



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS QUE AFECTAN LA TASA
DE HOMICIDIOS EN 23 DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA 2012-2017**

AUTORES

JUAN FERNANDO MONTAÑO BARDALES

SERGIO MAURICIO ROJAS MUÑOZ

DIRECTOR DEL PROYECTO

MARIA ELVIRA ARBOLEDA CASTRO

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

SANTIAGO DE CALI

2019

Contenido

OBJETIVOS	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEÓRICO	9
METODOLOGÍA	14
VARIABLES	15
ANÁLISIS DE LAS VARIABLES	16
MODELO	18
ELECCIÓN DEL TIPO DE MODELO	20
RESULTADOS	21
CONCLUSIONES	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXOS	32

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Resumen descriptivo de las variables	15
Tabla 2. Resultado de la estimación del modelo econométrico.....	21
Tabla 3. Prueba Breusch-Pagan para presencia de efectos aleatorios	32
Tabla 4. Test de Hausman.....	32
Tabla 5. Modelo econométrico por efectos fijos	32
Tabla 6. Modelo econométrico por efectos aleatorios.....	33
Tabla 7. Correlación entre variable dependiente e independientes.....	34
Tabla 8. Modelo econométrico por efectos aleatorios robusto.....	34

OBJETIVOS

Objetivo general: Identificar los factores socioeconómicos y demográficos que afectan la tasa de homicidios en 23 departamentos del territorio colombiano, para el periodo 2012-2017.

Objetivos específicos:

- Analizar el comportamiento de los homicidios en el territorio colombiano, identificando las variables socioeconómicas y demográficas que influyen en la tasa de homicidios.
- Ejecutar el modelo econométrico y analizar e interpretar las variables significativas dentro del mismo.
- Realizar recomendaciones en materia de políticas públicas que permitan ayudar a combatir el problema de los homicidios en las dos regiones estudiadas.

RESUMEN

Los homicidios son una dimensión importante cuando se quiere analizar la criminalidad tanto en las ciudades como en el campo, debido a que este tipo de violencia ha tenido como epicentro las zonas rurales, sin embargo, en las últimas décadas también se ha trasladado a la escena urbana.

Por ello, el propósito de la presente investigación fue hallar los determinantes socioeconómicos y demográficos de la tasa de homicidios para 23 departamentos de Colombia. Para obtener los resultados, se optó por realizar un modelo econométrico de datos de panel, en el que se analizaron seis variables para cada departamento, en un periodo (que comprende los años) entre 2012 y 2017.

Se encontró que las variables tasa de desempleo, coeficiente de Gini, tasa de deserción y tasa de eficiencia de la policía están correlacionadas con el comportamiento de la tasa de homicidios. Por el contrario, las variables índice de pobreza y PIB per cápita no son estadísticamente significativas y, por ende, no se puede afirmar que estén correlacionadas con los homicidios.

Por último, se interpretaron los coeficientes significativos para entender (de) mejor (manera) los resultados y se hicieron recomendaciones en materia de políticas que tengan como intención la reducción de la tasa de homicidios a nivel nacional.

Palabras clave: tasa de homicidios, tasa de desempleo, desigualdad social, tasa de deserción escolar, eficiencia policial.

ABSTRACT

Homicides are an important dimension when it comes to analyze crime in cities and the countryside, due to this type of violence has had its epicenter in rural areas, however, in recent decades it also has had presence in the urban scene.

Therefore, the purpose of the present investigation is to find the socioeconomic and demographic determinants of the homicide rate for 23 departments of Colombia. To obtain the results, it was carried out an econometric model of panel data, in which six variables were analyzed for each department, in a period that encloses the years between 2012 and 2017.

The results indicate that the variables unemployment rate, Gini coefficient, dropout rate and police efficiency rate are correlated with the behavior of the homicide rate. By contrast, the poverty index and GDP per capita variables are not statistically significant and therefore cannot be said to be correlated with homicides.

Finally, significant coefficients are interpreted to understand better the results and recommendations are made regarding policies that are intended to reduce the homicide rate.

Keywords: homicide rate, unemployment rate, social inequality, dropout rate, police efficiency.

INTRODUCCIÓN

Históricamente, Colombia se ha caracterizado a nivel internacional por ser un país donde el crimen y la violencia componen el día a día. Uno de los factores que refleja la situación que se vive en el país son los homicidios, debido a que en promedio 34 personas son asesinadas a diario en Colombia (DW, 2019)¹. Por esto, además de incentivar el crecimiento económico, el gobierno ha centrado parte de sus intereses en generar un cambio social atacando directamente el crimen y la delincuencia, para disminuir la sensación de inseguridad que perciben los colombianos y la comunidad internacional.

Los marcos de comprensión de esta problemática no se encuentran claros, es decir, no se sabe qué pasa con la tasa de homicidios en el país porque existen diversas circunstancias que pueden derivar en muertes violentas. Colombia ha sido sujeto de delincuencia común, grupos armados, guerras y narcotráfico, y la tasa de homicidios no entrega una información detallada que permita ahondar en las causas de esta problemática. Reflexionar sobre esto puede darle la posibilidad al gobierno de poner en marcha políticas públicas efectivas y duraderas para disminuir las altas tasas que hay en el país.

En el presente trabajo se desarrollará un modelo econométrico de datos panel con efectos aleatorios para 23 departamentos del territorio en un periodo de 6 años (2012-2017). Para la consecución de los objetivos del proyecto, esta investigación se realizó principalmente en cuatro fases:

¹ DW. (26 de Junio de 2019). Colombia: homicidios aumentaron en 2018 por violencia tras desarme de las FARC. DW.

En la primera fase de esta investigación se realizó la construcción de un marco teórico que permitiera identificar las variables que se encuentran más ligadas al tema central de la investigación, con el objetivo de dirigir la atención de manera más específica hacia los factores que pueden llegar a ser más influyentes en los resultados y las recomendaciones.

En la segunda fase se recopiló toda la información sobre las variables de interés en diferentes instituciones gubernamentales como el DANE, el Ministerio de Defensa Nacional, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia y el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia. Posteriormente, se elaboró una base de datos propia para tener de manera concisa la información que requiere el software que ejecuta el modelo econométrico.

La tercera fase se compuso de la constitución de un modelo econométrico a partir de las variables plasmadas en la base de datos y de la ejecución del mismo. A la hora de correr el modelo, se verificó que no tuviera la presencia de problemas econométricos y que los resultados que arrojaran los coeficientes estuvieran de acuerdo a la teoría económica.

En la cuarta fase se analizaron los resultados de los coeficientes a partir de lo propuesto por la teoría y se realizaron las respectivas recomendaciones sobre los factores determinantes de la tasa de homicidios

MARCO TEÓRICO

La violencia es un tipo de interacción entre sujetos muy estudiado en Colombia por la cantidad de impactos negativos que ha tenido históricamente en el país. A pesar de ser un tema investigado a profundidad localmente, gran parte de la literatura proviene de investigadores de otras nacionalidades. Lo anterior da a entender que aunque Colombia haya sido una nación azotada por la violencia, el estudio de ésta no es exclusivo del territorio doméstico y puede ser aplicado en cualquier otro.

A continuación, se expondrán las investigaciones desempeñadas por autores con distintos enfoques que analizan la violencia desde la perspectiva de la economía del crimen y de la economía del bienestar. Para efectos de este trabajo, se hará alusión a la tasa de homicidios cuando de violencia se hable.

La economía emplea criterios de racionalidad para analizar el crimen, suponiendo a los delincuentes como individuos racionales que como cualquier otro buscan maximizar su bienestar (Becker, 1974). Ser racional implica elegir la mejor opción que está al alcance a partir de unas restricciones, por lo que los potenciales criminales se encuentran dispuestos a realizar actividades ilegales para maximizar su bienestar. Por lo tanto, si el beneficio económico de delinquir supera el costo de cometer el delito, el individuo se verá motivado a ejecutarlo.

Según Becker, las personas reaccionan a incentivos y su reincidencia en lo delictivo se explica por la reducción del horizonte temporal de los delincuentes, que como los drogadictos, viven cada vez más en el presente y le otorgan menos importancia a las consecuencias futuras (1974). El autor hace énfasis en lo que respecta a la eficacia policial y propone que cuanto más se gasta en policías, personal judicial y equipo especializado, más fácil es descubrir delitos y condenar a los

delincuentes. Entonces, es de vital importancia disponer de una cantidad apropiada de policías, abogados, jueces y demás funcionarios públicos con el fin de que los delitos puedan ser controlados con mayor facilidad. Si el número de efectivos encargados de combatir los homicidios aumenta, se esperaría que la tasa de asesinatos vaya en dirección contraria. Adicionalmente, afirma que un aumento en la probabilidad de sentencia aumentaría los costos totales de delinquir, es decir, entre más rigurosa sea la ley con los infractores, menos alteración al orden se percibirá.

Paradójicamente, las actividades ilegales no distan tanto de las legales. Ehrlich afirma (1973) que los delincuentes al participar en actividades ilegales, responden a los incentivos en casi la misma manera que aquellos que optan por desempeñarse en tareas legítimas. No obstante, el grado de respuesta de los delincuentes a los incentivos puede variar con el grado de especialización en actividades ilícitas. Para el autor, delinquir implica un incremento de la riqueza pero a su vez el costo de cumplir un posible castigo. La severidad del castigo alienta o no al delincuente a cometer su acción, y es por esta razón que algunas ramas del crimen presentan tasas más altas que otras. A partir de lo anterior, se puede relacionar la incidencia de la pobreza, el desempleo, la desigualdad y las diferencias en el ingreso de las personas con lo afirmado por el alemán, debido a que la presencia de estas variables pueden enfrentar a los individuos a realizar un balance entre las actividades legalmente permitidas y las delictivas, para determinar si la decisión por delinquir les traerá mayor o menor utilidad que seguir desempeñando tareas dentro de lo permitido.

El crimen y el miedo al mismo tienen un efecto directo sobre el bienestar de la población porque afecta la asignación eficiente de los recursos. Aunque los gobiernos ensayan diferentes alternativas para disminuir el crimen, no invierten en estudios que

les permitan identificar realmente cómo disuadirlo. El costo esperado al que se enfrentan los criminales se ve afectado por la celeridad, certeza y severidad de los castigos o penas. De esta manera, los gobiernos deben tener en cuenta lo afirmado por Beccaria en su tratado *Sobre los delitos y las penas*, y que incluso contrapone en cierto grado lo postulado por Becker y Ehrlich: “las penas deben ser tan leves y humanas como sea posible mientras sirvan a su propósito, que no es causar daño, sino impedir al delincuente la comisión de nuevos delitos y disuadir a los demás ciudadanos de hacerlo” (Beccaria, 1764).

De la misma forma, este autor atestigua que la intensidad de los castigos o penas no es el factor más influyente en las personas sino la duración de la misma. Es por esto que la eficacia de las entidades gubernamentales se relaciona directamente con la tasa de homicidios, dado que los potenciales criminales entienden que el gobierno refleja “compasión” en las penas y se ven motivados a reincidir en los delitos, promoviendo así cada vez más los homicidios.

Esta disyuntiva a la que se ven enfrentados los potenciales criminales de maximizar su bienestar a través de actividades legales o ilegales, está directamente relacionada con los principios morales de cada persona según Bentham (1789), quien relaciona dichos principios con la legislación de los países, ya que cada persona realiza cálculos de su utilidad y su castigo en términos de placer y dolor, y decide por sí mismo qué hacer para maximizar su bienestar. Bentham también postuló una teoría referente a las penas en la que afirma que éstas deben ser proporcionales al delito cometido y deben ser muy cercanas al delito en el tiempo.

Ahora bien, partiendo desde el enfoque propuesto de la economía del bienestar y lo postulado por Amartya Sen en el Capital humano y las capacidades humanas, él

intenta argumentar que la educación es un factor vital para que las capacidades de los individuos se desarrollen, sirviendo así como un instrumento de desarrollo social y a su vez de producción económica (Sen, 1997). Por esto, el enfoque que se le dará a la educación será cómo ésta afecta la decisión de delinquir por parte de un individuo.

Al ser una vía para acceder a un mayor desarrollo social, se espera que ante un aumento de la inversión en educación, los individuos se vean disuadidos para cometer delitos, específicamente homicidios. Si una persona aumenta su capital humano, es de esperar que tienda a ser más eficiente en la producción de bienes o servicios, por lo que su remuneración también se vería afectada positivamente. Si su remuneración se ve afectada de manera directa, los agentes percibirán un aumento en sus ingresos legales por encima de los ilegales, hecho que los disuadirá a cometer crímenes. A su vez, un incremento generalizado en la remuneración y producción de un sector o un territorio, podría generar un crecimiento económico. Por lo tanto, en el trabajo también se tratará de analizar qué tan relacionada está la educación con el crecimiento económico, y cómo éste influye en el comportamiento de la tasa de homicidios.

Por último, se tomarán en cuenta posiciones de filósofos muy reconocidos, tal como lo es Adam Smith. En la Teoría de los sentimientos morales (1759) el escocés afirma que no existe otro sistema político más ruinoso que los vicios de los hombres. También dice que la única causa de los efectos fatales que acarrea un mal gobierno es que no imparte suficiente protección contra los daños, dando lugar a la maldad de los hombres.

Asimismo, este trabajo se remite a la obra *Leviatán* de Thomas Hobbes (1651) tal y como lo hizo Smith. Hobbes en su escrito afirma que el estado de la naturaleza

es un estado bélico y que previo a la existencia del gobierno civil, no es posible la presencia de una vida social segura y pacífica entre los hombres. Por ende, la conservación de las instituciones políticas es la garantía para sostener el orden social, y destruir aquellas instituciones implica dar fin a ese orden social. Sin embargo, la existencia del gobierno depende del respeto y obediencia que se le presta al supremo magistrado, porque en el momento en que pierde su autoridad, todo gobierno ha finalizado.

Estas premisas permiten reforzar el argumento de que es necesario un Estado que goce de efectividad tanto al momento de imponer sanciones, como en el instante en que deba ser eficaz para capturar o detener a los individuos que cometan actos fuera del marco de la ley. Esto permitirá un mayor respeto a las leyes en una sociedad, y un orden social correcto.

Por lo tanto, a partir de los autores mencionados previamente y de la formulación de sus juicios, en este trabajo se identificarán las variables consideradas como necesarias para analizar los factores socioeconómicos y demográficos que afectan la tasa de homicidios en el territorio colombiano.

METODOLOGÍA

Este trabajo está basado en la observación de variables como ocurren en su contexto habitual. Por esto, la investigación será de tipo no experimental, es decir, no se van a manipular deliberadamente las variables socioeconómicas y demográficas del estudio. La forma en la que se adquirirá la información para poder desarrollar el estudio se alinea con el enfoque cuantitativo, ya que se analizarán datos numéricos a través de herramientas econométricas y estadísticas para alcanzar los objetivos del proyecto y refutar o verificar las hipótesis del mismo.

Esta investigación se realizó fundamentada en la econometría, debido a que esta se encarga de estudiar y analizar las características de una variable económica utilizando información de otras variables, y tiene como objetivo especificar un modelo que relacione variables. La naturaleza de las variables en una base de datos puede variar, es por esto que hay que tener claridad sobre qué tipo de variables se tiene antes de ejecutar el análisis econométrico. En el caso de esta investigación, se tienen series temporales sobre una muestra de unidades individuales, es decir, información sobre un mismo individuo de diferentes momentos en el tiempo. Lo anterior hace referencia al tipo de datos llamado **datos de panel**.

VARIABLES

Coeficiente de Gini, Tasa de desempleo, PIB (total, crecimiento y per cápita), Tasa de deserción escolar (básica y media), Índice de pobreza, Densidad poblacional y Tasa de eficiencia de la policía.

Tabla 1. Resumen descriptivo de las variables

Variable	Etiqueta	Descripción	Fuente
Tasa de homicidios	Th _{it}	Número de defunciones causadas por homicidios/asesinatos por cada 100.000 habitantes	Ministerio de Defensa Nacional
Coeficiente de Gini	Gini _{it}	Desigualdad de ingresos que existe entre los ciudadanos del país.	DANE
PIB per cápita	Pibpc _{it}	Relación existente entre el nivel de renta del país y sus habitantes.	DANE
Tasa de desempleo	Td _{it}	Nivel de desocupación entre la población económicamente activa (PEA).	DANE
Índice de pobreza	Ipob _{it}	Nivel de privación de los recursos al que los ciudadanos	DANE

		se ven expuestos.	
Tasa de eficiencia de la policía	Tepolit	Número de capturas realizadas por homicidio registrado.	Ministerio de Defensa Nacional
Tasa de deserción escolar (Básica y media)	Tdeserit	Proporción de alumnos matriculados que por algún motivo abandonan sus estudios.	Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia (MINTIC)

Fuente: elaboración propia

ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

En este apartado se pretende identificar el comportamiento de las variables que potencialmente pueden afectar la tasa de homicidios de los departamentos colombianos para el periodo 2012-2017.

A partir de la base de datos, con respecto a la tasa de homicidios se puede evidenciar que departamentos como Caquetá, Cauca, Chocó, Quindío y Valle del Cauca, presentan en promedio las mayores tasas dentro de los 23 departamentos analizados, brindando resultados que van desde 41, hasta 64 homicidios por cada cien mil habitantes.

Para el índice de pobreza, los departamentos de La Guajira, Norte de Santander, Santander y la ciudad de Bogotá D.C, han tenido una tendencia creciente durante el periodo en cuestión. Sin embargo, a pesar de haber aumentado, esto ha

ocurrido ligeramente. Para el resto de departamentos, la tendencia de este índice ha sido la de reducirse.

En términos de seguridad, las capturas que realiza la policía por cada homicidio registrado han sido inconsistentes para todo el país durante los años analizados en este estudio. Algunos departamentos del eje cafetero (Caldas, Risaralda, Quindío y Tolima), Boyacá y Cundinamarca, cuentan con estadísticas positivas respecto a la eficiencia policial, debido a que en promedio su tasa de eficiencia de la policía sobrepasa el 70%. A pesar de ello, departamentos como Caquetá, Cauca, La Guajira, Nariño, Valle del Cauca y la ciudad de Bogotá D.C cuentan con un panorama negativo en este rubro, ya que poseen las tasas más bajas del país y se encuentran entre un 16% y un 39%. También cabe resaltar que Santander es el único departamento del país que dentro del periodo comprendido, posee una eficiencia policial que sobrepasa el 100%.

Desde el año 2012 el desempleo ha presentado una tendencia a la baja en todo el país, exceptuando los departamentos de Boyacá, Cesar y Bogotá D.C. Es importante tener en cuenta que 17 de los 23 departamentos en cuestión, presentaron al final del año 2017 tasas de desempleo por debajo de dos dígitos.

La brecha de desigualdad que se registra en los ingresos de las personas del país presenta una tendencia a la baja para el periodo. El índice de Gini muestra que los departamentos de Antioquia, Atlántico, Caquetá y Cundinamarca, han ido disminuyendo de manera sutil la desigualdad en los ingresos de sus ciudadanos; mientras que departamentos como Chocó y La Guajira, presentan en promedio los números más altos (0,59 y 0,55 respectivamente), reflejando una desigualdad mayor.

Para efectos del PIB, se ha optado por analizar el PIB per cápita de cada departamento como la relación entre el nivel de renta del país y sus habitantes. La mayoría de los departamentos presenta una tendencia a la alta, con excepción de Chocó, Huila y La Guajira.

La deserción escolar se entiende como el abandono de los estudios por parte de alumnos matriculados en educación básica y media. De esta manera, se evidencia que para el final del periodo en cuestión, el país ha tendido a disminuir la deserción escolar a excepción de departamentos como Antioquia, Caquetá, Quindío y Risaralda. Caquetá presenta los números más altos de deserción, ya que al 2012 contaba con una tasa del 7,23% y al 2017 con 6,73%, lo que refleja que este departamento es el que menos se encuentra alineado a la tendencia general en la reducción de este ítem.

MODELO

A partir del siguiente modelo econométrico de datos de panel, que consta de seis variables vinculadas a factores socioeconómicos y demográficos de 23 departamentos de Colombia, se espera encontrar la correlación entre la tasa de homicidios y las variables explicativas

$$Th_{it} = b_0 + b_1 Gini_{it} + b_2 Pibpc_{it} + b_3 Td_{it} + b_4 Ipob_{it} + b_5 Tepol_{it} + b_6 Tdeser_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde Th_{it} corresponde a la tasa de homicidios por cada 100.000 habitantes en el departamento i en el periodo t ; b_0 representa la parte constante de la ecuación, $Gini_{it}$ es el coeficiente de Gini para cada departamento i en el periodo t ; $Pibpc_{it}$ es el PIB per cápita en el departamento i en el período t ; Td_{it} es la tasa de desempleo del departamento i en el período t ; $Ipob_i$ es el índice de pobreza para cada departamento

i en el periodo t ; $Tepol_{it}$ representa la tasa de eficiencia de la policía para cada departamento i en el periodo t ; $Tdeser_i$ es la tasa de deserción de escolar básica y media en cada departamento i en el periodo t . Por último, ε_{it} es el término de error.

Ahora bien, al llevar a cabo la regresión lineal múltiple existen tres alternativas para los datos de panel: Mínimos cuadrados ordinarios (MCO), Efectos fijos o Efectos aleatorios. Los tres métodos presentan ventajas y desventajas, por lo tanto se justificará por qué se eligió el método de Efectos aleatorios.

Por medio del modelo de MCO se pueden obtener resultados, sin embargo, estos no tienen en cuenta la heterogeneidad entre los individuos; es decir, asume que todos los departamentos son iguales y poseen las mismas características, lo cual no es un supuesto muy razonable. Además, tampoco percibe las respuestas intertemporales de las diferentes variables. La solución que propone este modelo es atribuir las diferencias entre departamentos al término de perturbación; no obstante, esto puede conducir a la obtención de regresores sesgados e inconsistentes.

Debido a los anteriores problemas, surge una alternativa: el modelo de Efectos fijos. Este consiste en que cada departamento puede tener su propio intercepto —el cual no varía en el tiempo— para que de esta manera sí se tomen en cuenta las diferencias que presentan cada uno. Sin embargo, una limitación del modelo es que los estimadores, diferentes al intercepto, son iguales para todos los territorios en cualquier momento. Por ejemplo: un aumento en X_{2it} para el Valle del Cauca en 2013, es igual que para Quindío en el año 2016. Esto implica otro supuesto muy fuerte, ya que los efectos no son los mismos entre departamentos y tampoco entre los años.

Por ello se obtiene una tercera alternativa, el modelo de Efectos aleatorios, que consiste en tratar la heterogeneidad de los individuos como un componente aleatorio

de la regresión. Esto lo hace por medio de la inserción de un término de perturbación U_i que va a ser la aleatoriedad que determine la heterogeneidad entre individuos (Anexo 1). La principal ventaja que presentan los Efectos aleatorios es que permite estimar los betas de las variables explicativas para cada departamento y momento del tiempo. Se puede, entonces, establecer las diferencias entre los individuos.

Gracias a la información ya mencionada, se decidió por utilizar el modelo de Efectos fijos o aleatorios porque son capaces de arrojar un modelo más cercano a la realidad. Sin embargo, para decidir cuál de los dos modelos es mejor, se deben realizar pruebas econométricas que sustenten la decisión.

ELECCIÓN DEL TIPO DE MODELO

Primero, para elegir el tipo de modelo, deben llevarse a cabo ambos, tanto Efectos fijos como aleatorios. Una vez ocurra esto, la primera prueba a realizarse es la Breusch-Pagan. Esta consiste en determinar si la varianza del término de perturbación del efecto aleatorio de cada individuo es igual a cero. Si ello ocurre, no hay presencia de efectos aleatorios. Las hipótesis son las siguientes:

Ho: No hay presencia de efectos aleatorios

Ha: Hay presencia de efectos aleatorios

De acuerdo con los resultados de esta prueba (Anexo 2), se puede concluir que sí hay presencia de efectos aleatorios.

A continuación, debe hacerse el test de Hausman, que consiste en verificar si hay presencia de efectos aleatorios por medio de la correlación de las variables explicativas con los regresores. Lo que se espera es que en muestras grandes los

coeficientes converjan hacia un mismo valor. Si esto ocurre, es prudente usar Efectos aleatorios. Las hipótesis son:

Ho: Coeficientes iguales

Ha: Coeficientes no iguales

Según los resultados de esta prueba (Tablas 3, 4 y 5), no es posible rechazar la hipótesis nula de que ambos modelos convergen a los mismos valores, por lo tanto, se debe usar Efectos aleatorios.

RESULTADOS

Finalmente, después de corroborar que el modelo de efectos aleatorios es el más indicado para este estudio, además de realizar las respectivas pruebas para la revisión de problemas econométricos (Tablas 6 y 7), la ejecución del modelo proporcionó los siguientes resultados:

Tabla 2. Resultado de la estimación del modelo econométrico

Ingini	1.801*** (4.55)
Intd	0.0695 (1.96)
Inipob	0.160 (1.51)

Inpibpc	-0.0717 (-1.56)
Intepol	- 0.297*** (-3.07)
Intdeser	0.106 (1.72)
_cons	3.891*** (5.69)
N	138
R-sq:	
Within	0.4083
Between	0.1838
Overall	0.2043

t estadísticos en paréntesis - * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fuente: elaboración propia

Las variables *tasa de desempleo, coeficiente de Gini, tasa de deserción escolar y tasa de eficiencia de la policía* son estadísticamente significativas, es decir, que están correlacionadas con la tasa de homicidios.

Por otro lado, las variables *índice de pobreza* y *PIB per cápita* no son estadísticamente significativas. Por esto, se puede afirmar que la tasa de homicidios no está relacionada a estos últimos dos factores mencionados.

Retomando las variables estadísticamente significativas, el *coeficiente de Gini* tiene una correlación positiva con la tasa de homicidios; es decir, ante un aumento en un uno por ciento del *coeficiente de Gini*, se espera que en promedio la tasa de homicidios aumente en 1.8%. Este resultado va de la mano con la teoría económica porque evidencia que, si la desigualdad aumenta, uno de sus efectos será un incremento en la ratio de asesinatos.

Por el lado de la *tasa de desempleo*, este resultado también está en concordancia con la teoría económica, debido a que si no se producen oportunidades laborales, los individuos optarán por realizar actividades al margen de la ley, siendo una de ellas el asesinato de personas. El modelo econométrico evidencia que, ante un aumento en un uno por ciento de la tasa de desempleo, se espera que en promedio la tasa de homicidios aumente en un 0,069%.

En cuanto a la *tasa de eficiencia de la policía*, se ajusta a los planteamientos de Becker (1974) y Ehrlich (1973), gracias a que los autores plantean que en un territorio donde la ley sea más eficaz, los individuos se verán desincentivados a realizar actividades ilegales. El resultado del modelo revela que, ante un aumento en un uno por ciento de la *tasa de eficiencia de la policía*, se espera que en promedio la tasa de homicidios se reduzca en 0,29%. La interpretación refleja una correlación negativa entre las dos variables.

Adicionalmente, la variable *tasa de deserción escolar* tiene una correlación positiva con la variable dependiente. Ante un aumento en un uno por ciento en la tasa

de deserción, se espera que en promedio la tasa de homicidios aumente en un 0,11%. El anterior resultado igualmente va de la mano con la teoría económica porque los individuos, en este caso los niños y adolescentes, no están ocupados realizando actividades legales —como estudiar—por ende, tendrán más probabilidades de desempeñar actividades al margen de la ley.

Por último, el modelo de efectos fijos arroja tres tipos de R-cuadrado: Within, Between y Overall; los resultados fueron 0.40, 0.18 y 0.20 respectivamente. El estadístico Within muestra cómo cambian las características del mismo departamento en el tiempo; el Between, por su parte, enseña cómo cambian las características de departamento a departamento a través del tiempo; y el Overall es un promedio general de los dos primeros estadísticos.

Por lo tanto, las interpretaciones de los R-cuadrado serían las siguientes. Para Within, aproximadamente el 40% de los cambios en la variable explicada, dentro del mismo departamento, están explicados por el modelo. Para el estadístico Between, aproximadamente el 18% de los cambios en la tasa de homicidios, entre departamentos diferentes, están explicados por el modelo. Por último, para el Overall, aproximadamente el 20% de los cambios en la variable dependiente están explicados por el modelo en general.

CONCLUSIONES

Mediante la construcción de una base de datos y la estimación de un modelo econométrico, se ha analizado el proceder de los determinantes de la tasa de homicidios para encontrar soluciones viables a esta problemática que está afectando el desarrollo en Colombia.

La brecha de desigualdad en los ingresos de los ciudadanos colombianos explica por qué algunos optan por cometer delitos para subsistir, en este caso homicidios, y dejan de lado todas las opciones legales de generar ingresos que tienen a su alcance. Teniendo en cuenta que Colombia es un Estado Social de Derecho y tiene como principio básico la igualdad, cabe aclarar que las desigualdades no se presentan solamente en términos de la economía; también existen desigualdades étnicas, intrarregionales y de concentración de la tierra, que incluso han sido detonantes de las guerras por las que ha pasado el país. La caída en los ingresos de los hogares más pobres en contraste con el aumento en los hogares de mayores ingresos permite entender el alza del coeficiente de Gini a 0.517 registrado para el año 2018 (La República, 2019).

Es imperativo que el gobierno tenga en cuenta las estadísticas del país respecto al desempleo. A partir de los datos proporcionados por el DANE, se puede apreciar un aumento de 0.7 puntos porcentuales en la tasa de desempleo de septiembre de 2019 comparada con el mismo mes del año anterior (DANE, 2019). Para lograr una distribución más equitativa del ingreso a nivel país, el gobierno debe implementar políticas sociales y laborales que tengan como objetivo acompañar a los hogares más vulnerables, ya que una integración al mercado laboral va a garantizar las oportunidades económicas en los departamentos donde la desigualdad sea más prominente.

Un ejemplo de lo anterior es la nueva política de empleo, que fue aprobada en el Plan Nacional de Desarrollo, y que tiene entre sus propósitos incentivar el emprendimiento; asegurar la formación de competencias pertinentes y de calidad para el empleo e impulsar el Servicio Público de Empleo para la inclusión laboral

(Portafolio, 2019). Siempre y cuando estas medidas estén encaminadas al beneficio de la población más vulnerable, su resultado será positivo. Se debe velar porque no solo quede en iniciativa, sino que sea efectiva su puesta en funcionamiento para que las condiciones del trabajador y del pequeño empresario sean más favorables.

Mantener a los jóvenes ocupados es fundamental para evitar que se involucren en actividades delictivas que se deriven en homicidios. Es necesario entender que los problemas de violencia no se solucionan con políticas agresivas hacia los delincuentes, por el contrario, la raíz del problema se halla más en la falta de oportunidades que la población tiene. Por lo tanto, el gobierno debe entender a los jóvenes como ciudadanos y sujetos de derecho que deben hacer parte del sistema educativo, y así evitar su reclutamiento a grupos o actividades ilegales. Los recursos destinados a la educación deben aumentar para garantizar la adaptación de los jóvenes al sistema, mediante mejoras en capital humano e infraestructura, tales como personal especializado e instalaciones que permitan una reinserción digna.

El gobierno actual se ha puesto en la tarea de duplicar el número de estudiantes en Jornada Única en colegios oficiales pasando de 900 mil a 1,8 millones; aprobar la creación de la Unidad Administrativa Especial con el propósito de fortalecer los esquemas de financiación del Programa de Alimentación Escolar; y darle la oportunidad a 8 mil docentes de tener educación post-gradual (Ministerio de Educación, 2019). Las anteriores son iniciativas que deben seguir siendo promovidas y ser el eje fundamental de las decisiones gubernamentales. Colombia necesita ser una Nación cada vez más educada.

Según los resultados obtenidos en materia de seguridad, la eficiencia de la policía es un factor importante para la reducción de la tasa de homicidios. Así pues,

al gobierno le corresponde considerar la relación existente entre la población colombiana y la policía en términos de la imagen y legitimidad de la institución. Corrupción, escasez de recursos, escasez de perfiles profesionales, entre otros, pueden ser algunas de las posibles causas para explicar un menor número de capturas por homicidio en algunos departamentos del país. Además de contrarrestar las causas mencionadas anteriormente, para percibir mayores tasas de eficiencia en los departamentos, el gobierno debe integrar la tecnología al proceso operativo de la policía como una herramienta complementaria para combatir el crimen. Para el año 2018, el Jefe de Estado inauguró el Centro de Alta Tecnología para la Educación Policial (Catep), donde se capacitarán cerca de 140 mil policías y contará con un centro de producción de contenidos, laboratorio de audio, video, software, sala de seguimiento tecnológico educativo policial, red wifi para las escuelas de Policía de todo el país, y datacenter. (Presidencia de la República de Colombia, 2018).

Si bien se dijo anteriormente que factores como educación y reducción de la desigualdad social son fundamentales para contrarrestar las altas de homicidios, debe haber un fortalecimiento en la estructura judicial y de seguridad a nivel nacional. La evolución del crimen en Colombia debe afrontarse a través de inversión en políticas públicas integrales que abarquen factores como educación, cultura, empleo, arte y el cumplimiento de la normativa penal para poder alcanzar un país más seguro. Incurrir en gastos de infraestructura tecnológica y en la consolidación de la fuerza policial no debe ser solo el mecanismo para emplear por parte del gobierno, dado que esta problemática también debe afrontarse de manera integral para garantizar un desarrollo económico y social del país a largo plazo.

Para que los logros sean significativos en materia de desarrollo, debe existir una sinergia entre las instituciones estatales y educativas para que se promuevan por medio de políticas mejores condiciones laborales para el acceso y permanencia de los trabajadores; mayores oportunidades de acceso a la educación media y superior; financiamiento por parte del Estado hacia los ciudadanos con el fin de mejorar sus situaciones económicas y aumentar su poder adquisitivo; y, por último, un robustecimiento de las instituciones encargadas de proteger a los civiles tanto en el área rural como en la urbana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banco Mundial. (3 de Septiembre de 2014). Está demostrado: con menos desigualdad se tiene menos crimen. *Banco Mundial*.

Beccaria, Cesare (1764). De los delitos y las penas. Italia

Becker, G. S. (1974). *Crime and Punishment: An Economic Approach*.

Bentham, J. (1789). *An introduction to the principles of morals and legislation*. Londres

Dávila-Cervantes CA, Pardo-Montaña, AM. Análisis del impacto de la mortalidad por homicidios de acuerdo al Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en Colombia, 2000-2011. *Rev. Gerenc. Polít. Salud*. 2015; 14(28): 63-77

Ehrlich, I. (1973). Participation in Illegitimate Activities: A Theoretical and Empirical Investigation. *The Journal of Political Economy*, 521-565.

Hobbes, Thomas, 1588-1679. (1968). *Leviathan*. Baltimore:Penguin Books.

Sen, A. (1997). Human Capital and Human Capability. *World Development*, 1959-1961.

Smith, A. (1759). *The Theory of Moral Sentiments*. Londres: A. Millar, y A. Kincaid y J. Bell.

Echandia, C. (1997). *Dimension regional del homicidio en Colombia*.

Gázquez, M. d. (2005). Algunas características de la mortalidad por homicidio en Colombia. 1985 a 2001. *Revista Lasallista de Investigación*.

- Goyeneche, F. E., & Guerrero², U. A. (2011). Determinantes de las muertes por homicidios en Colombia en el periodo de 1970-2008. *Saber, ciencia y libertad*.
- Moreno-Brieva, F., He, Y., & Merino, C. (2019). *Manual práctico para datos de panel*. Madrid, España: Easy Global Practical Studies .
- Sánchez, F., & M, J. N. (2001). *Determinantes del crimen violento en un país altamente violento: el caso de Colombia* .
- Vásquez, D. A. (2010). Análisis microeconómico y determinantes de la tasa de delincuencia en Santiago de Cali. *Libre empresa* .
- Buitrago, J. R. & Norza, E. (2016). Registros de la criminalidad en Colombia y actividad operativa de la Policía Nacional durante el año 2015. *Revista Criminalidad*, 58 (2): 9-20.
- Borraz, F., & González, N. (2010). DETERMINANTES ECONÓMICOS Y SOCIODEMOGRÁFICOS DE LA DELINCUENCIA EN URUGUAY. *Bienestar y política social*, 47-77.
- DANE. (2019). Principales indicadores del mercado laboral. Bogotá.
- La República. (3 de agosto de 2019). La pobreza y la desigualdad. La República.
- Ministerio de Educación. (2019). El Ministerio de Educación expuso la política educativa del presidente Iván Duque ante el cuerpo diplomático acreditado en Colombia. Bogotá.

Núñez, J., Rivera , J., Villavicencio , X., & Molina , O. (2003). *Determinantes socioeconómicos y demográficos del crimen en Chile* . Santiago de Chile : Universidad de Chile.

Portafolio. (12 de Julio de 2019). Colombia es cada vez más desigual, asegura el Dane. Portafolio.

Presidencia de la República . (2018). Policía avanza hacia la formación con alta tecnología y gran fundamentación humanística. Bogotá D.C.

Szalavit, M. (Diciembre de 2017). ¿Por qué la desigualdad predice las tasas de homicidio mejor que cualquier otra variable? *Economics* .

Portafolio. (05 de Junio de 2019). Los cuatro pilares de la nueva política de empleo en Colombia. *Portafolio*.

Ayala, V. H. (s.f.). *Un modelo sobre criminalidad en México*. Instituto Tecnológico Autónomo de México.

DW. (26 de Junio de 2019). Colombia: homicidios aumentaron en 2018 por violencia tras desarme de las FARC. DW.

ANEXOS

Anexo 1

$$Y_{it} = (\beta_1 + u_1) + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it}$$

$$Y_{it} = (\beta_1) + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + v_{it}$$

$$Y_{it} = u_1 + \varepsilon_{it}$$

Tabla 3. Prueba Breusch-Pagan para presencia de efectos aleatorios

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

lnth[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

Estimated results:

```

	Var	sd = sqrt(Var)
lnth	.2257224	.4751025
e	.0182115	.1349502
u	.1549484	.3936348

```

Test:  Var(u) = 0
      chibar2(01) = 207.00
      Prob > chibar2 = 0.0000

```

Tabla 4. Test de Hausman

```
. hausman fe re, sigmamore
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fe	(B) re		
lngini	1.967587	1.800967	.1666195	.144551
lntd	.0261861	.0694951	-.043309	.1361384
lnipob	.2060031	.1604183	.0455848	.0975936
lnpibpc	-.0634461	-.0717043	.0082582	.0175411
lntepol	-.322997	-.297237	-.02576	.0252473
lntdeser	.0871459	.1059602	-.0188143	.0130164

```

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test:  Ho:  difference in coefficients not systematic

      chi2(6) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B)
          = 8.96
      Prob>chi2 = 0.1756

```

Tabla 5. Modelo econométrico por efectos fijos

Tabla 7. Correlación entre variable dependiente e independientes

```
. correlate lnth lngini lntd lnipob lnpiibpc lnitepol lntdeser
(obs=138)
```

	lnth	lngini	lntd	lnipob	lnpiibpc	lnitepol	lntdeser
lnth	1.0000						
lngini	0.1607	1.0000					
lntd	0.2790	-0.0342	1.0000				
lnipob	0.2927	0.2904	0.1751	1.0000			
lnpiibpc	-0.3824	-0.3019	-0.2980	-0.7518	1.0000		
lnitepol	-0.2796	-0.2065	-0.1818	-0.2306	0.1662	1.0000	
lntdeser	0.3286	0.0365	-0.1687	0.1727	-0.1294	0.1081	1.0000

Tabla 8. Modelo econométrico por efectos aleatorios robusto

```
. xtreg lnth lngini lntd lnipob lnpiibpc lnitepol lntdeser, re vce(robust)
```

```
Random-effects GLS regression                Number of obs   =       138
Group variable: id                          Number of groups =        23

R-sq:                                       Obs per group:
  within = 0.4083                           min           =         6
  between = 0.1838                           avg           =        6.0
  overall  = 0.2043                           max           =         6

Wald chi2(6)                                =       67.39
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                  Prob > chi2     =       0.0000
```

(Std. Err. adjusted for 23 clusters in id)

lnth	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lngini	1.800967	.3954547	4.55	0.000	1.02589	2.576044
lntd	.0694951	.0354689	1.96	0.050	-.0000226	.1390128
lnipob	.1604183	.1063929	1.51	0.132	-.0481078	.3689445
lnpiibpc	-.0717043	.0461082	-1.56	0.120	-.1620747	.018666
lnitepol	-.297237	.0967604	-3.07	0.002	-.4868838	-.1075901
lntdeser	.1059602	.0616241	1.72	0.086	-.0148208	.2267412
_cons	3.890647	.6838263	5.69	0.000	2.550372	5.230922
sigma_u	.39363483					
sigma_e	.13495015					
rho	.89482819 (fraction of variance due to u_i)					