

**FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y VARIABLES DE DISUASIÓN QUE  
EXPLICAN LA CRIMINALIDAD EN COLOMBIA ENTRE EL 2010 Y 2017.**

SARA ARANGO SANDOVAL

CAROLINA RESTREPO ORREGO

Trabajo de grado

**Asesor**

Santiago Tobón

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

ECONOMÍA

MEDELLÍN

2020

## CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>6</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS.....</b>	<b>11</b>
<b>ESTRATEGIA DE ESTIMACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>20</b>

## **RESUMEN**

El presente trabajo es una aplicación empírica del modelo Becker-Ehrlich, para determinar algunos factores que influyen en la tasa de criminalidad en los municipios de Colombia y contribuir a los estudios de economía del crimen realizados en el país.

A partir de datos panel para municipios de Colombia desde 2010 hasta el 2017, se estimaron los determinantes de las tasas de criminalidad utilizando un modelo de efectos fijos donde las unidades del corte transversal son los municipios y las unidades temporales los años. Las principales variables de interés fueron aquellas que conceptualmente aproximan el modelo de Becker-Ehrlich: la tasa de capturas (asociada a la disuasión y probabilidad de captura), y la tasa de pago de impuesto de industria y comercio (asociada a las dinámicas económicas del municipio, que sirven como proxy del costo de oportunidad de ir al mercado laboral legal). Con la especificación de efectos fijos se logran controlar características idiosincráticas municipales que no varían en el tiempo (como la cultura), y choques anuales comunes para todos los municipios (como cambios en políticas públicas nacionales). En general, estos resultados son relevantes para orientar a futuras investigaciones sobre economía del crimen y sirven realizar una serie de recomendaciones de política que contribuyan a la lucha contra el crimen en el país.

### **Palabras claves**

Economía del crimen, medidas de disuasión, incentivos económicos, datos panel, homicidios, hurtos.

## **ABSTRACT**

This paper is an empirical application of the Becker-Ehrlich model, to determine some factors that influence the crime rate in the municipalities of Colombia and contribute to the crime economics studies carried out in the country.

Based on panel data for municipalities of Colombia from 2010 to 2017, the determinants of crime rates were estimated using a fixed effects model where the cross-sectional units are municipalities and temporary units the years. The main variables of interest were those that conceptually approximate the Becker-Ehrlich model: the catch rate (associated with deterrence and probability of capture), and the industry tax payment rate (associated with the economic dynamics of the municipality, which serve as a proxy for the opportunity cost of going to the legal labor market). The specification of fixed effects manages to control municipal idiosyncratic characteristics that do not vary over time (such as culture), and annual shocks common to all municipalities (such as changes in national public policies). In general, these results are relevant to guiding future investigations into economics crime and serve to make several policy recommendations that contribute to the fight against crime in the country.

### **Key words**

Crime economics, deterrence measures, economic incentives, panel data, homicides, theft.

## INTRODUCCIÓN

Robbins (1932), indica que la ciencia económica se encarga de estudiar la asignación de los recursos disponibles para la satisfacción de las necesidades humanas. Asimismo, la economía ha dirigido su estudio en el entendimiento del comportamiento de los seres humanos a través de diversos modelos para explicar fenómenos que se han presentado en mercados formales y legales. Sin embargo, en los últimos 40 años se ha vuelto atractivo e importante para la ciencia económica estudiar mercados ilegales para comprender el efecto del crimen en variables como el crecimiento económico, la inversión, el gasto público, entre otras. Otros estudios han realizado numerosos esfuerzos por explicar la pérdida social e individual que implica el aumento del crimen, y algunos se han encargado de analizar las causas que influyen en las decisiones del agente para llevar a cabo un crimen.

Las primeras investigaciones en esta rama de la economía fueron realizadas por Gary Becker en 1968, el cual basó sus estudios en analizar el comportamiento criminal. Éste fue precedido por Ehrlich, el cual proporciona un trabajo empírico para estimar el efecto de las variables socioeconómicas en la conducta criminal. Estas investigaciones dieron paso al desarrollo del modelo de Becker-Ehrlich, el cual relaciona la tasa de criminalidad con un conjunto de variables que son consideradas exógenas. Dichos estudios han sido relevantes para la elaboración de diversas investigaciones empíricas que contribuyen a los sistemas de información sobre el crimen, mejorando a su vez, la calidad de las políticas públicas. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos por mejorar los sistemas de información y los datos sobre el tema, países en vía de desarrollo como Colombia se encuentran rezagados en relación con países desarrollados como Estados Unidos en cuanto a revisión de literatura y bases de datos frente al tema. Además, en muchos de los trabajos realizados en el país, los desarrollos empíricos contradicen la teoría. Por este motivo, ha surgido el interés por analizar los determinantes del crimen en un país como Colombia, conocido a lo largo de la historia por sus altas tasas de crimen violento, corrupción y desigualdad.

En consecuencia, el objetivo general de esta investigación es identificar los factores socioeconómicos y variables de disuasión que han afectado la criminalidad en Colombia desde el 2010 al 2017, mediante un método de estimación de datos panel de efectos fijos, con el fin de contribuir a las investigaciones sobre la criminalidad en el país, para realizar

recomendaciones de políticas públicas que generen un gran impacto en la disminución de las actividades ilícitas.

Este trabajo está estructurado en cuatro secciones. En la primera sección, se describen los conceptos principales de la economía del crimen, los planteamientos del modelo Becker-Ehrlich y se presentan algunos estudios empíricos sobre economía del crimen en Colombia. En la segunda sección, se describen los datos utilizados en el modelo y se desarrolla la estadística descriptiva de los datos. En la tercera sección, se especifica el modelo econométrico y se detalla la metodología de datos panel utilizada en la estimación. Posteriormente, se realiza el modelo econométrico y se analizan los resultados encontrados en las regresiones desarrolladas. Finalmente, en la cuarta sección se especifican las conclusiones obtenidas a lo largo del trabajo.

## **REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE**

Luis David Ramírez (2014) menciona que, a partir de la creación de la escuela neoclásica de la economía, se dio inicio a una nueva manera de explicar la relación existente entre la economía y el crimen. En relación con el crimen, esta corriente dio inicio al estudio económico de este, desplazando los componentes económicos, sociales, demográficos y políticos, para introducir el análisis de la interacción económica entre cada uno de los individuos y así, incorporar términos propios de la criminología.

Uno de los precursores de la economía del crimen es Gary Becker, el cual realizó modelos microeconómicos para hacer predicciones acerca del comportamiento del ser humano y así entender el funcionamiento de la sociedad. Becker (1968) asume que todos los individuos son racionales y toman sus decisiones basándose en sus propias motivaciones e incentivos, incluso los criminales, ya que supone que éstos actúan racionalmente buscando maximizar su beneficio. Es por esto, que en sus estudios ha tenido en cuenta la función de utilidad del criminal que depende de la inversión en policías, cárceles y las oportunidades en el mercado laboral, explicando la decisión del criminal de cometer el delito, considerando que tomara la decisión de actuar ilegalmente si los beneficios obtenidos son considerados mucho mayores que los castigos que podría enfrentar.

Becker (1968), indica que, el sujeto incurre en un acto criminal cuando los beneficios obtenidos superan la ilegalidad de acciones, quiere decir lo anterior que, si el beneficio económico de dichas acciones es mayor a los costos que se deberán asumir o incluso por hacer actividades legales, el individuo elige hacerlas, aun, conociendo las consecuencias que afrontarán. También, manifiesta que el hecho de que, los demás miembros de una comunidad puedan ser afectados con alguna conducta o actividad, conlleva a que se prohíba o restrinja, debido a que, si estas conductas o actividades aumentan, el daño también tiende a aumentar, es decir, existe una relación directamente proporcional, explicada en las fórmulas (1) y (2).

$$Hi = Hi(Oi) \quad (1)$$

$$Hi'(Oi) = \frac{dHi}{doi} > 0 \quad (2)$$

Siendo  $H_i$  el daño en la  $i$ -ésima actividad o conducta y  $O_i$ , el nivel de esta. Becker indica que esta función de daño puede relacionarse con el concepto de deseconomías externas, porque, desde este punto de vista cada una de las conductas o actividades ejecutadas por un individuo, que han de catalogarse como delictivas entran a formar parte de un subconjunto de actividades causantes de deseconomías, cuya medición se basa en el nivel de crímenes con relación a la cantidad de delitos. El beneficio para el individuo que comete dicha conducta delictiva, también aumenta con la cantidad de crímenes cometidos.

En cuanto al costo de captura y condena, el autor ya referido, manifiesta que en cuanto mayor sea el gasto en policía, entes judiciales o equipos especiales para combatir el crimen, más se facilitará el descubrimiento de las conductas delictivas y, por ende, condenar a los individuos partícipes de estas acciones. De allí a que se pueda plantear una relación entre la actividad policial y algunos insumos necesarios para la buena ejecución de esta, así:

$$A = f(m, c) \quad (3)$$

Donde  $f$  es la función de producción que relaciona la actividad policial y los recursos necesarios para una mejor ejecución de las tareas relacionadas con el rol que cumplen estos individuos en el impedimento del crimen dentro de una determinada sociedad. Si se asume que los precios de dichos insumos son altos, evitar los crímenes será mucho más costoso, es

decir, existe una relación directamente proporcional entre la actividad policial para evitar el crimen y los costos incurridos en dichas acciones.

Posteriormente, Ehrlich (1973) complementó los estudios realizados por el autor mencionado anteriormente con la estimación del efecto de las variables socioeconómicas sobre la criminalidad, es decir, caracterizando la oferta criminal de los individuos utilizando un modelo ocio-trabajo con incertidumbre, donde la variable de decisión es el costo de oportunidad de incurrir en actividades lícitas e ilícitas.

A partir de los estudios realizado por los dos autores mencionados anteriormente, se desarrolló el modelo Becker-Ehrlich, para darle solución al problema de maximización de la utilidad la cual está explicada en la ecuación (4).

$$(1 - \pi)U(Wc) - (\pi S) > U(Wl) \quad (4)$$

En donde  $Wc$  es el pago de cometer un crimen,  $Wl$  son los retornos del mercado legal,  $\pi$  es la probabilidad de captura y  $S$  es el castigo. En la ecuación (4),  $(1-\pi)U(Wc)$  representa la probabilidad de éxito al cometer un crimen, es decir, de cometer el crimen sin ser castigado por la justicia y  $(\pi S)$  es la probabilidad de cometer el delito y ser castigado, mientras que  $U(Wl)$  es la utilidad de trabajar en el mercado legal. Basados en la desigualdad, se garantiza la participación de los individuos en el mercado ilegal siempre y cuando la utilidad de pertenecer al mercado ilegal supere las del mercado legal (Draca & Machin, 2015).

Las investigaciones realizadas por estos autores han sido el pilar para posteriores estudios empíricos sobre el nivel en el que es disuadido el criminal para cometer acciones al margen de la normatividad. En cuanto a la disuasión, se puede decir que, ha sido una idea que se ha discutido por diferentes autores desde el siglo XVIII con Adam Smith y seguido por autores como Jeremy Bentham y Cesare Beccaria. Todas las teorías planteadas definen la disuasión como la mezcla de la certeza, severidad e inmediatez del castigo, siendo estos los tres pilares de la teoría mencionada (Chalfin & McCrary, 2017).

Otros autores como Draca y Machin (2015) definen la disuasión como un mecanismo por medio del cual se elabora un cambio en las políticas para generar un incentivo a no realizar

el delito, debido a un cambio en la estructura costo-beneficio del individuo, es decir, la capacidad de respuesta de los delitos a las diversas políticas. Sin embargo, la elaboración de estas medidas depende de la precisión de las percepciones, experiencia y la manera en que se transmite a la comunidad la implementación de una nueva política que busca la disminución del crimen.

Actualmente, algunos autores como Draca y Machin (2015) se han interesado en estudiar la economía del crimen y su relación con el mercado laboral. Una de las consideraciones de estos autores es la participación en actividades al margen de la Ley y el análisis entre los beneficios que se pueden obtener al cometer el crimen o los que se podrían obtener si se ejecuta una labor legítima.

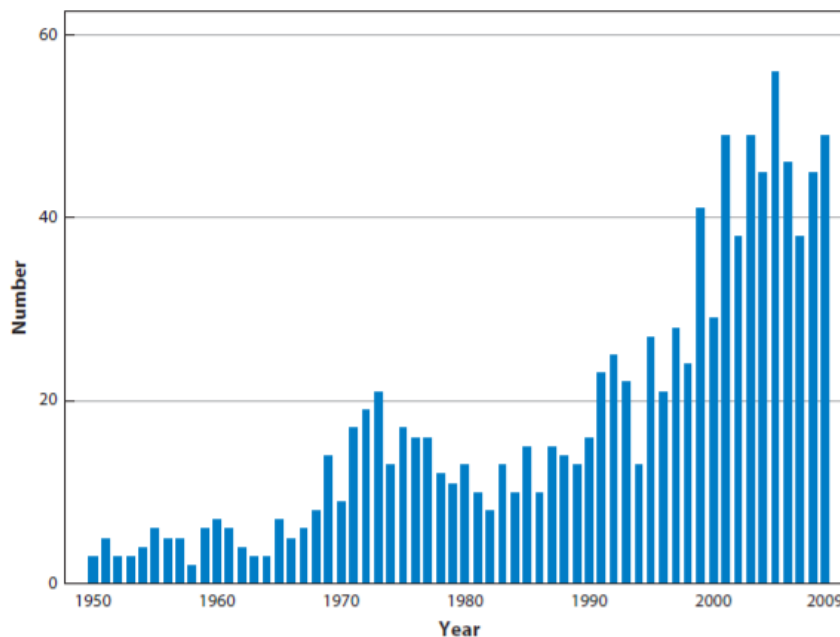
Una de las variables que los autores han mencionado son el desempleo y su relación el crimen. Como se cita en Draca y Machin (2015), para Freeman (1999) no se evidencia un vínculo entre estas dos variables. Sin embargo, en otros estudios, como el de Gould, Weinberg y Mustard (2002), se evidenció que existía una estrecha relación entre el desempleo juvenil y la delincuencia. Este estudio tuvo lugar en Estados Unidos, llevando a determinar que, el desempleo y a la vez las asignaciones salariales, tenían como repercusión unos comportamientos criminales en esta población como se referenció en Draca y Machin (2015). En general, este estudio concluye que, los delitos están vinculados con los incentivos económicos, como es el caso de las oportunidades labores y los salarios que pueden ser ofrecidos Draca y Machin (2015).

Las investigaciones mencionadas anteriormente han generado que otros autores se interesen en el estudio del lado oscuro de la economía, por lo que el número de artículos publicados sobre la economía del crimen desde 1950 hasta el 2009 ha ido en aumento, esto se puede evidenciar en la ilustración 1. Esta tendencia se percibe principalmente en países desarrollados, dejando a un lado el estudio para países en vía de desarrollo. No obstante, cabe destacar que el número de estudios realizados en países como Colombia ha ido en aumento.

Los antecedentes para Colombia han sido elaborados por algunos autores. Gaitán (1995), uno de los pioneros en el país, encontró cómo invalidar por medio de métodos estadísticos la relación entre pobreza y desigualdad con la violencia colombiana. Moser (1999), por otro

lado, define los tipos de violencia e incorpora un enfoque de las diferentes dinámicas entre estas. Rubio (1999) marca un importante antes y después de la literatura sobre la violencia colombiana, ya que refuta mitos y lugares comunes sobre el tema.

Ilustración 1: Número de artículos publicados sobre economía del crimen.



Fuente: Draca, M., & Machin, S. (2015). Crime and Economic Incentives. *Annu. Rev. Econ.*, 7(April), 389–408. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080614-115808>

Por otro lado, Sánchez y Núñez (2001) investigaron los determinantes del crimen violento en Colombia, un país que para la década de los ochenta y los noventa obtuvo una de las tasas de homicidio más altas vistas en la historia del país, alcanzando los 80 homicidios por cada 100.000 habitantes. Siendo este el motivo por el cual se eligió dicho país, algunas de las conclusiones a las que los autores llegaron fueron principalmente que las variables socioeconómicas como pobreza o desigualdad afectan muy poco el comportamiento de la tasa de homicidios y dado esto, el crimen no se reduce al tratar estas variables, sin embargo, explican por qué una región es más violenta que otra.

Otros estudios empíricos como los realizados por Mancera (2008), presentan evidencia del uso de variables de disuasión como lo es la tasa de eficiencia de la policía. En esta

investigación se encuentra una relación negativa entre los incentivos para cometer delitos de acciones subversivas, extorsión, violación y tráfico, fabricación o porte de estupefacientes y la eficiencia de la policía, ya que al haber un número mayor de capturas la tasa del crimen decrece.

Autores como Buonanno y Vargas (2017) encontraron la existencia de un efecto positivo y significativo de la desigualdad tanto en crímenes de propiedad como crímenes violentos, este resultado se obtuvo a partir del análisis de la incidencia en delitos como homicidios y robo de automóviles en los municipios de Colombia por medio de un modelo con diferentes especificaciones econométricas como mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y variables instrumentales (VI). Para esto, se midió la proporción de esclavos en 1851 antes de su abolición, ya que sugieren que el legado de la esclavitud se manifiesta en los niveles persistentes de desigualdad y, a su vez, para indicar la desigualdad, se utilizó el índice de Gini y por cuestiones de robustez de calculó, el índice de Theil y de Atkinson.

Finalmente, resulta necesario señalar que los antecedentes de este tipo de investigaciones son fundamentales ya que permiten entender y determinar el comportamiento de la economía del crimen, sin embargo, pese a los estudios que se han hecho para el país, se hace necesario abarcar otras variables para el conocimiento de seguridad y políticas en el territorio con el fin de mejorar los sistemas de información.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS**

En el presente trabajo se plantea medir el impacto de las variables de disuasión y socioeconómicas en la criminalidad en los municipios de Colombia desde el 2010 al 2017, para esto se consideraron dos modalidades delictivas, homicidios y hurto a carros como indicadores del crimen. Como variable socioeconómica se tuvo en cuenta el impuesto de industria y comercio como proxy del PIB municipal y, como variable de disuasión, la actividad policial medida con la cantidad de arrestos por año. Cabe resaltar que las variables mencionadas anteriormente fueron divididas por cien mil habitantes utilizando como base los habitantes del 2017 para efectos del análisis del estudio, convirtiéndolas en tasas para facilitar su interpretación dado que las variables estaban en diferentes escalas de medición.

## **Indicador del crimen**

Se hace un enfoque en los homicidios y los hurtos a carros porque ambas tienen mayor precisión que las otras categorías de criminalidad, por ejemplo, en el caso de los homicidios siempre hay un cuerpo de por medio, haciendo difícil ocultar el crimen cometido. Para el segundo, la mayoría de las personas poseen un seguro con el fin de proteger su propiedad, lo que garantiza que, al ser robado, su dueño tenga que poner una denuncia para poder reclamar el porcentaje por el cual se aseguró el vehículo, por lo que hay un incentivo para llevar a cabo la denuncia. Los homicidios son una variable proxy de los crímenes violentos y los hurtos a carros son un proxy de los crímenes a la propiedad (Buonanno et al., 2017). Otras medidas como el hurto a personas o establecimientos comerciales suelen tener un error de medición alto, con tasas de denuncia de entre el 20 y el 30% (Blattman et al. 2018).

Dichas variables se tomaron de la página oficial de la Policía Nacional específicamente, en la sección de Estadística Delictiva la cual se encuentra actualizada desde el 2010 hasta el 2020. Sin embargo, existe una limitación importante dado que los datos no representan todos los delitos que ocurrieron en el país sino los delitos que fueron denunciados, por este motivo no se encuentra en la base de datos la totalidad de casos para homicidios y hurto de carros. De manera que, se imputa un cero en el proceso de construcción del panel de datos, para los municipios que no tenían ninguna denuncia registrada. Las variables se utilizan como tasas por 100,000 habitantes, utilizando las proyecciones de población del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para su normalización.

## **Variable socioeconómica**

En muchas naciones como Colombia, solo se cuenta con información nacional y departamental del PIB. Debido a esto, se utilizaron como proxy del PIB municipal, los ingresos tributarios de industria y comercio, ya que la calidad de las instituciones locales se refleja en el crecimiento económico.

Esta variable se obtuvo de la página del Departamento Nacional de Planeación (DNP), donde se puede consultar la información reportada por las Entidades Territoriales en el FUT y las Ejecuciones Presupuestales, de acuerdo con la metodología de Operaciones Efectivas

de Caja desde el 2000 hasta el 2017, pero solo se toman en cuenta los periodos que son objeto de estudio. De acuerdo con el modelo teórico, se espera una disminución de la criminalidad cuando esta variable aumenta. Esta variable también se utiliza como tasa por 100,000 habitantes, utilizando las proyecciones de población del DANE para su normalización.

### **Variable de disuasión**

Por otro lado, como variable de disuasión se utilizó la capacidad disuasiva medida por el número de capturas, ya que representa la actividad operativa realizada por la Policía Nacional en cada municipio. Este dato se obtuvo de la página oficial de la Policía Nacional de Colombia, directamente de los Resultados Operativos de la Policía Nacional, los arrestos se encuentran actualizados en la página de la Policía Nacional desde el 2010 hasta el 2020, sin embargo, en la base de datos se tenían en cuenta algunas capturas realizadas por la policía en colaboración con otras autoridades en otras ciudades como Miami, por lo que se eliminó la información que había de otros lugares. De acuerdo con el modelo, la actividad operativa de la policía actúa como variable de disuasión, por lo tanto, se espera un signo negativo en la aplicación empírica. Al igual que los casos anteriores, la variable se normaliza en una tasa por 100,000 habitantes para cada año y municipio.

### **Efectos fijos**

Finalmente, para controlar las características no observables del modelo se agregaron efectos fijos anuales y municipales. Estos efectos fijos permiten controlar por características idiosincráticas municipales que no varían en el tiempo (como la cultura), y choques anuales comunes para todos los municipios (como cambios en políticas públicas nacionales).

### **Estadística Descriptiva**

La Tabla 1 muestra la tabla de estadísticas descriptivas del modelo, donde cada variable cuenta con el número de observaciones, la media, la desviación estándar y los valores mínimos y máximos encontrados en la base de datos. El total de municipios que se tienen en cuenta para este trabajo son 1102.

Como se puede observar en la tabla, la media de la tasa de homicidios por cien mil habitantes de 0,0001264, lo que indica que la mayoría de los municipios son muy pequeños por lo que estos tienen un mayor impacto en la media de las ciudades más grandes. Adicionalmente, el mínimo de la tasa de homicidios implica que en algunos municipios no se reporten casos o no tienen ningún homicidio en los periodos de estudio. En cuanto al valor máximo, se obtiene una diferencia significativa con respecto a la media, es por este motivo que se considera pertinente realizar la discriminación por tamaño de municipios, separando los que tienen una población mayor y los que tienen una población menor a cien mil habitantes.

El análisis de la tasa de hurtos es muy similar al de homicidios. Puesto que también cuenta con una media muy pequeña, la cual se diferencia significativamente de su mínimo y máximo. Por lo que también se considera pertinente correr la regresión discriminando por número de habitantes.

Por otro lado, la variable de disuasión medida como el número de arrestos, nos muestra que el máximo es quinientas veces más grande que el promedio y la variable socioeconómica medida como el impuesto de industria y comercio, también muestra una diferencia grande entre los municipios más grandes y los pequeños.

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de cada variable utilizada en el modelo

Variable	Obs	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
<b>Tasa de homicidio por 100,000 habitantes</b>	8816	.0001264	.0007343	0	.01962
<b>Tasa de hurtos por 100,000 habitantes</b>	8816	.0000793	.0010652	0	.03467
<b>Tasa de arrestos por 100,000 habitantes</b>	8816	.0019829	.0152741	0	.54249
<b>Tasa de impuestos por 100,000 habitantes</b>	8816	.0584075	.8989714	0	35.12394

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Policía Nacional.

## ESTRATEGIA DE ESTIMACIÓN

Basados en el modelo de Becker- Ehrlich, se estima la relación de los índices de criminalidad con un conjunto de variables exógenas que describen el efecto de las variables de disuasión y factores socioeconómicos en los niveles de criminalidad. En la ecuación (5) se describe el modelo a estimar, donde  $i$  representa el municipio de Colombia y  $t$  es el tiempo en años.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 A_{it} + \beta_2 S_{it} + \alpha_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Donde  $Y_{it}$  es el indicador de criminalidad medido por el número de delitos cometidos,  $A_{it}$  es el indicador de la actividad policial medida por el número de arrestos y  $S_{it}$  es el recaudo de impuestos de industria y comercio como proxy del PIB municipal.

En el presente modelo se podrían incluir más variables explicativas para la estimación como el número de personas con necesidades básicas por departamento, tasa de desempleo, escolaridad, tasa de desplazados, efectividad del sistema judicial, entre otras. Sin embargo, las variables no se encuentran a nivel municipal o para el periodo estudiado. Adicionalmente, es suficiente con las variables especificadas anteriormente, debido a las propiedades que presenta un modelo de datos panel con efectos fijos.

Por las especificaciones mencionadas anteriormente, se realizó un modelo de datos panel con efectos fijos, dado que la base de datos es de corte temporal y transversal. Según Baltagi (2005), este método permite endogeneidad de todos los regresores con efectos individuales y las ventajas de aplicarlo es la mayor eficiencia y el control de la heterogeneidad de variables no-observadas. Además, debido al gran número de datos en este modelo, permite mayor variabilidad y menor colinealidad entre variables exógenas.

Cabe agregar que en la estimación de los errores estándar se asume la presencia de heterogeneidad y se permiten correlaciones arbitrarias para un mismo municipio, lo que ajusta por la correlación temporal.

## RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de las regresiones del modelo para los dos tipos de delitos especificados. Sin embargo, para mejorar el análisis y la interpretación de las variables, se hicieron dos submuestras, los municipios con más de cien mil habitantes y los municipios con menos de cien mil habitantes. Los resultados se presentan en las Tabla 2 y 3. La Tabla 2 presenta resultados para homicidios y la Tabla 3 para hurto de vehículos.

En la Tabla 2 se observa que la variable de disuasión presenta una correlación positiva con la tasa de homicidios cuando se realiza para todos los municipios sin discriminar por cantidad de habitantes y en principio el signo positivo contradice el modelo teórico, ya que en el modelo clásico de Becker- Ehrlich se sugiere una correlación positiva del crimen con el ingreso ilegal y negativa con respecto al ingreso legal.

Siguiendo a Carrillo (2012), una posible explicación de que la variable de disuasión no esté teniendo efectos significativos sobre la tasa de homicidios se explica con la naturaleza misma y mucho más compleja de este tipo de delitos. Para los delitos de homicidios en muchas ocasiones el número de denuncias no representa la totalidad de los casos, ya que el costo de realizar la denuncia puede exceder el beneficio de la actividad policial, lo que podría generar un sesgo en sus coeficientes. Otra posible explicación reside en el efecto de los medios de comunicación sobre la percepción de los criminales en cuanto a las mejoras en las estrategias implementadas por la Policía Nacional, es decir, aumenta el número de arresto, pero los delincuentes no se percatan de la efectividad de la policía, no tendrán en cuenta en su función de utilidad el aumento de los costos al incurrir en la actividad delictiva.

Sin embargo, la tasa de impuesto de industria y comercio asociadas a la dinámica económica del municipio presenta los niveles convencionales de significancia estadística y tiene el efecto esperado, es decir, se presenta una correlación negativa con la tasa de homicidios. Por este motivo, la variable socioeconómica utilizada en la estimación es consistente con la teoría y estudios empíricos similares. Adicionalmente, era muy importante introducir el efecto por años en el modelo, ya que en caso de no incluirlo podría, posiblemente, generar problemas de autocorrelación en el modelo y en consecuencia hacer que la estimación de las betas fuera menos eficientes. Para los años desde 2014 hasta 2017 el efecto es negativo, es decir, durante este periodo se redujo la tasa de homicidios,

posiblemente por el proceso de paz que se firmó en el país, por lo que había un alto al fuego entre el Gobierno y las FARC.

Cuando se evalúan los resultados discriminando por cantidad de habitantes, los municipios con más de cien mil habitantes mantienen los resultados que se obtuvieron con todos los municipios. En otras palabras, las ciudades grandes siguen el promedio. Sin embargo, aunque los resultados se mantienen en los municipios de menos de cien mil habitantes, el impuesto de industria y comercio no sigue los estándares de significancia. Una posible explicación de este hecho es que los municipios pequeños podrían no ser tan eficientes para recaudar los impuestos y el recaudo municipal es tan bajo que solo alcanza para cubrir los costos de funcionamiento y el pago de los intereses de la deuda, por lo que la capacidad de inversión a nivel social es baja.

Tabla 2: Resultados de homicidios como variable dependiente

	Variable dependiente: Tasa de homicidios por 100,000 habitantes		
	Toda la muestra	Municipios con más de 100,000 habitantes	Municipios con menos de 100,000 habitantes
Tasa arrestos	.0008	.0004	.0019
	[.0036]	[.0038]	[.0019]
Tasa de pago de I&C	-.0003**	-.0002**	-.00008
	[.0001]	[.0001]	[.00008]
E.F. municipales	Si	Si	Si
E.F. anuales	Si	Si	Si
R2	.42	.38	.018
Municipios	8,816	512	8,304
Observaciones	1,102	64	1,038

<sup>1</sup>Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Policía Nacional.

Al interpretar los resultados obtenidos de la regresión con hurtos de carros como variable dependiente de todos los municipios (Tabla 3), se obtiene que los signos de los coeficientes son los esperados. En efecto, un aumento en la tasa de arrestos disminuye la tasa de hurto de carros, asimismo el impuesto de industria y comercio también presenta un signo negativo.

<sup>1</sup> Todas las tasas son calculadas por cada 100,000 habitantes. En corchetes se encuentran los errores estándar. Las estrellas son las significancias, (\*) significancia al 1, (\*\*) significancia al 5 y (\*\*\*) significancia al 10.

Cuando se discrimina por el número de habitantes, los municipios con más de cien mil habitantes mantienen la tendencia de la estimación completa, pero en los municipios menores a cien mil habitantes si se puede observar una gran diferencia, debido a que la tasa de arrestos es significativa, esto es causado porque en los municipios pequeños el efecto de un arresto es mayor que en una ciudad grande, donde su efecto se pierde. Aunque no se obtuvo la relación negativa que se esperaba a priori. En cuanto a los impuestos de industria y comercio, tampoco se obtuvo la relación que se espera en el modelo teórico. Además, al observar el efecto de los años, desde el 2011 hasta el 2017 el signo es positivo, por lo que aumenta la tasa de hurto en todos los años respecto al 2010 pero su efecto es muy pequeño debido a que el coeficiente es muy bajo.

El aumento de los delitos como hurto a vehículos se debe principalmente al aumento en los niveles de criminalidad urbana y no simplemente a mayores tasas de denuncia (Mejia et al., 2014). Además, detrás del robo de vehículos en Colombia existe toda una empresa ilícita que se lucra con la comercialización de las autopartes robadas en el mercado negro. Donde el 75 por ciento de los robos de automotores son para el desguace, mientras que el resto es para la venta del vehículo en zonas apartadas de la geografía nacional o para ser utilizados en casos de extorsión a sus propietarios (Motor, 2019).

Tabla 3: Resultados de hurto a carros como variable dependiente

	Variable dependiente: Tasa de hurto a carros por 100,000 habitantes		
	Toda la muestra	Municipios con más de 100,000 habitantes	Municipios con menos de 100,000 habitantes
Tasa arrestos	-.00003	-.0006	.001**
	[.001]	[.0007]	[.0005]
Tasa de pago de I&C	-.00007	-.00006	.00008
	[.0001]	[.0001]	[.00008]
E.F. municipales	Si	Si	Si
E.F. anuales	Si	Si	Si
R2	.69	.55	.18
Municipios	8,816	512	8,304
Observaciones	1,102	64	1,038

<sup>2</sup> Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Policía Nacional.

## CONCLUSIONES

La variable de dinámica económica que sirve como proxy del PIB, confirma los resultados esperados de acuerdo con el modelo teórico. Incluso, cuando se discrimina por poblaciones mayores y menores a cien mil habitantes, los incentivos económicos son relevantes en las conductas criminales tratadas en esta investigación. Por el contrario, la tasa de arrestos presenta resultados mixtos, ya que se obtienen correlaciones diferentes cuando se analiza por población total y cuando esta es discriminada. Esto quiere decir, que a la larga la tasa de homicidios no está relacionada en que tan grande o pequeña sea la población por lo que no varían sus efectos.

En general, la dinámica económica presenta, en la mayoría de las estimaciones, correlaciones negativas con la tasa de criminalidad y, las variables disuasivas presentaron resultados mixtos. Por este motivo, la dinámica económica es más importante en la explicación de las tasas de criminalidad que las variables disuasivas.

Lo cierto es que el fenómeno del crimen es complejo y multicausal, ya que en cada momento del desarrollo de los individuos y de las sociedades un factor u otro pueden predominar para la explicación de las conductas criminales, es por esto que, para futuras investigaciones, se sugiere agregar más variables explicativas asociadas a temas sociales y económicos para entender mejor el comportamiento de los crímenes, principalmente los asociados al hurto de carros. Algunas variables que se sugieren son nivel de educación, inversión en salud, empleos formales e informales y salarios. Además, reiteramos la importancia de mejorar los sistemas de información que permitan estimaciones mucho más eficientes en la elaboración de políticas públicas integrales que incluyan medidas disuasivas, sociales y económicas para mayor efectividad en la disminución de un fenómeno tan complejo como lo es el crimen.

En general, las estimaciones obtenidas sugieren que pueden ser más importantes las dinámicas económicas municipales que el poder disuasivo de la policía para explicar los

---

<sup>2</sup> Todas las tasas son calculadas por cada 100,000 habitantes. En corchetes se encuentran los errores estándar, Las estrellas son las significancias, (\*) significancia al 1, (\*\*) significancia al 5 y (\*\*\*) significancia al 10.

cambios en las tasas de criminalidad. La correlación entre las tasas de pago de impuesto de industria y comercio y las tasas de criminalidad son en general negativas, en ocasiones llegando a los niveles convencionales de significancia estadística. Por el contrario, las correlaciones entre las tasas de arresto y las tasas de criminalidad presentan resultados mixtos

## REFERENCIAS

Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (Third edit). John Wiley & Sons Ltd.

Becker, G. S. (1968). Crime and Punishment: An Economic Approach. *Economic Analysis of the Law: Selected Readings*, 76(2), 255–265. <https://doi.org/10.1002/9780470752135.ch25>

Blattman, C., D. Green, D. Ortega, and S. Tobón (2018). Place-based interventions at scale: The direct and spillover effects of policing and city services on crime. NBER Working Paper No. 23941

Buonanno, P., Vargas, J. F. (2017). *Inequality, Crime, and the Long-Run Legacy of Slavery*. April.

Cárdenas, J. M., & Sanabria Landazábal, N. J. (2013). Reflexiones en torno a la economía del delito. *Dimensión Empresarial*, 11(2), 98–105. <https://doi.org/10.15665/rde.v11i2.85>

Cardona, M., García, H. I., Giraldo, C. A., López, M. V., Suárez, C. M., Corcho, D. C., Posada, C. H., & Flórez, M. N. (2005). Homicidios en Medellín, Colombia, entre 1990 y 2002: actores, móviles y circunstancias. *Cadernos de Saúde Pública*, 21(3), 840–851. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2005000300018>

Carrillo Pumarejo, R. (2012). El crimen en la costa Caribe colombiana: Bases para el diseño de una política pública. *Económicas CUC*, 33(1), 115–134.

Chalfin, A., & McCrary, J. (2017). Criminal deterrence: A review of the literature. *Journal of Economic Literature*, 55(1), 5–48. <https://doi.org/10.1257/jel.20141147>

- Cuartas, D., Valencia, G. D., & Zapata, O. (2011). Violencia y criminalidad urbana en Colombia (2000-2010) un enfoque ortodoxo. *Perfil de Coyuntura Económica*, 17, 141–164.
- David, L., & Garay, R. De. (2014). Crimen y economía: una revisión crítica de las explicaciones económicas del crimen. *Argumentos*, 27(74), 263–294.
- Dávila, L. F., Manuel, J., & Restrepo, C. (2016). Violencia urbana, conflicto y crimen en Medellín: una revisión de las publicaciones académicas al respecto. *Rev. Crim*, 58(2015), 107–121.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). 2020. Estimaciones y proyecciones desde 1985 hasta el 2020. Recuperado de: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/seriesp85\\_20/EstimacionesProyecciones1985\\_\\_020.xls](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/seriesp85_20/EstimacionesProyecciones1985__020.xls)
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). 2019. Operaciones Efectivas de Caja. Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Estudios-Territoriales/Informacion-Presupuestal/Ejecuciones-Presupuestales/Paginas/Operaciones%20Efectivas%20de%20Caja.aspx>
- De La Rosa, C. (2016). Introducción a modelos de datos de panel. *Universidad de Valladolid*, 27.
- Draca, M., & Machin, S. (2015). Crime and Economic Incentives. *Annu. Rev. Econ*, 7(April), 389–408. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080614-115808>
- Ehrlich, I. (1973). “Participation in Illegitimate Activities: A Theoretical and Empirical Investigation.” *Journal of Political Economy* 81: 521-565.
- Gaitán, Fernando (1995), "Una indagación sobre las causas de la violencia en Colombia" en Dos ensayos especulativos sobre la violencia en Colombia, Malcom Deas y Fernando Gaitán, 1996. Fonade, Departamento Nacional de Planeación: Bogotá.

- Giraldo, J., & Fortou, J. (2014). Seguridad y violencia homicida en Medellín 2003-2012. A. Ávila Martínez, y et al, *Violencia urbana: Radiografía de una región*, 65-110.
- Mancera, A. (2008). Factores socioeconómicos y demográficos de distintas categorías de delitos en Colombia. Prueba desde un panel de datos de las regiones de Colombia. *Economía Del Caribe*, 2, 7. <https://doi.org/10.14482/rec.v0i2.556>
- Mejía, D., Ortega, D., & Ortiz, K. (2014). Un análisis de la criminalidad urbana en Colombia. Working Paper, 1–54. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.04.026>
- Moser, Caroline (1999), "La violencia en Colombia: Cómo construir una paz sostenible y fortalecer el capital social" en Andrés Solimano, Felipe Sáez, Caroline Moser y Cecilia López (Editores), *Ensayos sobre Paz y Desarrollo. El caso de Colombia y la experiencia internacional*, Bogotá, Banco Mundial.
- Motor. (2019). Se disparó el hurto de vehículos. Recuperado 11 de mayo de 2020, de El Tiempo: <https://www.motor.com.co/actualidad/industria/disparo-hurto-vehiculos/31853>
- Policía Nacional de Colombia. 2020. Resultados operativos. Recuperado de: <https://www.policia.gov.co/grupo-informaci%C3%B3n-criminalidad/resultados-operativos>
- Policía Nacional de Colombia. 2020. Estadística delictiva. Recuperado de: <https://www.policia.gov.co/grupo-informaci%C3%B3n-criminalidad/estadistica-delictiva>
- Ramírez de Garay, Luis David. (2014). Crimen y economía: una revisión crítica de las explicaciones económicas del crimen. *Argumentos* (México, D.F.), 27(74), 261-290. Recuperado en 14 de marzo de 2020, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-57952014000100010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952014000100010&lng=es&tlng=es).
- Robbins, L. (1932). *Sobre la naturaleza y significación de la Ciencia Económica*. 1–114.

Rubio, Mauricio (2000), "Violencia y conflicto en los noventa", en *Coyuntura Social*, No. 22, mayo, Fedesarrollo. Pg. 151-186.

Sánchez, F., & Núñez, J. (2001). Determinantes del crimen en un país altamente violento: el caso de Colombia. *Coyuntura Económica*, XXXI (1), 91–116.  
<https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/2098>

Valencia, G., & Tobón, D. (2016). Economía, rentas criminales y políticas públicas en Medellín. In *Lecturas de Economía* (Issue 87) <https://doi.org/10.17533/udea.le.n87a08>