

Inequidad, violencia y pobreza en los municipios de Colombia*

Héctor Alberto Botello P.**

DOI: 10.17533/udea.pece.n24a02

*-Introducción-I. La desigualdad social y la pobreza como determinantes de la violencia.
-II. Metodología.- A. Fuente de Datos.- B. Métodos de Análisis.- C. Modelo truncado TOBIT.- D. Función de Estimación.- III. Resultados.- A. Resultados de las Estimaciones. - IV. Conclusiones.- Referencias Bibliográficas.*

Primera versión recibida: 25 octubre de 2014; versión final aceptada: 03 noviembre de 2014

Resumen: La desigualdad en los ingresos, la pobreza y la violencia han sido asociadas en la teoría aunque actualmente no existe una evidencia causal sólida sobre las relaciones entre estas en los países en desarrollo. El trabajo utiliza datos municipales de 1993 y 2005 para estimar el vínculo entre la pobreza y la desigualdad con la violencia. El modelo usado es Tobit, constituido por variables instrumentales que permiten solucionar los problemas de causalidad inversa. Los resultados muestran que en el período analizado un incremento de un punto porcentual en el coeficiente de Gini se traduce en un aumento del 4% en la tasa de homicidios por cada 100.000 habitantes, mientras que en la pobreza la tasa se incrementa un 7%.

Palabras clave: desigualdad del ingreso; violencia, modelo lineal; variables instrumentales; Colombia.

Abstract: The income inequality, poverty and violence have been linked in theory although there is currently no solid evidence on causal relationships between these in developing countries. This paper uses data from 1993 municipal and 2005 to estimate the link between poverty, inequality and violence in Colombia. It is used a tobit model, consisting of instrumental variables that allow troubleshoot reverse causality The results show that in the analyzed period an increase of one percentage point in the Gini coefficient results in an increase of 4% in the rate of

* Este corresponde a un artículo de investigación que parte del interés propio del autor por conocer la dinámica del desarrollo de los municipios en Colombia.

** Economista y profesor de la cátedra de política monetaria y fiscal de la Universidad Industrial de Santander. Magister en Ingeniería Industrial. Correo Electrónico: hectoralbertobotello@gmail.com.

homicides per 100,000 inhabitants, while the poverty rate increased by 7%.

Keywords: income inequality; violence, linear model; instrumental variables; Colombia.

Résumé: Les phénomènes d'inégalité des revenus, de pauvreté et de violence sont liés du point de vue théorique, cependant, de point de vue empirique, il n'y a actuellement aucune preuve solide sur les relations de causalité entre ces trois phénomènes pour les pays en développement. Afin d'établir un lien entre la pauvreté, l'inégalité et la violence, nous utilisons des données des différentes villes de Colombie pour la période comprise entre 1993 et 2005. Pour ce faire, nous utilisons le modèle de Tobit lequel comporte des variables instrumentales afin de résoudre un problème de causalité inverse. Les résultats montrent, pour la période analysée, qu'une augmentation de 1 point de pourcentage dans le coefficient de Gini, entraîne une augmentation de 4% dans le taux d'homicides pour 100.000 habitants, tandis que le taux de pauvreté augmente de 7%.

Mots-clés: inégalité des revenus; violence, modèle linéaire, variables instrumentales, Colombie.

Clasificación JEL: C26, D74, H70, I3, O54

Introducción

La violencia tiene efectos adversos en el desarrollo de los países, ya que afecta la convivencia social y a los motores intrínsecos del crecimiento económico (Hofstetter, 1998; Cárdenas, 2001; Querubin,

2004). Es así como en economías donde la violencia es un problema estructural, se evidencia menor crecimiento en la actividad productiva a causa de la desviación de recursos escasos hacia actividades improductivas como el gasto en defensa y seguridad (Rubio, 1995). Adicionalmente, la incertidumbre sobre la protección en los derechos de propiedad desalienta el ahorro y la inversión, que se necesita para recuperar el capital físico, humano y social que ha sido destruido en el conflicto (Restrepo, 2001).

En este sentido, han sido varias las explicaciones que han surgido dentro de la literatura económica para analizar el fenómeno de la violencia, tales como: la falta de oportunidades, el descuido de las instituciones del estado de derecho, la desigualdad social, la pobreza, entre otros (Hofstetter, 1998). Por lo anterior, este trabajo desea contribuir a analizar el efecto que tiene la desigualdad y la pobreza en la violencia en el contexto municipal de Colombia en 1993 y 2005. Con los resultados de esta investigación, se busca fortalecer el argumento de que las transferencias de ingresos son un ingrediente significativo para promover un mayor desarrollo económico regional, ayudando en la focalización de los fondos destinados a la reducción de la violencia mediante formas no coactivas, siempre en procura de una mejor la convivencia social.

El método de estimación se basa en modelos lineales de naturaleza truncada en un conjunto de datos de corte transversal con el soporte de variables instrumentales. Para lo anterior, se hace uso de variables de desigualdad como el coeficiente de

Gini y la pobreza por NBI junto con otros factores institucionales y sociales para la estimación de un efecto causal significativo entre las variables de interés. Se encuentra que el aumento de la pobreza y la desigualdad tienen un efecto importante sobre el aumento en la tasa de homicidios en los municipios, mientras que el control institucional contribuye a su reducción. Entre los limitantes de la investigación está la utilización de un indicador (tasas de homicidios) basado en estadísticas oficiales y la falta de discriminación de la violencia en sus diferentes clases, por lo que esta investigación busca promover estudios a nivel microeconómico, que se basen en percepción y complementen los efectos que tienen los diferentes tipos de criminalidad en los municipios de Colombia.

Por lo demás, el presente artículo se distribuye de la siguiente manera. En primer lugar se exploran los trabajos que han analizado los posibles factores que promueven la violencia, describiendo las principales contribuciones realizadas. A continuación se detalla la metodología y los datos a utilizar, para exponerse en la parte siguiente los resultados de las estimaciones realizadas, finalmente se realizan las conclusiones y la bibliografía.

I. La desigualdad social y la pobreza como determinantes de la violencia

Existe una amplia literatura económica que se ha enfocado en el estudio sobre los determinantes económicos de la violencia y la criminalidad (Rubio, 1995; Fajnzylber, Lederman y Loayza, 2002a, 2002b; Breen

y Jonsson, 2005; Whitworth, 2012). El consenso expone que la delincuencia es el resultado de una combinación de decisiones racionales por parte de individuos y del contexto social. Desde el primer enfoque, Becker (1968) sugiere que la decisión de violentar por parte de los individuos se basa en la realización de juicios de valor sobre la utilidad de delinquir contra la probabilidad del castigo que deben soportar en caso de ser capturados. Es decir se optará por la delincuencia si el beneficio neto de la delincuencia (después de descontar sanciones) es inferior a su condición de pobreza.

En una segunda aproximación, se considera que la falta de oportunidades dentro de las sociedades obstaculizan sensiblemente la movilidad social, incrementando el descontento social y haciendo atractivas las ganancias asociadas a la criminalidad como medio para ascender sobre la pirámide social (Breen y Jonsson, 2005; Enamorado, Ted; López-Calva, Luis-Felipe; Rodríguez-Castelan, Carlos; Winkler, Hernán, 2014). Desde la evidencia empírica (véase Fajnzylber, Lederman y Loayza, 2002a, 2002b; Whitworth, 2012) se muestra que pobreza y la desigualdad social, provocan en las personas ansiedad y tensión, que las llevan a ser más violentas. Es decir el crimen es una manifestación de la descomposición humana derivada del descontento social.

Por lo tanto, existe una la relación directa entre como los individuos que se ven rodeados de entornos de desigualdad y pobreza, tienden a optar por las actividades ilegales ya que sus opciones legales no proveen utilidades importantes en el corto plazo (Freeman, 1999). Sin embar-

go, Rubio (1995) afirma que es necesario considerar la dirección en la causalidad entre los fenómenos ya que es posible que la pobreza y la desigualdad generen mayor criminalidad, no obstante, también es posible que el aumento de la criminalidad y la violencia puedan empobrecer e incrementar la desigualdad en las regiones. De esta forma, una gran cantidad de trabajos se han concentrado en establecer empíricamente las variables económicas que están detrás de altas tasas de criminalidad y la direccionalidad del efecto (Poveda 2011; Baharom, y Habibullah, 2014; Enamorado et al 2014).

El papel de la desigualdad y la pobreza como determinantes de la criminalidad ha sido de interés en la literatura, con especial referencia a los países desarrollados (Hsieh y Pugh, 1993; Elgar y Aitken, 2011; Pridermore, 2011) en los que se ha encontrado una relación causal positiva. Sin embargo, en los países en desarrollo, existen problemas relacionados con la naturaleza de los datos; por ejemplo, las investigaciones resaltan que en estos países las estadísticas de criminalidad son poco fiables y tienden a ser escasas (Bircan, Brück y Vothknecht, 2010; Baharom, y Habibullah, 2014). Además, problemas asociados a las muestra pequeñas de ciudades o territorios específicos generan sesgos de medición, truncamiento y problemas de variables omitidas. La búsqueda de causalidad inversa es otra de las problemáticas encontradas, ya que el aumento de las tasas de criminalidad también podría afectar a la desigualdad, por ejemplo, alentando a los residentes más ricos para salir de lugares violentos (Enamorado et al, 2014)

Entre los trabajos empíricos a resaltar, Brush (2007) encuentra resultados mixtos en términos de los efectos de la desigualdad de ingresos en los índices de delincuencia que utilizan datos a nivel de condados en los Estados Unidos. Con un conjunto de datos de corte transversal del año 2000, estima que la desigualdad de ingresos tiene un efecto positivo en la expansión del crimen. Sin embargo, cuando implementa análisis de series de tiempo con base en un modelo autoregresivo de datos de las principales áreas metropolitanas del país, encuentra que el aumento en la desigualdad de ingresos reduce la delincuencia. En vista de estos resultados, el autor resalta problemas de variables omitidas que pueden haber afectado el análisis. En esta misma línea, Chintrakarn y Herzer (2012) encuentran que la desigualdad tiene un efecto negativo sobre la delincuencia, es decir, más desigualdad hay menos delincuencia. Su explicación de este efecto es que a mayor desigualdad, mayor es la demanda de los servicios de seguridad por parte de los habitantes conllevando a una reducción de la delincuencia. En otra investigación, pero utilizando una muestra de la OCDE, países de Centro y Sudamérica, Nadanovsky y Cunha-Cruz (2009), encontraron con base en un modelo de regresión lineal, que bajos niveles de desigualdad conducen a una reducción significativa en las tasas de homicidio, cercana al 10%.

Para países en desarrollo, Demombynes y Ozler (2005) encuentran que una mayor desigualdad y pobreza en Sudáfrica se asocia con mayores tasas de asalto a la propiedad y los delitos violentos. En Colombia,

Poveda (2011) encuentra con un modelo lineal de series de tiempo desde 1984 y 2006 en las siete ciudades más grandes de Colombia, que la pobreza y la desigualdad tanto tienen un impacto positivo en la tasa de homicidios y en general, en el desarrollo económico de cada una de las ciudades.

Bajo esta revisión, la evidencia empírica sobre los efectos de la desigualdad sobre la delincuencia es mixto y la evidencia en Colombia está limitada a una muestra relativamente pequeña de territorios. Con el fin de analizar más a fondo estas cuestiones, este artículo se centra en la variación dentro del país en la desigualdad de ingresos y de los índices de delincuencia que utilizan un conjunto de municipios de Colombia 1990-2010 con datos municipales.

II. Metodología

A. Fuente de datos

La aproximación empírica del fenómeno de la violencia y criminalidad ha sido tomado en la literatura a través de múltiples factores por ejemplo los robos a mano armada, los secuestros y los homicidios (Enamorado *et al*, 2014). Sin embargo, Pridermore (2011) sugiere que en los países en desarrollo las estadísticas de robos y secuestros están infravalorados, dados el sub-reporte de los individuos víctimas de estos actos dado su miedo o indiferencia por reportar. En este sentido, Pridermore (2011) considera que la variable que mejor representa la violencia de los territorios es la tasa de homicidios por cada 100 mil habitantes así como facilita la comparación ya que la información se encuentra disponible para la totalidad de los municipios en Colombia.

En este orden de ideas, las cifras sobre homicidios son tomados de las estadísticas de la policía nacional de 1993 y 2005, mientras que la evolución de la población se extraen de los datos del censo realizados en estos mismos años.

A partir de la revisión de la literatura revisada, se consideran las siguientes variables en pro de comprobar las hipótesis sobre los efectos de las variables en la criminalidad:

- La pobreza: el nivel de pobreza calcula el porcentaje de personas que no pueden satisfacer sus necesidades básicas como reflejo de su falta de oportunidades en la sociedad. Esta situación impulsanlas a la criminalidad para poder aumentar su calidad de vida. El porcentaje de pobreza es medido por el indicador de necesidades básicas insatisfechas calculadas por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) con base en el censo de 1993 y 2005.
- Desigualdad de los ingresos: Al igual que la pobreza, las mayores brechas sociales en el acceso a las oportunidades también pueden causar un mayor impulso de la violencia entre individuos. Para aproximarse a este fenómeno se utilizó el coeficiente de Gini estimado en el trabajo de Fernández, Hernández, Ibáñez y Jaramillo (2009).
- La presencia institucional: La falta de la vigilancia del estado puede facilitar que los individuos emprendan acciones delictivas. El gasto del gobierno por habitante (pesos constantes del 2003) fue el indicador seleccionado para representar este aspecto y fue tomado

de la base de datos de ejecuciones municipales provista por el Departamento de Planeación Nacional (DNP).

- La educación: Las ganancias del capital humano permiten a los individuos acceder a mejores oportunidades laborales, asimismo mayor educación puede reducir el incentivo a delinquir mediante una mejor comprensión del tejido social. En esta investigación, el nivel de analfabetismo es la variable seleccionada para representar a este factor y fue calculado por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) con los datos censales de cada municipio.
- La predominancia del sector urbano: Las aglomeraciones de población en los centros urbanos hacen más probable los conflictos interpersonales y por ende la violencia. Se toma como proxy de este fenómeno el porcentaje de personas en los centros urbanos deducido por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) con los datos censales de cada municipio.

Al final se conforma un conjunto de datos panel balanceado con la información de 1993 y 2005, conformado únicamente con solo los municipios que tengan disponibilidad de todas las variables. Lo anterior permitirá, junto con el modelo propuesto, asegurar la estabilidad en los cálculos y evitar el sesgo de los coeficientes.

B. Métodos de análisis

La primera aproximación del análisis es a través de una exploración descriptiva de las tendencias de homicidios, pobreza y desigualdad en Colombia. Bajo esta perspectiva no es posible estudiar a profundidad la relación entre las variables por lo que se opta por relacionarlas en un modelo econométrico que permita estimar las relaciones e influencias que se entretienen entre las mismas.

C. Modelo truncado TOBIT

Dado el problema de que algunos municipios no reportan estadísticas asociadas a tasa de homicidios, la cual corresponde a la variable dependiente, no es posible observar un grupo de datos por lo que se considera que el conjunto de datos se encuentra truncado¹. En este caso si se realizara la estimación mediante un modelo lineal común, generaría un sesgo en los resultados. Para corregir este tipo de problemas, se plantea la utilización de un modelo Tobit de tipo I con el cual se plantea la siguiente relación latente:

$$y_i^* = x_i' \beta + u_i, \quad u_i \sim N(0, \sigma^2) \quad (2)$$

Donde y es una variable truncada tal que

$$y_i = y_i^* \cdot \mathbf{1}(y_i^* > 0) \quad (3)$$

En este trabajo, la variable truncada es la tasa de homicidios en los municipios, ya que una parte importante de estos, no registra o informa homicidios iguales a cero. En este orden de ideas, dado una

1 El número de municipios que en 1993 reportaron cero homicidios fueron 118 en 2005 esta cifra ascendió hasta 168. Por eso la importancia de implementar un modelo de truncamiento determinístico.

distribución para u , la probabilidad de observar un dato truncado es:

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = 0 | x_i) &= \Pr(y_i^* \leq 0 | x_i) = \Pr(u_i \leq -x_i'\beta) \\ &= \Phi(-z_i) = 1 - \Phi(z_i) \end{aligned} \quad (4)$$

La probabilidad de las observaciones no truncadas es:

$$f(y_i) = \frac{1}{\sigma} \cdot \phi\left(\frac{y_i - x_i'\beta}{\sigma}\right) \quad (5)$$

Por tanto, la función de verosimilitud se escribe como:

$$L(\beta, \sigma) = \prod_{y_i=0} \left[1 - \Phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right)\right] \prod_{y_i>0} \frac{1}{\sigma} \cdot \phi\left(\frac{y_i - x_i'\beta}{\sigma}\right) \quad (6)$$

Con este proceso de maximización, se obtienen los β de la ecuación de regresión lineal aislando los problemas del truncamiento. Estos se interpretan el cambio en la variable dependiente dado un cambio en las independientes, no obstante en los modelos Tobit, estos coeficientes miden los efectos marginales de las variables explicativas sobre la variable latente y^* . Es necesaria la conversión del efecto para que se adapte a la función de distribución respectiva al conjunto de datos. Además hay diferentes situaciones sobre la naturaleza de los datos que también se deben corregir para una óptima calibración del modelo, tales como la presencia de heterocedasticidad, y multicolinealidad. Estas se detectaron por los test respectivos y se corrigieron siguiendo un enfoque de errores robustos. La efectividad de estos modelos se mide a través de la varianza de la variable dependiente captada por parte de las variables dependientes. Este indicador se denomina R^2 , entre más alto más efectivo es el modelo en determinar el comportamiento de la variable depen-

diente. En segundo lugar, se verifica que la combinación de las variables independientes sea significativa al querer explicar la variable dependiente, este fenómeno se mide mediante el estadístico de chi cuadrado, que buscará obtener valores mayores para rechazar la hipótesis de nulidad conjunta del modelo. A continuación, se necesita confirmar la significancia individual de las variables dentro del modelo, observando su probabilidad para pertenecer al mismo siendo esta menor al 5% para rechazar la hipótesis de nulidad.

D. Función de estimación

Para configurar la función de estimación para describir los determinantes de la violencia municipal se exploran de los trabajados reseñados (Elgar y Aitken, 2011; Pridermore, 2011; Enamorado *et al*, 2014) y se parte del supuesto de que este fenómeno está determinado por factores socioeconómicos interrelacionados entre sí, tales como la pobreza, desigualdad, la presencia institucional, la educación y la predominancia del sector urbano. De manera econométrica se podría definir la siguiente función logarítmica:

$$y = a + \beta_{it} X_{it} + \varepsilon \quad (7)$$

Donde, Y es el conjunto de variables relacionadas con la criminalidad en el municipio i en el periodo t mientras que X compone el vector de características socioeconómicas de los municipios. Se acompañada la ecuación de una constante y un error determinístico del modelo, el cual se distribuye de manera normal con media cero y varianza constante. En la prueba de las hipótesis, es importante controlar el problema de la causalidad entre las varia-

bles, por lo cual se optó por el enfoque de variables instrumentales relacionadas con los fenómenos enfoque que es tomado en otros trabajos (Hsieh y Pugh, 1993; Elgar y Aitken, 2011; Pridermore, 2011). En este sentido, se utilizó el ingreso promedio mensual de los municipios, la población y el porcentaje que corresponde al sector urbano para aislar el efecto bidireccional del ingreso en la criminalidad y las dinámicas poblacionales en el mismo. Estas variables han sido utilizados en la literatura científica a corregir el comportamiento exógenos de los homicidios que pueden verse afectados por otros fenómenos fuera de la pobreza y la desigualdad (Ceccato, 2014; Kennedy, Kawachi, Prothrow-Stith, Lochner, y Gupta, 1998).

Finalmente, la el modelo especificado se aplica para los años de 1993 y 2005 para observar los cambios asociados en el im-

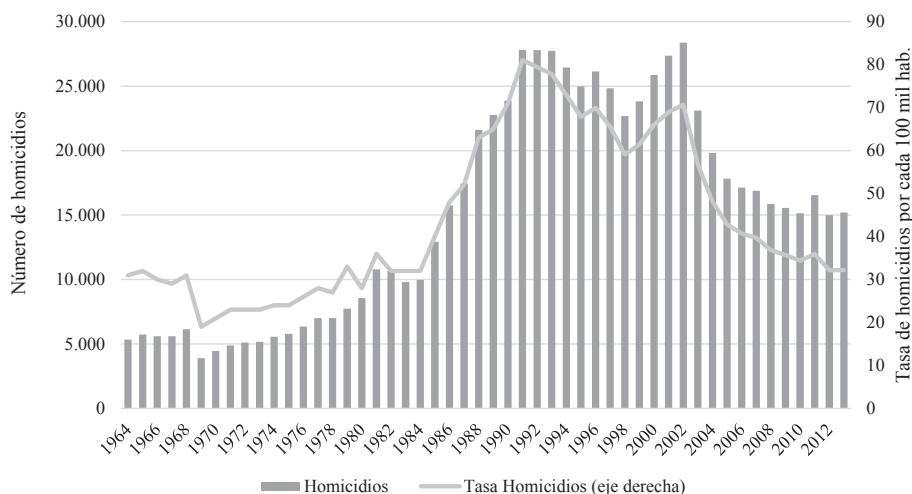
pacto de la pobreza y la desigualdad en la violencia municipal.

III. Resultados

En Colombia, la criminalidad ha sido un flagelo constante, teniendo un incremento significativo desde los últimos 50 años. En la gráfica 1 se expone un crecimiento constante en el número y tasas de homicidios en Colombia desde 1964 hasta finales del año 2002. Cuando paso de cinco mil homicidios (equivalente a una tasa de 15 homicidios por cada 100 mil habitantes) a cerca de 28 mil o 80 por cada cien mil habitantes. Desde este punto a 2012 el número de homicidios ha caído significativamente hasta los 15 mil homicidios o 32 homicidios por cada cien mil habitantes.

Gráfica 1.

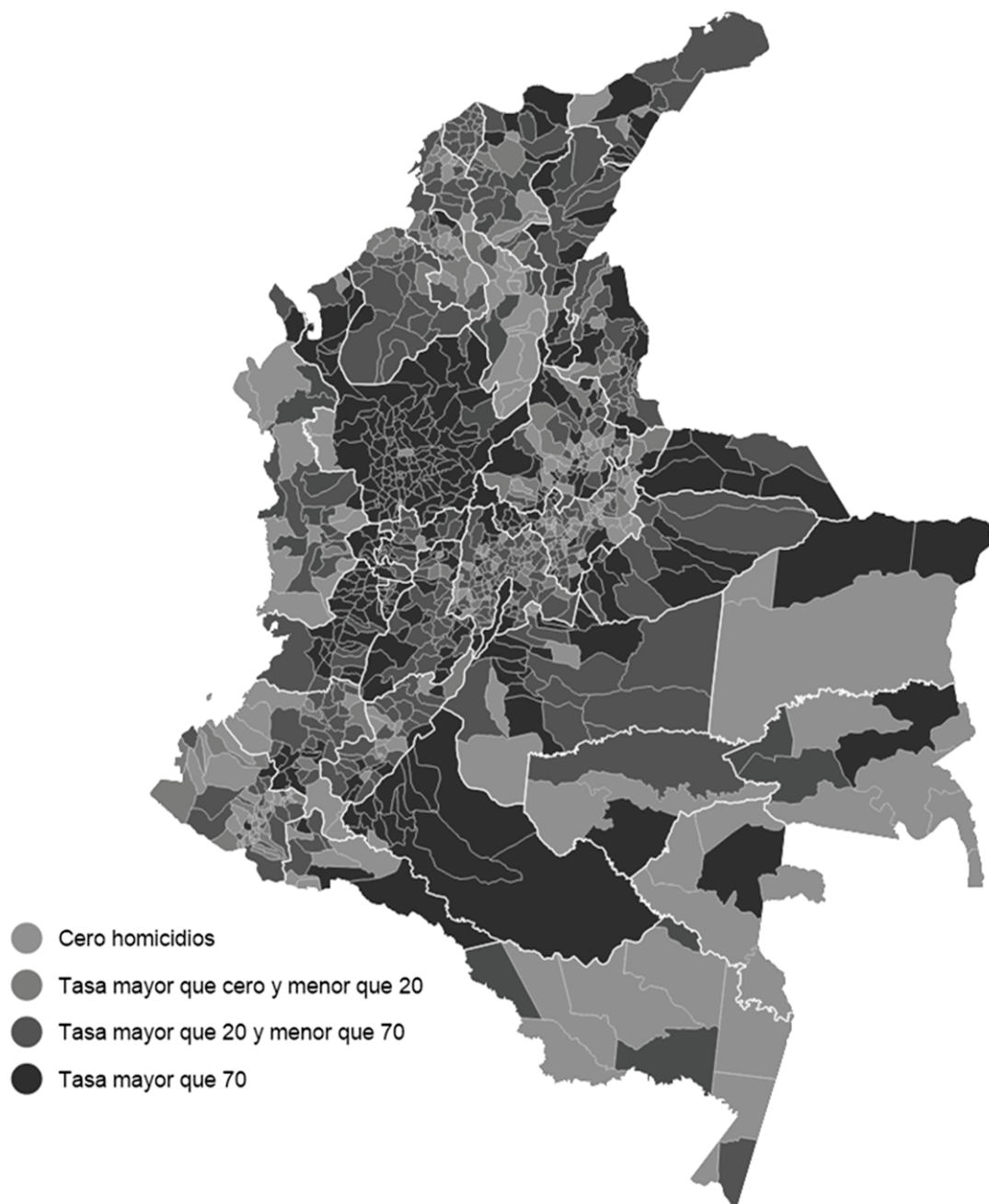
Evolución de los homicidios en Colombia. Año 1964 - 2013



Fuente: Policía colombiana. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE Proyecciones de población 1964 – 2013.

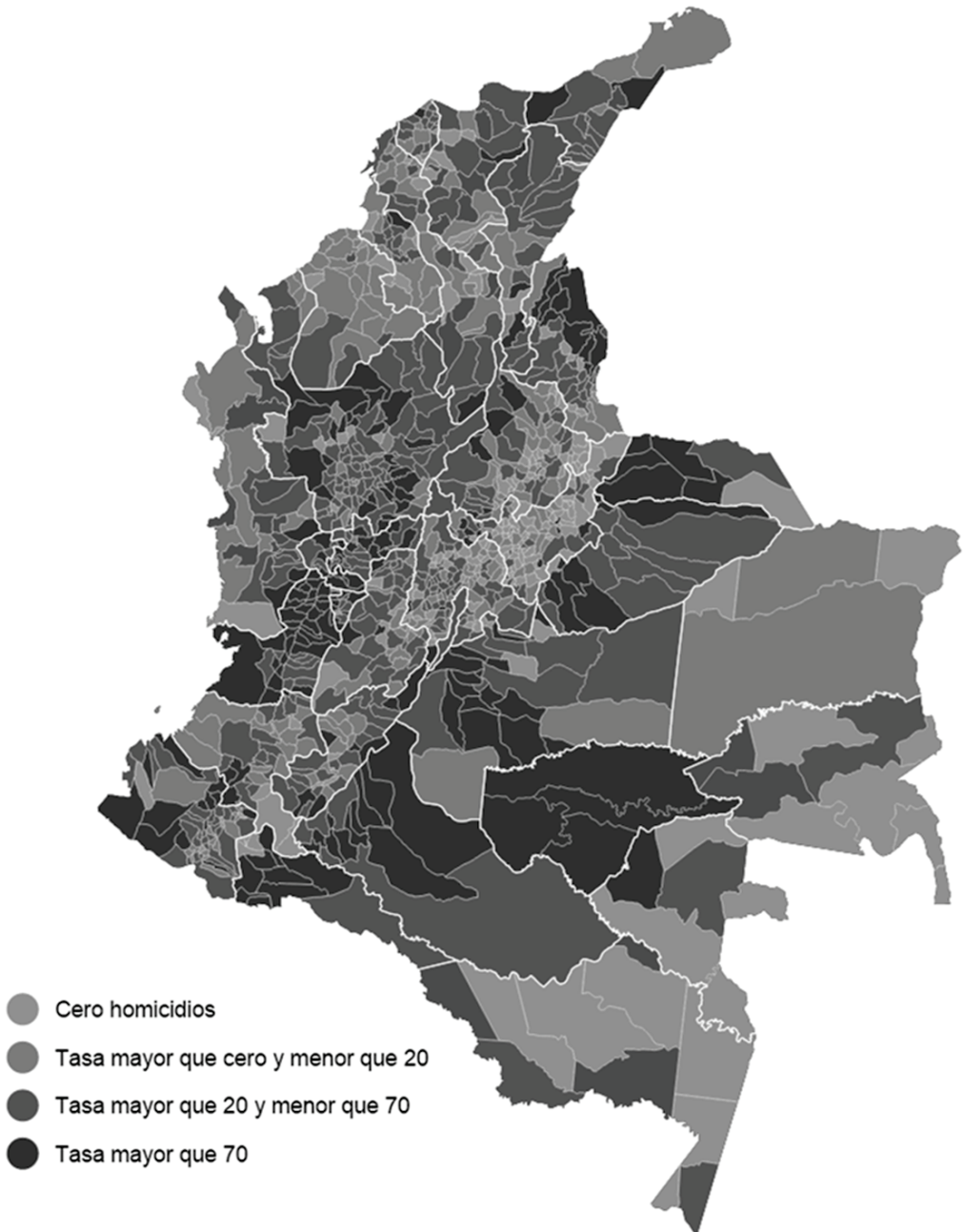
Gráfica 2.

Tasa de homicidio en Colombia por cada cien mil habitantes. Año 1993.



Fuente: Policía colombiana. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Censo de población de 1993.

Gráfica 3.

Tasa de homicidio en Colombia por cada cien mil habitantes. Año 2005.

Fuente: Policía colombiana. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE Censo de población de 2005.

Sin embargo, la distribución de la violencia en Colombia se da de manera heterogénea. Según Bejarano (1996), se consideraba que la criminalidad en Colombia se limitaba a zonas marginales del país por lo cual su impacto sobre la economía no debía ser muy notorio, pero los datos de la gráfica 2 y 3 muestran que existen zonas vastas afectadas por este flagelo que se reparten desproporcionadamente por todo el territorio. En general, entre 1993 y 2005, los municipios presentaron una disminución en sus tasas de homicidios, especialmente en la zona de Antioquia, el eje Cafeteros y Valle del Cauca donde se han pasado de un promedio de 75 homicidios por cada cien mil habitantes en 1993 a cerca de 35 en el 2005.

En términos de desigualdad, según el banco mundial Colombia ha disminuido su coeficiente de Gini desde 0.61 en 1993 a 0.535 en 2011, aunque sigue siendo uno de los países con el índice de Gini más altos del mundo. A nivel municipal la reducción también ha sido significativa, entre 1993 y 2005 el número de municipios que tuvieron un coeficiente de Gini menor a 0,4 ha aumentado de 117 a 374, porcentualmente representaron un 11.9% en 1993 a 37.9% en 2005 del total de los municipios. En el otro extremo los municipios que poseían un Gini de 0,6 o más, pasaron de representar el 16.8% al 10.5% en 2005.

Tabla 1.
Distribución de la desigualdad en los ingresos en los municipios por año de análisis.

Coeficiente de Gini	1993		2005	
	Número	%	Número	%
Menos de 0,4	117	11.9%	374	37.9%
0,4 - 0,49	196	19.9%	234	23.7%
0,5 - 0,55	275	27.9%	165	16.7%
0,55 - 0,59	232	23.5%	109	11.1%
0,6 o más	166	16.8%	104	10.5%
Total	986	100%	986	100%

Fuente: Elaboración del autor con base en los datos de Fernández, Hernández, Ibáñez y Jaramillo (2009).

En términos de regiones, Fernández, Hernández, Ibáñez y Jaramillo (2009) afirman que, la Pacífica, en especial los departamentos de Chocó y Nariño, tiene los municipios con los mayores niveles de desigualdad. Al igual que en las regiones Oriental y Central del país enfrentaron las mejoras más importantes en este indicador entre 1993 y 2005. En las cuatro

principales ciudades en el país (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla) únicamente Medellín presentó aumentos significativos en la desigualdad en los ingresos.

En relación a la pobreza medida por NBI, el país ha reportado avances a nivel nacional al pasar del 35.8% de la población en situación de pobreza al 27.5%; no obstante a

nivel municipal, un porcentaje importante de las poblaciones tuvo en 2005 un nivel de pobreza de más del 80% de su población (14.8%). Aunque es de mencionar que esta

situación es una mejora en comparación con lo obtenido en 1993, en donde el porcentaje fue del 21.3%.

Tabla 2.
Distribución de la pobreza en los municipios por año de análisis.

Nivel de pobreza por NBI.	1993		2005	
	Número	%	Número	%
Menos del 50%	193	19.6%	228	23.1%
50% - 59.9%	154	15.6%	216	21.9%
60% - 69.9%	234	23.7%	186	18.9%
70% - 79.9%	195	19.8%	210	21.3%
Más del 80%	210	21.3%	146	14.8%
Total	986	100%	986	100%

Fuente: Elaboración del autor con base en los datos de Fernández, Hernández, Ibáñez y Jaramillo (2009).

Según Fernández, Hernández, Ibáñez y Jaramillo (2009) las mayores reducciones se observaron en las regiones más pobres del país: la región Atlántica, Pacífico y las zonas Nororientales. Existen cinco municipios presentaron disminuciones de pobreza superiores al 30%: Alto Baudó, Novita, Nuquí y Ungía, en el departamento del Chocó; y Cabrera, en el departamento de Santander. En la región Andina fue donde se dieron las menores variaciones porcentuales. Los mayores aumentos en la pobreza también se presentaron en regiones pobres, en particular en los departamentos de Cauca y Nariño.

A. Resultados de las estimaciones

Después del acercamiento descriptivo, se realizó la validación de la información de los años 1993 y 2005 para todos los municipios de Colombia de donde se

pudo tomar datos completos teniendo una población de 834 municipios para 1993 y 872 en 2005. Así que se conformó el conjuntos de observaciones de corte transversal para los que se aplicaron el modelo tobit para estimar la ecuación 7, resultados presentados en el Tabla 3.

En términos del ajuste global, el modelo resulta aceptable considerando que el valor del estadístico F rechaza al 5% la hipótesis nula de que el modelo en su conjunto no es significativo. A su vez, todas las variables introducidas presentaron niveles de significancia estadística del 10% y según el R² ajustado el modelo consigue explicar un 20% de la varianza de la variable dependiente, resultado que es mayor que el obtenido por las estimaciones en Poveda (2011) y de Enamorado et al (2014)². Con esta verificación de robustez del mode-

2 Aunque hay que mencionar que este trabajo utiliza múltiples especificaciones de un modelo de regresión lineal diferente y no realiza controles sobre la causalidad bidireccional entre las variables.

lo, se pasa a comprobar el efecto de la pobreza y la desigualdad sobre la tasa de homicidios siguiendo las hipótesis anteriormente mencionadas. Este modelo se ajustó como un log -log, en este sentido,

los coeficientes muestran como varían la tasa de homicidios por cada cien mil habitantes, dado un cambio del 1% en la variable independiente de análisis.

Tabla 3.

Resultados del modelo TOBIT mediante métodos de máxima verosimilitud con Información Completa con observaciones truncadas sobre tasa de homicidios por cada 100 mil habitantes

Variable	1,993			2,005		
	Coef.	Error estándar	P> z	Coef.	Error estándar	P> z
Pobreza (NBI)	2.178	0.36	0.01	3.856	1.39	0.01
Gini	0.169	0.95	0.03	5.384	1.65	0.00
Población	0.555	0.14	0.00	1.241	0.14	0.00
Gasto público por persona	-0.236	0.27	0.08	-1.075	1.30	0.09

Resultados de los instrumentos por máxima verosimilitud.

Variable	1,993			2,005		
	Coef.	Error estándar	P> z	Coef.	Error estándar	P> z
Ingreso por persona	-2.945	1.07	0.01	-0.810	1.09	0.00
% Población Urbana	0.008	0.00	0.07	0.008	0.01	0.12

Indicadores de bondad de ajuste del modelo

Observaciones	834	872
F(15, 827)	22.31	24.31
R2 ajustado	0.2356	0.2769

Fuente: Cálculos del autor.

En este sentido, el efecto de la pobreza y la desigualdad en la violencia en los municipios de Colombia ha variado significativamente entre 1993 y 2005. Se aprecia como en 1993 un incremento de un punto porcentual en el coeficiente de Gini se traduce en un aumento del 0,16% en la tasa de homicidios por cada 100.000 habitantes contra un 5,38% en 2005. Por

su parte el aumento del 1% del nivel de pobreza en 1993 aumentaba un 2,1% la tasa de homicidios, mientras que en el 2005 el porcentaje se incrementó hasta el 3,85%. Igualmente, mayores aglomeraciones urbanas interaccionan para fomentar un mayor grado de violencia, al incrementar en promedio un 1,24% la tasa de homicidios por cada cien mil habitantes.

Adicionalmente, desde el punto de vista estadístico, no existe evidencia que el gasto público por persona y el analfabetismo municipal tengan un efecto en la variable dependiente, aunque tengan el signo esperado. El problema de estas variables puede estar asociado a su escogencia ya que la presencia institucional puede que sea representada por más que el gasto público, entre tanto la tenencia de capital humano puede ser mejorada por variables que sean más representativas de la situación de cada municipio. Sin embargo es necesaria mayor corroboración empírica para la comprobación robusta de esta hipótesis.

El ejercicio con las variables instrumentales también resultó significativo, se puede confirmar la hipótesis de Rubio (1995) sobre la causalidad y la importancia de aislar efectos exógenos a los homicidios para lograr una especificación limpia y no espuria. En este sentido, un aumento del 1% en el ingreso promedio de los municipios derivaba en una reducción del 2,9% en 1993 y 0,8% en 2005 en la tasa de homicidios municipal. Si esto se combina con los resultados anteriores, se puede afirmar que a medida que aumenta el ingreso, los homicidios son más sensibles a los cambios en la situación de pobreza y desigualdad de los pueblos que ha aumentos marginales de la riqueza de los hogares.

IV. Conclusiones

El presente documento evaluó los efectos sobre la criminalidad derivados del nivel

de desigualdad y pobreza a nivel municipal en Colombia entre 1993 y 2005 con base en datos censales y un modelo de data panel truncado, asegurando la correcta especificación del modelo, la robustez y causalidad del mismo. Los resultados a nivel municipal muestran que la desigualdad y la pobreza tienen una causalidad positiva con el aumento de la delincuencia y el crimen. Resultados que son acordes con las investigaciones realizadas en países en desarrollo tales como Demombynes y Özler (2005) Cotte (2007), Poveda (2011) y Enamorado et al. (2014).

Entre los limitantes del estudio están la falta de una serie continua de datos para cada municipio por lo que análisis más robustos en los cambios de las dinámicas municipales no se pueden realizar. Igualmente, está la aproximación lineal de los modelos, es posible que las interacciones entre desigualdad y pobreza no se presenten de manera lineal, esto puede estar explicando el bajo grado de la varianza captada por el modelo, se pueden optar por métodos no paramétricos para corregir esta problemática.

En términos de política, se parte de la idea de que la disminución de la pobreza y la desigualdad son ingredientes importantes a considerar en la formulación de crecimiento y desarrollo de las poblaciones. Estrategias asociadas a la mejora en el acceso de las oportunidades de los individuos en los municipios contribuirá a la paz y el objetivo de disminuir la violencia en Colombia.

Referencias bibliográficas

- BAHAROM, A. H., Y HABIBULLAH, M. S. (2014). "Crime and income inequality: The case of Malaysia". *Journal of politics and law*, 2 (1), p55.
- BECKER, G. (1968). "Crime and punishment: An economic approach", *Journal of Political Economy*, Vol 76, No.2, (marzo-abril).
- BEJARANO, J.A. (1996). "Inseguridad y violencia: sus efectos económicos en el sector agropecuario". *Revista Nacional de Agricultura*, No. 914- 915.
- BIRCAN, C., BRÜCK, T., Y VOTHKNECHT, M. (2010). "Violent conflict and inequality". *Discussion papers German Institute for Economic Research* No. 1013).
- BLAU, J. R., Y BLAU, P. M. (1982). "The cost of inequality: Metropolitan structure and violent crime". *American Sociological Review*, 114-129.
- BREEN, R., Y JONSSON, J. O. (2005). "Inequality of opportunity in comparative perspective: Recent research on educational attainment and social mobility". *Annual review of sociology*, 223-243.
- BRUSH, J. (2007) "Does income inequality lead to more crime? A comparison of cross-sectional and time-series analyses of United States counties," *Economics Letters*, 96: 264-268.
- CÁRDENAS, M. (2007). "Economic Growth in Colombia: A Reversal of Fortune?" *Ensayos sobre política económica*, 25(53), 220-258.
- Ceccato, V. (2014). "The geographic, socioeconomic, and cultural determinants of violence". *Oxford Textbook of Violence Prevention: Epidemiology, Evidence, and Policy*, 77.
- CHINTRAKARN, P; Y D. HERZER. (2012). "More inequality, more crime? A panel cointegration analysis for the United States," *Economic Letters*, 116(3): 389-391.
- DEMOMBYNES, G; Y B. ÖZLER. (2005). "Crime and local inequality in South Africa," *Journal of Development Economics*, 76(2): 265-292.
- ELGAR, F. J., Y AITKEN, N. (2011). "Income inequality, trust and homicide in 33 countries". *The European Journal of Public Health*, 21(2), 241-246.
- ENAMORADO, TED; LOPEZ-CALVA, LUIS-FELIPE; RODRIGUEZ-CASTELAN, CARLOS Y WINKLER, HERNAN. (2014) "Income inequality and violent crime: evidence from Mexico's drug war" *Policy Research working paper*, no. WPS 6935. Washington, DC: World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/2014/06/19705699/income-inequality-violent-crime-evidence-mexicos-drug-war>
- FERNÁNDEZ, M., HERNÁNDEZ, C., IBÁÑEZ, A. M., Y JARAMILLO, C. (2009). "Dinámicas departamentales de pobreza en Colombia 1993-2005". *Los dilemas territoriales del desarrollo en América Latina*. RIMISPIDRC.
- FAJNZYLBER, P; LEDERMAN, D; AND N. LOAYZA. (1998). Determinants of Crime Rates in Latin America and the World. The World Bank, Washington, DC.

- FAJNZYLBER, P; LEDERMAN, D; AND N. LOAYZA. (2002a). "What Causes Violent Crime?" *European Economic Review*, 46(7): 1323-1356.
- FAJNZYLBER, P; LEDERMAN, D; AND N. LOAYZA. (2002b). "Inequality and Violent Crime," *Journal of Law and Economic*, 45(1): 1-40.
- FREEMAN, R (1999). *The Economics of Crime*, Handbook of Labor Economics, 3c, edited by O. Ashenfelter and D. Card. Elsevier Science
- HOFSTETTER, M. (1998). "La violencia en los modelos de crecimiento económico". *Revista de Economía del Rosario*, 1(2).
- HSIEH, C. C., Y PUGH, M. D. (1993). "Poverty, income inequality, and violent crime: a meta-analysis of recent aggregate data studies". *Criminal Justice Review*, 18(2), 182-202.
- KENNEDY, B. P., KAWACHI, I., PROTHROW-SITTH, D., LOCHNER, K., Y GUPTA, V. (1998). "Social capital, income inequality, and firearm violent crime". *Social science & medicine*, 47(1), 7-17.
- NADANOVSKY, P; AND J. CUNHA-CRUZ. (2009). "The relative contribution of income inequality and imprisonment to the variation in homicide rates among developed (OECD), South and Central American countries." *Social Science y Medicine*, 69: 1343-1350.
- POVEDA, A. (2011). "Economic Development, Inequality and Poverty: An Analysis of Urban Violence in Colombia," *Oxford Development Studies*, 39(4): 453-468.
- PRIDERMORE, W. A. (2011). "Poverty Matters: A Reassessment of the Inequality-Homicide Relationship in Cross-National Studies," *The British Journal of Criminology*, 51(5): 739-772.
- QUERUBIN, PABLO, (2004), "Crecimiento departamental y violencia criminal en Colombia", *Documentos Cede*, Universidad de los Andes-Cede, <http://EconPapers.repec.org/RePEc:col:000089:002214>
- RESTREPO, J. A. (2009). *Análisis económico de conflictos internos. Guerra y violencias en Colombia*, 275-314.
- RUBIO, M. (1995). "Crimen y crecimiento en Colombia". *Coyuntura Económica*. V. XXV, No. 1 (Marzo).
- WHITWORTH, A. (2012). "Local Inequality and Crime: Exploring how Variation in the Scale of Inequality Measures Affects Relationships between Inequality and Crime," *Urban Studies*, 50(4): 725-741