV y densidad de la TH.

Fuente: construcción propia a partir de datos del SIGOT. La figura se encuentra disponible en color en la versión electrónica del artículo.

el papel de las diferentes manifestaciones de violencia en cuanto a la consolidación y la expansión de aglomeraciones de baja pobreza.

Si bien es cierto que las distintas aproximaciones de la violencia analizadas hasta el momento son bastante directas, también lo es que, tal como se argumentó anteriormente, el conflicto armado en la Región Caribe ocasiona que existan otras formas menos directas, tales como el desplazamiento. Al mismo tiempo, el miedo generalizado producido por el enfrentamiento entre los actores del conflicto o la presión ejercida, especialmente por los paramilitares a los propietarios, puede ocasionar que las personas se desplacen hacia otros territorios, lo que puede generar, a su vez, graves problemas sociales. Por ende, resulta interesante y necesario analizar conjuntamente la distribución espacial del desplazamiento forzado y las aglomeraciones del ICV.

En consecuencia, en la **figura 3** se muestran, junto con los clusters del ICV, las zonas en donde el desplazamiento es más preocupante. Se observa que la aglomeración de pobreza en La Guajira no hace parte de las más afectadas por el desplazamiento forzado, pero sí la ubicada al sur del departamento de Bolívar y Sucre. De esto se deduce que la relación entre las aglomeraciones de pobreza con las distintas manifestaciones de violencia varía incluso entre ellas mismas, lo cual sugiere, nuevamente, su tratamiento diferenciado, pues presentan características particulares que deben tenerse en cuenta en el momento de la ejecución de programas sociales.

Por otra parte, si se centra la atención en las aglomeraciones de municipios con altos valores del ICV (**fig. 3**), se destaca que el desplazamiento forzado no es un problema muy preocupante en estos territorios de la Región Caribe. Esto significa que estos municipios son propensos a sufrir formas de violencia de tipo más directa (como las estudiadas en las **figs. 1 y 2**) que indirecta. Sin embargo, se hace necesario mencionar que si bien no son víctimas directas del

¹¹ Resulta interesante observar que las aglomeraciones de buenas condiciones de vida se relacionan de cerca con capitales departamentales (Barranquilla, Santa Marta y Valledupar), las cuales pueden estar actuando como focos de buena calidad de vida. De la misma forma, aunque Cartagena no haga parte del cluster de buenas condiciones, en el departamento de Bolívar este sí se encuentra muy cerca de la capital, que, según los datos, tiene un ICV mayor en los municipios contiguos. Este último acontecimiento resulta un poco extraño y debe ser estudiado detalladamente; sin embargo, este propósito se escapa de los objetivos de este trabajo y puede servir como punto de partida para futuras investigaciones.

¹² Pues como se nota en las **figuras 1 y 2**, las zonas que representan conglomerados de condiciones de vida favorables también presentan altos niveles de AA y TH. En cuanto a esto, se debe expresar que este es un debate bastante amplio en la literatura. No obstante, dados los objetivos de este trabajo, este hecho se sale del interés principal. Pero cabe resaltar que estos resultados sí representan insumos para nutrir la discusión en otras investigaciones.

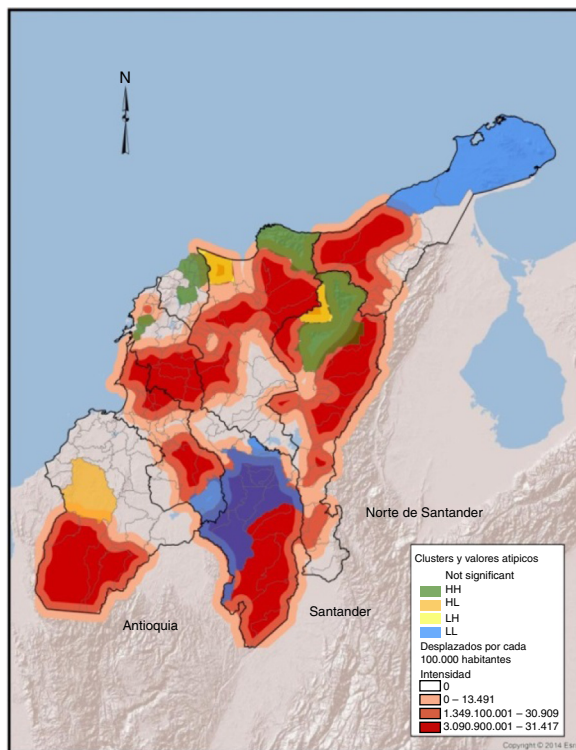


Figura 3. Aglomeraciones del ICV y densidad del DE.

Fuente: construcción propia a partir de datos del SIGOT. La figura se encuentra disponible en color en la versión electrónica del artículo.

desplazamiento, sí se ven afectados porque estos municipios están rodeados de territorios en los cuales este fenómeno sí es preocupante y provoca que estos lugares se conviertan en receptores de dicha población.

Otro aspecto interesante a subrayar es que la relación geográfica entre las observaciones atípicas y la violencia encontradas en el análisis del DE es la misma presentada en el análisis hecho con la TH. Empero, las inferencias extraídas de esta son diferentes, pues el desplazamiento de personas se convierte en una característica propia de los municipios en donde las condiciones de vida son inferiores a las de sus vecinos (zonas amarillas), mientras que el municipio de Montería, el cual presenta valores muy altos del ICV, es contiguo a municipios en donde el desplazamiento sí es un gran problema, lo que lo convierte en un potencial receptor de población desplazada.

De todo lo anterior se puede inferir que la relación entre violencia y clusters de pobreza varía en función de la manifestación de violencia que se esté estudiando, y por esta razón cada aglomeración necesita un tratamiento singular. Además, que una zona tenga buenas condiciones de vida no la exime de presentar niveles altos de determinados tipos de violencia, es decir, en algunos casos, como se demostró anteriormente, los procesos de interacción entre las distintas clases de violencia se dan incluso en territorios que exhiben procesos de desarrollo. Esto último puede estar siendo generado por las externalidades positivas que generan estas aglomeraciones desde la perspectiva de la NGE.

6.2. Análisis de agrupamiento

Los resultados de la sección anterior permitieron identificar las zonas en donde la violencia es un fenómeno preocupante y en donde la calidad de vida no depende solamente de las condiciones de un determinado municipio sino también de sus vecinos. Estos territorios y sus respectivas intercepciones con regiones violentas, por sus características, se convierten en áreas prioritarias de

intervención en términos de política pública. Aun así, la metodología anterior permite saber poco sobre las características de los municipios que no se identifican como aglomeraciones de pobreza o de buena calidad de vida, más violentas y observaciones atípicas.

Por las razones anteriores, en esta sección se realiza un AG para complementar el estudio de clusters que se ejecutó previamente. Esta metodología permitirá agrupar espacialmente los municipios de la Región Caribe en función de las variables utilizadas hasta el momento (ICV, TH, AA y DE). El procedimiento se realizará por pares para tratar de comprender cómo se agrupan los municipios basándose en cada una de las variables referentes a la violencia y el ICV.

Para mostrar la manera en que se asocian espacialmente los municipios de la Región Caribe en función de cada par de variables se debe indicar cuántos grupos se crearán para cada análisis. Dados los valores más altos del estadístico F, los grupos escogidos correspondientes a las parejas de estudio fueron de 7 para el ICV y la TH, de 8 para el ICV y las AA, y de 6 para el ICV y el DE¹³. Cada color en el mapa representa un grupo con características particulares. Los resultados se interpretarán a través de dicho mapa y de un diagrama de cajas paralelo que permite observar de manera resumida algunas peculiaridades de cada grupo y, simultáneamente, la distribución de cada par de variables. Los puntos de distintos colores en cada diagrama representan el promedio de cada grupo.

Respecto al AG del ICV y la TH, si se observa el diagrama de caja de la figura 4, se nota que el grupo naranja (en el norte de la región) contiene los valores más bajos en cuanto a calidad de vida y es, a la vez, uno de los que posee los menores homicidios, por lo cual el problema primordial de esta zona hace referencia a la pobreza, pues el valor promedio de la agrupación la ubica entre las observaciones extremas¹⁴. En una situación similar se encuentra el grupo ubicado en el suroccidente (color rojo), debido a que presenta bajas condiciones de vida y bajas TH¹⁵, con la diferencia de que la pobreza no es tan preocupante como la que se encuentra en la mancha naranja.

Pero la peor situación del área estudiada (fig. 4) parece tenerla el grupo azul —que está conformado por Chalán—, el cual es cercano al rosado, pues ocupa el segundo lugar dentro de todos los grupos en lo que se refiere a peor calidad de vida y el primero en la clasificación de las mayores TH. Algo similar ocurre con San Jacinto, El Carmen de Bolívar y Ovejas (grupo rosado al occidente de la región), que poseen valores muy altos de la TH y se ubican en promedio en el 50% de los valores más bajos del ICV. Por esto se debe dar prioridad a los dos fenómenos en estos territorios que, entre otras cosas, hacen parte de los Montes de María.

En cuanto al análisis referente a la TH y al ICV, también cabe mencionar que el grupo morado representa valores intermedios de las dos variables, por lo cual la preocupación es moderada en esta zona. Igualmente, resalta que la mancha marrón (fig. 4) está conformada relativamente por municipios que presentan buenas condiciones de vida¹⁶ pero, dados los altos valores de la TH, esta

¹³ En las tablas A1, A2 y A3 del Anexo 2 se encuentran los valores que toma el estadístico F para cada par de variables.

¹⁴ Esto es coherente con algunos resultados de la sección anterior respecto a que las zonas pobres no necesariamente sufren altos índices de violencia.

¹⁵ Cabe resaltar que, como se observó en los mapas elaborados en la sección anterior, algunos territorios del sur de la Región Caribe muestran valores altos de la TH e incluso de AA. Hay que recordar que el análisis de esta sección se hace con base en promedios, y por esta razón el ejercicio puede obviar estos territorios. No obstante, este hecho es coherente con lo explicado en el presente artículo debido a que los métodos son complementarios y permiten ver, desde distintos ángulos, los procesos socioespaciales entre la pobreza y la violencia en la región.

¹⁶ Se debe aclarar que las afirmaciones hechas en términos de buenas o malas condiciones socioeconómicas de cualquiera de las variables tienen un carácter intrarregional. Es decir, si bien un área tiene buenas condiciones de vida en comparación con los municipios de la región, esto no quiere decir que tenga una situación

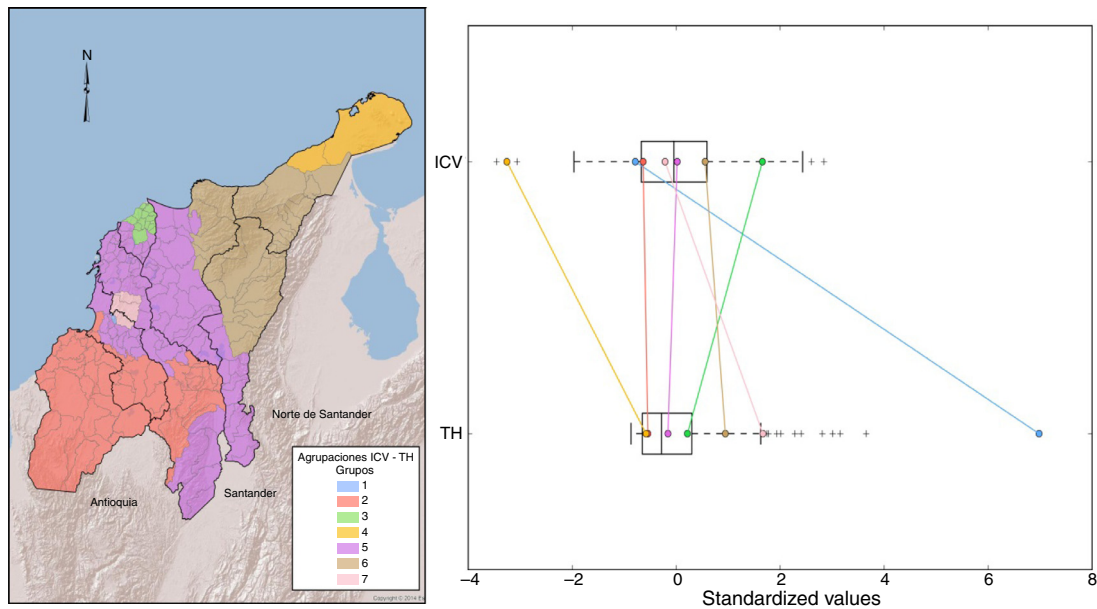


Figura 4. Mapa de agrupaciones y diagrama de caja paralelo [ICV-TH].

Fuente: construcción propia a partir de datos del SIGOT. La figura se encuentra disponible en color en la versión electrónica del artículo.

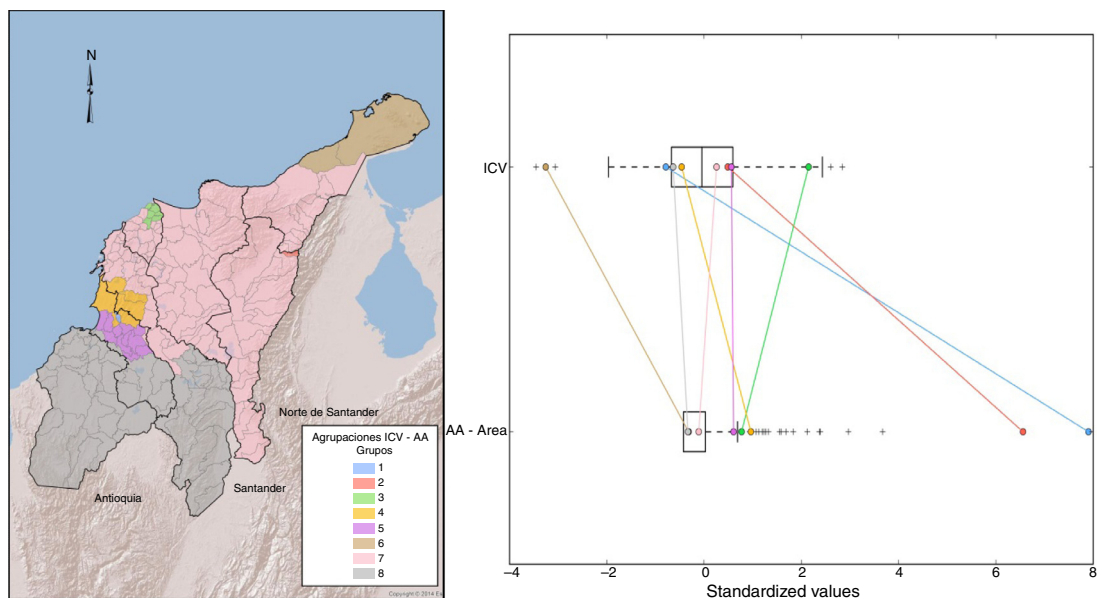


Figura 5. Mapa de agrupaciones y diagrama de caja paralelo [ICV-AA].

Fuente: construcción propia a partir de datos del SIGOT. La figura se encuentra disponible en color en la versión electrónica del artículo.

manifestación de violencia resulta preocupante. Por último, la agrupación verde, ubicada en Atlántico, tiene las mejores condiciones de vida de la población pero también altas TH, lo cual pone de manifiesto, como se mencionó anteriormente en este documento, que no necesariamente las regiones más pobres son las más violentas.

Según el plan que se planteó al principio, el análisis del ICV y las AA se realizó para 8 grupos. Como se aprecia en la figura 5, el

grupo marrón (en el extremo norte) muestra malas condiciones de vida y un valor moderado de la variable AA¹⁷, por lo cual priman los problemas correspondientes a la pobreza en este sector de la

favorable a nivel nacional u objetivo. No obstante, se debe tener en cuenta que el Caribe colombiano está atrasado en términos de desarrollo en comparación con algunas partes del país (para más detalles, remitirse a la sección 4 de este documento). Por esto, es imprescindible tener en cuenta que únicamente el 19,79% de los municipios que hacen parte de la Región Caribe cumplen con los mínimos normativos (un valor de 67 puntos) del ICV establecidos en la constitución, lo cual hace de este documento un ejercicio de priorización a nivel interno de la región.

¹⁷ Aunque esta afirmación pueda resultar en un principio contradictoria con el análisis de la sección anterior, puesto que en este territorio se encontró una intercepción entre los clusters de pobreza y las AA, se debe tener en cuenta que el criterio para identificar las zonas más violentas en la primera parte correspondía al 50% de las observaciones que estuvieran por encima de la mediana, mientras que en la actual el criterio principal es el promedio de la variable que aparece en el diagrama de caja paralelo. En este sentido, como el 61,97% de los municipios de la Región Caribe tienen un valor de cero AA, entonces esta región se identifica como preocupante en los procedimientos anteriores, mientras que si se utiliza la metodología actual, esta no es considerada como prioritaria en lo que tiene que ver con esta manifestación de violencia, ya que su valor está por debajo del promedio general del grupo. Esto rectifica que los procedimientos realizados en este estudio son complementarios

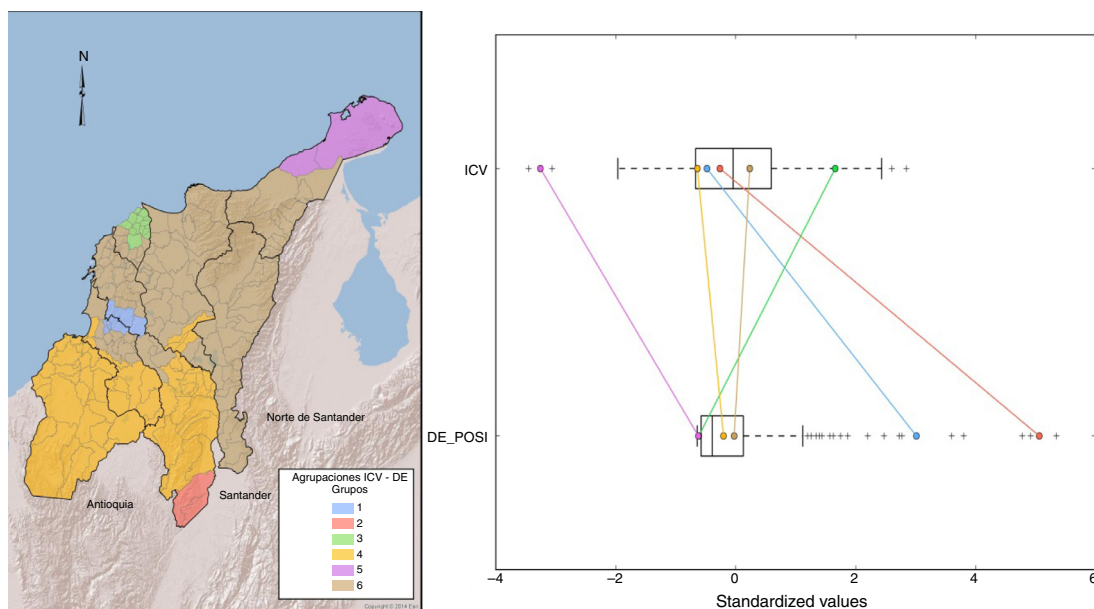


Figura 6. Mapa de agrupaciones y diagrama de caja paralelo [ICV-DE].

Fuente: construcción propia a partir de datos del SIGOT. La figura se encuentra disponible en color en la versión electrónica del artículo.

región. Por otro lado, en concordancia con el análisis del ICV y la TH, Chalán (que conforma el grupo azul) muestra una combinación preocupante entre bajas condiciones de vida y violencia, esta vez expresada mediante las AA.

De igual manera, llaman la atención los municipios de color amarillo ubicados en los Montes de María¹⁸ (fig. 5), los cuales presentan en promedio malas condiciones de vida y, al mismo tiempo, altos valores de AA. Lo anterior convierte a esta zona en una de las más problemáticas, porque en ella convergen los dos fenómenos estudiados. También se nota un gran grupo al sur de la región (color gris) que presenta en promedio bajas condiciones de vida y niveles moderados de las AA, situación que convierte a la calidad de vida en una gran preocupación en esta área.

Aparte de eso, se subraya que la agrupación de color rosado (fig. 5), que representa al grueso del territorio analizado, tiene condiciones de vida relativamente favorables en comparación con los otros tres grupos mencionados con anterioridad e incluye, en promedio, valores moderados de AA. Igualmente, el grupo de color morado tiene cómodas condiciones de vida pero, a la vez, un número preocupante de AA que convierte a la violencia en un fenómeno alarmante en estos municipios para este nivel de análisis.

En relación con los dos grupos restantes de color rojo (conformado por Manaure Balcón del Cesar) y verde (municipios del Atlántico), se puede apreciar, tal como se muestra en la figura 5, que tienen en promedio buenas condiciones de vida —especialmente para el grupo verde, que supera por mucho al rojo—. Sin embargo, ambos poseen valores bastante altos de la manifestación de violencia estudiada. En otras palabras, aunque ambas categorías son similares, la de color verde presenta mejores condiciones de vida y menos violencia que la roja.

Ahora bien, respecto al análisis de las variables referentes al ICV y al DE, como aparece en la figura 6, el territorio de color morado ubicado al norte de la Región Caribe padece de muy bajas condiciones de vida, mientras que el desplazamiento parece ser un

fenómeno de preocupación moderada, lo que permite deducir que el problema primordial en este territorio es la pobreza y confirma lo dicho anteriormente en el análisis de las otras manifestaciones de violencia. Por su parte, el grupo amarillo es el segundo más pobre pero, a la vez, contiene índices relativamente altos de desplazamiento.

En cierta medida, se destaca que en este caso de análisis, al igual que en los anteriores, algunos municipios de los Montes de María¹⁹ (mancha de color azul) presentan una combinación negativa entre bajas condiciones de vida y niveles extremadamente altos de violencia (en esta ocasión, de desplazamiento). No obstante, si se observa nuevamente la figura 6, se aprecia que el grupo de color rojo, localizado en la parte suroriental del área de estudio en los límites con los municipios de Santander y Antioquia, presenta una situación similar a la anterior, con valores incluso mayores de desplazamiento pero menos preocupantes en cuanto a condiciones de vida.

También resulta llamativo que el territorio de color marrón, que representa un alto porcentaje de la región, contiene valores promedio de buena calidad de vida en comparación con otras zonas con valores extremos poco favorables. Además, es de destacar que este territorio presenta niveles moderadamente altos de desplazamiento. Por último, aparece el grupo de color verde, correspondiente a municipios del Atlántico. En esta agrupación sobresalen niveles de vida extremadamente altos en comparación con el resto de la región, mientras que el desplazamiento no parece ser una gran problemática.

Para concretar, se puede resaltar que, independientemente del nivel de análisis, algunos municipios correspondientes a los Montes de María sufren altos niveles de violencia y pobreza al mismo tiempo, situación que hace de esta zona prioritaria para la ejecución de programas sociales. Incluso resulta interesante que, en concordancia con los resultados de la sección anterior, los municipios en el interior del Atlántico que presentan buenas condiciones de vida sufren con mayor vehemencia los efectos negativos de manifestaciones directas de violencia que de las indirectas, como

debido a que capturan de forma diferente ciertos fenómenos. Lo que se mencionó previamente debe tenerse en cuenta al analizar las afirmaciones subsiguientes.

¹⁸ Estos son: María la Baja, San Onofre, El Carmen de Bolívar, San Jacinto, Ovejas y Colosó.

¹⁹ Entre estos: El Carmen de Bolívar, Córdoba, Ovejas, Chalán y Colosó.

el desplazamiento. Los otros grupos identificados presentan situaciones particulares que permiten comprender las características de algunas zonas cuyas características son fluctuantes en función de la manifestación de violencia estudiada.

7. Conclusiones

Este trabajo encontró que en la Región Caribe colombiana el ICV presenta una distribución geográfica que refleja las desigualdades en la calidad de vida en la región. Se mostró también que mediante el mapeo simultáneo de diferentes manifestaciones de violencia y del ICV se pueden comprender las características particulares que diferencian a las distintas aglomeraciones de alta pobreza o de baja pobreza. La cartografía elaborada en este documento puede constituir información georreferenciada de gran importancia en el momento de brindar ayudas sociales a las zonas en donde se presentan los peores efectos de la violencia y la pobreza en la Región Caribe.

En cuanto al estudio de clusters, hay que resaltar que en los resultados de este trabajo aparecen agrupaciones de municipios con alto ICV no identificados en los trabajos de índole nacional, tales como los ubicados entre los departamentos del Magdalena y el Cesar. Este tipo de agrupaciones están asociadas con capitales tales como Barranquilla, Santa Marta y Valledupar que pueden estar actuando como focos de buenas condiciones de vida. Asimismo, la existencia de observaciones atípicas da indicios que consisten en que es necesario el mejoramiento de las vías en la región para que los efectos de derrame de las agrupaciones favorables se contagien debido a que existen estudios que han confirmado que el fortalecimiento de la infraestructura vial puede ayudar a que las relaciones económicas se fortalezcan y que el bienestar de las zonas que antes no estaban comunicadas aumente (Duranton, 2015).

Respecto a lo anterior, es necesario resaltar que en conjunto, con el mejoramiento de las vías, es necesario realizar actividades económicas que beneficien a la población con el fin de aprovechar los efectos de derrame puesto que, por ejemplo, la observación atípica de tipo bajo-alto que corresponde a Sitionuevo (Magdalena) está conectada por la Transversal del Caribe con Barranquilla y Santa Marta, y aun así no se ve beneficiada por las externalidades. Otro factor que puede estar influyendo en ello es que este municipio limita con el departamento del Atlántico, por lo cual puede significar que las barreras jurisdiccionales afectan el contagio de dichas externalidades positivas.

También se observó que las intersecciones entre las distintas manifestaciones de violencia y las aglomeraciones de pobreza rebasan los límites municipales e incluso departamentales. Esto sugiere que es necesaria la cooperación entre las entidades territoriales en función de mejorar la educación, la infraestructura y el mejoramiento de las instituciones con el fin de salir de la trampa de la pobreza, tal como recomiendan algunos estudios (Sánchez y Núñez, 2000).

Por otro lado, en relación con la violencia, la cooperación debe estar enfocada al mejoramiento de la seguridad en estas zonas. Respecto a esto, como las zonas de buena calidad de vida y las observaciones atípicas de tipo alto-bajo (Montería) no sufren en gran medida el desplazamiento pero están rodeadas de territorios que sí, en este caso el frente de cooperación debe estar encaminado al acompañamiento de las personas desplazadas al llegar a la ciudad y al fortalecimiento de la seguridad en los municipios aledaños. Como la población que llega a la ciudad es rural y su cualificación no corresponde con la demanda de trabajo urbana, una medida interesante podrían ser programas de capacitación para la inserción laboral. Además, un aspecto interesante es que el único tipo de violencia que resulta preocupante en Montería corresponde a las AA,

lo cual puede estar relacionado con su situación de observación atípica, puesto que los actos de los grupos irregulares han tenido que ver con ataques a infraestructura pública y al bloqueo económico de algunos territorios (Echandía Castilla, 2000).

Adicionalmente, la aplicación del SKATER permitió identificar nuevas conclusiones y confirmar algunas establecidas mediante los métodos anteriores. Entre las que coinciden se pueden apreciar algunas que establecen que los municipios con buena calidad de vida exhiben en mayor medida manifestaciones de violencia directas que indirectas, y que los procesos espaciales de la pobreza y la violencia en la región superan los límites jurisdiccionales, lo cual representa un reto de coordinación para las entidades territoriales.

De la misma forma, entre algunas de las nuevas conclusiones que permitió elaborar el AG se encuentra la catalogación de la zona de los Montes de María como prioritaria para la ejecución de programas sociales debido a que, en las tres fases de este procedimiento, algunos municipios de este territorio presentaron bajos niveles de vida y altos niveles de los tres tipos de violencia estudiados. El único grupo que sobresale por sus buenas condiciones de vida en todos los niveles de estudio es el que está conformado por los municipios del Atlántico, mientras que en el análisis de clusters se identificaron agrupaciones de buena calidad de vida en más departamentos (Cesar, Magdalena y Bolívar).

En concreto, respecto a los aspectos que conectan las variables de condiciones de vida y de violencia en la Región Caribe, aunque no se pueden expresar relaciones causales dados los métodos utilizados, la identificación de las áreas en las que coinciden estos fenómenos resulta de vital importancia debido a que, según algunos estudios (ya mencionados en la revisión de literatura), la coexistencia de estas problemáticas hace que sus efectos negativos se multipliquen. En definitiva, en la Región Caribe colombiana, al estudiar las distribuciones espaciales de la violencia y las condiciones de vida con los distintos métodos propuestos en este trabajo, se encontró que estas varían en función del tipo de violencia estudiada, por lo cual cada zona con malas condiciones de vida debe ser tratada de manera diferente. Lo anterior sugiere dos puntos primordiales: primero, la importancia del enfoque territorial en el estudio de las condiciones de vida en la región, y segundo, la relevancia de tener en cuenta en la ejecución de política pública las particularidades de los territorios que nacen del AE de variables socioeconómicas.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo 1. Pasos necesarios para realizar el análisis de vecindad

En la figura A1 se puede observar el proceso del AV para la TH que comienza con un mapa vectorial, el cual es transformado en mapa raster que no está conformado por polígonos sino por píxeles. En este punto, se utiliza el criterio definido en la sección 4.1 para reclasificar el mapa raster y crear un mapa raster binario. Finalmente, se realiza el AV por medio de la operación SUMA para crear el mapa de AV, el cual muestra la intensidad de la TH en la Región Caribe.

Anexo 2. Valores calculados del pseudoíndice estadístico F Calinski-Harabasz

Los valores correspondientes a cada par de variables se muestran en las tablas A1–A3.

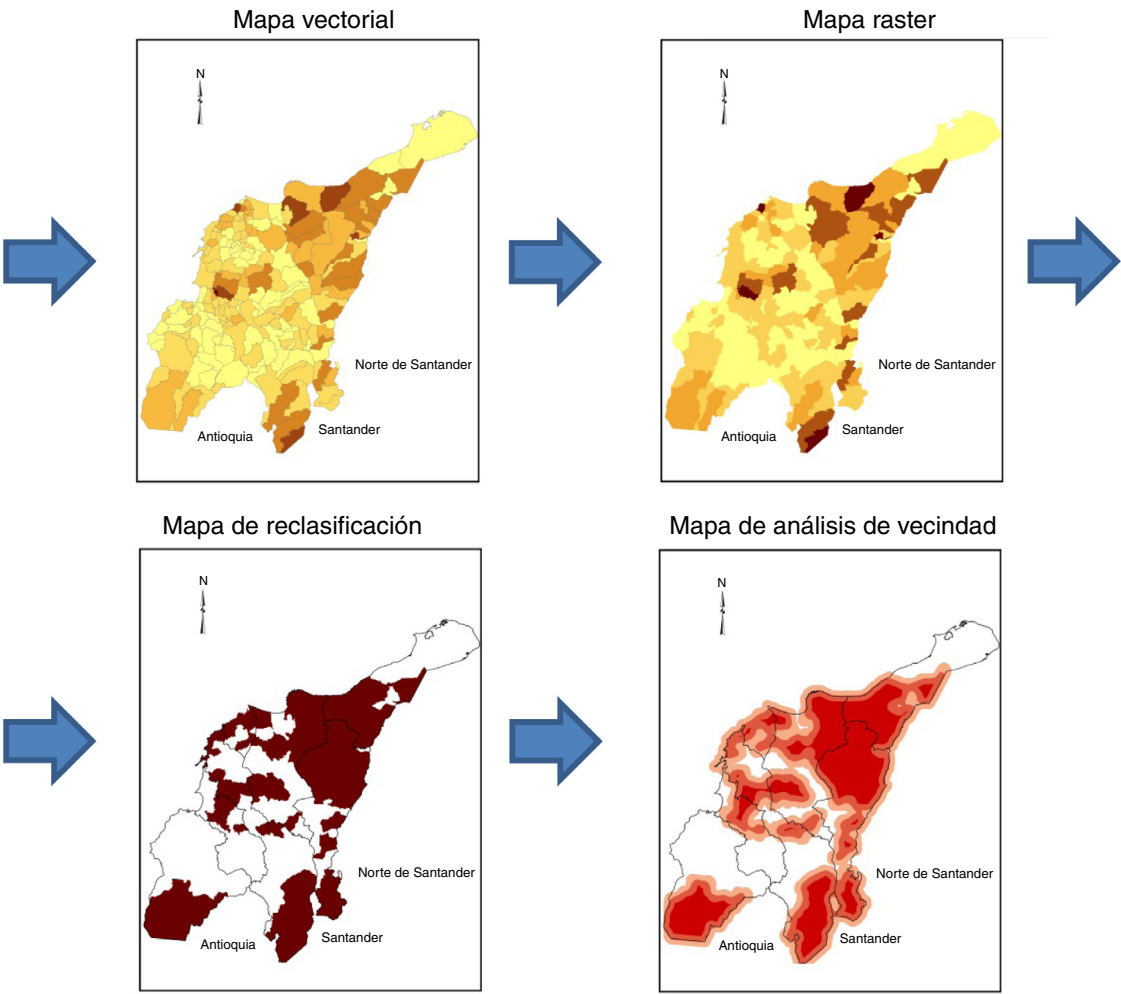


Figura A1. Proceso de análisis de vecindad para TH. La figura se encuentra disponible en color en la versión electrónica del artículo.

Tabla A1
Valores ICV-AA

Número de grupos	Estadístico F
2	15,8848
3	22,583
4	26,9392
5	29,4698
6	28,2685
7	30,2339
8	32,2286
9	31,4982
10	30,8923
11	30,6118
12	30,0376
13	29,4514
14	29,1557
15	29,062

Fuente: construcción propia a partir de datos del SIGOT.

Tabla A2
Valores ICV-DE

Número de grupos	Estadístico F
2	26,9526
3	33,8497
4	38,2786
5	38,0897
6	39,1962
7	38,2435
8	37,0123
9	35,6915
10	34,4573
11	33,2638
12	32,6687
13	32,0589
14	31,5656
15	31,1554

Fuente: construcción propia a partir de datos del SIGOT.

Tabla A3

Valores ICV-TH

Número de grupos	Estadístico F
2	20,3733
3	27,2987
4	27,2762
5	27,7952
6	31,1068
7	32,2371
8	30,5791
9	29,2892
10	28,4468
11	27,9094
12	27,6749
13	27,3038
14	26,7058
15	26,307

Fuente: construcción propia a partir de datos del SIGOT.

Bibliografía

- Álvarez C., González C. (30 de abril de 2012). Análisis espacial de la violencia homicida en el Pacífico colombiano. Universidad Autónoma de Occidente [consultado 01 Jun 2014]. Disponible en: <http://www.uao.edu.co/sites/default/files/2.2%20ALVAREZ%20-%20GONZALEZ.PDF>
- ArcGIS Resource Center (s.f.). *Cómo funciona. Análisis de cluster y de valor atípico (I Anselin Local de Moran)* [consultado 14 Dic 2016] Disponible en: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#na/00r90000001n000000>.
- Assunção, R. M., Neves, M. C., Câmara, G. y da Costa Freitas, C. (2006). *Efficient regionalization techniques for socio-economic geographical units using minimum spanning trees*. Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil [consultado 2 May 2015]. Disponible en: http://www.dpi.inpe.br/gilberto/papers/assuncao_neves_camara_ijgis.pdf.
- Barro, R. J., Sala-i-Martin, X., Blanchard, O. J. y Hall, R. E. (1991). convergence across states and regions. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1991(1), 107–182. <http://dx.doi.org/10.2307/2534639>
- Bonet, J. y Meisel, A. (1999). *La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926-1995*. Banco de la República.
- Buzai, G. D. y Baxendale, C. (2006). *Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires, Argentina: Lugar Editorial S.A.
- Castillo, M. P. y Salazar, B. (2006). Competiendo por territorios: geografía, redes y guerra irregular. *Economía y Desarrollo*, 5(1), 37–63.
- Castillo, M. y Salazar, B. (1998). ¿Qué ocurre cuando el resultado está lejos? Violencia y teoría de juegos. *Cuadernos de Economía (Santafe de Bogotá)*, 17(28), 95–116.
- Cepeda, L. (2011). Los sures de Barranquilla: la distribución espacial de la pobreza. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, 142.
- Duque, J. C., Royuela, V. y Noreña, M. (2012). *A Stepwise Procedure to Determinate a Suitable Scale for the Spatial Delimitation of Urban Slums Defining the Spatial Scale in Modern Regional Analysis*. pp. 237–254. Springer.
- Duranton, G. (2015). Roads and trade in Colombia. *Economics of Transportation*, 4(1–2), 16–36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecotra.2014.11.003>
- Echandia Castilla C. (2000). El conflicto armado colombiano en los años noventa: cambios en las estrategias y efectos económicos. Colombia Internacional [consultado 1 May 2014]. Disponible en: <http://colombiainternacional.uniandes.edu.co/view.php/374/view.php>
- Echandia Castilla, C. (2004). El conflicto armado Colombiano y su expresión territorial: presencia de los actores. En G. Montañez, F. Cubides, S. Ramirez, G. Ardila, J. Carrizosa, y F. Zambrano, et al. (Eds.), *Dimensiones territoriales de la guerra y la paz* (pp. 145–221). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Estrada, L. y Moreno, S. L. (2013). *Análisis espacial de la pobreza multidimensional en Colombia a partir del censo de población de 2005*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [consultado 20 Feb 2014]. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/candane/files/Analisis%20Espacial%20de%20Pobreza.pdf>
- Galvis, L. A. y Meisel, A. (2010). *Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: un análisis espacial*. Banco de la República: Banco Central de Colombia [consultado 28 Feb 2014]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/publicacion/persistencia-las-desigualdades-regionales-colombia-un-lisis-espacial>
- Galvis, L. A. y Meisel, A. (2012). *Convergencia y trampas espaciales de pobreza en Colombia: evidencia reciente*. Banco de la República: Banco Central de Colombia [consultado 1 Mar 2014]. Disponible en: <http://banrep.dayscript.com/es/node/30845>
- Garza, N., Nieto, L. y Gutiérrez, M. (2009). *El homicidio en Barranquilla: Una lectura espacial. Economía del Caribe*, (3), 5.
- González, J. (2011). *Convergencia económica regional en Colombia: Un análisis para el periodo reciente de descentralización fiscal 1994-2009 [tesis de maestría no publicada]*. Universidad de los Andes.
- González N.I. (2011). *¿Otra vez? Una sencilla visión de la convergencia económica en los departamentos de Colombia: 1975-2005*. Archivos de Economía, Departamento Nacional de Planeación [consultado 1 Dic 2016]. Disponible en: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser.177.pdf
- Grupo de Memoria Histórica. (2010). In G. Sánchez y A. Machado (Eds.), *La tierra en disputa: Memorias de despojo y resistencia campesina en la costa Caribe (1960-2010)*. Bogotá, Colombia: Taurus.
- Guerra, W., Navarro, J. y Albis Salas, N. (2007). Cultura, instituciones y desarrollo en el Caribe colombiano: Elementos para un debate abierto. En M. Fernández, W. Guerra, y A. Meisel (Eds.), *Políticas para reducir las desigualdades regionales en Colombia*. Colección de Economía Regional Banco de la República.
- Harries, K. D., & Crime Mapping Research Center (National Institute of Justice). (1999). *Mapping Crime: Principle and Practice*. Washington, DC: U.S. Department of Justice, Office of Justice Programs, National Institute of Justice, Crime Mapping Research Center.
- Krugman, P. (1992). *Geografía y comercio [Geography and Trade]*. Barcelona, España: Antoni Bosch Editor.
- Meisel, A. y Romero, J. (2007). Igualdad de oportunidades para todas las regiones. En M. Fernández, W. Guerra, y A. Meisel (Eds.), *Políticas para reducir las desigualdades regionales en Colombia*. Colombia: Colección de Economía Regional Banco de la República.
- Modrego, F. y Berdegú, J. A. (2015). A large-scale mapping of territorial development dynamics in Latin America. *World Development*, 73, 11–31.
- Moncayo, E. (2004). In G. Montañez, F. Zambrano, J. Carrizosa, N. Suárez, O. Delgado, y G. Ardila (Eds.), *Nuevos enfoques del desarrollo territorial: Colombia en una perspectiva latinoamericana*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; Naciones Unidas.
- Moreno Serrano, R. y Vayá Valcarce, E. (2000). *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: la econometría espacial*. Barcelona, España: Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Moreno, A. (2005a). Operaciones de conversión de capas vectoriales a raster y viceversa. En A. Moreno (Ed.), *Sistemas y análisis de la información geográfica: manual de autoaprendizaje con ArcGIS* (pp. 599–622). México: Alfaomega.
- Moreno, A. (2005b). Operaciones focales o de vecindad: resúmenes estadísticos. En A. Moreno (Ed.), *Sistemas y análisis de la información geográfica: manual de autoaprendizaje con ArcGIS* (pp. 671–677). México: Alfaomega.
- Ocampo, J. A. (2004). *Entre las reformas y el conflicto*. Bogotá: Editorial Norma.
- Pérez, G. J. (2005). *Dimensión espacial de la pobreza en Colombia*. Banco de la República: Banco Central de Colombia [consultado 25 Ene 2014]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-54.pdf>
- Pérez, G. (2007). Dinámica demográfica y desarrollo regional en Colombia. En M. Fernández, W. Guerra, y A. Meisel (Eds.), *Políticas para reducir las desigualdades regionales en Colombia*. Colombia: Colección de Economía Regional Banco de la República.
- Pérez, G. y Salazar, I. (2007). La pobreza en Cartagena: un análisis por barrios. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, 94.
- Ratcliffe, J. (2010). Crime mapping: Spatial and temporal challenges. En A. R. Piquero y D. Weisburd (Eds.), *Handbook of Quantitative Criminology* (pp. 5–24). Springer.
- Reyes Posada, A. (2009). *Guerreros y campesinos: el despojo de la tierra en Colombia*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Rocha, R. (2000). *La economía colombiana tras 25 años de narcotráfico*. Bogotá, Colombia: Siglo del Hombre Editores.
- Royuela, V. y García, G. A. (2015). Economic and social convergence in Colombia. *Regional Studies*, 49(2), 219–239.
- Rubio, M. (1999). *Crimen e impunidad: Precisiones sobre la violencia*. Colombia: TM Editores CEDE.
- Salazar, B., Castillo, M. y Pinzón, F. (2008). *¿A dónde ir?: un análisis sobre el desplazamiento forzado*. Programa Editorial, Universidad del Valle.
- Sánchez Jabba, A., Díaz, A. M., Peláez, A., Castelblanco, O., Tautiva, J., González, C., et al. (2012). *Evolución geográfica del homicidio en Colombia*. Banco de la República-Economía Regional.
- Sánchez, F., Díaz, A. y Formisano, M. (2003). *Conflicto, violencia y actividad criminal en Colombia: un análisis espacial*. Colombia: Departamento Nacional de Planeación (DNP) [consultado 1 Jun 2013]. Disponible en: https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DEE/Archivos_Economia/219.PDF
- Sánchez, F. y Chacón B., M. (2007). *Las cuentas de la violencia: Ensayos económicos sobre el conflicto y el crimen en Colombia*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Sánchez, F. y Núñez, J. (2000). Geography and economic development: A municipal approach for Colombia. *Planeación y Desarrollo*, 31(3/4), 379–451.
- Sen, A. (1996). Capacidad y bienestar. En M. Nussbaum y A. Sen (Eds.), *La Calidad de Vida [trad. R. Reyes Mazzoni]* (pp. 54–100). México: Fondo de Cultura Económica.
- Sen, A. (2004). *Desarrollo y libertad [Development as Freedom]*. Bogotá, Colombia: Planeta.
- Vargas Mesa, O. M. (2012). *Aproximación espacial al estudio de la pobreza en Colombia: un estudio aplicado con información del año 2005*. Universidad del Valle [consultado 20 Ene 2014]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10893/3690>
- Vicepresidencia de la República (marzo de 2008). *Dinámica espacial de las muertes violentas en Colombia*. Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) [consultado 2 May 2014]. Disponible en: <http://www.acnur.org/t3>
- Vivas, H. (2011). El desarrollo en 3D: las claves de las diferencias en la calidad de vida de las regiones. *Revista de Ciencias Sociales*, 7, 197–224.